

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Gambaran Perusahaan

Pabrik Gula Kwala Madu merupakan Industri manufaktur yang memproduksi gula. PT. Perkebunan Nusantara II merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang Industri pangan yang dibutuhkan oleh masyarakat banyak. Bahan baku utama pembuatan gula adalah tebu yang tidak jauh dari pabrik, sedangkan bahan tambahan untuk pembuatan gula adalah air, susu kapur, Gas belerang, *floculant* dan asam phospat. Pabrik Gula Kwala Madu memproduksi gula bentuk kristal dan gula tetes yang dapat dijual ke pabrik kecap. Produk gula yang dihasilkan hanya memenuhi kebutuhan dalam negeri saja, khususnya di daerah Pulau Sumatera.

Lokasi Pabrik Gula Kwala Madu berada di Kwala Begunit, Kecamatan Stabat, Kabupaten Langkat, kira-kira 36 km dari Kota Medan. Lokasi ini jauh dari keramaian penduduk dan cukup dekat dengan lokasi bahan baku yaitu Perkebunan tebu yang berada di sekitar pabrik.

Terdapat 4 komponen dasar merupakan kerangka dalam memberikan definisi dari suatu struktur organisasi, yaitu:

1. Struktur organisasi memberikan gambaran mengenai pembagian tugas-tugas serta tanggung jawab kepada individu maupun bagian-bagian pada satu organisasi.
2. Struktur organisasi memberikan gambaran mengenai hubungan laporan yang ditetapkan secara resmi dalam suatu organisasi

3. Struktur organisasi juga menetapkan sistem hubungan dalam organisasi, yang memungkinkan tercapainya komunikasi, koordinasi dan pengintegrasian segenap kegiatan organisasi, baik kearah vertikal maupun horizontal.
4. Struktur organisasi menetapkan pengelompokan individu menjadi bagian organisasi.

II.2 Pengertian Bahan Baku

Menurut M. Alan Jayaatmaja, bahan baku adalah bahan yang dipergunakan dalam proses produksi pada periode bersangkutan. Bahan baku yang akan diteliti Penulis di Pabrik Gula Kwala Madu adalah bahan baku penolong. Untuk bahan baku utama dalam pembuatan gula adalah tebu yang tergolong kepada *genus saccharum*. Tebu dapat tumbuh di daerah tropis sampai pada ketinggian 1400 m dpl. Pertumbuhan dan kualitas tanaman tebu dipengaruhi oleh :

- Keadaan iklim
- Keadaan tanah
- Pengairan
- Pembibitan
- Penyakit tebu
- Cara penanaman tebu
- Pemakaian pupuk

Tanaman tebu dipanen setelah tanaman memiliki kadar gula yang cukup tinggi (umur 10 – 12 bulan). Tebu yang dipanen menunggu diperas selama maksimal 24 jam, apabila lebih dari 24 jam maka akan terjadi perubahan rasa tebu menjadi asam dan kadar *sukrosa* berkurang. Untuk bahan baku penolong dalam proses produksi dan merupakan komposisi produk adalah sebagai berikut :

1. Susu Kapur ($CaOH_2$)

Susu kapur dibuat dari pembakaran batu kapur sehingga berubah menjadi kapur *tohor*, kemudian disiram dengan air panas, sehingga menghasilkan susu kapur. Pemberian susu kapur bertujuan untuk pemurnian air nira. Air panas berasal dari proses kondensasi uap *evaporator*, yaitu air bersih dengan temperatur 60⁰C yang berfungsi sebagai:

- Pelarut kapur yang mempercepat terjadinya larutan susu kapur ($Ca(OH)_2$)
- Air imbibisi pada stasiun gilingan untuk meningkatkan nira
- Siraman pada saringan hampa udara
- Kapur tohor dijadikan susu kapur untuk menaikkan PH nira 9,0 – 9,5.

Dalam pembentukan susu kapur, kapur tohor diemulsikan dalam air sampai suatu derajat kepekatan tertentu.

Di PG Sulfitasi, susu kapur disiapkan dengan kepekatan setara 45-65 gr CaO/liter. Susu kapur bila diberikan kepada nira akan bereaksi dengan asam dan kotoran sehingga terjadi penetralan dan pembentukan endapan yang mudah dipisahkan.

Menurut P3GI (Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia), kapur tohor dikatakan baik apabila memenuhi ketentuan sebagai berikut :

Tabel II.1 Standar Kapur Tohor

Parameter	Persentase
Kadar CaO	85 – 90 %
Zat Tak Larut dalam HCl	Maks. 2 %
Asam Kiesel	Maks. 2 %
Oksida besi dan aluminium	Maks. 2 %
Oksida magnesium	Maks. 2 %
Sulfat	Maks. 0.2 %

2. Gas Sulfit (SO_2)

Gas sulfit diperoleh dari pembakaran belerang dalam tabung belerang, dimana awalnya memasukkan belerang yang sengaja dinyalakan, kemudian selanjutnya dialirkan ke udara kering. Tujuan pemberian gas sulfit adalah:

- Menetralkan kelebihan air kapur pada nira yang terkapur, sehingga pH mencapai 7,2 – 7,4 dan membantu terbentuknya endapan $Ca(SO_3)_2$
- Memucatkan warna larutan nira kental berpengaruh pada warna gula.

Pemurnian sulfitasi dilakukan dengan menggunakan $Ca(OH)_2$ dan gas SO_2 .

Penambahan $Ca(OH)_2$ pada nira mentah dilakukan untuk mendapatkan basa pada nira, karena pengendapan kotoran yang dibawa nira lebih banyak.

Kelebihan $Ca(OH)_2$ akan dinetralkan gas SO_2 yang berasal dari pembakaran belerang padat. Macam-macam sulfitasi :

a. Sulfitasi Asam

Nira mentah disulfitasi pendahuluan dengan gas sulfat pH rendah (6,5) dengan netralisasi penambahan susu kapur hingga mencapai pH 7 – 7,2.

b. Sulfitasi Netral

Nira mentah ditambah susu kapur hingga pH 8 – 8,5, kemudian dialiri gas sulfit hingga pH 7 – 7,2.

c. Sulfitasi Basa

Nira mentah diberi susu kapur sampai pH 10,5 kemudian kelebihan susu kapur ini dinetralkan dengan gas sulfit (SO_2) hingga pH 7-7,2.

3. Caustic Soda (NaOH)

NaOH digunakan untuk pembersihan (skrap) berfungsi sebagai pelunak kerak-kerak yang terbentuk sehingga tidak menghalangi proses pindah panas dalam nira.

4. *Floculant*

Penambahan *floculant* adalah dengan membentuk *flok* dari partikel kotoran terlarut yang terdapat pada nira sehingga lebih mudah disaring.

5. *Phospat* (PO_4)

Pemberian phospat bertujuan untuk meningkatkan kadar phospat yang terdapat pada nira yang kadarnya lebih kecil dari 300 ppm. Jika kadar phospat lebih dari 300 ppm maka tidak perlu ditambahkan phospat.

6. *Buckom*

Manfaat *buckom* antara lain adalah sebagai pengawet pada nira yang belum diolah, memisahkan butiran gula dengan yang lain, sehingga kristal gula lebih mudah dipisahkan.

II.3 Pengertian dan Fungsi Persediaan

Persediaan diterjemahkan dari kata "*inventory*" yang merupakan timbunan barang (bahan baku, komponen, produk setengah jadi, atau produk akhir, dll) yang secara sengaja disimpan sebagai cadangan (*safety* atau *buffer-stock*) untuk menghadapi kelangkaan pada saat proses produksi sedang berlangsung.

Rangkuti menyatakan bahwa persediaan adalah bahan-bahan, bagian yang disediakan, dan bahan-bahan dalam proses yang terdapat dalam perusahaan untuk proses produksi, serta barang-barang jadi atau produk yang disediakan untuk

memenuhi permintaan dari konsumen atau pelanggan setiap waktu. Baroto menyatakan bahwa persediaan adalah bahan mentah, barang dalam proses (*work in process*), barang jadi, bahan pembantu, bahan pelengkap, komponen yang disimpan dalam antisipasinya terhadap permintaan.

Dari beberapa definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa persediaan adalah material yang berupa bahan baku, barang setengah jadi, atau barang jadi yang disimpan dalam suatu tempat dimana barang tersebut menunggu untuk diproses.

Ada beberapa fungsi penting persediaan yang diadakan mulai dari bentuk bahan mentah sampai menjadi barang jadi antara lain:

1. Menghilangkan resiko keterlambatan datangnya bahan baku.
2. Menghilangkan resiko dari bahan yang berkualitas tidak baik
3. Mengantisipasi bahan - bahan yang dihasilkan secara musiman sehingga dapat digunakan bila bahan itu tidak ada di pasaran.
4. Mempertahankan stabilitas operasi perusahaan.
5. Mencapai penggunaan mesin yang optimal.
6. Memberikan pelayanan yang baik kepada pelanggan, dengan menjamin ketersediaan output.
7. Membuat pengadaan sesuai dengan penggunaan atau penjualannya.

Dalam penyediaan bahan baku, terdapat biaya – biaya yang dikeluarkan yaitu:

A. Biaya Pemesanan (*Ordering Cost - Cr*)

Biaya pemesanan adalah sejumlah uang yang dikeluarkan untuk setiap kali pemesanan. Yang termasuk dalam biaya pemesanan adalah biaya pemeriksaan, biaya administrasi yang berhubungan dengan pemesanan bahan.

B. Biaya Penyimpanan (*Carrying Cost - Cc*)

Biaya penyimpanan adalah sejumlah uang yang dikeluarkan karena persediaan yang disimpan di gudang. Biaya ini meliputi:

- Biaya Sewa Gudang

Sejumlah uang yang harus dikeluarkan untuk menyewa tempat menyimpan barang persediaan selama periode penyimpanan.

- Biaya Asuransi

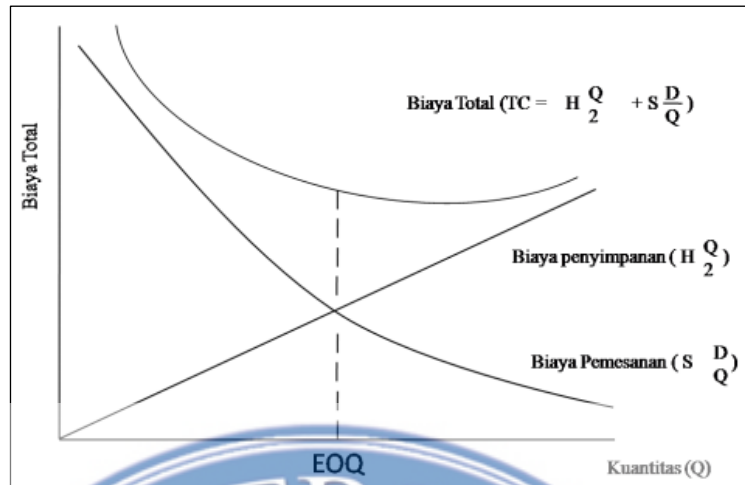
Biaya untuk mengasuransikan barang yang disimpan untuk menjaga hal – hal yang tidak diinginkan, seperti kebakaran.

- Biaya Kerusakan dan Penyusutan

Biaya yang timbul akibat kerusakan dan penyusutan barang yang dapat mengurangi nilai karena berat berkurang atau hilang.

C. Biaya Kehabisan Persediaan (*Shortage Cost- K*)

Adanya biaya kehabisan persediaan terjadi karena adanya kekurangan dan ketidaktersediaan persediaan bahan pada saat dibutuhkan. Yang termasuk dalam biaya kehabisan persediaan adalah sejumlah uang yang dikeluarkan karena dilakukannya pemesanan darurat. Pada beberapa situasi tertentu, bukan tidak mungkin terjadi kehabisan persediaan, artinya kemungkinan terjadinya bahwa permintaan tidak dapat dipenuhi dengan persediaan atau produksi yang ada. Hal demikian sering merupakan sesuatu yang tidak dikehendaki sehingga harus diantisipasi dan sejauh mungkin dihindari. Namun demikian, tidak semua kasus kehabisan persediaan merupakan sesuatu yang tidak diinginkan, ada kalanya situasi tersebut memang dikehendaki dilihat dari sudut ekonomi.



Gambar II.1 Hubungan Antar Biaya Persediaan

II.4 Pencatatan Persediaan

Persediaan yang dimiliki perusahaan harus diperiksa agar jumlah persediaan sesuai dengan kebutuhan produksi. Untuk itu perlu dilakukan pencatatan persediaan. Pencatatan persediaan dibagi menjadi:

A. Sistem Pencatatan Perpetual (*Perpetual Inventory Method*)

Pencatatan perpetual yaitu pencatatan atas transaksi persediaan yang dilaksanakan setiap waktu, baik terhadap pemasukan maupun terhadap pengeluaran persediaan.

Dalam metode ini pencatatan persediaan dilakukan dalam kartu persediaan yang menggambarkan persediaan sebenarnya. Metode ini ditujukan untuk barang yang bernilai tinggi dan yang mudah dicatat pemasukan dan pengeluarannya di gudang.

B. Sistem Pencatatan Fisik (*Physical Inventory Method*)

Sistem ini menggunakan metode pencatatan secara fisik perusahaan yang hanya mencatat transaksi pembelian persediaan saja. Dalam metode ini, pencatatan persediaan dalam kartu persediaan hanya dilakukan pada saat

terjadi penambahan persediaan dari kegiatan pembelian. Metode ini ditujukan terutama untuk barang yang bernilai rendah dan untuk barang yang secara teknis sulit dicatat pemakaiannya.

II.5 Jenis – Jenis Persediaan

Berdasarkan kegiatan usaha yang dijalankan, setiap perusahaan memiliki jenis persediaan yang berbeda baik perusahaan manufaktur, dagang maupun jasa. Jenis persediaan menurut Freddy Rangkuti adalah:

1. Jenis – jenis persediaan menurut fungsinya:
 - *Batch Stock / Lot Size Inventory*
 - *Fluctuation Stock*
 - *Anticipation Stock*
2. Jenis – jenis persediaan menurut jenis dan posisi barang:
 - Persediaan bahan baku
 - Persediaan bagian produk atau yang dibeli
 - Persediaan bahan pembantu atau penolong
 - Persediaan barang setengah jadi atau barang dalam proses
 - Persediaan barang jadi

T. Hani Handoko menyatakan bahwa ada beberapa jenis persediaan, setiap jenisnya mempunyai karakteristik khusus, tersendiri dan cara pengelolaannya yang berbeda-beda. Menurut jenisnya, persediaan dapat dibedakan atas :

1. Persediaan Bahan Mentah (*Raw Materials*)

Persediaan bahan mentah dapat diperoleh dari sumber alam atau dibeli dari *supplier* dan atau dibuat sendiri oleh perusahaan untuk digunakan dalam proses produksi selanjutnya.

2. Persediaan Bahan Penolong (*Supplies*)

Persediaan bahan pembantu atau penolong yaitu persediaan barang-barang yang diperlukan dalam proses produksi, tetapi tidak merupakan bagian atau komponen barang jadi.

3. Persediaan Barang dalam Proses (*Work in Process*)

Persediaan barang dalam proses yaitu persediaan barang yang merupakan keluaran dari bagian proses produksi atau yang telah diolah menjadi suatu bentuk, namun perlu diproses lebih lanjut menjadi barang jadi.

4. Persediaan Barang Jadi (*Finished Goods*)

Persediaan barang jadi yaitu persediaan barang-barang yang telah diproses atau diolah dalam pabrik dan siap untuk dijual atau dikirim kepada pelanggan.”

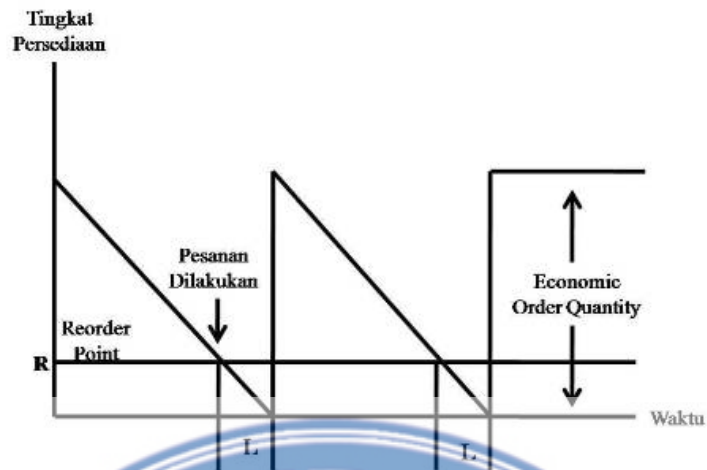
II.6 Pengendalian Persediaan dengan *Metode Economic Order Quantity (EOQ)*

Apabila persediaan bahan baku kurang, maka kegiatan produksi tidak maksimal bahkan apabila persediaan tidak ada dalam waktu lama kegiatan produksi bisa berhenti. Sebaliknya, apabila persediaan bahan baku terlalu banyak maka terjadi penumpukan yang menyebabkan bahan baku tidak segar dan tidak bias diproses. Dalam ilmu pengetahuan, metode pengendalian persediaan bahan

baku yang lazim dipakai adalah metode *Economic Order Quantity (EOQ)*. Menurut Prof. Dr. Bambang Rianto, EOQ adalah jumlah kuantitas barang yang dapat diperoleh dengan biaya minimal, atau sering dikatakan juga sebagai jumlah pembelian yang optimal. Sedangkan menurut Drs. Agus Ahyadi, EOQ adalah jumlah pembelian bahan baku yang dapat memberikan minimalnya biaya persediaan.

Dari dua pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa EOQ adalah suatu metode yang digunakan untuk mengoptimalkan pembelian bahan baku yang dapat menekan biaya. Penggunaan metode EOQ dapat membantu suatu perusahaan dalam menentukan jumlah unit yang dipesan dengan biaya pemesanan dan biaya persediaan seminimal mungkin. Metode ini memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Jumlah barang yang dipesan pada setiap pemesanan selalu konstan
2. Permintaan konsumen, biaya pemesanan, biaya transportasi dan waktu bersifat konstan
3. Harga per unit barang adalah konstan dan tidak mempengaruhi jumlah barang yang akan dipesan.
4. Pada saat pemesanan barang, tidak terjadi kehabisan barang atau *back order* yang menyebabkan perhitungan menjadi tidak tepat.
5. Biaya penyimpanan per unit pertahun konstan.



Gambar II.2 Grafik Economic Order Quantity

Rumus EOQ :

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times R \times S}{P \times I}}$$

Dimana :

- EOQ = Economy Order Quantity
- R = Jumlah Persediaan yang Dibutuhkan 1 Periode Waktu
- S = Biaya Pemesanan tiap 1 kali Pemesanan
- P = Harga Pembelian per Satuan Beli
- L = Biaya Pemeliharaan / Penyimpanan dalam Gudang

Dari karakteristiknya, metode EOQ memiliki kelebihan sebagai berikut :

1. Mudah diaplikasikan pada proses produksi yang output nya telah memiliki standard dan diproduksi secara masal.
2. Dapat mengatasi ketidakpastian dalam penggunaan *safety-stock*.
3. Dapat menjadi dasar penukaran (*trade-off*) antara biaya penyimpanan (*saving cost*) dan biaya pemesanan (*set-up cost*)

Di sisi lain, metode EOQ juga memiliki kekurangan sebagai berikut :

1. Metode ini mengasumsikan data bersifat tetap.
2. Perubahan harga tidak diperhitungkan karena diasumsi harga konstan.
3. Diasumsikan bahwa persediaan dapat diperoleh dengan lead time yang tetap.

II.7 Model Persediaan Statis dan Dinamis

Proses produksi di suatu pabrik digambarkan sebagai suatu sistem yang terdiri dari input proses dan output. Input berupa bahan baku diolah menjadi output.

Untuk menjamin kontinuitas produksi diperlukan persediaan. Berdasarkan sifat dan frekuensi pemesanan, model persediaan terdiri dari :

1. Model Persediaan Statis

Pada model ini pemesanan hanya dilakukan satu kali untuk kebutuhan terhadap jangka waktu tertentu. Model persediaan statis di bagi dua yaitu :

- a. Model persediaan statis mengandung resiko, pada model ini pada distribusi kebutuhan bahan diketahui.
- b. Model persediaan statis mengandung ketidakpastian, pada model ini pola distribusi kebutuhan bahan tidak diketahui.

2. Model Persediaan Dinamis

Model persediaan ini dilakukan beberapa kali pemesanan yang kontinu.

Model ini terbagi 2 yaitu:

- a. Model persediaan dinamis dengan kebutuhan tertentu

Kuantitas pemesanan dan periode pemesanan adalah tetap dan pada model ini tidak dia adakan persediaan keamanan, karena jumlah kebutuhan dapat

diketahui dengan pasti, jika diketahui :Kebutuhan satu tahun = D; Jumlah bahan dipesan = x; unit harga bahan per unit = C; biaya penyimpanan = Cc, biaya pemesanan = Cr. Sehingga jumlah pemesanan dengan biaya pemesanan = D/x . Cr pemesanan, rata- ratanya = x/2 maka biaya penyimpanan adalah x/2 . cCc maka total cost adalah :

$$\text{Total Cost (TC)} = \frac{Dcr}{x} + \frac{x.cC.c}{2} \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{Total biaya minimum diperoleh jika : } \frac{d(Tc)}{dx} = 0 \quad \frac{dy}{dx} = 0$$

$$y = C_1 X^{-1} + C_2 x \text{ sehingga } \frac{dy}{dx} = -C_1 x^{-2} + C_2$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{C_1}{x^2} + C_2$$

$$\frac{dTc}{dx} = \frac{DCr}{x^1} + \frac{cCc}{2} \text{ dimana } \frac{dTc}{dx} = 0$$

$$\frac{-dTc}{dx} + \frac{cCc}{2} = 0 : \frac{DCr}{x^1} = \frac{cCc}{2}$$

Maka diperoleh EOQ :

$$X_o = \sqrt{\frac{2DCr}{cCc}} \dots\dots\dots(2)$$

- Dimana :
- Xo = Ukuran pemesanan optimal
 - D = Kebutuhan selama 1 Tahun
 - Cr = Biaya Pemesanan
 - C = Harga bahan per Unit
 - Cc = Biaya Penyimpanan

Untuk mencari periode waktu pemesanan dan titik pemesanan kembali digunakan rumus :

$$t = \frac{12.X_o}{D} \dots\dots\dots(3)$$

$$\text{Re- order Point (Rp)} = \frac{T.X_o}{t} \dots\dots\dots(4)$$

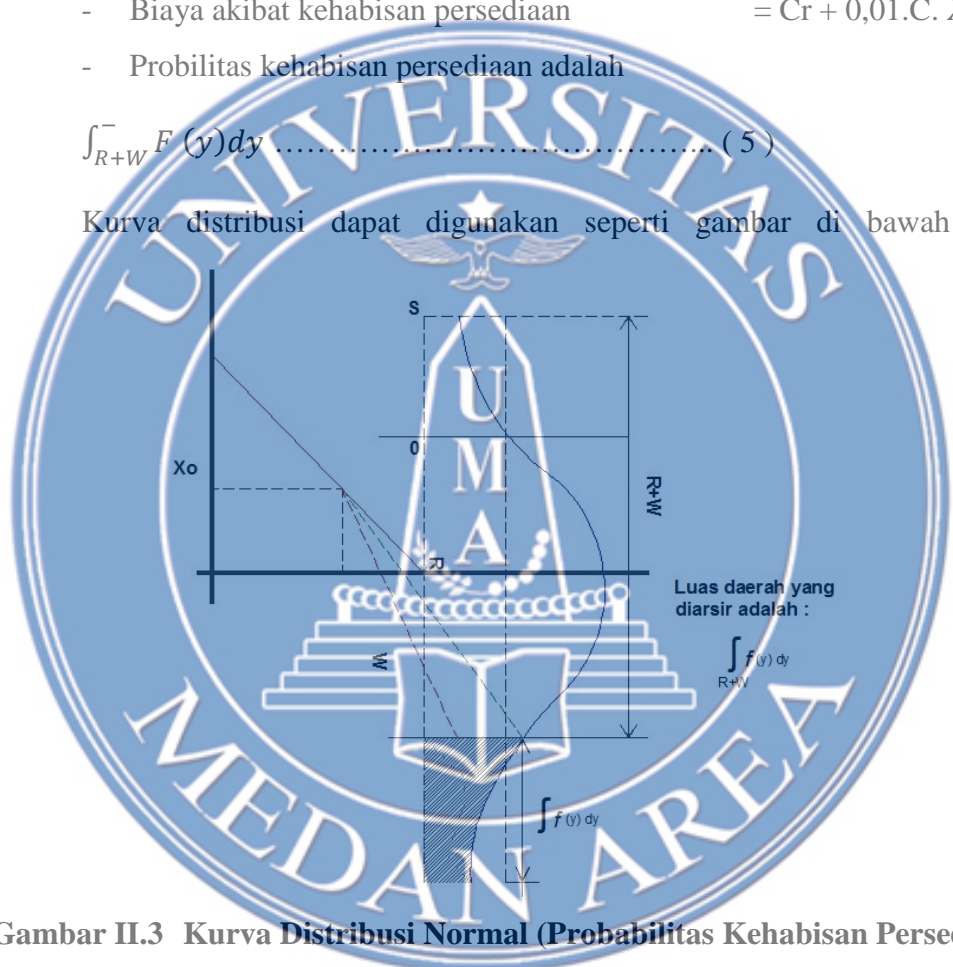
b. Model persediaan dinamis mengandung Resiko

Pada model ini jumlah kebutuhan bahan bervariasi untuk setiap periode. Untuk mengatasi fluktuasinya pemakaian bahan dan menjaga terjadinya kehabisan bahan maka perlu dilakukan persediaan keamanan.

- Periode waktu pemesanan rata – rata (t) = $12.X_0/D$
- Pemesanan dalam waktu satu tahun sebanyak = $12/t$
- Biaya persediaan keamanan = $W. c . C_c$
- Biaya akibat kehabisan persediaan = $C_r + 0,01.C. \bar{X}. T$
- Probabilitas kehabisan persediaan adalah

$$\int_{R+W}^{-} F(y) dy \dots\dots\dots (5)$$

Kurva distribusi dapat digunakan seperti gambar di bawah ini :



Gambar II.3 Kurva Distribusi Normal (Probabilitas Kehabisan Persediaan)

Maka biaya akibat kehabisan persediaan :

$$\frac{12}{t} \int_{R+W}^{-} F(y) dy \dots\dots\dots (6)$$

Jadi total biaya persediaan per tahun (TC) adalah :

Biaya pemesanan + biaya Penyimpanan + biaya persediaan keamanan. Dengan demikian :

$$TC = \frac{12.Cr}{t} + \frac{Xo.cCc}{2} + W.c.Cc + \frac{12K}{t} \int_{R+W}^{+-} F(y)dy \dots\dots\dots (7)$$

Diketahui persamaan (7)

$$TC = \frac{12.Cr}{t} + \frac{Xo.cCc}{24} + W.c.Cc + \frac{12K}{t} \int_{R+W}^{+-} F(y)dy \dots\dots\dots (8)$$

Persamaan (8) merupakan fungsi variabel t dan W. Fungsi akan minimum bila :

$$\frac{\partial TC}{\partial t} = 0 \text{ dan } \frac{\partial TC}{\partial w} = 0$$

$$\frac{\partial TC}{\partial t} = \frac{12Cr}{t} + \frac{12Cr}{t} + \frac{D.cCc}{24} + \frac{12K [1-F(f(W))]}{t}$$

$$\frac{12}{t^2} [Cr + K \{1 - F\{R + W\}\}] = \frac{D.cCc}{24}$$

$$t^2 = \frac{12.24}{D.cCc} [Cr + K \{1 - F\{R + W\}\}] \dots\dots\dots (9)$$

$$\frac{\partial TC}{\partial w} = cCc - \frac{12K}{t} f\{R + W\} = 0$$

$$t = \frac{12K}{t} f\{R + W\} = cCc$$

$$t = \frac{12Kf(R+W)}{cCc} \dots\dots\dots (10)$$

Dari persamaan (9) dan persamaan (10) diperoleh harga :

$$[f(R+W)]^2 = \frac{2.cCc [Cr + K \{1 - F(R+W)\}]}{DK^2} \dots\dots\dots (11)$$

Untuk $f(R+W)$ = distribusi normal dari kebutuhan selama lead time. Harga $f(R+W)$ diperoleh dengan asumsi bahwa $f(R+W) = 1$ dimana asumsi ini berlaku jika nilai $cCc.Cr$ berlawanan yaitu bila $K \gg \gg$, maka nilai $1 - f(R+W) \ll \ll$ selanjutnya harus ditentukan ordinat yang dinyatakan dengan $f(R+W)$
 Harga tersebut di atas akan optimal diperoleh apabila ruas kanan persamaan (11) sama dengan ruas kiri. Tiap bahan dicari, cCc , Cr , K dan D diketahui lantas

dimasukkan kedalam persamaan (11). Dilakukan cara Trial dan Error untuk mendapatkan harga yang seimbang. Untuk ordinat $f(R + W)$ dipakai rumus :

$$f(R + W) = \frac{1}{\sigma_y} f(Z) \dots \dots \dots (12)$$

Dengan menggunakan table, ordinat dari probabilitas distribusi normal = $f(Z)$ dapat diketahui. Sehingga ketika hasil seimbang, maka dapat dihitung jumlah persediaan keamanan dengan persamaan :

$$W = Z \sigma_y \dots \dots \dots (13)$$

Dimana :

W = Persediaan bahan baku.

Z = Luas daerah dibawah kurva normal dari 0 sampai Z (Table).

σ_y = Standart deviasi selama kurva anjang – anjang.

Bila pemakaian rata-rata per tahun \bar{X} maka reorder pointnya adalah :

Reorder point = $T \cdot \bar{X} + W$ dimana T = lead time

II.8 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah dalam model regresi variabel pengganggu atau residual memiliki distribusi normal. Dalam uji t dan F diasumsikan bahwa residual mengikuti distribusi normal. Untuk mengetahui bahwa residual terdistribusi secara normal atau tidak yaitu dengan analisis grafik dan uji statistik.

1. Analisis Grafik, yaitu normalitas dilihat dari penyebaran data (titik) pada sumbu diagonal dari grafik atau dengan melihat histogram dari residualnya.

Dasar pengambilan keputusan menurut Ghozali yaitu :

- a. Jika data menyebar disekitar garis diagonal dan mengikuti arah garis diagonal atau grafik histogramnya menunjukkan pola distribusi normal, maka model regresi memenuhi asumsi normalitas.
 - b. Jika data menyebar jauh dari diagonal dan tidak mengikuti arah garis diagonal atau grafik histogram tidak menunjukkan pola distribusi normal, maka model regresi tidak memenuhi asumsi normalitas.
2. Analisis Statistik, yaitu dengan menggunakan uji Kolmogorov - Smirnov (K-S). Menurut Suliyanto, dasar pengambilan keputusan sebagai berikut:
- a. Jika nilai Kolmogorov-Smirnov $Z \leq Z_{tabel}$, atau nilai signifikansi variabel residual $> \alpha$, maka data residual terdistribusi normal.
 - b. Jika nilai Kolmogorov-Smirnov $Z > Z_{tabel}$, atau nilai signifikansi variabel residual $< \alpha$, maka data residual terdistribusi tidak normal.

II.9 Uji Chi Square

Uji Chi Square adalah pengujian hipotesis mengenai perbandingan antara nilainya didapat dari hasil percobaan (o) dan nilainya dapat dihitung secara teoritis (e). Nilai χ^2 adalah nilai kuadrat karena itu nilai χ^2 selalu positif.

Chi Square disebut juga dengan Kai Kuadrat. Uji Chi Square adalah salah satu uji statistik non parametrik yang cukup sering digunakan dalam penelitian yang menggunakan dua variabel, dimana skala data kedua variabel adalah nominal atau untuk menguji perbedaan dua atau lebih proporsi sampel. Uji ini diterapkan pada kasus dimana akan diuji apakah frekuensi yang akan diamati (data observasi) untuk membuktikan atau ada perbedaan secara nyata atau tidak

dengan frekuensi yang diharapkan. Chi Square adalah teknik analisis yang digunakan untuk menentukan perbedaan frekuensi observasi (O_i) dengan frekuensi ekspektasi atau frekuensi harapan (E_i) suatu kategori tertentu yang dihasilkan, uji ini dapat dilakukan pada data diskrit atau frekuensi.

Uji χ^2 dapat digunakan untuk :

- Uji Kecocokan = Uji kebaikan-suai = Goodness of fit
- Uji Kebebasan
- Uji beberapa proporsi

Rumus χ^2 :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

Dimana :

k : banyaknya kategori/sel, 1,2 ... k

o_i : frekuensi observasi untuk kategori ke-i

e_i : frekuensi ekspektasi untuk kategori ke-i (kaitkan dengan frekuensi ekspektasi dengan nilai/perbandingan dalam H_0)

Derajat Bebas (db) = $k - 1$