

## PERENCANAAN KEBUTUHAN BAHAN BAKU KEMASAN MINUMAN RINGAN UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA PERSEDIAAN

Mila Faila Sufa<sup>1\*</sup>, Rizky Novitasari<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A Yani Tromol Pos I Pabelan, Surakarta.

\*Email: mfsisonline@gmail.com, Mila.Faila.Sufa@ums.ac.id

### Abstrak

*PT. XYZ merupakan industri penghasil minuman berkarbonasi yang memproduksi berbagai minuman berkarbonasi dengan variasi rasa dan dikemas dalam beberapabentuk kemasan yang unik. Untuk penelitian ini dilakukan pada departemen perencanaan atau Demand Operational Planning (DOP). Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menghitung EOQ, safety stock, biaya pemesanan, frekuensi pemesanan, serta reorder point bahan baku untuk kemudian melakukan perencanaan persediaan bahan baku. Data – data yang ada pada perusahaan memiliki karakteristik tingkat permintaan yang bervariasi sehingga data – data tersebut diolah dengan metode Economic Order Quantity (EOQ). Dari hasil penelitian dan analisa diketahui bahwa EOQ bahan baku top end sebanyak 3.039.117 pcs. Sedangkan frekuensi pemesanan untuk pembelian bahan baku top end 23 kali pemesanan serta waktu pemesanan kembali bahan baku (reorder point) sebanyak 479.212 pcs dan safety stock sebesar 85.521,7 pcs. Untuk EOQ bahan baku can sebanyak 3.510.356 pcs. Sedangkan frekuensi pemesanan untuk pembelian bahan baku top end 18 kali pemesanan serta waktu pemesanan kembali bahan baku(reorder point) sebanyak 3.504.664 pcs dan safety stock sebesar 72.903,8 pcs*

**Kata kunci:** Top End, Can, Economic Order Quantity, Persediaan, safety stock

### 1. PENDAHULUAN

Tujuan utama sebuah perusahaan mengadakan perencanaan dan pengendalian bahan baku adalah untuk meminimumkan biaya dan memaksimalkan laba dalam. Masalah utama yang terjadi dalam perencanaan dan pengendalian bahan baku adalah menyelenggarakan persediaan bahan baku yang paling tepat agar kegiatan produksi tidak terganggu dan dana yang ditanam dalam persediaan bahan tidak berlebihan. Masalah tersebut berpengaruh terhadap penentuan berapa kuantitas yang akan dibeli dalam satu periode, jumlah atau kuantitas yang akan dibeli dalam setiap kali dilakukan pembelian, kapan pemesanan bahan harus dilakukan serta berapa jumlah minimum kuantitas bahan yang harus selalu ada dalam persediaan pengaman (*safety stock*). Untuk meminimumkan biaya persediaan bahan baku tersebut dapat digunakan analisis “*Economic Order Quantity*” (EOQ), yang berusaha mencapai tingkat persediaan bahan baku yang seminimum mungkin, biaya rendah dengan kualitas yang lebih baik. Perencanaan metode EOQ dalam suatu perusahaan akan mampu meminimalisasi terjadinya *out of stock* sehingga tidak mengganggu proses dalam perusahaan dan mampu menghemat biaya persediaan. Penelitian ini dilakukan di PT. XYZ yang merupakan perusahaan yang produsen minuman ringan berkarbonasi. Perusahaan menggunakan bahan baku pengemasan minuman ringan berupa kaleng dan *top end* (tutup kaleng). Untuk perencanaan ketersediaan bahan baku tersebut perusahaan hanya menggunakan perkiraan saja berdasar data masa lalu, sehingga perusahaan perlu menerapkan metode EOQ untuk perencanaan dan pengendalian kaleng dan top end yang efisien

#### 1.1. Peramalan

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan berapa kebutuhan di masa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa. Ada beberapa pola permintaan, yaitu :

- a. Pola kecenderungan  
Pola ini menunjukkan kecenderungan gerak menurun atau naik sesuai data permintaan.
- b. Pola Siklus  
Pola yang memiliki siklus berulang secara periodik sesuai permintaan suatu produk.
- c. Pola Musiman  
Pola yang menunjukkan naik turunnya fluktuasi permintaan dan berulang setiap tahunnya.
- d. Pola Random

Pola yang terbentuk mengikuti permintaan suatu produk yang bervariasi secara acak, dikarenakan faktor – faktor yang mempengaruhi permintaan, seperti bencana alam, promosi spanduk, dan lain – lain.

Sedangkan untuk jenis – jenis peramalan adalah sebagai berikut :

- 1) Metode *Moving Average*
- 2) Metode *Weighted Moving Average*
- 3) Metode *Single Exponential Smoothing*
- 4) Metode *Double Exponential Smoothing*
- 5) Metode *Exponential Smoothing With Linear Trend*

## 1.2. Metode EOQ

Merupakan metode yang digunakan untuk menentukan kuantitas pesanan persediaan yang meminimumkan biaya langsung penyimpanan persediaan dan biaya pemesanan persediaan . Tujuan model ini adalah untuk menentukan jumlah ekonomis pada setiap kali pemesanan sehingga meminimasi biaya total persediaan. Beberapa perhitungan yang dilakukan adalah jumlah optimal pemesanan, frekuensi pemesanan, persediaan pengaman, titik pemesanan kembali, persediaan maksimum serta biaya total persediaan.

## 1. METODOLOGI

### 2.1. Obyek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. XYZ yang berlokasi di Jl. Soekarno – Hatta Km. 30, Bawen, Kabupaten Semarang

### 2.2. Studi Pustaka

Studi ini diperoleh dari literatur – literatur berupa buku yang membahas perencanaan dan pengendalian produksi, jurnal dan referensi lainnya yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.

### 2.3. Studi Lapangan

Studi ini dilakukan dilapangan untuk mengadakan pengamatan dan pengambilan data primer yang diperlukan dengan menggunakan teknik pengumpulan data wawancara, yaitu cara pengumpulan data melalui wawancara langsung dengan pihak – pihak yang terkait dan pengamatan yaitu cara pengumpulan data dengan melakukan pengamatan langsung terhadap data – data yang diperlukan.

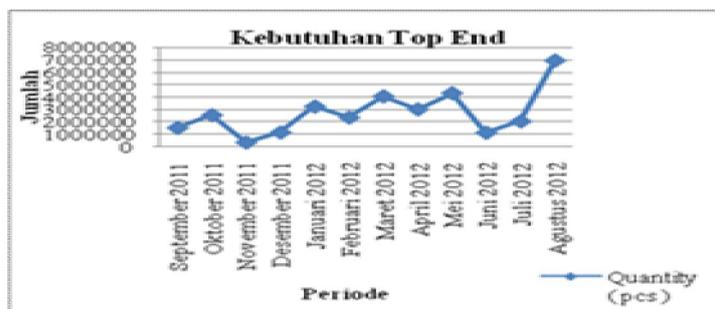
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Pengumpulan Data

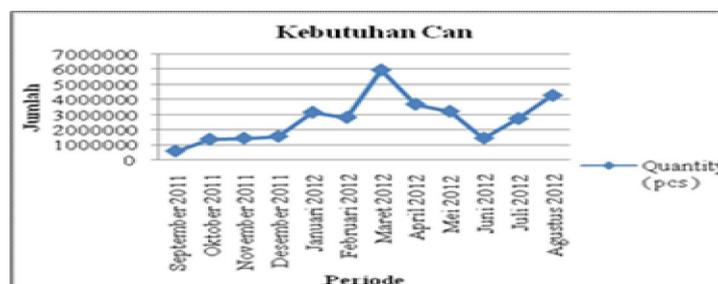
Langkah pengumpulan data yang dilakukan adalah menentukan data kebutuhan *top end* dan *can* yang diperoleh tahun sebelumnya ke dalam bentuk grafik menggunakan program Excel serta data harga item *top end* dan *can* per serta biaya simpan. Hasil plot data kebutuhan tersebut dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2. Data– data yang digunakan dalam penyusunan merupakan data kebutuhan perusahaan pada bulan September 2011 – Agustus 2012. Untuk menentukan besarnya order yang ekonomis, data yang diperlukan selain data kebutuhan *top end* dan *can* adalah harga rata-rata per pieces dari *top end* dan *can* juga diperlukan data biaya pemesanan, biaya simpan sebesar 7% harga item yang didapatkan dari kumulatif biaya penanganan dan perawatan, biaya kerusakan serta biaya administrasi dan pemindahan.

**Tabel 1. Data biaya serta harga *top end* dan *can***

Uraian	Top end	Can
jumlah rata-rata kebutuhan	5.990.152	5.476.036
harga (Rp/unit)	600	1000
biaya total	3.594.091.200	5.476.036.000
biaya simpan (Rp/unit)	42	70
biaya pemesanan (Rp/pesan)	6.000.000	6.000.000



Gambar 1. Kebutuhan bahan baku Top End



Gambar 2. Kebutuhan bahan baku Can

3.2. Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan adalah analisa kebutuhan bahan baku beberapa periode kedepan yang didapat dari data kebutuhan bahan baku periode satu tahun terakhir. Kemudian dilakukan peramalan sesuai dengan pola data yang ada dan dapat dilihat dari grafik di atas bahwa pola data berbentuk pola data musiman / *seasonal*. Untuk analisisnya minimal digunakan dua metode sebagai pembandingan. Pada pengolahan data ini menggunakan 4 metode lalu menentukan metode peramalan yang terbaik dengan melihat *Mean Absolut Deviation* (MAD) yang terkecil dengan menggunakan program Win QSB, dari perbandingan keempat metode di atas dapat dilihat pada tabel 1 bahwa metode *Linear Regression with Time* memiliki nilai MAD terkecil 1182049 sebesar sehingga peramalan permintaan menggunakan metode ini dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1. Hasil Pengolahan Peramalan dengan Win QSB

Metode	MAD
<i>Moving Average</i>	1.540.423
<i>Linear Regression with Time</i>	1.182.049
<i>Single Exponential Smoothing</i>	1.503.169
<i>Double Exponential Smoothing</i>	1.547.756

Tabel 2. Hasil Peramalan Kebutuhan Top End dan Can dengan *Linear Regression with Time*

Bulan	Kebutuhan Top End	Kebutuhan Can
September 2011	4.501.761	4.200.892
Oktober 2011	4.772.378	4.432.736
November 2011	5.042.995	4.664.581
Desember 2011	5.313.611	4.896.425
Januari 2012	5.584.228	5.128.270
Februari 2012	5.854.844	5.360.115
Maret 2012	6.125.461	5.591.959
April 2012	6.396.077	5.823.804
Mei 2012	6.666.694	6.055.648
Juni 2012	6.937.311	6.287.493
Juli 2012	7.207.927	6.519.338

Agustus 2012	7.478.544	6.751.182
<b>Total</b>	<b>71.881.831</b>	<b>65.712.443</b>
<b>Rata – rata</b>	<b>5.990.152</b>	<b>5.476.036</b>

Kemudian dilakukan proses verifikasi serta *out of control* dengan melakukan perhitungan *Moving Range* (MR) untuk mendapatkan data peramalan yang masuk dalam batas kontrol. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 3 dan tabel 4 untuk bahan top end dan can yang dilanjutkan dengan penentuan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah untuk mendapatkan data yang relevan.

$$MR = |Et - Et-1| \tag{1}$$

**Tabel 3. MovingRange Top End**

Bulan	Kebutuhan	Hasil Peramalan	Error	Moving Range
Sept 2011	1.546.469	1.254.362	292.107	
Okt 2011	2.562.136	1.524.979	1.037.157	745.050
Nov 2011	372.265	1.795.595	-1.423.330	2.460.487
Des 2011	1.172.443	2.066.212	-893.769	529.561
Jan 2012	3.258.700	2.336.828	921.872	1.815.641
Feb 2012	2.375.380	2.607.445	-232.065	1.153.937
Mar 2012	4.078.637	2.878.062	1.200.575	1.432.640
April 2012	3.033.983	3.148.678	-114.695	1.315.270
Mei 2012	4.330.848	3.419.295	911.553	1.026.248
Juni 2012	1.154.245	3.689.911	-2.535.666	3.447.219
Juli 2012	2.067.763	3.960.528	-1.892.765	642.901
Agust 2012	6.960.171	4.231.145	2.729.026	4.621.791
<b>Total</b>	<b>32.913.040</b>	<b>32.913.040</b>	<b>0</b>	<b>19.190.745</b>

**Tabel 4. Moving Range Can**

Bulan	Kebutuhan Can	Hasil Peramalan	Error	Moving Range
Sept 2011	582.559	1.418.757	-836.198	
Okt 2011	1.366.611	1.650.601	-283.990	552.208
Nov 2011	1.439.257	1.882.446	-443.189	159.199
Des 2011	1.562.164	2.114.290	-552.126	108.937
Jan 2012	3.164.298	2.346.135	818.163	1.370.289
Feb 2012	2.822.550	2.577.980	244.570	573.593
Mar 2012	5.979.075	2.809.824	3.169.251	2.924.681
April 2012	3.704.130	3.041.669	662.461	2.506.790
Mei 2012	3.228.527	3.273.513	-44.986	707.447
Juni 2012	1.447.839	3.505.358	-2.057.519	2.012.533
Juli 2012	2.740.280	3.737.202	-996.922	1.060.597
Agust 2012	4.289.528	3.969.047	320.481	1.317.403
<b>Total</b>	<b>32.326.818</b>	<b>32.326.822</b>	<b>-4,00</b>	<b>13.293.677</b>

Perhitungan selanjutnya adalah menentukan jumlah pembelian optimal setiap kali pemesanan atau *Economic Order Quantity (EOQ)* dengan menggunakan persamaan (2) sebagai berikut :

$$EOQ = \sqrt{\frac{2SD}{H}} \tag{2}$$

Dimana S = biaya pemesanan setiap kali pesan  
 D = penggunaan bahan baku per tahun  
 H = biaya penyimpanan per unit

Setelah didapatkan jumlah pemesanan optimal tahap selanjutnya adalah menentukan frekuensi pemesanan serta nilai *safety stock* pada tabel 5 dan tabel 6 serta *Reorder Point* (ROP) yang merupakan titik pemesanan kembali sebagai dasar penentuan nilai persediaan maksimal. Hasil perhitungan dengan metode EOQ dapat dilihat pada tabel 7. Penentuan nilai *safety stock* menggunakan persamaan (3), dimana *safety stock* adalah  $Z \times q$  dengan tingkat pelayanan 95%.

$$q = \sqrt{\frac{(\sum X - Y)^2}{n}} \tag{3}$$

Dimana q = kuadrat error

X = penggunaan bahan baku sebenarnya

Y = perkiraan penggunaan bahan baku

**Tabel 5. Hasil Perhitungan Safety Stock Top End**

Bulan	Kebutuhan	(X - Y)	(Xi - Y) <sup>2</sup>
Sept 2011	1.546.469	-1.196.284,3	1.431.096.206.178,8
Okt 2011	2.562.136	-180.617,3	32.622.621.100,4
Nov 2011	372.265	-2.370.488,3	5.619.214.938.469,5
Des 2011	1.172.443	-1.570.310,3	2.465.874.542.973,4
Jan 2012	3.258.700	515.946,7	266.200.962.844,4
Feb 2012	2.375.380	-367.373,3	134.963.166.044,5
Mar 2012	4.078.637	1.335.883,7	1.784.585.170.866,8
Apr 2012	3.033.983	291.229,7	84.814.718.746,8
Mei 2012	4.330.848	1.588.094,7	2.522.044.670.295,1
Juni 2012	1.154.245	-1.588.508,3	2.523.358.725.069,4
Juli 2012	2.067.763	-674.990,3	455.611.950.093,5
Agust 2012	6.960.171	4.217.417,7	17.786.611.775.112,1
Total	32.913.040	0	35.106.999.447.794,7
Rata - rata	2.742.753,33		

**Tabel 6. Hasil Perhitungan Safety Stock Can**

Bulan	Kebutuhan	(Xi - μ)	(Xi - μ) <sup>2</sup>
Sept 2011	582.559	-2.111.342,5	4.457.767.152.306,3
Okt 2011	1.366.611	-1.327.290,5	1.761.700.071.390,3
Nov 2011	1.439.257	-1.254.644,5	1.574.132.821.380,3
Des 2011	1.562.164	-1.131.737,5	1.280.829.768.906,3
Jan 2012	3.164.298	470.396,5	221.272.867.212,3
Feb 2012	2.822.550	128.648,5	16.550.436.552,3
Mar 2012	5.979.075	3.285.173,5	10.792.364.925.102,2
Apr 2012	3.704.130	1.010.228,5	1.020.561.622.212,3
Mei 2012	3.228.527	534.625,5	285.824.425.250,3
Juni 2012	1.447.839	-1.246.062,5	1.552.671.753.906,3
Juli 2012	2.740.280	46.378,5	2.150.965.262,3
Agust 2012	4.289.528	1.595.626,5	2.546.023.927.502,3
Total	32.326.818	0	25.511.850.736.983
Rata - rata	2.693.901,5		

*Reorder Point* (ROP) adalah saat waktu tertentu ketika perusahaan harus memesan kembali sehingga produksi bisa berjalan tepat waktu. Untuk besarnya ROP ditentukan dari *safety stock* dan waktu tunggu atau *lead time* dan penggunaan rata-rata bahan baku per hari (Q).

$$ROP = \text{Safety stock} + (\text{Lead Time} \times Q) \quad (4)$$

Sedangkan persediaan maksimum merupakan kebijakan agar persediaan barang di gudang tidak berlebihan sehingga menyebabkan pemborosan. Persediaan ini dipengaruhi oleh besarnya *safety stock* dan nilai EOQ.

$$\text{Maximum Inventory} = \text{Safety Stock} + \text{EOQ} \quad (5)$$

Untuk mengetahui besarnya total biaya persediaan (TIC) bahan baku minimal yang diperlukan perusahaan digunakan persamaan (6) dimana S adalah biaya pemesanan.

$$TIC = \sqrt{2D.S.H} \quad (6)$$

Keseluruhan nilai yang berkaitan dengan jumlah pemesanan optimal dengan metode EOQ terangkum dalam tabel 7.

**Tabel 7. Rekapitulasi Perhitungan dengan metode EOQ**

Uraian	<i>Top End</i>	<i>Can</i>
Harga bahan baku	Rp 3.594.091.200	Rp 5.476.036.000
Biaya simpan	Rp 42	Rp 70
EOQ	3.039.117 pcs	3.510.356 pcs
Frekuensi pemesanan	23 kali	18 kali
<i>Safety stock</i>	85.521,7 pcs	72.903,8 pcs
ROP	479.212	3.504.664
<i>Maximum Inventory</i>	3.124.638	3.583.259
TIC	Rp 190.337.707	Rp 234.943.508

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data peramalan dan hasil analisisnya dapat disimpulkan bahwa hasil peramalan terbaik dengan metode *Linear Regression with Time* karena memiliki nilai MAD terkecil. Dari hasil peramalan dapat diketahui bahwa kebutuhan *top end* per hari sebesar 239.606,1 pcs dan kebutuhan rata – ratanya per bulan mencapai 5.990.152,58 pcs. Sedangkan kebutuhan *can* per hari sebesar 3.285.622,5 pcs dan kebutuhan rata – ratanya per bulan mencapai 5.476.036,917 pcs.

Dari perhitungan EOQ dapat diketahui besarnya EOQ produk *top end* adalah 3.039.117 pcs dengan *Re Order Point* 479.212,2 pcs, maka pada saat persediaan di gudang mencapai 479.212,2 pcs termasuk dengan *safety stock* sebanyak 85.521,7 pcs. Sedangkan EOQ produk *can* adalah 3.510.356 pcs dengan *Re Order Point* 3.504.664 pcs, maka pada saat persediaan di gudang mencapai 3.504.664 pcs termasuk dengan *safety stock* sebanyak 72.903,8 pcs perusahaan harus melakukan pemesanan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Baroto, Teguh., (2002), Pengendalian dan Perencanaan Produksi. Ghalia Indonesia, Jakarta  
 Handoko, H.T., (1987), Dasar – dasar Manajemen Produksi dan Operasi. BPFE, Yogyakarta  
 Nasution, Arman Hakim., (1999), Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Guna Widya, Jakarta  
 Ruauw, Eyverson., (2011), Pengendalian Persediaan Bahan Baku pada usaha Grenda Bakery, ASE – Vol 7 No. 1, pp.1 - 11