

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Persediaan

Persediaan merupakan komponen atau bahan mentah yang cukup dalam penyimpanan yang akan memastikan operasi sistem produksi atau kegiatan bisnis berjalan dengan lancar (Taha, 1997).

Menurut Ristono (2009) persediaan merupakan suatu kegiatan untuk menentukan tingkat dan komposisi dari bagian barang baku dan barang hasil produksi, sehingga perusahaan dapat melindungi kelancaran produksi dan penjualan serta kebutuhan pembelanjaan perusahaan dengan efektif dan efisien. Perusahaan memiliki tiga jenis persediaan terdiri dari persediaan bahan baku, persediaan bahan setengah jadi dan persediaan barang jadi. Persediaan bahan baku dan bahan setengah jadi disimpan sebelum digunakan ke dalam proses produksi, sedangkan persediaan barang jadi disimpan sebelum dijual atau dipasarkan.

2.1.1 Model persediaan

Model persediaan dibuat untuk memperhitungkan semua variasi sistem nyata. Fakta pada kehidupan nyata menunjukkan sekalipun sebuah model cukup umum dapat dirumuskan. Secara analitik kemungkinan tidak dapat dipecahkan dengan mudah sehingga membutuhkan berbagai metode untuk menyelesaikan model persediaan yang telah dirumuskan (Taha, 1997).

Terdapat banyak faktor yang harus diperhatikan dalam membentuk model persediaan, salah satu faktor tersebut adalah faktor biaya yang merupakan faktor dominan dalam pembentukan model. Meskipun analisis biaya cukup sulit dilakukan karena biaya ini sulit diperinci dan ditaksir, namun analisis biaya tetap sebagai pusat dari analisis persediaan. Oleh karena itu, keputusan optimal ditunjukkan untuk meminimumkan biaya (Siagian, 1987).

Menurut Ristono (2009) model persediaan dapat dikelompokkan menjadi dua model, yaitu:

1. model deterministik, yaitu model yang menganggap semua variabel telah diketahui dengan pasti,

2. model probabilistik, yaitu model yang menganggap semua variabel mempunyai nilai-nilai yang tidak pasti dan satu atau lebih variabel tersebut merupakan variabel acak.

2.1.2 Terminologi dalam sistem persediaan

Beberapa terminologi yang ada dalam sistem persediaan adalah (Ristono, 2009)

1. *demand*

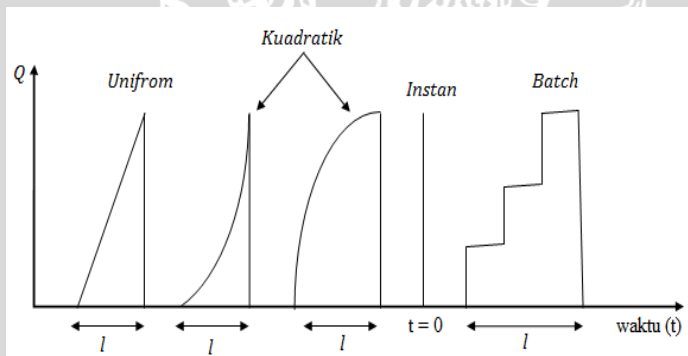
Keputusan dalam *inventory* (kebijakan dan jumlah pesanan) dibuat berdasarkan *demand* atau permintaan yang terjadi. *Demand* bisa bersifat deterministik, probabilistik, statis atau dinamis,

2. *lead time*

Lead time merupakan waktu antara pemesanan yang dilakukan dengan saat kedatangan pemesanan. *Lead time* bisa bersifat deterministik, probabilistik, konstan atau bervariasi,

3. tingkat *replenishment* (penggantian)

Replenishment merupakan tingkat atau model penggantian *inventory*. Beberapa model penggantian *inventory* berdasarkan pola penggantian dapat dilihat pada Gambar 2.1,



Gambar 2.1 Jenis bentuk penggantian

4. *reorder level*

Reorder level adalah tingkat *inventory* saat pemesanan harus dilakukan untuk mengganti *stock* yang berkurang. *Reorder level* merupakan fungsi dari *lead time demand*.

5. *safety stock*

Safety stock didefinisikan sebagai *inventory* yang harus ditinggalkan dalam gudang untuk mengantisipasi fluktuasi *demand*. *Safety stock* tidak dicadangkan untuk memenuhi *demand* saat *lead time* yang telah diprediksi, melainkan dicadangkan untuk memenuhi *demand* yang terjadi di luar dugaan.

2.1.3 Biaya-biaya dalam persediaan

Biaya persediaan terdiri dari empat kategori yang sangat menentukan jawaban optimal dari masalah persediaan. Keempat biaya tersebut adalah (Ristono, 2009)

1. Biaya pembelian (*purchase cost*)

Biaya pembelian adalah harga per unit barang jika barang dibeli dari pihak luar atau biaya produksi per unit barang jika barang diproduksi dalam perusahaan. Biaya pembelian dapat dikatakan semua biaya yang digunakan untuk membeli suku cadang. Penetapan dari biaya pembelian tergantung dari pihak penjual barang atau bahan sehingga pihak pembeli hanya bisa mengikuti fluktuasi harga barang yang ditetapkan oleh pihak penjual. Namun, karena biaya pembelian bahan per unit tidak terpengaruh pada keputusan apapun yang diambil, maka biaya pembelian bahan per unit dapat diabaikan dalam pengambilan keputusan.

2. Biaya pemesanan atau biaya pengadaan (*order cost /set-up cost*)

Biaya pemesanan adalah biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan pemesanan barang ke *supplier*. Besar biaya pemesanan tergantung pada frekuensi pesanan, jika pemesanan sering dilakukan maka biaya yang dikeluarkan semakin besar dan sebaliknya. Biaya pemesanan dapat diartikan yaitu biaya yang diperlukan saat mendatangkan barang atau biaya yang diperlukan untuk memesan barang setiap kali akan mendatangkan barang, semua biaya pemesanan yang timbul akan ditanggung oleh perusahaan. Biaya pemesanan secara terperinci meliputi

- a. biaya persiapan pesanan,
 - biaya telepon atau ongkos menghubungi *supplier*,
 - pengeluaran surat menyurat,
- b. biaya penerimaan barang,
 - biaya pembongkaran dan pemasukan ke gudang,

- biaya laporan penerimaan barang,
 - biaya pemeriksaan barang,
- c. biaya pengiriman pesanan ke gudang,
 - d. biaya proses pembayaran, seperti biaya pembuatan cek, pengiriman cek atau biaya transfer ke bank *supplier* dan sebagainya.

Biaya pemesanan tidak mengalami kenaikan jika kuantitas atau jumlah pesanan dalam sekali pesan bertambah besar, sehingga semakin banyak barang dalam sekali pesan maka biaya pesan per unit barang akan turun. Semakin sedikit jumlah barang dalam sekali pesan maka akan semakin besar biaya pesan per unit barang.

3. Biaya penyimpanan (*holding cost/carrying cost/storage cost*)

Biaya penyimpanan adalah biaya yang dikeluarkan untuk investasi dalam persediaan dan pemeliharaan maupun investasi sarana fisik untuk menyimpan persediaan atau biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan penyimpanan barang di gudang. Besar kecilnya biaya penyimpan tergantung pada jumlah rata-rata barang yang disimpan dalam gudang. Semakin banyak rata-rata persediaan, maka biaya penyimpanan juga semakin besar dan sebaliknya. Biaya penyimpan meliputi

- a. biaya sewa gudang,
- b. biaya pemeliharaan barang,
- c. biaya pemanasan atau pendinginan, bila untuk menjaga ketahanan suhu,
- d. biaya menghitung dan menimbang barang,
- e. biaya keusangan,
- f. pajak.

Biaya pemesanan maupun biaya penyimpanan merupakan biaya variabel atau biaya yang besarnya berubah-ubah tergantung pada frekuensi pemesanan dan volume persediaan.

4. Biaya kekurangan persediaan (*Stock out cost*)

Biaya ini timbul akibat tidak terpenuhinya kebutuhan konsumen. Jika konsumen mau menunggu, maka biaya terdiri dari ongkos produksi yang terburu-buru. Jika konsumen tidak mau menunggu, maka biaya terdiri dari kehilangan untung dan bisa kehilangan kepercayaan konsumen. Akibat yang timbul dari biaya kekurangan adalah

- a. kehilangan pendapatan,

- b. selisih harga komponen,
- c. terganggunya operasi.

Strategi persediaan yang optimal biasanya didasarkan dan ditentukan berdasarkan tiga kategori biaya yaitu biaya pembelian (*purchase costs*), biaya pengadaan (*Set-up (ordering) costs*) dan biaya penyimpanan (*holding costs*). Biaya total persediaan dapat diperoleh dengan perhitungan berikut:

Biaya pembelian (<i>purchase costs</i>)	Rp a,-	
Biaya pengadaan (<i>Set-up (ordering) costs</i>)	Rp b,-	
<u>Biaya penyimpanan (<i>holding costs</i>)</u>	<u>Rp c,-</u>	+
Biaya total persediaan (<i>total inventory costs</i>)	Rp (a+b+c),-	

(Siagian, 1987).

2.1.4 Tingkat persediaan (*inventory level*)

Terdapat tiga pengertian untuk tingkat persediaan yaitu:

1. *Onhand inventory* adalah persediaan yang sebenarnya ada di gudang.
2. *Inventory position* (posisi persediaan) adalah jumlah dari *onhand inventory* (persediaan di tangan) dan *on order inventory* (persediaan yang sedang dipesan).
3. *Net inventory* (persediaan bersih) adalah *onhand inventory* dikurangi permintaan selama tenggang waktu (*lead time*).

2.1.5 Model EOQ (*Economic Order Quantity*) dengan *single item*

Model EOQ dengan satu jenis barang merupakan model persediaan yang paling sederhana, terjadi ketika permintaan adalah konstan sepanjang waktu dengan pengisian kembali yang segera dan tidak ada kekurangan. Selain itu juga mengandung ciri-ciri sebagai berikut.

1. barang yang dipesan dan disimpan hanya satu macam,
2. kebutuhan atau permintaan per periode diketahui,
3. barang yang dipesan segera tersedia dan tidak ada *back order*.

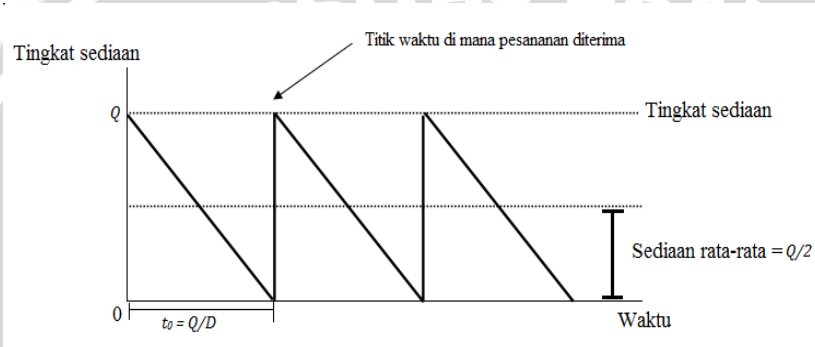
Model sederhana ini memakai parameter sebagai berikut.

- C_1 = biaya penyimpanan (*holding cost*) per unit barang,
 C_2 = biaya pembelian (*purchasing cost*) per unit barang,
 C_3 = biaya pemesanan (*order cost*) per unit barang,
 D = tingkat permintaan,
 t_0 = waktu antara satu pemesanan dengan pemesanan yang lain,
 Q = jumlah persediaan dalam satu periode.

Tujuan dari model EOQ ini adalah untuk menentukan jumlah setiap kali pemesanan (Q) sehingga *total cost* dapat diminimumkan.

$$\text{Total cost (TC)} = \text{order cost (OC)} + \text{holding cost (HC)} + \text{purchasing cost (PC)}.$$

Secara grafis model persediaan yang sederhana dengan satu jenis barang dapat di lihat pada Gambar 2.1 sebagai berikut.



Gambar 2.2 Model EOQ sederhana dengan *single item*.

Gambar 2.2 mengilustrasikan variasi dalam tingkat persediaan. Diasumsikan bahwa permintaan terjadi dengan laju D (per unit waktu). Tingkat persediaan tertinggi terjadi ketika jumlah pesanan Q dikirim, tenggang waktu pengiriman diasumsikan merupakan sebuah konstanta yang diketahui. Tingkat persediaan mencapai tingkat nol dalam

$$t_0 = \frac{Q}{D} \quad (2.1)$$

unit waktu setelah jumlah pesanan Q diterima.

Jika semakin kecil jumlah pesanan Q yang dijual, maka semakin sering pesanan baru diajukan sehingga mengakibatkan tingkat persediaan barang rata-rata akan menurun. Sebaliknya, jumlah pesanan yang lebih besar menunjukkan tingkat persediaan yang lebih besar tetapi pengajuan pesanan yang lebih jarang karena terdapat biaya yang berkaitan dengan pengajuan pesanan dan penyimpanan barang dalam persediaan. Biaya pemesanan (*order cost*) merupakan biaya yang tergantung pada jumlah frekuensi

pemesanan dalam satu periode. Frekuensi pemesanan tergantung pada kebutuhan untuk periode yang akan datang yang dinyatakan dengan permintaan (D) dan banyaknya unit yang dipesan (Q), sehingga

$$\text{frekuensi pemesanan} = \frac{D}{Q}.$$

Untuk memperoleh *order cost*, yaitu dengan mengalikan antara frekuensi pemesanan dengan C_3 yang merupakan biaya pemesanan yang dikeluarkan setiap satu pesanan yang diajukan

$$OC = C_3 \frac{D}{Q}. \quad (2.2)$$

Biaya penyimpanan (*holding cost*) ditentukan oleh jumlah barang yang disimpan dan lama waktu barang yang disimpan. Setiap hari jumlah barang yang disimpan akan berkurang, berarti lama waktu penyimpanan berbeda antara satu unit barang dengan unit barang yang lain. Oleh karena itu perlu diperhatikan tingkat persediaan rata-rata karena persediaan bergerak dari Q unit ke nol unit dengan tingkat pengurangan yang konstan, maka persediaan rata-rata untuk setiap siklus adalah $\frac{Q}{2}$.

Biaya penyimpanan (*holding cost*) dihitung berdasarkan biaya penyimpanan per unit barang (C_1) dan biaya pembelian per unit barang (C_2), sehingga diperoleh

$$HC = C_1 \frac{Q}{2}. \quad (2.3)$$

Biaya pembelian (*purchasing cost*) dapat dihitung pula dimana dibutuhkan D unit barang untuk kebutuhan satu periode, sehingga

$$PC = C_2 D \quad (2.4)$$

(Subagyo, dkk, 2000).

Nilai Q yang dipilih mencakup ketiga biaya di atas yang paling rendah, tetapi yang perlu diperhatikan hanya biaya penyimpanan (*holding cost*) dan biaya pemesanan (*order cost*) yang

digunakan karena biaya pembelian (*purchase cost*) muncul tanpa tergantung pada frekuensi pemesanan, sehingga dalam meminimumkan biaya total (*total cost*) menjadi

$$\begin{aligned} TC &= OC + HC, \\ &= C_3 \frac{D}{Q} + C_1 \frac{Q}{2}. \end{aligned}$$

OC merupakan biaya pemesanan/unit waktu (*order cost*). Panjang siklus persediaan adalah $t_0 = \frac{Q}{D}$ dan sediaan rata-rata adalah $\frac{Q}{2}$. Nilai Q optimum diperoleh dengan meminimumkan TC , dengan asumsi Q adalah variabel kontinu maka

$$\frac{dTC}{dQ} = -\frac{C_3 D}{Q^2} + \frac{C_1}{2} = 0,$$

sehingga menghasilkan jumlah pesanan optimum sebesar

$$\begin{aligned} \frac{C_3 D}{Q^2} &= \frac{C_1}{2}, \\ Q^2 &= \frac{2C_3 D}{C_1}, \\ Q^* &= \frac{\sqrt{2C_3 D}}{C_1} \end{aligned}$$

(Taha, 1997).

2.2 Pasar Persaingan Sempurna (*Perfect Competitive Market*)

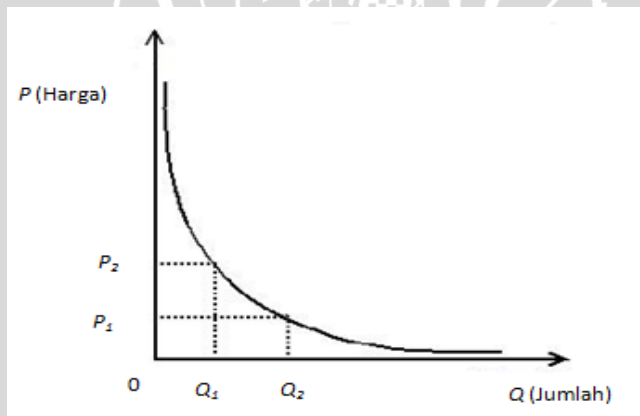
Pasar persaingan sempurna merupakan jenis pasar yang terjadi ketika jumlah produsen sangat banyak sekali dengan memproduksi produk yang sejenis atau mirip dan jumlah konsumen sangat banyak. Contoh produk yang dijual dalam pasar ini adalah beras, gandum, batubara, kentang, gula, dan lain-lain. Sifat-sifat pasar persaingan sempurna meliputi (Winardi, 1991):

1. terdapat banyak penjual dan pembeli,
2. barang yang dijual sejenis, serupa atau mirip,
3. penjual bersifat pengambil harga (*price taker*) atau penjual tidak dapat merubah harga,

4. harga ditentukan melalui mekanisme pasar yang meliputi permintaan dan penawaran (*demand and supply*),
5. penawaran konsumen bersifat kuat,
6. sulit memperoleh keuntungan di atas rata-rata,
7. sensitif terhadap perubahan harga,
8. mudah untuk masuk dan keluar dari pasar.

Pasar persaingan sempurna memiliki kondisi kesetimbangan pasar dimana permintaan berbanding terbalik dengan penawaran. Permintaan (*quantity of demand*) didefinisikan sebagai jumlah barang dan jasa yang akan dibeli oleh konsumen pada tingkat harga dan dalam periode tertentu. Karakteristik permintaan masyarakat terhadap barang tertentu yang secara umum memperlihatkan bahwa jika semakin tinggi harga suatu barang (P), maka semakin kecil jumlah barang (Q) yang diminta. Sebaliknya jika harga barang turun, maka jumlah anggota masyarakat yang mampu membeli akan bertambah sehingga permintaan akan barang tersebut akan meningkat. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.2.

Permintaan terbagi menjadi dua jenis, yaitu permintaan individual adalah permintaan terhadap suatu produk oleh perorangan dan permintaan pasar merupakan penjumlahan seluruh permintaan individual dalam suatu pasar.



Gambar 2.3 Fungsi permintaan

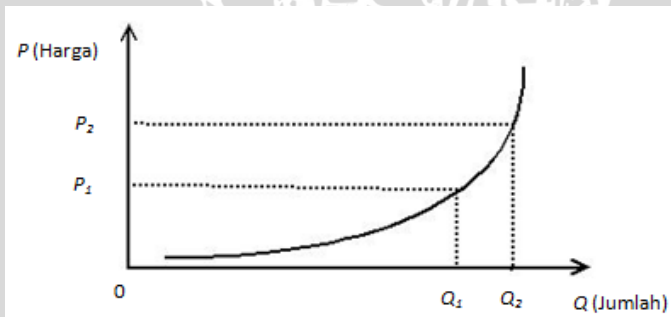
Kurva permintaan pada Gambar 2.3 merupakan penjumlahan permintaan-permintaan individu yang ditentukan oleh sistem nilai

individu tersebut dan ketersediaan dana pembelanjaan (*available budget*). Fungsi permintaan dapat dicari dari hubungan linear yaitu

$$\frac{P - P_1}{P_2 - P_1} = \frac{Q - Q_1}{Q_2 - Q_1}$$

Penawaran akan suatu produk adalah jumlah produksi (barang dan jasa) yang ditawarkan oleh produsen pada masyarakat pada setiap tingkat harga. Menurut hukum penawaran bentuk kurva penawaran akan naik dari kiri bawah ke kanan atas. Pernyataan ini menggambarkan bahwa semakin tinggi harga suatu barang, maka semakin banyak barang yang dipasarkan, sehingga dapat diasumsikan bahwa kenaikan harga suatu barang dalam pasar akan memberikan keuntungan maksimal pada para produsen dan mengakibatkan produksi suatu barang meningkat. Grafik fungsi penawaran dapat dilihat pada Gambar 2.3. Fungsi penawaran dapat dicari dari hubungan linear yaitu

$$\frac{P - P_1}{P_2 - P_1} = \frac{Q - Q_1}{Q_2 - Q_1}$$

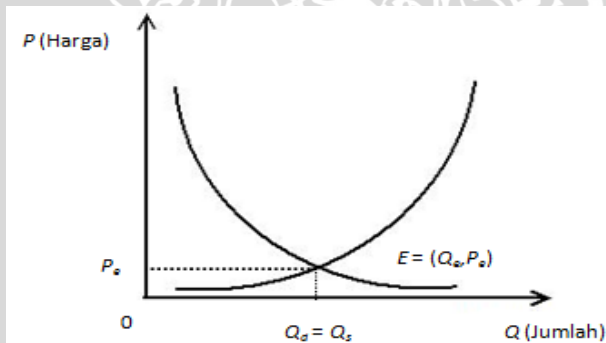


Gambar 2.4 Fungsi penawaran

Hal yang sangat penting tentang konsep permintaan dan penawaran (*demand and supply*) adalah terjadinya keseimbangan harga sebagai akibat tarik-menarik gaya-gaya fungsi permintaan dan penawaran. Seperti pada Gambar 2.5 jika harga pada suatu ketika lebih tinggi atau lebih rendah, maka selalu ada kecenderungan kembali pada titik keseimbangannya. Dengan kata lain harga terbentuk dari proses tawar-menawar antara konsumen dan produsen di pasar. Terdapat batas harga tertinggi yang konsumen bersedia

membeli dan batas harga terendah produsen bersedia menawarkan dalam proses tawar-menawar. Di antara kedua batas harga tersebut terbentuk harga optimal. Dengan kata lain harga terbentuk dari proses tawar-menawar antara konsumen dan produsen di pasar. Terdapat batas harga tertinggi yang konsumen bersedia membeli dan batas harga terendah produsen bersedia menawarkan dalam proses tawar-menawar. Di antara kedua batas harga tersebut terbentuk harga optimal.

Jika harga lebih tinggi dari harga keseimbangan, maka jumlah barang yang ditawarkan lebih besar dari pada jumlah barang yang diminta sehingga barang akan menumpuk dan tidak laku sehingga ada kecenderungan harga akan turun. Tetapi sebaliknya, jika harga barang berada di bawah harga keseimbangan, maka jumlah barang yang diminta akan melebihi jumlah barang yang ditawarkan sehingga pembeli saling berebut, persediaan barang semakin berkurang dan menipis maka harga cenderung akan naik kembali.



Gambar 2.5 Keseimbangan harga

Titik keseimbangan pasar (*market equilibrium*) ditentukan dengan adanya perpotongan kurva permintaan dan kurva penawaran. Jika jumlah barang yang diminta konsumen (Q_d) sama dengan jumlah yang ditawarkan oleh produsen (Q_s). Pada posisi kesetimbangan pasar juga tercipta harga keseimbangan (*equilibrium price*). Secara matematis, keseimbangan pasar ditunjukkan oleh

$$Q_d = Q_s$$

(Wibisono, 1999).

2.3 Fungsi Biaya

Fungsi biaya linear merupakan biaya yang ditanggung oleh produsen yang beroperasi di pasar persaingan sempurna. Biaya total (*total cost*) yang dikeluarkan oleh perusahaan dalam operasi bisnis terdiri atas biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya variabel (*variable cost*). Biaya tetap adalah jumlah biaya yang tidak tergantung pada jumlah barang yang dihasilkan. Biaya variabel adalah jumlah biaya yang tergantung pada jumlah barang yang dihasilkan. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut dan dapat dilihat pada Gambar 2.5

$$\begin{aligned}FC &= k, \\VC &= f Q = vQ, \\TC &= g Q = FC + VC = k + vQ.\end{aligned}$$

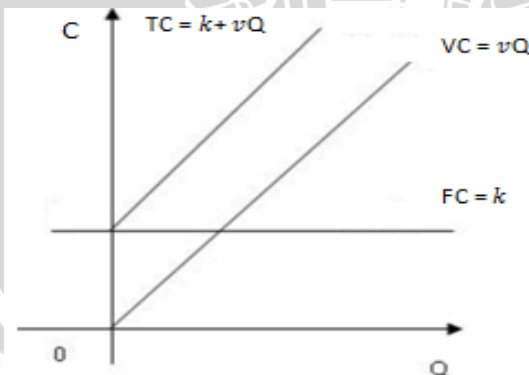
dimana

FC = Biaya tetap (*fixed cost*)

VC = Biaya variabel (*variable cost*)

v = Lereng kurva VC dan TC

Terdapat pula biaya rata-rata (*average cost*) dan biaya marginal (*marginal cost*). Biaya rata-rata adalah biaya yang dikeluarkan untuk menghasilkan tiap unit produk atau keluaran. Biaya rata-rata didapatkan dari hasil bagi biaya total terhadap jumlah keluaran yang dihasilkan. Biaya marginal merupakan biaya tambahan yang dikeluarkan untuk menghasilkan satu unit tambahan produk (Dumairy, 2003).



Gambar 2.6 Fungsi biaya

Besar biaya rata-rata (*average cost*) dapat diperoleh dari

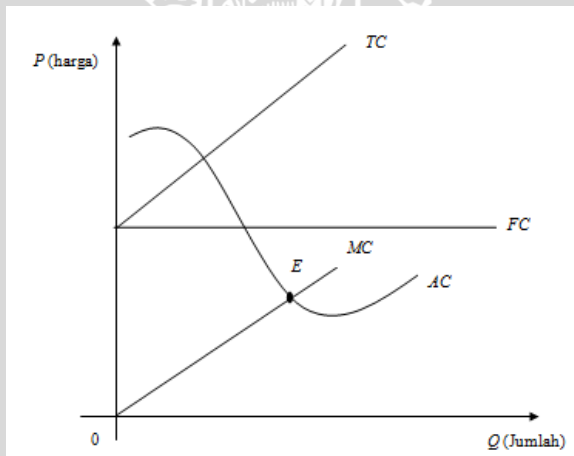
$$AC = \frac{TC}{Q},$$

sedangkan untuk mendapatkan biaya marginal (*marginal cost*) dengan menurunkan fungsi biaya total (*total cost*)

$$MC = \frac{\partial TC}{\partial Q} \quad 2.5$$

(Assauri, 1991).

Menurut Bumulo dan Djoko (2005) untuk mencari *TC* apabila diketahui *AC* dan *MC* adalah sebagai berikut.



Gambar 2.7 Hubungan *AC* dan *MC*

- $AC = f Q$,
 $TC = Q AC = Q f Q$,
 $MC = \frac{\partial TC}{\partial Q}$
 diperoleh

$$MC = \frac{\partial TC}{\partial Q} = 1.f Q + Q \frac{\partial f Q}{\partial Q},$$

$$= AC + Q \frac{\partial AC}{\partial Q}$$

$$\frac{\partial AC}{\partial Q} = \frac{MC - AC}{Q},$$

sehingga, hubungan AC dan MC berupa kurva TC linear yang ditunjukkan pada Gambar 2.7 dengan syarat jika

a. titik E minimum maka $\frac{\partial AC}{\partial Q} = 0$

$$\frac{\partial AC}{\partial Q} = \frac{d}{dQ} \frac{TC}{Q} = \frac{\frac{\partial TC}{\partial Q} Q - TC \cdot 1}{Q^2},$$

$$\frac{\partial AC}{\partial Q} = 0,$$

$$\frac{\partial TC}{\partial Q} Q - TC = 0,$$

$$\frac{\partial TC}{\partial Q} Q = TC,$$

$$\frac{\partial TC}{\partial Q} = \frac{TC}{Q},$$

jadi $MC = AC$,

b. sebelah kiri titik E terlihat bahwa kurva AC menurun sehingga $\frac{\partial AC}{\partial Q}$ merupakan turunan negatif mengakibatkan

$MC - AC < 0$ atau $MC < AC$,

c. sebelah kanan titik E terlihat bahwa kurva AC naik sehingga $\frac{\partial AC}{\partial Q}$ merupakan turunan positif mengakibatkan $MC - AC >$

0 atau $MC > AC$,

2. MC sebagai fungsi Q

$$MC = g Q ,$$

$$TC = g Q dQ + FC,$$

FC merupakan konstanta integral.

2.4 Fungsi Penerimaan

Penerimaan sebuah perusahaan dari hasil penjualan barang merupakan fungsi dari jumlah barang yang terjual atau dihasilkan. Jika semakin banyak barang yang diproduksi dan terjual maka penerimaan semakin besar. Total penerimaan (*revenue cost*) adalah hasil kali jumlah barang yang terjual dengan harga jual per unit barang. Secara matematis penerimaan merupakan fungsi jumlah barang

$$TR = QP = Qf(Q) = TR(Q) \quad (\text{Dumairy, 2003}).$$

Rata-rata penerimaan (*AR*) dapat dicari dengan membagi biaya total penerimaan dengan jumlah barang yang dijual (*Q*) atau dapat dirumuskan

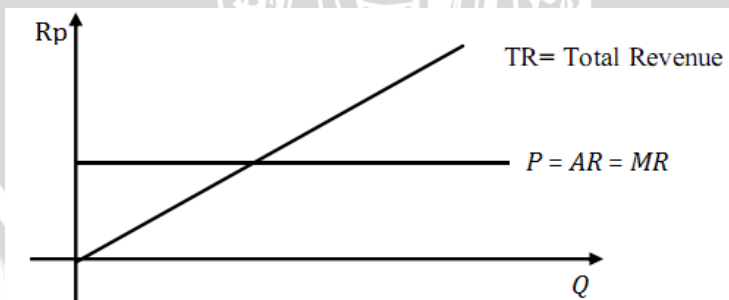
$$AR = \frac{TR}{Q}, \quad (2.6)$$

berdasarkan pengertian di atas, menunjukkan $AR = P$ (Sudarso, 1992).

Bentuk kurva total penerimaan tergantung pada hubungan fungsional dengan variabel jumlah barang yang dijual (*Q*) yang diberikan. Pada pasar persaingan sempurna, fungsi penerimaan total akan berbentuk garis lurus dan tingkat harga konstan *k* sehingga $TR = kQ$, maka $AR = k$ dan MR (penerimaan marginal) = *k*, jadi

$$AR = MR \quad (2.7)$$

untuk setiap penjualan *Q* satuan barang. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.8 yang menunjukkan bahwa *AR* akan berimpit dengan kurva *MR*.



Gambar 2.8 Fungsi penerimaan pada pasar persaingan sempurna

MR terdapat variabel kuantitas yang dapat bersifat diskrit dan kontinu.

1. jika variabel kuantitas Q diskrit maka MR antara Q_1 dan Q_2 adalah

$$MR = \frac{TR_2 - TR_1}{Q_2 - Q_1} = \frac{\Delta TR}{\Delta Q},$$

2. jika variabel kuantitas Q kontinu maka MR dihitung sebagai turunan pertama dari TR ke Q yaitu

$$MR = \frac{dTR}{dQ}, \quad (2.8)$$

jika TR merupakan fungsi i , perhitungan MR menggunakan rumus turunan fungsi bersusun yaitu

$$MR = \frac{dTR}{di} \frac{di}{dQ},$$

dimana $\frac{di}{dQ}$ dihitung dari turunan $Q = f i$

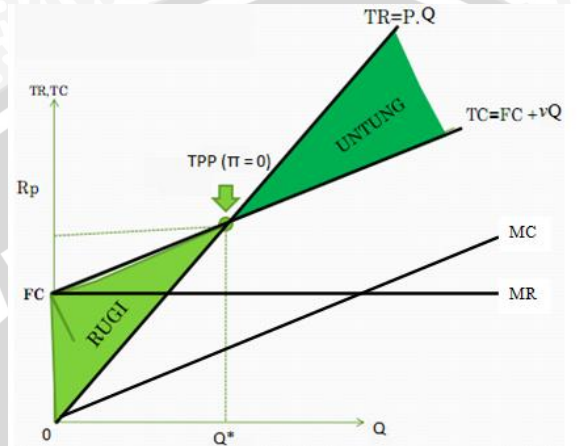
(Bumulo dan Djoko, 2005).

2.5 Analisis Peluang Pokok (*Break Even Point*)

Penerimaan total (TR) yang diperoleh dan biaya total (TC) yang dikeluarkan dapat dianalisis untuk mengetahui suatu perusahaan mengalami keuntungan atau kerugian. Keuntungan (profit positif, $\pi > 0$) akan didapat apabila $TR > TC$, pada Gambar 2.8 terlihat pada area dimana kurva TR terletak di atas kurva TC . Sebaliknya, kerugian (profit negatif, $\pi < 0$) akan didapat apabila $TR < TC$, pada Gambar 2.8 terlihat pada area dimana kurva TR terletak di bawah kurva TC , dimana π merupakan profit total ($TR - TC$).

Peluang pokok (*break even*) adalah suatu konsep yang digunakan untuk menganalisis jumlah minimum produk yang harus dihasilkan atau terjual agar perusahaan tidak mengalami kerugian. Keadaan peluang pokok (profit nol, $\pi = 0$) terjadi apabila $TR = TC$. Perusahaan tidak memperoleh keuntungan tetapi tidak pula

menderita kerugian. Secara grafik hal ini ditunjukkan oleh perpotongan antara kurva TR dan kurva TC .



Gambar 2.9 Analisis peluang pokok

Q^* pada Gambar 2.9 mencerminkan posisi tingkat produksi atau penjualan peluang pokok (Dumairy, 2003).

Selain menganalisis titik peluang pokok (*break even point*) atau TPP terhadap evaluasi laba rugi suatu perusahaan adalah untuk mengetahui jumlah produk yang harus dihasilkan untuk melampaui TPP agar diperoleh keuntungan yang besar bagi perusahaan. Suatu usaha dikatakan impas jika hasil penjualan produknya pada periode tertentu sama dengan jumlah biaya total yang dikeluarkan sehingga perusahaan tersebut tidak menanggung kerugian tetapi juga tidak mendapatkan keuntungan yang diinginkan. Jumlah hasil penjualan minimum harus dilampaui dan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$Q = \frac{FC}{P - VC}$$

dimana

- Q = jumlah penjualan barang yang harus dicari
- FC = biaya tetap yang ditanggung tiap masa operasi tertentu
- P = harga jual yang direncanakan setiap satuan produk
- VC = biaya variabel setiap satuan produk

(Wibisono, 1999).

Fungsi penerimaan memiliki hubungan yang erat dengan fungsi biaya. Jika diketahui fungsi penerimaan (*revenue*) dan fungsi biaya terhadap suatu jenis barang dalam suatu periode tertentu, misal $TR = f(Q)$ dan $TC = g(Q)$, maka *output* tertentu yang dapat terjadi pada hubungan antara TR dan TC , yaitu:

1. $TR = TC$ maka keadaan *break even point*
2. $TR > TC$ maka terjadi laba
3. $TR = TC$ dan $MR = MC$ maka terjadi keadaan *break even point per unit* (2.9)
4. $TR < TC$ maka terjadi rugi.

Saat $TR = TC$ dan $MR = MC$, kurva TR berpotongan dengan kurva TC dan kurva AR berpotongan dengan kurva AC . Dalam ekonomi titik potong antara dua kurva disebut *break even point* dan dinyatakan dalam volume *output* yang merupakan absis dari titik potong tersebut dan total penerimaan dari hasil penjualan atau ordinat kurva TR di titik potong TR dan TC .

Posisi *break even* pada kurva TR dan TC dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} TR &= PQ, \\ TC &= k + vQ, \end{aligned}$$

dimana P merupakan harga jual per unit barang, $k = FC$ dan $v = AVC$, AVC adalah rata-rata biaya variabel (*variable cost*). *Break even* diperoleh jika $TR = TC$, maka

$$\begin{aligned} PQ &= k + vQ, \\ PQ - vQ &= k, \\ Q(P - v) &= k, \end{aligned}$$

jadi volume *output* pada saat *break even* adalah

$$Q = \frac{k}{P - v} = \frac{FC}{P - AVC}$$

Hal ini hanya mungkin terjadi jika $P > v$ atau harga jual barang tiap unit lebih besar dari biaya variabel tiap unit barang. $P - AVC$ disebut *profit margin* untuk setiap unit barang dan pada saat *break even* akan terjadi $(P - AVC)Q = FC$, sehingga dapat

dihitung P yakni rencana harga barang pada saat PTT untuk Q tertentu yaitu:

$$P - AVC = \frac{FC}{Q},$$

$$P = AVC + \frac{FC}{Q},$$

dan $TR = TC$ pada saat *break even* adalah

$$TR = PQ = P \frac{k}{P - v} = P \frac{k}{P(1 - \frac{v}{P})} = \frac{k}{1 - \frac{v}{P}},$$

$$TR = TC = \frac{FC}{1 - \frac{AVC}{P}},$$

sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Makin besar FC akan makin besar volume *output* pada saat *break even*,
2. Semakin kecil *profit margin* tiap unit barang, akan semakin besar volume *output* pada saat *break even*,
3. Harga jual barang per unit sekurang-kurangnya

$$AVC + \frac{FC}{Q} = AC,$$

4. Kalau ingin mencapai laba L rupiah, maka harga jual barang per unit adalah

$$P = \frac{FC + L}{Q} + AVC.$$

(Wibisono, 1999).

2.6 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui homogenitas hasil penjualan suatu barang dalam kurun waktu tertentu. Pengujian dilakukan dengan cara penggambaran *Box Plot* menggunakan *software Minitab*. *Box Plot* merupakan metode grafik yang digunakan untuk menginterpretasikan informasi yang diperoleh dari sebuah sampel. *Box Plot* dapat menyediakan informasi sebagai berikut (Warpole, 1995).

1. *mean* merupakan rata-rata dari sampel,
2. *median* (Q_2) merupakan data yang dibagi menjadi dua bagian yang sama besar dari keseluruhan data. Median ditunjukkan dengan garis horizontal,
3. *quartile* 1 (Q_1) menginterpretasikan data yang terdapat pada 25 % bagian dari keseluruhan data, setelah data diurutkan dari yang terkecil hingga terbesar,
4. *quartile* 3 (Q_3) menginterpretasikan data yang terdapat pada 75 % bagian dari keseluruhan data, setelah data diurutkan dari yang terkecil hingga terbesar,
5. *outlier* (*) yaitu data yang terletak diluar jarak antar *quartile*.

2.7 Metode Bernoulli

Bentuk persamaan diferensial linear orde satu ditunjukkan sebagai berikut.

$$\frac{dy}{dx} + P x y = Q x ; \quad (2.10)$$

misal

$$y = uv, \quad (2.11)$$

jika persamaan (2.11) diturunkan, maka diperoleh

$$dy = vdu + u dv,$$

kemudian turunan tersebut dimasukkan ke dalam persamaan (2.10), yaitu

$$\begin{aligned} \frac{dy}{dx} + P x y &= Q x , \\ v \frac{du}{dx} + u \frac{dv}{dx} + P x uv &= Q x , \\ u \frac{dv}{dx} + vP(x) + v \frac{du}{dx} &= Q x , \end{aligned} \quad (2.12)$$

fungsi u dan v adalah fungsi sembarang, kemudian dipilih v sehingga

$$\begin{aligned} \frac{dv}{dx} + vP x &= 0, \\ \frac{dv}{v} + P x dx &= 0, \end{aligned} \quad (2.13)$$

kemudian persamaan (2.13) diintegrasikan, sehingga dihasilkan

$$v = ce^{-P x dx},$$

ketika $c = 1$, sehingga diperoleh

$$v = e^{-P x dx}, \quad (2.14)$$

bentuk persamaan (2.12) dapat menjadi

$$v \frac{du}{dx} = Q x, \quad (2.15)$$

persamaan (2.14) disubstitusikan ke dalam persamaan (2.15), didapat

$$e^{-P x dx} \frac{du}{dx} = Q x,$$

$$u = \int Q(x)e^{P x dx} dx + c,$$

jadi diperoleh

$$ye^{P x dx} = \int Q(x)e^{P x dx} dx + c \quad (2.16)$$

(Nagle dan Edward, 1993).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

