

**OPTIMASI PERSEDIAAN BAHAN BAKU MINYAK  
GORENG DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
*ECONOMIC ORDER QUANTITY***

**(Studi Kasus: PT. Smart Tbk)**

**SKRIPSI**



**CATUR BRILIAN SETIAWAN**

**H011 18 1312**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA**

**DEPARTEMEN MATEMATIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2023**

**OPTIMASI PERSEDIAAN BAHAN BAKU MINYAK  
GORENG DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
*ECONOMIC ORDER QUANTITY***

**(Studi Kasus: PT. Smart Tbk)**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
pada Program Studi Matematika Departemen Matematika Fakultas  
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin**



**CATUR BRILIAN SETIAWAN  
H011 18 1312**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
DEPARTEMEN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Catur Brilian Setiawan  
NIM : H011181312  
Program Studi : Matematika  
Jenjang : S1

menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**Optimasi Persediaan Bahan Baku Minyak Goreng dengan Menggunakan Metode *Economic Order Quantity* (Studi Kasus: Pt. Smart Tbk)**

adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 24 Januari 2023

Yang menyatakan,



*Catur Brilian Setiawan*  
Catur Brilian Setiawan  
NIM. H011181312

## LEMBAR PENGESAHAN

### OPTIMASI PERSEDIAAN BAHAN BAKU MINYAK GORENG DENGAN MENGGUNAKAN METODE *ECONOMIC ORDER QUANTITY* (STUDI KASUS: PT. SMART TBK)

Disusun dan diajukan oleh  
**CATUR BRILIAN SETIAWAN**  
**H011181312**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin pada tanggal, 24 Januari 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pertama,

Prof. Dr. Aidawayati Rangkuti, M.S  
NIP. 19570705 190503 2 001

Dr. Muh. Nur, S.Si., M.Si.  
NIP. 19850529 200812 1 002

Ketua Program Studi,

Prof. Dr. Nurdin, S.Si., M.Si.  
NIP. 197008072000031002



## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan segala puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Optimasi Persediaan Bahan Baku Minyak Goreng Dengan Menggunakan Metode *Economic Order Quantity* (Studi Kasus: PT. Smart Tbk)”** sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Maka, pada kesempatan kali ini, penulis dengan segala kerendahan hati ingin menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini. Oleh karena itu, penulis pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc. selaku Rektor Universitas Hasanuddin;
2. Bapak Prof. Dr. Nurdin, S.Si., M.Si. selaku Ketua Departemen Matematika FMIPA Universitas Hasanuddin;
3. Ibu Prof. Dr. Aidawayati Rangkuti, M.S. selaku dosen pembimbing utama yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dari awal penulisan hingga selesai skripsi ini;
4. Bapak Dr. Muh. Nur, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing pertama yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dari awal penulisan hingga selesai skripsi ini;
5. Bapak Prof. Dr. Eng. Mawardi, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji dan juga Penasehat Akademik yang telah memberikan saran dan arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini;
6. Bapak Dr. Agustinus Ribal, S.Si., M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan arahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini;

7. Bapak/Ibu dosen Departemen Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin atas segala ilmu dan pengetahuan yang telah beliau berikan selama masa perkuliahan;
8. Bapak/Ibu pegawai/staff Departemen, Fakultas, dan Universitas yang telah banyak membantu mengurus berkas selama perkuliahan dan penyusunan skripsi ini;
9. Kedua orang tua saya dan keluarga besar saya tercinta yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan, baik secara materi maupun moral selama penulis di masa perkuliahan dan penyusunan skripsi ini;
10. Teman – teman penulis yang sering memberikan semangat selama penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga segala bentuk kebaikan yang telah diberikan bernilai ibadah dan mendapat balasan dari Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Makassar, 24 Januari 2023

Catur Brilian Setiawan

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Hasanuddin, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Catur Brilian Setiawan  
NIM : H011181312  
Program Studi : Matematika  
Departemen : Matematika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Hasanuddin Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Optimasi Persediaan Bahan Baku Minyak Goreng dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity (Studi Kasus: PT. Smart Tbk)**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Terkait dengan hal di atas, maka pihak universitas berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya,  
Dibuat di Makassar pada tanggal 24 Januari 2023

Yang menyatakan,



Catur Brilian Setiawan

**DAFTAR ISI**

PERNYATAAN KEASLIAN..... ii

LEMBAR PENGESAHAN ..... iii

KATA PENGANTAR ..... iv

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR ..... vi

ABSTRAK..... vii

DAFTAR ISI..... viii

DAFTAR GAMBAR ..... x

DAFTAR TABEL..... xi

BAB I PENDAHULUAN..... 1

    1.1 Latar Belakang .....1

    1.2 Rumusan Masalah .....3

    1.3 Batasan Masalah.....3

    1.4 Tujuan Penelitian.....4

    1.5 Manfaat Penelitian.....4

    1.6 Sistematika Penulisan.....4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 6

    2.1 *State Of the Art* .....6

    2.2 Optimasi .....7

    2.3 Teori Persediaan .....7

    2.4 Biaya-biaya dalam Persediaan.....8

        2.4.1 Biaya Penyimpanan (*Holding Cost/Carring Cost*)..... 9

        2.4.2 Biaya Pengadaan (*Procurement Cost*)..... 10

        2.4.3 Biaya Pembuatan (*Setup Cost*) ..... 11

        2.4.4 Biaya Kekurangan (*Stockout Cost/Shortage Cost*)..... 13

    2.5 Persediaan Bahan Baku .....16

    2.6 Pengendalian Persediaan .....17

    2.7 Metode *Economic Order Quantity* .....18

        2.7.1 *Total Inventory Cost (TIC)* ..... 19

        2.7.2 *Safety Stock*..... 19

        2.7.3 *Maximum Inventory* ..... 20

        2.7.4 *Re Order Point (ROP)* ..... 20



BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1 Lokasi Penelitian .....	21
3.2 Objek Penelitian .....	21
3.3 Jenis Penelitian .....	21
3.4 Jenis dan Sumber Data .....	21
3.5 Metode Analisis Data .....	21
3.6 Tahapan Penelitian .....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	23
4.1 Pengumpulan Data .....	23
4.2 Analisis Pengolahan Data.....	24
4.2.1 Perhitungan Jumlah Pemesanan Ekonomi menggunakan Metode EOQ .....	24
4.2.2 Perhitungan Total Inventory Cost.....	27
4.2.3 Perhitungan <i>Safety Stock</i> .....	32
4.2.4 Perhitungan <i>Maximum Inventory</i> .....	36
4.2.5 Perhitungan <i>ReOrder Point</i> .....	38
4.3 Analisis Hasil Pengolahan Data .....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran .....	46
DAFTAR PUSTAKA .....	47

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Diagram Masalah Persediaan .....	9
<b>Gambar 2.2</b> Grafik Biaya Pemesanan.....	11
<b>Gambar 2.3</b> Grafik Biaya Penyimpanan.....	12
<b>Gambar 2.4</b> Pesanan Per Periode Waktu .....	12
<b>Gambar 2.5</b> Hubungan antara Tingkat Persediaan dan Total Biaya.....	14
<b>Gambar 2.6</b> Variasi Komponen Biaya.....	15
<b>Gambar 3.1</b> Alur Kerja .....	22
<b>Gambar 4.1</b> Grafik Persentase Penghematan Tahun 2017 .....	42
<b>Gambar 4.2</b> Grafik Persentase Penghematan Tahun 2018 .....	42
<b>Gambar 4.3</b> Grafik Persentase Penghematan Tahun 2019 .....	43
<b>Gambar 4.4</b> Grafik Persentase Penghematan Tahun 2020 .....	44
<b>Gambar 4.5</b> Grafik Persentase Penghematan Tahun 2021 .....	44
<b>Gambar 4.6</b> Grafik Variasi Komponen Biaya .....	45

**DAFTAR TABEL**

**Tabel 4.1** Data Persediaan Minyak Kelapa Sawit PT Smart Tbk 2017-2021 .....23  
**Tabel 4.2** Data Biaya Minyak Kelapa Sawit PT Smart Tbk 2017-2021 .....24  
**Tabel 4.3** Hasil Pengolahan Data .....41

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Economic Order Quantity* atau biasa disingkat EOQ merupakan metode perencanaan yang digunakan untuk meminimalisasi terjadinya *out of stock* sehingga tidak mengganggu proses dalam perusahaan dan mampu meminimumkan biaya persediaan agar tercapai mutu yang lebih baik. Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) mengasumsikan permintaan secara pasti dengan pemesanan yang dibuat secara konstan serta tidak adanya kekurangan persediaan. Metode *Economic Order Quantity* merupakan salah satu metode pengendalian persediaan yang bertujuan untuk menentukan jumlah pemesanan barang atau bahan yang paling ekonomis sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Metode ini dapat meningkatkan efisiensi biaya persediaan, sehingga perusahaan dapat meminimumkan biaya tanpa mengurangi target atau keuntungan yang ingin dicapai. Perencanaan metode ini sangat penting bagi perusahaan-perusahaan karena dapat mengurangi biaya penyimpanan, penghematan ruang, baik untuk ruangan gudang maupun ruangan kerja, serta menyelesaikan masalah-masalah yang timbul dari kelebihan persediaan yang menumpuk.

Metode *Economic Order Quantity* sudah banyak digunakan untuk menyelesaikan kasus optimasi persediaan. Bintari dan Wintarti (2019) mengaplikasikan metode EOQ pada persediaan bahan baku pakan ternak. Berdasarkan perhitungan diperoleh total biaya persediaan yang lebih kecil dari metode yang digunakan oleh perusahaan. Terdapat selisih antara total biaya persediaan menurut metode yang diterapkan oleh perusahaan dan menurut metode EOQ. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan siklus/frekuensi pemesanan yang dilakukan. Akibatnya terdapat biaya tambahan yang harus dikeluarkan. Syahrudin, Zaenuri, dan Asih (2020) mengaplikasikan model optimasi *Economic Order Quantity* dengan peningkatan linear jumlah permintaan barang. Berdasarkan analisis masalah pada persediaan EOQ dengan jumlah permintaan barang yang cenderung meningkat secara linear. Diandes dan Subhan (2020) mengaplikasikan metode *Economic Order Quantity* dengan memenuhi memenuhi *Backorder* dan

permintaan dengan pembayaran kredit 2 tingkat dimana yaitu jumlah persediaan akan semakin besar apabila tingkat permintaan barang meningkat, yang mengakibatkan persediaan cepat habis, sebaliknya apabila waktu barang habis semakin lama, maka akan mengakibatkan tidaknya adanya pemesanan barang kembali (*backorder*) yang mengakibatkan jumlah persediaan akan sedikit. Vania dan Yolina (2021) mengaplikasikan metode *Economic Order Quantity* pada toko kelontong. Berdasarkan perhitungan, frekuensi pemesanan cukup efektif meski sedikit berbeda dengan hasil EOQ dan dapat menghemat total biaya sampai 90%.

Pada saat ini, dimana terjadi kelangkaan minyak goreng yang disebabkan harga beli *Crude Palm Oil* (CPO) dari produsen minyak goreng meningkat dan masalah distribusi eceran yang tidak sesuai harapan. Salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang ini ialah PT. Smart Tbk. Berdiri sejak tahun 1962, PT Sinar Mas Agro Resources and Technology Tbk (PT SMART Tbk) adalah salah satu perusahaan agribisnis dengan kegiatan usaha dari tahapan benih hingga produk akhir di etalase (*seed-to-shelf*) terdepan di dunia. Bersama petani, Perusahaan membudidayakan kelapa sawit dan menghasilkan bahan pangan serta bahan bakar untuk kebutuhan saat ini dan di masa depan, dengan keberlanjutan sebagai inti kegiatannya.

Persediaan bahan baku merupakan salah satu faktor yang penting dalam melakukan suatu produksi. Kekurangan bahan baku akan berakibat pada terhambatnya proses produksi, sedangkan kelebihan bahan baku akan berakibat pada membengkaknya biaya penyimpanan dan biaya lainnya. Melalui pengendalian persediaan yang optimal, perusahaan dapat menentukan kuantitas pemesanan yang tepat dan meminimalkan biaya persediaan sehingga tujuan perusahaan dapat tercapai (Timothy, 2020).

Pengendalian persediaan adalah kebijakan yang dibuat untuk memenuhi permintaan, maka dari itu, setiap perusahaan harus berhati-hati dalam aktivitas untuk mengelola, memantau, dan mengevaluasi persediaan agar tetap tersedia, sehingga kebutuhan konsumen dapat terpenuhi. Walaupun perusahaan telah berusaha melakukan manajemen persediaan, namun dalam kenyataannya perusahaan terkadang masih mengalami masalah dalam hal persediaan, seperti

melakukan persediaan tanpa memperhitungkan perencanaan sehingga dapat mempengaruhi biaya operasional. Untuk meminimum biaya persediaan maka digunakan metode *Economic Order Quantity*. Metode EOQ merupakan model persediaan yang diharapkan membantu manajemen dalam pengambilan keputusan mengenai unit yang harus dipesan, agar tidak terjadi investasi yang berlebihan dan agar tidak terjadi kehabisan persediaan yang akan mengakibatkan proses produksi terganggu. Dalam penerapannya, model ini mempertimbangkan biaya-biaya operasi maupun biaya finansial serta menentukan kuantitas pemesanan yang akan meminimumkan biaya persediaan bahan secara keseluruhan (Dewi, 2019).

Berdasarkan uraian tersebut, maka pada penelitian ini akan dibahas dengan judul **Optimasi Persediaan Bahan Baku Minyak Goreng dengan menggunakan Metode *Economic Order Quantity***.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bersumber dari latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah berapa total biaya persediaan bahan baku minyak goreng menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) yang optimal?

## **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada penelitian ini ialah antara lain :

1. Bahan baku produk yang mengalami kelangkaan sangat mempengaruhi sistem persediaan bahan baku perusahaan, dimana bahan baku yang dimaksud adalah minyak kelapa sawit.
2. Metode yang digunakan untuk mengoptimalkan persediaan ialah metode *Economic Order Quantity* (EOQ).

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini ialah antara lain :

1. Mengetahui total biaya persediaan bahan baku minyak goreng yang optimum.
2. Memberikan solusi optimal dari pengendalian persediaan bahan baku minyak goreng dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) yang dapat digunakan oleh perusahaan atau instansi terkait untuk memperoleh total biaya persediaan yang optimum.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini ialah antara lain :

1. Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan peninjauan dalam mengambil keputusan secara efisien terhadap penggunaan sumber dana dan sumber daya perusahaan atau instansi yang terkait sehingga didapatkan biaya persediaan bahan baku minyak goreng yang lebih minimum.
2. Sebagai bahan kajian dan dapat menambah referensi untuk mahasiswa yang sedang melakukan penelitian.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini ialah sebagai berikut :

##### BAB I PENDAHULUAN

Di bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

##### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Di bab ini membahas mengenai *State of the Art*, optimasi, teori persediaan, biaya-biaya dalam persediaan, persediaan bahan baku, pengendalian persediaan dan metode *Economic Order Quantity*.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Di bab ini membahas mengenai lokasi penelitian, objek penelitian, jenis penelitian, jenis data, sumber data, metode analisis data yang akan digunakan dalam penelitian, dan tahapan penelitian.

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Di bab ini membahas mengenai hasil penelitian dimana yaitu pengumpulan data, dan analisis pengolahan data yang menggunakan metode *Economic Order Quantity*.

### BAB V PENUTUP

Di bab ini membahas mengenai kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil dan pembahasan yang telah ditemukan.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penelitian ini, tinjauan pustaka yang disajikan ialah teori-teori yang menjadi landasan dalam penelitian, serta juga melalui buku, jurnal-jurnal penelitian nasional maupun internasional.

#### 2.1 *State Of the Art*

*State of the art* dari penelitian ini ialah hasil penelitian tentang metode *Economic Order Quantity* dan penerapannya. Berikut beberapa hasil penelitian yang menginspirasi penulis untuk mengembangkan penelitian :

Sagita dkk. (2019) dengan judul penelitian “Model *Economic Order Quantity* (EOQ) dan Model Optimasi *Robust* Dalam Penentuan Persediaan Alat Suntik (*SPUIT*)”. Pada penelitian ini membahas beberapa model persediaan. Berdasarkan perhitungan pada masing-masing model pada bagian terdahulu, dapat dilihat bahwa jumlah pemesanan minimum yang diperoleh melalui model *EOQ* tanpa *Stock Out* dan model *EOQ* dengan Cadangan Penyangga hampir mendekati satu nilai. Akan tetapi, biaya penyediaan yang dikeluarkan lebih kecil jika menggunakan model *EOQ* dengan Cadangan Penyangga. Hal ini terjadi karena pada model *EOQ* dengan Cadangan Penyangga biaya kekurangan juga dipertimbangkan. Sedangkan, biaya kekurangan tidak dipergunakan dalam perhitungan untuk model *EOQ* tanpa *Stock Out*. Terakhir, pada Optimisasi *Robust* diperoleh hasil berbeda dari kedua model *EOQ* sebelumnya. Selain itu, biaya penyediaan yang dihasilkan lebih kecil sehingga diperoleh selisih yang cukup signifikan dibandingkan kedua model sebelumnya.

Diandes dan Subhan (2020) dengan judul penelitian “Model *Economic Order Quantity* (EOQ) Dengan Memenuhi *Backorder* dan Permintaan Dengan Pembayaran Kredit 2 Tingkat”. Pada penelitian ini membahas tentang interpretasi model *Economic Order Quantity* (EOQ) Dengan Memenuhi *Backorder* dan Permintaan Dengan Pembayaran Kredit 2 Tingkat dimana yaitu jumlah persediaan akan semakin besar apabila tingkat permintaan barang meningkat, yang mengakibatkan persediaan cepat habis, sebaliknya apabila waktu barang habis

semakin lama, maka akan mengakibatkan tidaknya adanya pemesanan barang kembali (*backorder*) yang mengakibatkan jumlah persediaan akan sedikit.

Soares dkk. (2021) dengan judul penelitian “Analisis Persediaan Karton dengan Metode *Economic Order Quantity (EOQ)* (Studi Kasus: PT. Asegar Murni Jaya, Minahasa Utara)”. Pada penelitian ini membahas metode *Economic Order Quantity* dijadikan sebagai alternatif dalam penyelesaian masalah dalam pengelolaan persediaan yang ada dalam PT.Asegar Murni Jaya. Metode *Economic Order Quantity* atau jumlah pemesanan ekonomis ini merupakan jumlah kuantitas barang yang dapat diperoleh dengan biaya yang minimal atau bisa dikatakan sebagai jumlah pembelian yang optimal. Analisis ini dirancang untuk mendapatkan jumlah pemesanan karton dan frekuensi karton yang optimal.

## 2.2 Optimasi

Optimasi adalah proses mencari solusi yang terbaik atau nilai optimal dari suatu permasalahan. Permasalahan-permasalahan optimasi tersebut ada yang mencari nilai maksimal atau nilai minimal. Serta permasalahan optimasi banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, seperti bidang matematika, teknik, sosial, ekonomi, pertanian, farmasi, otomotif, dan lain-lain.

## 2.3 Teori Persediaan

Menurut Rangkuti (2013) persediaan adalah sumber daya yang menganggur untuk menunggu proses lebih lanjut, seperti suatu kegiatan produksi pada sistem manufaktur dan kegiatan pemasaran dalam sistem distribusi. Selain itu dikatakan juga sebagai barang yang disimpan dan akan digunakan untuk memenuhi suatu tujuan tertentu, misalnya barang proses produksi, barang dijual kembali, dan barang suku cadang dari suatu peralatan. Dalam sistem manufaktur, persediaan terdiri atas tiga jenis yaitu: (1) bahan baku adalah bahan input awal yang digunakan dalam proses menjadi suatu produk; (2) barang setengah jadi adalah bentuk peralihan antara bahan baku dengan produk setengah jadi; (3) barang jadi adalah hasil akhir proses yang siap dipasarkan kepada konsumen. Persediaan diakibatkan dari ketiga kondisi yaitu: (1) mekanisme pemenuhan atas permintaan (*transaction motive*); (2)

adanya keinginan untuk meredam ketidakpastian (*precautionary motive*) seperti: (a) adanya permintaan yang bervariasi dan tidak pasti dalam jumlah maupun kedatangan; (b) waktu pembuatan yang cenderung tidak konstan antara satu produk dengan produk lain; (c) waktu anjang-ancang (*lead time*) yang cenderung tidak pasti karena berbagai faktor yang tidak dapat dikendalikan sepenuhnya; (d) keinginan melakukan spekulasi (*speculation motive*) yang bertujuan untuk mendapatkan keuntungan besar dari kenaikan harga barang di masa mendatang.

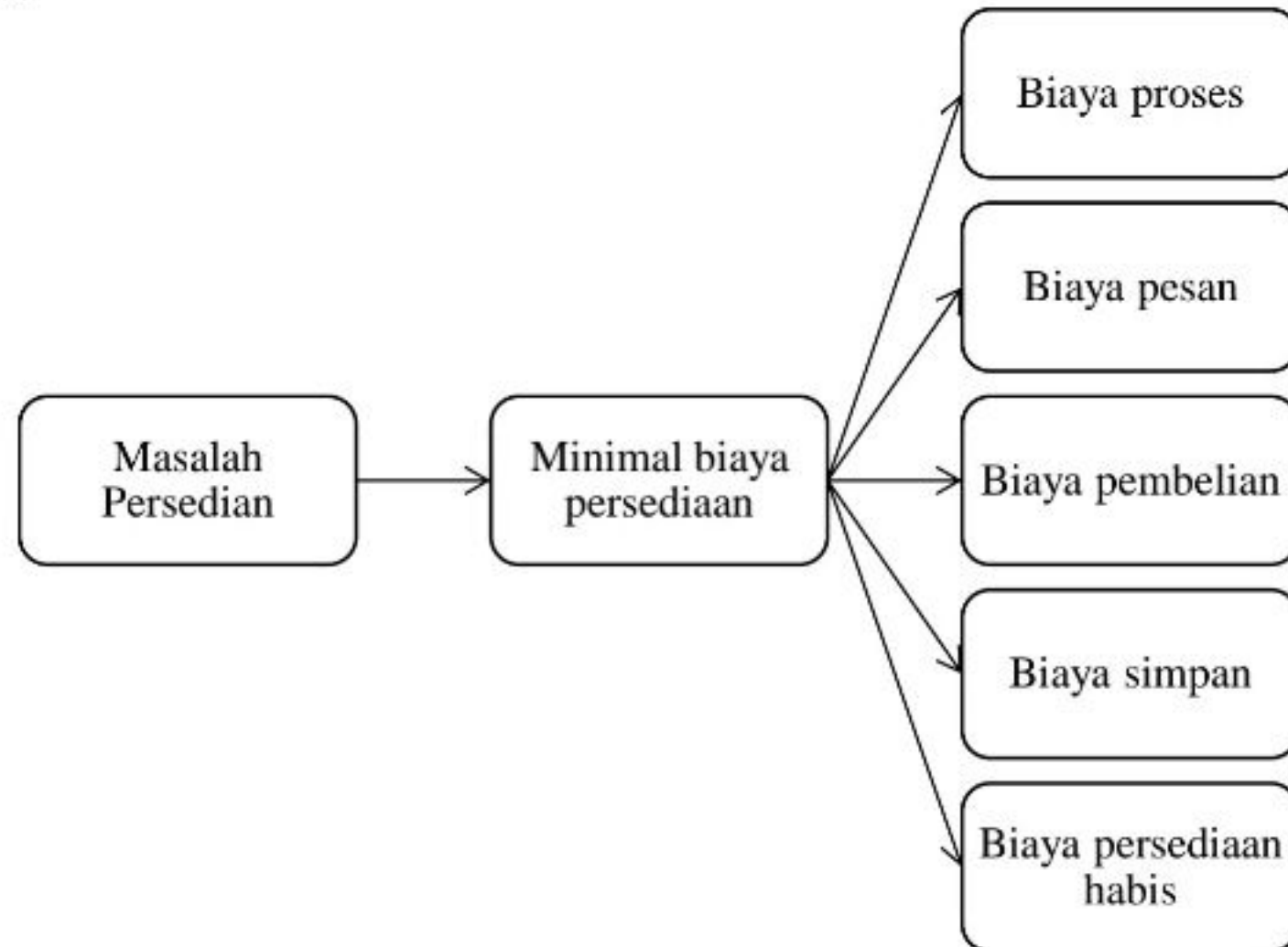
Fungsi utama dari persediaan adalah menjamin kelancaran mekanisme pemenuhan permintaan barang sesuai dengan kebutuhan konsumen sehingga sistem yang dikelola dapat mencapai kinerja (*performance*) yang optimal. Beberapa jenis fungsi persediaan yaitu: (1) mengurangi risiko keterlambatan pengiriman bahan; (2) menyesuaikan dengan jadwal produksi; (3) mengurangi resiko kenaikan harga; (4) menjaga persediaan barang yang dihasilkan secara musiman; (5) mengantisipasi permintaan yang dapat diramalkan; (6) mendapatkan keuntungan dari pemotongan jumlah; (7) komitmen terhadap pelanggan.

Berdasarkan dua karakteristik utama parameter persediaan, yaitu tingkat permintaan dan periode kedatangan pesanan, maka model persediaan dapat dibedakan menjadi model deterministik dan model probabilistik. Model deterministik ditandai oleh karakteristik tingkat permintaan dan periode kedatangan pesanan yang bisa diketahui sebelumnya secara pasti. Sebaliknya, jika salah satu atau kedua parameter itu tidak dapat diketahui secara pasti sebelumnya sehingga harus didekati dengan distribusi probabilitas, maka ini disebut dengan model probabilistik. Tujuan mempelajari model ini adalah dapat menentukan beberapa banyak pesanan produk yang konsumen diminta secara pasti atau tidak.

## **2.4 Biaya-biaya dalam Persediaan**

Secara umum biaya sistem persediaan adalah semua pengeluaran dan kerugian yang timbul sebagai akibat adanya persediaan. Tujuan yang hendak dicapai dalam penyelesaian masalah persediaan adalah meminimalkan biaya total

persediaan. Berikut diagram alur dari masalah persediaan dapat dilihat pada gambar berikut.



**Gambar 2.1** Diagram Masalah Persediaan

Berikut beberapa biaya-biaya yang digunakan dalam analisis persediaan adalah :

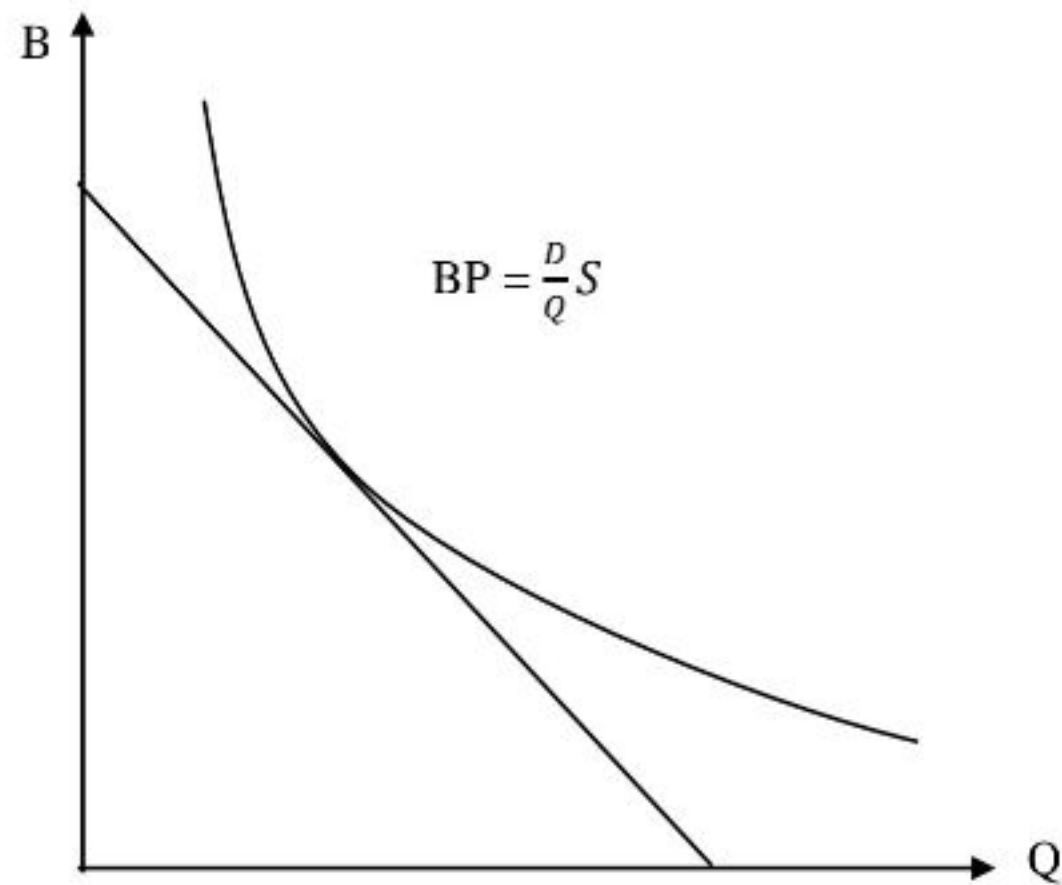
#### **2.4.1 Biaya Penyimpanan (*Holding Cost/Carring Cost*)**

*Carring cost* adalah biaya yang harus ditanggung oleh industri sebagai akibat menyimpan persediaan. Biaya ini terdiri atas biaya memiliki persediaan (biaya modal) barang yang tersimpan di gudang membutuhkan modal, di mana modal perusahaan mempunyai biaya (*expense*) yang dapat diukur dengan suku bunga bank. Biaya persediaan diukur persentase nilai persediaan untuk periode waktu tertentu. Adapun jenis biaya persediaan adalah: (1) biaya gudang yaitu apabila barang yang disimpan membutuhkan tempat penyimpanan, jika perusahaan mempunyai gudang sendiri maka biaya yang dipakai disebut biaya depresiasi, sebaliknya jika tidak mempunyai gudang maka dikenakan biaya sewa; (2) biaya kerusakan dan penyusutan adalah apabila barang yang disimpan di dalam gudang mengalami kerusakan dan penyusutan maka beratnya akan berkurang dan jumlahnya berkurang karena hilang. Biaya kerusakan dan penyusutan

biasanya diukur dari pengalaman sesuai dengan persentasenya. Adapun biaya kerusakan dan penyusutan adalah: (a) biaya kadaluarsa adalah apabila barang yang disimpan mengalami penurunan nilai karena perubahan teknologi dan model maka biaya kadaluarsa biasanya diukur dengan besarnya penurunan nilai jual dari barang tersebut; (b) biaya asuransi adalah apabila barang yang disimpan diasuransikan untuk menjaga hal-hal yang tidak diinginkan seperti kebakaran; (c) biaya administrasi dan pemindahan adalah biaya yang dikeluarkan untuk administrasi persediaan barang yang ada, baik pada saat pemesanan, penerimaan, maupun penyimpanan barang, serta biaya untuk memindahkan barang dari dan ke dalam tempat penyimpanan, termasuk upah buruh dan biaya peralatan *handling*; (d) biaya pajak dari merek barang; dan (e) fluktuasi harga.

#### **2.4.2 Biaya Pengadaan (*Procurement Cost*)**

Biaya pengadaan adalah semua pengeluaran yang timbul sebagai akibat pembelian barang dari luar. Biaya ini terdiri atas pemasok (*supplier*), pembelian barang, pengetikan pesanan, pengiriman pesanan, biaya dokumen, surat-menyurat, biaya telepon, telegram, teleks, materai, gaji pegawai, reparasi, membeli alat baru, instalasi, biaya pengangkutan, biaya penerimaan, dan sebagainya. Biaya ini diasumsikan konstan untuk setiap kali pemesanan. Biaya pengadaan dibedakan atas dua jenis yaitu: (a) biaya pemesanan/pembelian (*ordering cost/purchasing cost*) jika barang yang diperlukan diperoleh dari pihak luar (*supplier*). Perhatikan grafik berikut.



**Gambar 2.2** Grafik Biaya Pemesanan

Maka,

$$BP = \frac{D}{Q} S. \quad (2.1)$$

Keterangan :

BP : Biaya pesan

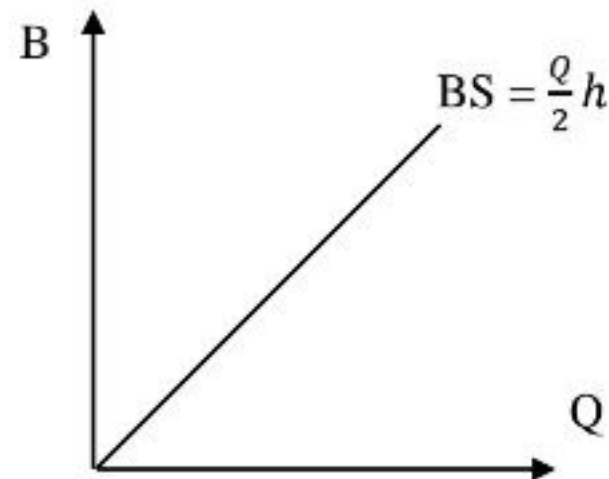
D : Jumlah pertambahan persediaan setiap kali pesanan

Q : Jumlah barang yang dipesan setiap kali pesanan dibuat

S : Biaya yang harus dikeluarkan untuk setiap kali pesanan

### 2.4.3 Biaya Pembuatan (*Setup Cost*)

Biaya pembuatan adalah semua pengeluaran yang timbul dalam mempersiapkan produksi suatu barang. Biaya terdiri atas biaya menyusun peralatan produksi, menyetel mesin, mempersiapkan gambar kerja, dan sebagainya. Perhatikan grafik berikut.



**Gambar 2.3** Grafik Biaya Penyimpanan

Keterangan :

BS : Biaya Simpan

Q : Jumlah yang dipesan setiap kali pesanan dibuat

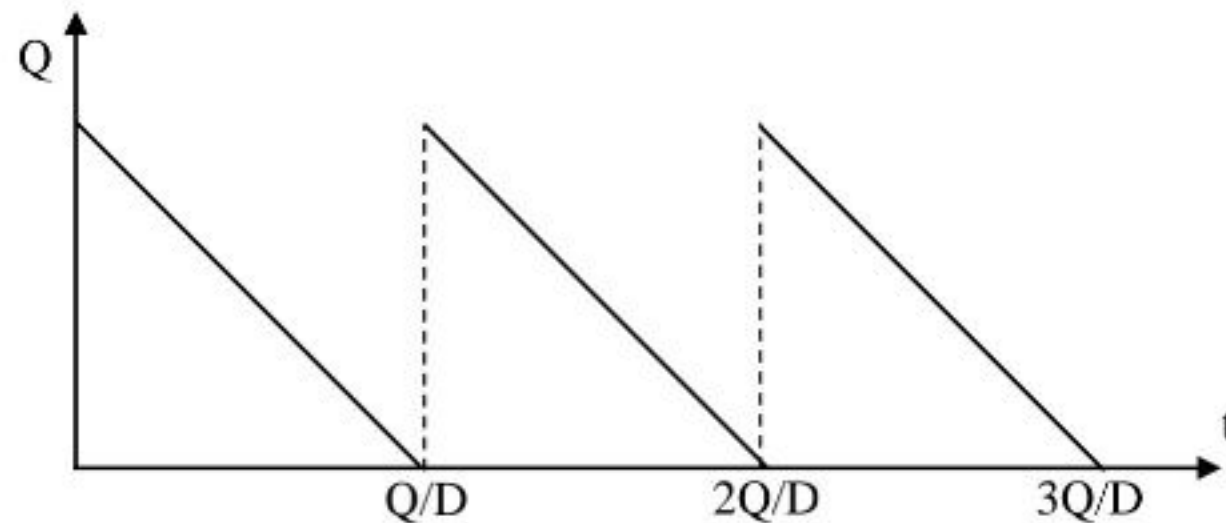
h : Biaya yang dikeluarkan untuk menyimpan setiap unit persediaan.

Maka,

$$BS = \frac{Q}{2} h. \quad (2.2)$$

Apabila pesanan tetap sebesar Q, maka persediaan awal adalah Q dan persediaan akhir adalah nol ketika persediaan habis dipakai, sehingga jarak waktu antara dua pesanan (persediaan rata-rata) adalah  $\frac{Q-0}{2} = \frac{1}{2}Q$ .

Perhatikan gambar berikut.



**Gambar 2.4** Pesanan Per Periode Waktu

Maka,

$$\begin{aligned} BTP &= BP + BS \\ &= \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} h \\ BTP &= \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} h. \end{aligned} \quad (2.3)$$

Keterangan :

BTP = Biaya Total Persediaan

BP = Biaya Pesan

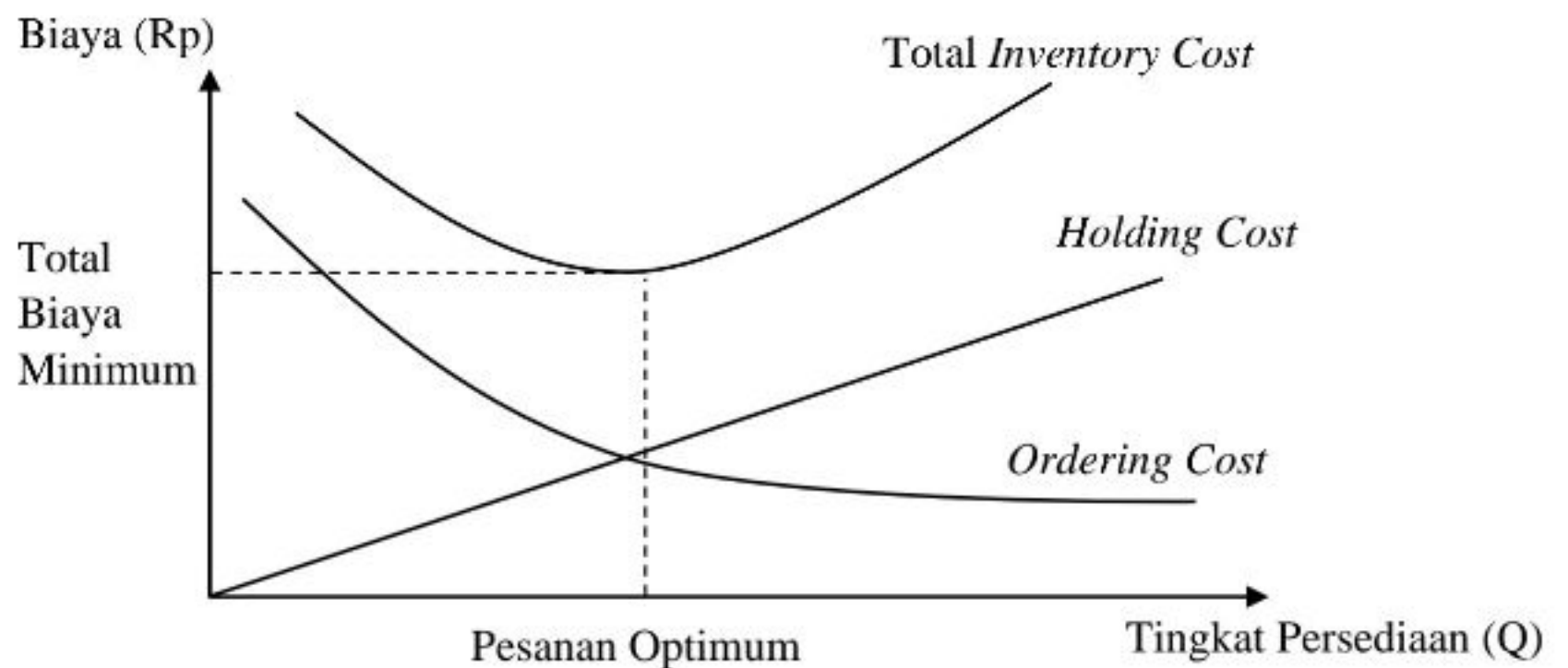
BS = Biaya Simpan.

#### 2.4.4 Biaya Kekurangan (*Stockout Cost/Shortage Cost*)

Jika perusahaan kehabisan barang pada saat permintaan, maka keadaan ini akan menimbulkan kerugian karena proses produksi akan terganggu, tentunya akan kehilangan kesempatan mendapatkan keuntungan serta kehilangan konsumen pelanggan karena kecewa sehingga beralih ke tempat lain. Apabila pelanggan itu sabar untuk menunggu maka biaya itu disebut biaya waktu tenggang (*lead time cost*). Biaya kekurangan dapat diukur dari: (a) kuantitas yang tidak dapat dipenuhi biasanya diukur dari keuntungan yang hilang karena tidak dapat memenuhi permintaan atau dari kerugian akibat terhentinya proses produksi. Kondisi ini disebut sebagai biaya penalty (p) atau hukuman kerugian bagi perusahaan, sehingga perusahaan menyiapkan: (a) waktu pemenuhan yaitu lamanya gudang kosong berarti lamanya proses produksi terhenti atau lamanya perusahaan tidak mendapatkan keuntungan, sehingga waktu yang menganggur tersebut dapat diartikan sebagai uang yang hilang. Biaya waktu pemenuhan diukur berdasarkan waktu yang diperlukan untuk memenuhi gudang dengan satuan; (b) biaya pengadaan darurat yaitu agar konsumen tidak kecewa maka dapat dilakukan pengadaan darurat yang biasanya menimbulkan biaya yang lebih besar dari pengadaan normal.



Sebagai ilustrasi perhatikan gambar berikut yang merupakan hubungan antara tingkat persediaan dan total biaya.



**Gambar 2.5** Hubungan antara Tingkat Persediaan dan Total Biaya

Gambar 2.5 menunjukkan bahwa jika  $Q$  semakin besar, berarti pemesanan semakin jarang dilakukan, sehingga biaya pemesanan (*Ordering Cost*) yang menjadi beban juga akan semakin kecil. Sebaliknya jika  $Q$  semakin kecil, berarti pemesanan akan semakin sering dilakukan, sehingga biaya pemesanan yang dikeluarkan juga akan semakin besar. Akibatnya jika  $Q$  semakin besar dalam hal ini bergeser ke kanan, maka kurva *ordering cost* semakin menurun.

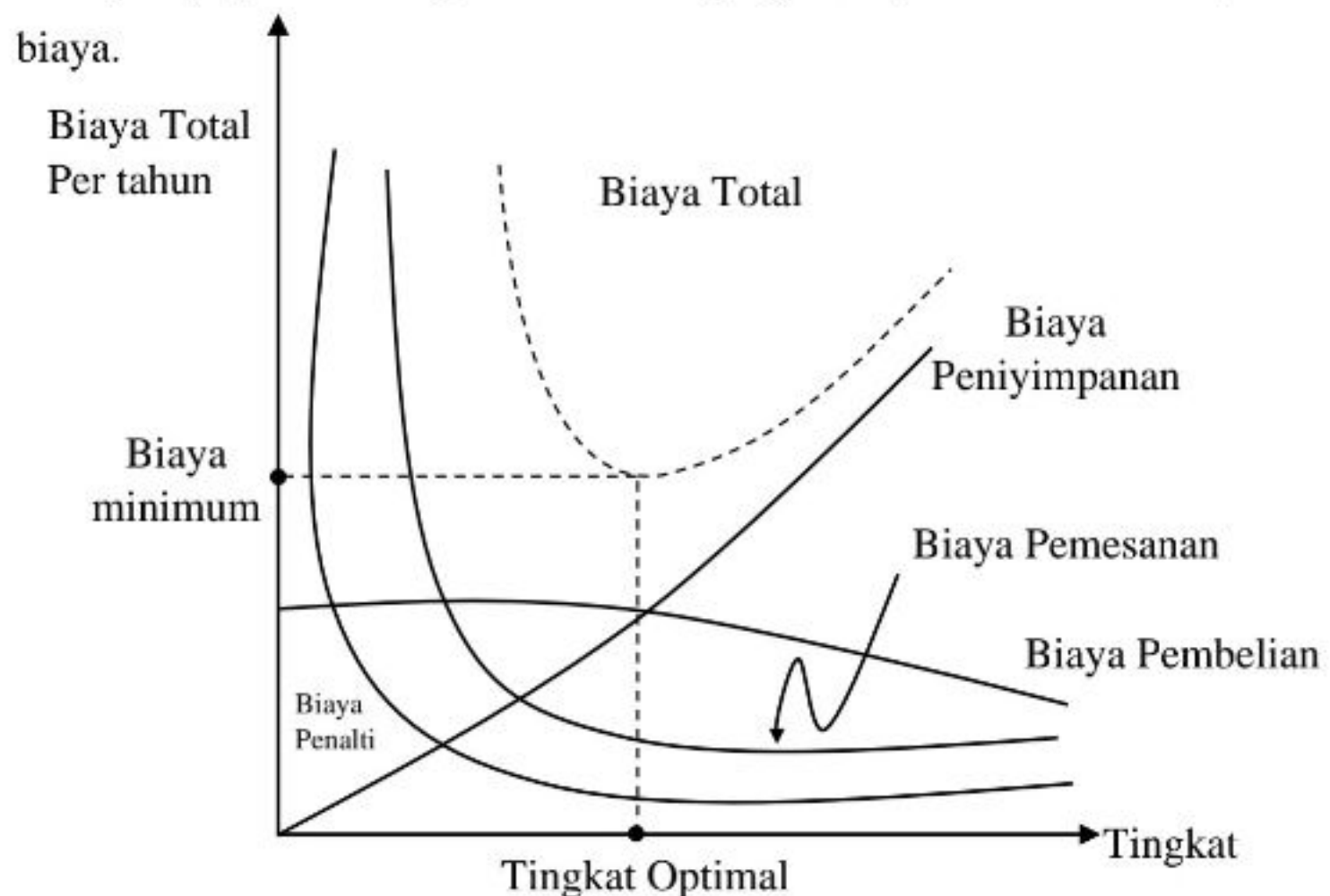
Biaya penyimpanan (*Holding Cost*) digambarkan sebagai sebuah garis lurus yang dimulai pada tingkat persediaan nol ( $Q = 0$ ). Biaya ini disebabkan karena secara langsung tergantung pada tingkat persediaan rata-rata. Semakin besar jumlah barang yang dipesan maka akan mengakibatkan semakin besar tingkat persediaan rata-rata, sehingga biaya penyimpanan akan semakin besar. Akibatnya semakin besar tingkat persediaan rata-rata, maka grafik *holding cost* semakin meningkat.

Gambar 2.5 dapat dilihat bahwa antara *holding cost* dan *ordering cost* berhubungan terbalik di mana jumlah keduanya akan menghasilkan kurva total *inventory cost* yang *convex*. Jadi, jarak kurva total *inventory cost* pada setiap titik  $Q$  merupakan hasil jumlah jarak kedua komponen biaya

tersebut secara tegak. Solusi optimal dari fungsi tujuan akan ditemukan pada saat total *inventory cost* minimal. Biaya total dari model persediaan adalah:



Biaya pembelian menjadi suatu faktor penting ketika harga unit komoditas tergantung pada ukuran pesanan. Situasi ini biasanya dinyatakan dalam bentuk pemotongan harga untuk pembelian dalam jumlah besar (*quantity discount*) atau *price break*, di mana harga per unit barang menurun sementara jumlah yang dipesan meningkat. Biaya persiapan mewakili biaya tetap yang dikeluarkan ketika sebuah pesanan diajukan. Biaya penyimpanan, seperti bunga atas modal yang ditetapkan, biaya penyimpanan, penanganan, penyusutan, dan pemeliharaan umumnya meningkat bersamaan dengan tingkat persediaan. Biaya kekurangan adalah pinalti yang ditanggung ketika kita kehabisan persediaan untuk sebuah barang yang diperlukan. Hal ini mencakup biaya yang disebabkan oleh hilangnya kepercayaan pelanggan, dan pendapatan yang potensial. Selanjutnya perhatikan gambar berikut yang merupakan variasi komponen biaya.



**Gambar 2.6** Variasi Komponen Biaya

Gambar 2.6 mengilustrasikan bahwa variasi dari keempat komponen biaya dalam model persediaan umumnya sebagai fungsi dari tingkat persediaan. Tingkat persediaan optimal bersesuaian dengan biaya total minimal dari keempat komponen tersebut. Tetapi tidak semua model persediaan harus mencakup keempat jenis biaya tersebut, akan tetapi beberapa biaya dapat diabaikan sehingga menyebabkan fungsi biaya total dapat diabaikan. Walaupun jenis permintaan adalah faktor utama dalam perancangan model persediaan, maka ada beberapa faktor yang mempengaruhi analisis suatu model yaitu: (1) tenggang waktu pengiriman (*lag*), ketika pesanan diajukan maka pesanan itu dapat dikirimkan dengan segera atau kemungkinan memerlukan beberapa waktu sebelum pengiriman dilakukan. Waktu antara pengajuan pesanan dan penerimaannya disebut tenggang waktu pengiriman yang dapat bersifat deterministik atau probabilistik; (2) pengisian kembali persediaan, walaupun sebuah sistem persediaan dapat beroperasi dengan tenggang waktu pengiriman, maka pengisian kembali persediaan dapat terjadi dengan segera. Pengisian kembali yang segera terjadi ketika persediaan dibeli dari sumber luar. Pengisian terjadi seragam ketika sebuah produk dibuat secara lokal dalam organisasi. Secara umum, sebuah sistem dapat beroperasi dengan tenggang waktu positif dan juga dengan pengisian persediaan yang seragam.

## 2.5 Persediaan Bahan Baku

Pengertian bahan baku menurut Farah Margaret (2007) adalah “Persediaan bahan baku adalah bahan baku atau bahan tambahan yang dimiliki perusahaan untuk digunakan dalam kegiatan proses produksi, persediaan bahan menjadi komponen utama suatu produk”. Menurut Freddy Rangkuti (2007) persediaan bahan baku adalah “Persediaan bahan baku mempunyai kedudukan penting dalam perusahaan karena persediaan bahan baku sangat besar pengaruhnya terhadap kelancaran produksi”.

Dari pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa persediaan bahan baku adalah bahan yang digunakan untuk kegiatan proses produksi, karena persediaan

bahan baku mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap kelancaran proses produksi.

Menurut Adisaputro dan Asri dalam Nathalia Journal (2012) jenis bahan baku antara lain (Saputra, 2021):

1. Bahan langsung adalah semua bahan yang merupakan bagian dari barang jadi yang diproduksi. Biaya yang dikeluarkan untuk pembelian bahan langsung mempunyai hubungan yang erat dan sebanding dengan jumlah barang jadi yang diproduksi.
2. Bahan baku tidak langsung adalah bahan baku yang berperan dalam proses produksi tetapi tidak terlihat secara langsung pada barang jadi yang dihasilkan.

## **2.6 Pengendalian Persediaan**

Pengendalian persediaan adalah kegiatan untuk menentukan tingkat dan komposisi perakitan (suku cadang) komponen persediaan, bahan baku dan barang jadi/produk sehingga perusahaan dapat melindungi kelancaran proses produksi dan penjualan serta kebutuhan belajar perusahaan dengan efektif dan efisien. Kegiatan pengendalian persediaan tidak terbatas pada penetapan kadar dan komposisi persediaan, tetapi juga termasuk pengaturan dan pengawasan atau pengadaan bahan-bahan yang diperlukan sesuai jumlah dan waktu yang dibutuhkan.

Jika persediaan bahan baku sedikit atau kosong maka akan mengakibatkan terhambatnya proses produksi bahkan mengakibatkan terhentinya proses produksi, tetapi sebaliknya jika persediaan yang terlalu banyak juga akan mengakibatkan pemborosan. Tujuan pengendalian dinyatakan sebagai upaya :

1. Menjaga agar perusahaan tidak kehabisan persediaan yang dapat membuat terhentinya proses produksi.
2. Menjaga agar formasi persediaan oleh perusahaan tidak terlalu besar atau berlebihan, sehingga biaya persediaan bahan baku tidak terlalu tinggi.
3. Menjaga pembelian dalam jumlah kecil dapat dihindari karena ini akan membuat biaya pemesanan menjadi lebih tinggi.

Pentingnya pengendalian persediaan terhadap proses produksi adalah untuk menjamin kelancaran proses produksi, dan kelangsungan pabrik jangan sampai perusahaan kehabisan persediaan sehingga proses produksi dapat terus berjalan dengan lancar (Fithri, 2019).

## 2.7 Metode *Economic Order Quantity*

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) merupakan suatu model untuk barang yang dibeli atau barang yang diproduksi sendiri, serta memperkecil biaya penyimpanan, biaya pengiriman, dan biaya produksi langsung lainnya. Apabila *Reorder Point*  $r$  akan dilakukan sebelum jumlah penjualan habis, untuk waktu tunggu yang dilakukan sebesar  $L$  tidak sama dengan nol atau masih memiliki stok barang yang telah ditentukan (*Safety Stock*), selanjutnya pesanan diterima sebanyak  $Q$  seterusnya begitu siklus yang dilakukan metode EOQ (Khoerunas, 2019).

Untuk mendapatkan kuantitas pemesanan yang optimal ( $Q^*$ ), maka dicari turunan pertama dari persamaan Biaya Total Persediaan kemudian disamakan dengan nol, maka diperoleh:

$$\frac{dBTP}{dQ} = 0.$$

Dengan mensubstitusi Persamaan (2.3), maka

$$\frac{d\left(\frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}h\right)}{dQ} = 0,$$

akibatnya,

$$\frac{d\left(\frac{D}{Q}S\right)}{dQ} + \frac{d\left(\frac{Q}{2}h\right)}{dQ} = 0,$$

oleh karena itu,

$$-\frac{DS}{(Q)^2} + \frac{h}{2} = 0,$$

$$\frac{h}{2} = \frac{DS}{(Q)^2}.$$

Jadi,

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{h}} = \text{EOQ.} \quad (2.4)$$

Keterangan :

$Q^*$  : Kuantitas produksi yang optimal

$D$  : Jumlah pertambahan persediaan setiap kali pesanan

$S$  : Biaya yang harus dikeluarkan untuk setiap kali pesanan (Rp)

$h$  : Biaya yang dikeluarkan untuk menyimpan setiap unit persediaan (Rp)

### 2.7.1 Total Inventory Cost (TIC)

Total *inventory cost* merupakan perhitungan total persediaan bahan baku yang digunakan untuk mengetahui apakah perhitungan pembelian persediaan menggunakan metode EOQ lebih baik dibandingkan dengan metode konvensional perusahaan. Rumus yang digunakan untuk menghitung TIC adalah :

$$TIC = \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}h \quad (2.5)$$

Keterangan :

$D$  : Jumlah pertambahan persediaan setiap kali pesanan

$Q$  : Jumlah yang dipesan setiap kali pesanan dibuat

$S$  : Biaya yang harus dikeluarkan untuk setiap kali pesanan (Rp)

$h$  : Biaya yang dikeluarkan untuk menyimpan setiap unit persediaan (Rp)

### 2.7.2 Safety Stock

*Safety stock* merupakan metode yang berguna untuk melindungi perusahaan dari segala resiko yang dapat ditimbulkan dari adanya persediaan. Perhitungan *safety stock* didasarkan pada seberapa besar nilai penyimpangan yang terjadi terhadap rata-rata selama periode beberapa tahun terakhir. Nilai penyimpangan adalah standar deviasi yang dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Standar Deviasi} = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad (2.6)$$

Dengan :

n : Jumlah data

x : Jumlah kebutuhan bahan

$\bar{x}$  : rata-rata kebutuhan bahan

Dari hasil *standar deviasi* tersebut dapat diketahui *safety stock* dengan menggunakan faktor pengaman 1,65 melalui rumus berikut:

$$\text{Safety Stock} = S_d \times Z \quad (2.7)$$

Dengan :

$S_d$  : Standar deviasi

Z : Faktor pengaman.

### 2.7.3 Maximum Inventory

*Maximum Inventory* diperlukan oleh perusahaan agar jumlah persediaan yang ada di gudang tidak berlebihan sehingga tidak terjadi pemborosan modal kerja. Rumus yang digunakan untuk menghitung *Maximum Inventory* adalah sebagai berikut:

$$\text{Maximum inventory (MI)} = \text{Safety Stock} + \text{EOQ} \quad (2.8)$$

### 2.7.4 Re Order Point (ROP)

*Re Order Point* (ROP) digunakan untuk memonitor barang persediaan, sehingga pada saat melakukan pemesanan barang kembali barang yang dipesan akan datang tepat waktu. Rumus yang digunakan untuk menghitung ROP adalah: (Umami, 2018).

$$\text{Re Order Point} = \text{safety stock} + (\text{lead time} \times Q) \quad (2.9)$$

Dengan :

*Lead Time* : Waktu tunggu

Q : Jumlah penggunaan bahan baku rata-rata per hari.