

## Optimisasi Jumlah Produksi Menggunakan Model *Newsboy* dan Perencanaan Pengendalian Bahan Baku Menggunakan *Material Requirement Planning* (MRP)

Bagus Ismail Adhi Wicaksana<sup>1</sup>, Erni Suparti<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Setia Budi

E-mail Address: [bagoeswitjaksana@gmail.com](mailto:bagoeswitjaksana@gmail.com)<sup>1</sup>, [ernisuparti071184@gmail.com](mailto:ernisuparti071184@gmail.com)<sup>2</sup>

Diterima : 20 November 2018 ; Disetujui : 05 Desember 2018

---

### ABSTRAK

Sebuah perusahaan harus melakukan pengendalian persediaan untuk menjamin tersedianya material, item atau komponen pada saat dibutuhkan untuk memenuhi jadwal produksi, dan menjamin tersedianya produk jadi bagi konsumen dan menjaga persediaan pada kondisi minimum. Sebagai objek penelitian adalah CV. Cita Nasional yang terletak di Salatiga. Permasalahan yang ada pada CV. Cita Nasional seringkali mengalami kekurangan bahan baku yang disebabkan oleh faktor internal dan eksternal. Pendekatan yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah ini dengan membuat rencana produksi menggunakan *Newsboy Problem* karena produk susu termasuk *Perishable Product* dan perencanaan persediaan bahan baku dengan *Material Requirement Planning* (MRP). Dari hasil perhitungan diperoleh perusahaan harus memproduksi permintaan yang optimal untuk rasa coklat, strawberry, putih manis, mocca, jeruk dan tawar untuk semua kemasan setiap hari senin sampai minggu. Sedangkan rencana persediaan bahan baku *whay powder* menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Perusahaan mengalami penurunan biaya persediaan bahan baku untuk susu segar sebesar Rp 35.526.780 dan penurunan biaya persediaan bahan baku untuk *whay powder* sebesar Rp 22.573.650.

**Kata kunci :** *Perishable Product*, Perencanaan Produksi, Persediaan Bahan Baku, Model *Newsboy*, EOQ.

### ABSTRACT

A company have to do inventory control for available guarantying of material, component or item at the time to fulfill production schedule, and available guarantying of product become to consumer and take care of inventory at minimum condition. As object of research is CV. Cita Nasional located in Salatiga. Problems that exist in the CV. Cita Nasional often experience shortages of raw materials caused by internal and external factors. The approach taken to solve this problem by making a production plan using the *Newsboy Problem* because milk products including perishable product and raw material inventory planning (MRP). From the calculation results obtained the company must produce optimal demand every Monday to Sunday. While the raw material inventory plan using *Economic Order Quantity* (EOQ) method. Company decreased cost for fresh milk amounting to Rp.35.526.780 and decreased raw material expense cost for *whay powder* amounting to Rp. 22.573.650.

**Keywords:** *Perishable Product*, Production Planning, Raw Material Inventory, *Newsboy Model*, EOQ.

---

Optimisasi Jumlah Produksi Menggunakan Model *Newsboy* dan Perencanaan Pengendalian Bahan Baku Menggunakan *Material Requirement Planning* (MRP) / Bagus Ismail Adhi Wicaksana, Erni Suparti, Lulu' Zhaneistiqomah

Peer reviewed under responsibili of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2018 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. All Right reserved. This is an open access article under the CC BY licence (<http://creativecommons.org/licences/by/4.0/>)

## PENDAHULUAN

Persediaan dalam konteks produksi dapat diartikan sebagai sumber daya menganggur (*idle resource*) [1]. Sumber daya menganggur ini belum digunakan karena menunggu proses lebih lanjut, seperti kegiatan produksi, pemasaran dll. Alasan utama adanya penyimpanan persediaan adalah karena sumber daya tertentu tidak bisa didatangkan seketika saat sumber daya tersebut dibutuhkan. Sehingga untuk menjamin tersedianya sumber daya tersebut perlu adanya manajemen persediaan yang tepat.

CV. Cita Nasional merupakan perusahaan milik perseorangan yang bergerak dalam bidang pengolahan susu murni menjadi susu segar pasteurisasi dan homogenisasi. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan susu pasteurisasi dan homogenisasi adalah susu segar dan bahan pembantu seperti *whey powder* (susu bubuk), pemanis, *flavouring agent*, pewarna, *stabilizier*, *cocoa powder* (coklat).

Berdasarkan hasil wawancara pada bagian QC dan R&D CV. Cita Nasional diperoleh informasi bahwa pada bagian perencanaan persediaan bahan baku sering mengalami kekurangan bahan baku yang disebabkan oleh faktor internal dan eksternal perusahaan. Faktor internal perusahaan yaitu penyerapan bahan baku yang tidak sama dengan perencanaan. Saat terjadi peningkatan permintaan konsumen yang tidak terduga mengakibatkan kurangnya persediaan bahan baku. Untuk memenuhi kekurangan bahan baku tersebut sering diambilkan dari persediaan pada periode selanjutnya. Kekurangan bahan baku juga disebabkan oleh perencanaan persediaan yang hanya berdasarkan perkiraan. Perusahaan belum menerapkan suatu metode tertentu untuk penyediaan bahan baku. Sebagai contoh adalah penggunaan susu segar untuk bulan januari sebanyak 1000 L tetapi pada gudang persediaan untuk bulan januari hanya disediakan 750 L, sehingga untuk menutupi kekurangan diambilkan pada periode selanjutnya.

Faktor eksternal perusahaan yang menyebabkan berkurangnya persediaan adalah sering terjadi keterlambatan pengiriman. Contohnya sarana transportasi dari pihak supplier yang kurang memadai sehingga terjadi keterlambatan pengiriman. Keterlambatan pengiriman bahan baku mengakibatkan berhentinya proses produksi yang akan berimbas pada keuntungan perusahaan. Jika kedua faktor perusahaan tersebut terjadi terus – menerus akan memberikan dampak buruk bagi perusahaan. Bahan – bahan yang digunakan untuk membuat susu segar nasional merupakan bahan yang tidak dapat disimpan lama terutama bahan baku susu segar. Produk dari CV. Cita Nasional juga merupakan produk yang memiliki siklus hidup yang pendek. Dari hasil wawancara juga diperoleh informasi bahwa jumlah permintaan produk susu segar nasional untuk setiap periode fluktuatif.

Untuk menyelesaikan permasalahan pada CV. Cita Nasional perusahaan membutuhkan sistem perencanaan produksi dan pengendalian terhadap bahan baku agar tidak terjadi *stockout*. Model *Newsboy* adalah model *stokastik* yang mempertimbangkan adanya faktor ketidakpastian dalam jumlah permintaan setiap periode produksi [2]. Sehingga model *newsboy* sangat cocok untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Untuk perencanaan bahan baku akan digunakan metode *Material Requirements Planning* (MRP).

## METODE

Persediaan adalah sumber daya menganggur (*idle resources*) yang menunggu diproses lebih lanjut [1]. Sumber daya menganggur ini belum digunakan karena menunggu proses lebih lanjut. Yang dimaksud dengan proses lebih lanjut disini dapat berupa kegiatan produksi pada sistem *manufaktur*, kegiatan pemasaran seperti dijumpai pada sistem distribusi ataupun kegiatan konsumsi seperti pada sistem rumah tangga [3]. Model *Newsboy* adalah model stokastik yang mempertimbangkan adanya faktor ketidakpastian dalam jumlah permintaan setiap periode produksi. Model *Newsboy* merupakan model yang dikembangkan oleh chen Federgruen dimana rata-rata (*mean*) merupakan keuntungan sedangkan penyimpangan dari rata-rata (*Varsians*) di jadikan risiko.

Pada umumnya model *Newsboy* memiliki periode produksi yang tidak terlalu panjang, dikarenakan barang yang diproduksi memiliki batasan waktu yang tidak terlalu lama (*short live*). Selain dilihat dari masa kadaluarsa

---

Optimisasi Jumlah Produksi Menggunakan Model *Newsboy* dan Perencanaan Pengendalian Bahan Baku Menggunakan *Material Requirement Planning* (MRP) / Bagus Ismail Adhi Wicaksana, Erni Suparti, Lulu' Zhaneistiqomah

Peer reviewed under responsibili of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2018 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. All Right reserved. This is an open access article under the CC BY licence (<http://creativecommons.org/licences/by/4.0/>)

barang, umur barang juga dapat dilihat dari hasil penjualan barang tersebut, jika barang yang bersangkutan bisa dijual dengan harga yang normal maka barang tersebut masih dalam batasan waktu (umur barang belum habis) Federgruen dalam [2]. Tujuan dasar dari model *Newsboy* yaitu untuk menentukan jumlah produksi optimal yang memberikan keuntungan yang maksimal dan prediksi besarnya risiko atau penyimpangan dari keuntungan yang akan diperoleh tersebut.

Terdapat berbagai macam teori analisis *Newsboy problem*, menjelaskan mengenai *newsboy problem: Extensions to the shortage penalty case*, namun analisis ini tidak dapat diaplikasikan pada proyek ini karena dalam kasus *inventory* proyek *new model* tidak terdapat *shortage penalty case*[4]. Analisis *Newsboy* lain yang mungkin dapat digunakan adalah analisis klasik *Newsboy problem*. Analisis klasik *Newsboy problem* bertujuan untuk menentukan jumlah pemesanan suatu produk untuk memaksimalkan keuntungan dalam suatu periode, serta kerangka kerja kemungkinan permintaan. Didefinisikan bahwa *Newsboy problem as the tool to decide the stock quantity of an item when there is a single purchasing opportunity before the start of the selling period, and the demand for the item is random*. *Classical Newsboy problem* mengasumsikan jika jumlah pesanan lebih besar daripada jumlah permintaan[4]. Tujuannya adalah untuk menentukan pertukaran barang yang optimum antara resiko *overstocking* untuk meminimalkan biaya yang terbuang atau untuk mengurangi keterlambatan kedatangan *part*. Menurut Gallego dan Moon *Newsboy problem* seringkali digunakan untuk menentukan keputusan sistem *inventory* di bidang fashion, industri olah raga, industri pakaian, di bidang manufaktur dan retail. Analisis klasik *Newsboy problem* mengasumsikan bahwa biaya per-unit adalah tetap[4]. Diasumsikan bahwa *supplier* akan memberikan potongan harga jika pemesanan dilakukan lebih awal untuk mengurangi level *inventory*. Saat potongan harga diberikan oleh *supplier* dalam kurun waktu pemesanan  $T$ , maka pelanggan harus mempertimbangkan mengenai waktu pemesanan  $t$  dan menentukan jumlah yang harus dipesan  $q$ . Analisis *free distribution newsboy*[4] model yang digunakan untuk menentukan kapan dan berapa banyak jumlah pemesanan yang dilakukan dalam periode tertentu.

Pada model produksi yang *stokastik*, tiap satuan produksi yang melebihi kebutuhan akan menimbulkan biaya berupa biaya kelebihan barang (*overstock cost*)  $C_o$  dan tiap satuan dalam produksi yang kurang dari kebutuhan akan menimbulkan biaya kekurangan barang (*understock cost*)  $C_u$ . Bila  $p$  harga penjualan barang per satuan,  $c$  pembelian barang per satuan dan  $s$  harga sisa dari *inventori* yang tidak laku terjual. Dalam model *Newsboy* diasumsikan bahwa  $p < c < s$ . Perhitungan kelebihan produksi ( $C_o$ ) dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut[2] :

$$C_o = c - s \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

$C_o$  : Biaya Kelebihan Produksi

$c$  : Harga Pokok Produksi

$s$  : Harga Jual Diskon

Perhitungan kekurangan produksi ( $C_u$ ) dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$C_u = p - c \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

$C_u$ : Biaya Kekurangan Produksi

$p$  : Harga Jual Normal

$c$  : Harga Pokok Produksi

Apabila permintaan selama musim jual diketahui berdistribusi normal dengan rata-rata ( $d$ ) dan standar deviasi ( $S_d$ ) maka besarnya permintaan yang optimal adalah [5]:

$$Q = d + (Z(SL^*) \times S_d) \dots\dots\dots(3)$$

$SL^*$  adalah *service level* yang optimal dan  $Z(SL^*)$  adalah nilai *invers* distribusi normal standar yang berkorelasi dengan probabilitas  $SL^*$ . Nilai  $SL^*$  merupakan *trade off* antara ongkos kelebihan dan ongkos kekurangan. Jika terjadi kelebihan satu unit maka perusahaan akan menanggung kerugian sebesar  $C_o = c - s$ , sedangkan ongkos kesempatan akibat tidak memenuhi satu unit permintaan (karena kehabisan *stock*) adalah sebesar  $C_u = p - c$ .

Sedangkan nilai  $SL^*$  bisa dihitung sebagai berikut [6] :

$$SL^* : C_u / (C_u + C_o) \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

- $C_o$  = ongkos kelebihan satu unit (*Overstock cost*),  $C_o = c - s$
- $C_u$  = ongkos kekurangan satu unit (*Understock cost*),  $C_u = p - c$
- $c$  = harga produksi
- $p$  = harga jual normal
- $s$  = harga jual diskon
- $d$  = rata-rata
- $Sd$  = standar deviasi
- $SL$  = *service level*
- $Q$  = ukuran produksi / pemesanan

Berdasarkan model *Newsboy* data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data permintaan produk dua bulan terakhir yaitu bulan Maret dan April 2018, data harga bahan baku, data harga jual produk, data harga diskon, biaya order, biaya simpan dan data *lead time* per barang. Tahapan pengolahan data dimulai dengan proses agregasi data, dimana agregasi data dilakukan dengan cara mengubah satuan data produksi ke dalam satuan yang sama yaitu ke dalam satuan yang sama yaitu mililiter (mL). Perhitungan harga pokok produksi merupakan tahapan selanjutnya dilakukan untuk menentukan harga jual produk sehingga dapat diketahui laba yang dapat dihasilkan. Uji Kolmogorov Smirnov digunakan untuk mengetahui jenis distribusi data permintaan dilakukan dengan tujuan untuk dapat mengetahui jenis distribusi apa yang terdapat pada permintaan CV. Cita Nasional [7].

Perhitungan biaya kelebihan dan kekurangan produksi dilakukan untuk dapat menghasilkan perhitungan produksi optimum dengan menggunakan persamaan 1 dan 2. Perhitungan selanjutnya adalah penentuan jumlah produksi optimum guna mendapatkan rentang peluang kumulatif optimum dan dari perhitungan ini akan didapatkan jumlah produksi optimum dengan menggunakan persamaan 3.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Agregasi data dilakukan dengan cara merubah data kedalam satuan yang sama, dalam hal ini menggunakan satuan mililiter (mL). Salah satu contoh perhitungan agregasi untuk produk Coklat Kemasan 75 mL adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Coklat Kemasan 75mL} &= \text{Netto} \times \text{Permintaan/hari} \\ &= 75 \times 34.400 \\ &= 2.580.000 \text{ mL} \end{aligned}$$

Hasil agregasi produk Coklat Kemasan 75mL dapat dilihat pada Tabel. 1.

Tabel 1. Hasil Agregasi Rasa Coklat Maret 2018

Tanggal	Hari	Netto (mL)				Netto X Permintaan/hari (mL)				Total (mL)
		75	150	180	200					
		Permintaan (unit)								
1	Kamis	34.400	50.022	9.167	2.060	2.580.000	7.503.300	1.650.060	412.000	12.145.360
2	Jumat	83.900	93.996	198	7.960	6.292.500	14.099.400	35.640	1.592.000	22.019.540
3	Sabtu	38.100	69.930	29.888	2.020	2.857.500	10.489.500	5.379.840	404.000	19.130.840
4	Minggu	99.950	79.506	2.808	3.360	7.496.250	11.925.900	505.440	672.000	20.599.590
5	Senin	34.500	63.252	105	2.220	2.587.500	9.487.800	18.900	444.000	12.538.200
6	Selasa	74.650	63.402	32.016	7.040	5.598.750	9.510.300	5.762.880	1.408.000	22.279.930
7	Rabu	32.850	68.670	95	1.880	2.463.750	10.300.500	17.100	376.000	13.157.350
8	Kamis	83.100	74.036	6.246	2.700	6.232.500	11.105.400	1.124.280	540.000	19.002.180
9	Jumat	35.700	81.396	80	2.620	2.677.500	12.209.400	14.400	524.000	15.425.300
10	Sabtu	79.900	74.088	31.051	7.300	5.992.500	11.113.200	5.589.180	1.460.000	24.154.880
11	Minggu	43.450	73.836	1.836	2.760	3.258.750	11.075.400	330.480	552.000	15.216.630
12	Senin	78.300	66.150	84	2.500	5.872.500	9.922.500	15.120	500.000	16.310.120
13	Selasa	37.550	71.244	32.546	2.940	2.816.250	10.686.600	5.858.280	588.000	19.949.130
14	Rabu	75.750	58.080	80	5.820	5.681.250	8.712.000	14.400	1.164.000	15.571.650
15	Kamis	42.750	74.214	5.455	2.120	3.206.250	11.132.100	981.900	424.000	15.744.250
16	Jumat	88.300	98.666	276	3.200	6.622.500	14.799.900	49.680	640.000	22.112.080
17	Sabtu	36.350	68.544	28.728	2.060	2.726.250	10.281.600	5.171.040	412.000	18.590.890
18	Minggu	79.850	68.040	3.024	7.620	5.988.750	10.206.000	544.320	1.524.000	18.263.070
19	Senin	31.950	59.598	112	2.180	2.396.250	8.939.700	20.160	436.000	11.792.110
20	Selasa	79.350	64.890	31.685	3.360	5.951.250	9.733.500	5.703.300	672.000	22.060.050
21	Rabu	30.900	68.062	368	2.140	2.317.500	10.209.300	66.240	428.000	13.021.040
22	Kamis	88.450	84.924	7.961	7.560	6.633.750	12.738.600	1.432.980	1.512.000	22.317.330
23	Jumat	29.300	56.340	192	2.620	2.197.500	8.451.000	34.560	524.000	11.207.060
24	Sabtu	85.300	72.702	30.134	2.500	6.397.500	10.905.300	5.424.120	500.000	23.226.920
25	Minggu	43.150	77.742	1.404	2.760	3.236.250	11.661.300	252.720	552.000	15.702.270
26	Senin	68.100	54.936	248	6.940	5.107.500	8.240.400	44.640	1.388.000	14.780.540
27	Selasa	38.200	65.646	31.999	2.520	2.865.000	9.846.900	5.759.820	504.000	18.975.720
28	Rabu	71.100	63.252	299	2.100	5.332.500	9.487.800	53.820	420.000	15.294.120
29	Kamis	39.400	76.482	4.404	2.060	2.955.000	11.472.300	792.720	412.000	15.632.020
30	Jumat	80.450	94.066	276	7.940	6.033.750	14.109.900	49.680	1.588.000	21.781.330
31	Sabtu	34.650	71.566	29.808	2.140	2.598.750	10.734.900	5.365.440	428.000	19.127.090
Total										547.128.590

Perhitungan harga pokok produksi dilakukan untuk menentukan harga jual produk sehingga dapat diketahui laba yang dapat dihasilkan.

1. Data Agregasi Permintaan Produk

Tabel 2. Data Agregasi Permintaan Produk Bulan Maret – April 2018

Produk Susu Segar Nasional	Jumlah (ml)
Coklat	1.085.824.670
Strawberry	766.274.000
Putih Manis	358.772.750
Mocca	200.746.920
Jeruk	62.320.800
Tawar	149.384.500
Total	2.623.323.640

2. Harga Pokok Produksi

$$\begin{aligned}
 \text{HPP Kemasan 75mL} &= \left( \frac{\text{Biaya BB} + \text{Biaya TKL} + \text{Biaya Overhead}}{\text{Data Agregasi}} \right) \times \text{Netto} \\
 &= \left( \frac{\text{Rp } 23.632.488.760 + \text{Rp } 350.657.860 + \text{Rp } 3.000.000}{2.623.323.640 \text{ mL}} \right) \times 75\text{mL} \\
 &= \text{Rp } 686
 \end{aligned}$$

Optimisasi Jumlah Produksi Menggunakan Model Newsboy dan Perencanaan Pengendalian Bahan Baku Menggunakan *Material Requirement Planning (MRP)* / Bagus Ismail Adhi Wicaksana, Erni Suparti, Lulu' Zhaneistiqomah

Peer reviewed under responsibility of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2018 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. All Right reserved. This is an open access article under the CC BY licence (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

$$\begin{aligned}
 \text{HPP Kemasan 150mL} &= \left( \frac{\text{Biaya BB} + \text{Biaya TKL} + \text{Biaya Overhead}}{\text{Data Agregasi}} \right) \times \text{Netto} \\
 &= \left( \frac{\text{Rp } 23.632.488.760 + \text{Rp } 350.657.860 + \text{Rp } 3.000.000}{2.623.323.640 \text{ mL}} \right) \times 150\text{mL} \\
 &= \text{Rp } 1.372 \\
 \text{HPP Kemasan 180mL} &= \left( \frac{\text{Biaya BB} + \text{Biaya TKL} + \text{Biaya Overhead}}{\text{Data Agregasi}} \right) \times \text{Netto} \\
 &= \left( \frac{\text{Rp } 23.632.488.760 + \text{Rp } 350.657.860 + \text{Rp } 3.000.000}{2.623.323.640 \text{ mL}} \right) \times 180\text{mL} \\
 &= \text{Rp } 1.646 \\
 \text{HPP Kemasan 200mL} &= \left( \frac{\text{Biaya BB} + \text{Biaya TKL} + \text{Biaya Overhead}}{\text{Data Agregasi}} \right) \times \text{Netto} \\
 &= \left( \frac{\text{Rp } 23.632.488.760 + \text{Rp } 350.657.860 + \text{Rp } 3.000.000}{2.623.323.640 \text{ mL}} \right) \times 200\text{mL} \\
 &= \text{Rp } 1.829 \\
 \text{HPP Kemasan 500mL} &= \left( \frac{\text{Biaya BB} + \text{Biaya TKL} + \text{Biaya Overhead}}{\text{Data Agregasi}} \right) \times \text{Netto} \\
 &= \left( \frac{\text{Rp } 23.632.488.760 + \text{Rp } 350.657.860 + \text{Rp } 3.000.000}{2.623.323.640 \text{ mL}} \right) \times 500\text{mL} \\
 &= \text{Rp } 4.572
 \end{aligned}$$

Uji distribusi data permintaan dengan menggunakan uji kolmogorov smirnov. Data permintaan yang digunakan adalah data bulan maret dan april 2018. Uji ini digunakan untuk mengetahui kenormalan data. Uji distribusi dengan bantuan software SPSS.17.

Perhitungan biaya kelebihan produksi dilakukan untuk mengetahui biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan ketika jumlah produksi lebih besar dari permintaan produk susu segar nasional. Sedangkan biaya kekurangan produksi dilakukan agar dapat diketahui berapa biaya yang harus dikeluarkan perusahaan ketika permintaan produk susu segar nasional lebih kecil dari jumlah produksi.

Untuk mencari biaya kelebihan dan biaya kekurangan produksi menggunakan persamaan (1) dan (2) :  
 Contoh perhitungan biaya kelebihan produksi untuk C<sub>o</sub> kemasan Rasa Coklat 75mL.

$$\begin{aligned}
 C_o \text{ 75mL} &= c - s \\
 &= \text{Rp } 686 - \text{Rp } 650 \\
 &= \text{Rp } 36
 \end{aligned}$$

Tabel 3. Hasil Perhitungan Biaya Kelebihan Produksi Kemasan Rasa Coklat

Netto	75 mL	150 mL	180 mL	200 mL	500 mL
HPP (c)	Rp. 686	Rp. 1.372	Rp. 1.646	Rp. 1.829	Rp. 4.572
Harga Jual Diskon (s)	Rp. 650	Rp. 1.350	Rp. 1.600	Rp. 1.800	Rp. 4.500
Co	Rp. 36	Rp. 22	Rp. 46	Rp. 29	Rp. 72

Optimisasi Jumlah Produksi Menggunakan Model *Newsboy* dan Perencanaan Pengendalian Bahan Baku Menggunakan *Material Requirement Planning* (MRP) / *Bagus Ismail Adhi Wicaksana, Erni Suparti, Lulu' Zhaneistiqomah*

Peer reviewed under responsibili of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2018 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. All Right reserved. This is an open access article under the CC BY licence (<http://creativecommons.org/licences/by/4.0/>)

Contoh perhitungan biaya kekurangan produksi untuk  $C_u$  kemasan 75mL.

$$\begin{aligned} C_u 75\text{ml} &= p - c \\ &= \text{Rp } 1.000 - \text{Rp } 686 \\ &= \text{Rp } 314 \end{aligned}$$

Tabel 4. Hasil Perhitungan Biaya Kekurangan Produksi Kemasan Rasa Coklat

Netto	75 mL	150 mL	180 mL	200 mL	500 mL
Harga Jual Normal (p)	Rp. 1.000	Rp. 2.000	Rp. 2.500	Rp. 3.000	Rp. 6000
HPP (c)	Rp. 686	Rp. 1.372	Rp. 1.646	Rp. 1.829	Rp. 4.572
$C_u$	Rp. 314	Rp. 628	Rp. 854	Rp. 1.171	Rp. 1.428

Langkah selanjutnya adalah menghitung permintaan optimal untuk setiap hari senin sampai minggu. Sebelum melakukan perhitungan permintaan optimal terlebih dahulu dilakukan perhitungan *service level*.

Untuk menghitung *service level* dengan menggunakan persamaan (4) sebagai berikut :

$$\begin{aligned} SL^* &= C_u / (C_u + C_o) \\ &= \frac{314}{314 + 36} \\ &= 0.8971 \approx Z(SL) = 1.27 \end{aligned}$$

Tabel 5. Tabel Hasil Perhitungan *Service Level* Kemasan Rasa Coklat

Netto	75 mL	150 mL	180 mL	200 mL	500 mL
$C_u$	Rp. 314	Rp. 628	Rp. 854	Rp. 1.171	Rp. 1.428
$C_o$	Rp. 36	Rp. 22	Rp. 46	Rp. 29	Rp. 72
$C_u + C_o$	Rp. 350	Rp. 650	Rp. 900	Rp. 1.200	Rp. 1.500
$SL^*$	0,8971	0,9662	0,9489	0,9758	0,9520
$Z(SL)$	1,27	1,82	1,63	1,97	1,66

Setelah didapatkan perhitungan *service level* sebesar 0.8971 maka dilihat pada nilai Z tabel bilangan normal dengan nilai 1,27. Untuk rata – rata dan standar deviasi didapat dari uji kolmogorov smirnov pada perhitungan sebelumnya. Berikut adalah Rekap Rata – rata dan Standar deviasi untuk kemasan Rasa Coklat 75mL.

Tabel 6. Rata - rata dan Standar Deviasi Kemasan Rasa Coklat 75mL

Rata – rata (mL)	Standar Deviasi (mL)
3.923.333,33	1.559.912,98
4.417.500,00	1.898.487,53
4.044.843,75	1.797.548,48
4.531.666,67	1.884.811,62
4.567.916,67	1.852.546,92
3.928.750,00	1.652.569,73
5.166.666,67	1.988.684,59

Contoh perhitungan permintaan optimal rasa coklat kemasan 75 mL untuk hari senin dapat dihitung dengan persamaan (4) seperti berikut :

$$\begin{aligned} Q &= d + (Z(SL^*) \times Sd) \\ Q \text{ senin} &= 3.923.333,33 + (1.27 \times 1.559.912,98) \\ &= 5.904.423 \text{ mL} \end{aligned}$$

Tabel 7. Hasil Permintaan Optimal (Q) Untuk Hari Senin - Minggu

Rasa Coklat (75 mL)			
Hari	Q Optimal (mL)	Q Optimal (L)	Q Optimal (unit)
Senin	5.904.423	5.904	78.726
Selasa	6.828.579	6.829	91.048
Rabu	6.327.730	6.328	84.370
Kamis	6.925.377	6.925	92.338
Jumat	6.920.651	6.921	92.275
Sabtu	6.027.514	6.028	80.367
Minggu	7.692.296	7.692	102.564

Data hasil permintaan optimal yang sudah ditetapkan masih dalam bentuk agregasi dari beberapa item dan menggunakan satuan yang sama yaitu liter. Untuk memudahkan proses selanjutnya maka data perlu di disagregasi ke dalam satuan semula yaitu unit.

Contoh salah satu perhitungan yaitu untuk rasa coklat kemasan 75mL.

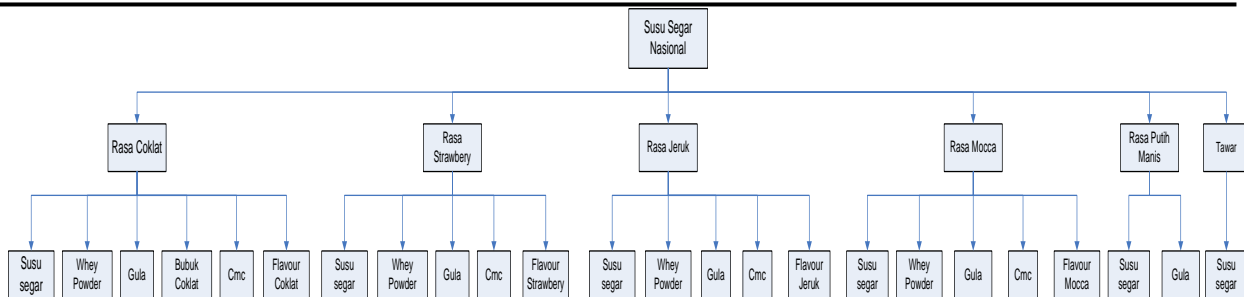
$$\begin{aligned} \text{Coklat 75ml} &= \text{Hasil Permintaan Optimal/Netto setiap kemasan} \\ &= 5.904.423 \text{ mL} / 75 \text{ mL} \\ &= 78.726 \text{ Unit} \end{aligned}$$

Tabel 8. Hasil Disagregasi Susu Segar Nasional

Rasa	Kemasan	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
Coklat	75mL (Pack)	78.726	91.048	84.370	92.338	92.275	80.367	102.564
	150mL (Cup)	72.716	87.306	75.411	100.390	113.304	77.226	108.843
	180mL (Cup)	1.169	32.797	634	10.375	447	31.175	3.299
	200mL (Pack)	7.559	7.971	7.275	6.441	9.566	7.755	8.757
Strawbery	75mL (Pack)	66.245	72.133	67.051	73.700	74.964	69.024	81.282
	150mL (Cup)	48.308	54.562	47.936	69.293	76.000	50.454	70.581
	180mL (Cup)	499	2.384	38.565	1.483	347	5.041	44.559
	200mL (Pack)	4.822	5.233	12.384	4.366	5.007	4.861	6.245
Putih Manis	75mL (Pack)	59.154	63.255	63.422	67.323	68.765	62.594	73.458
	200mL (Pack)	16.381	18.256	21.415	21.419	23.291	17.616	23.767
Mocca	150mL (Cup)	17.661	20.065	16.727	22.699	23.851	17.849	23.031
	180mL (Cup)	32.903	920	45	753	188	1.144	2.301
Jeruk	150mL (Cup)	16.618	8.388	12.535	10.972	9.379	8.630	9.726
Tawar	200mL (Pack)	5.992	6.156	6.744	7.205	7.122	6.308	7.285
	500mL (Pack)	5.890	5.710	5.513	6.247	6.734	5.752	5.599

Langkah pertama yang dilakukan dalam sistem MRP yaitu menentukan struktur produk dari produk yang dipilih. Pembuatan struktur produk nantinya akan digunakan sebagai dasar untuk membuat BOM (*Bill of Materials*). Adapun struktur produk susu segar nasional dapat dilihat pada gambar berikut :





Gambar 1. Struktur Produk Susu Segar Nasional

Berdasarkan jadwal produksi induk pada Tabel 20 diatas, maka selanjutnya dihitung kebutuhan jumlah bahan baku susu segar dan *whey powder* untuk pembuatan susu segar nasional. Dalam perhitungan kebutuhan bahan baku susu segar dan *whey powder*, data yang digunakan adalah permintaan optimal dalam satuan Liter agar memudahkan proses perhitungan. Salah satu contoh perhitungan susu segar dan *whey powder* untuk rasa coklat 75mL.

$$\text{Susu segar} = 77.42\% \times 75\text{mL} = 58.08\text{mL} = 0.05808 \text{ L}$$

$$\text{Whey powder} = 14.55\% \times 75\text{mL} = 11\text{mL} = 0.011 \text{ L}$$

1. Kebutuhan susu segar  
 $\text{Senin} = 5.904 \times 0.05808 = 343 \text{ L}$
2. Kebutuhan *Whey Powder*  
 $\text{Senin} = 5.904 \times 0.011 = 509 \text{ L}$

Tabel 9. Hasil Kebutuhan Susu segar dan *Whey powder* untuk produk Susu Segar Nasional untuk bulan Mei – Agustus 2018

Item (L)	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	Total
Susu Segar	7.184	7.637	7.646	7.872	8.229	7.229	9.134	55.002
Whey Powder	871	945	933	931	963	883	1.180	6.705

Pada perhitungan kebutuhan bahan baku susu segar tidak menggunakan metode *economic order quantity* (EOQ) karena masa *expired* susu segar tidak lama. Sehingga dalam pemesanan susu segar dilakukan sesuai kebutuhan setiap harinya.

$$\text{Biaya pesan} = \text{Rp } 50.000/\text{pesan}$$

$$\text{Biaya simpan} = \text{Rp } 150/\text{L}$$

$$\text{Total pesan} = 27 \text{ kali pesan}$$

$$\text{Total susu segar yang disimpan} = 1.370 \text{ L}$$

$$\begin{aligned} \text{a) Ongkos pesan} &= 27 \times \text{Rp } 50.000 \\ &= \text{Rp } 1.350.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) Ongkos simpan} &= 1.370 \text{ L} \times \text{Rp } 150/\text{L} \\ &= \text{Rp } 205.500 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) Total Inventory Cost} &= \text{Ongkos pesan} + \text{Ongkos simpan} \\ &= \text{Rp } 1.555.500 \end{aligned}$$

Tabel 10. MRP Jadwal Pemesanan Bahan Baku Susu Segar Bulan Mei – Juni

Bulan	Satuan	Mei							Juni						
		Periode	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu
GR		7.184	7.637	7.646	7.872	8.229	7.299	9.134	7.184	7.637	7.646	7.872	8.229	7.299	9.134
SR		5.500													
OH	1.730	46	9	62	91	62	63	29	44	7	61	89	60	61	27
NR			7.591	7.638	7.80	8.138	7.237	9.071	7.156	7.593	7.639	7.811	8.140	7.239	9.073
PORec			7.600	7.700	7.900	8.200	7.300	9.100	7.2000	7.600	7.700	7.900	8.200	7.300	9.100
PORel			7.600	7.700	7.900	8.200	7.300	9.100	7.200	7.600	7.700	7.900	8.200	7.300	9.100

Tabel 11. MRP Jadwal Pemesanan Bahan Baku Susu Segar Bulan Juli – Agustus

Bulan	Juli							Agustus							Total	
	Periode	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu		Minggu
GR		7.184	7.637	7.646	7.872	8.229	7.299	9.134	7.184	7.637	7.646	7.872	8.229	7.299	9.134	220.007
SR																
OH	43	5	59	87	59	59	25	41	3	57	85	57	57	23	1.370	
NR		7.157	7.595	7.641	7.813	8.141	7.241	9.075	7.159	7.597	7.643	7.815	8.143	7.243	9.077	
PORec		7.200	7.600	7.700	7.900	8.200	7.300	9.100	7.200	7.600	7.700	7.900	8.200	7.300	9.100	
PORel		7.600	7.700	7.900	8.200	7.300	9.100	7.200	7.600	7.700	7.900	8.200	7.300	9.100		

Perhitungan Ukuran Lot Bahan Baku *Whey Powder* (susu bubuk) Periode Mei – Agustus 2018 dengan Metode Jumlah Pesanan Ekonomis (*Economic Order Quantity*)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2Dk}{h}}$$

Dimana :

$\bar{D}$  = Rata – rata kebutuhan

$k$  = Biaya pesan

$h$  = Biaya simpan

Maka :

$\bar{D}$  = 6.705 L

$k$  = Rp 50.000/pesan

$h$  = Rp 150/L

$$\text{Perhitungan EOQ : } Q = \sqrt{\frac{2 \times 6.705 \text{ L} \times \text{Rp } 50.000}{\text{Rp } 150/\text{L}}} = 2.114 \text{ L}$$

a) Ongkos Pemesanan = 27 x Rp 50.000

= Rp 1.350.000

b) Ongkos Simpan = 28.529 x Rp 150/L

= Rp 4.238.850

c) Total Inventory Cost = Ongkos pemesanan + Ongkos simpan

= Rp 1.350.000 + Rp 4.238.850

= Rp 5.588.850

Tabel 12. Hasil MRP Jadwal Pemesanan Bahan Baku *Whey Powder* dengan menggunakan EOQ (*Economic Order Quantity*)

Bulan	Satuan	Mei							Juni						
		Periode	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu
GR		54.723	59.407	58.388	61.285	63.621	55.932	72.164	54.723	59.407	58.388	61.285	63.621	55.932	72.164
SR		42.280													
OH	13.922	1.479	1.264	2.067	2.088	1.887	919	631	872	657	1.460	1.481	1.280	312	24
NR			57.928	57.125	59.218	61.533	54.045	71.245	54.092	58.535	57.732	59.825	62.140	54.652	71.852
PORec			59.192	59.192	61.306	63.420	54.964	71.876	54.964	59.192	59.192	61.306	63.420	54.964	71.876
PORel			59.192	59.192	61.306	63.420	54.964	71.876	54.964	59.192	59.192	61.306	63.420	54.964	71.876

Optimisasi Jumlah Produksi Menggunakan Model *Newsboy* dan Perencanaan Pengendalian Bahan Baku Menggunakan *Material Requirement Planning* (MRP) / *Bagus Ismail Adhi Wicaksana, Erni Suparti, Lulu' Zhaneistiqomah*

Peer reviewed under responsibility of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2018 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. All Right reserved. This is an open access article under the CC BY licence (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Tabel 13. Hasil MRP Jadwal Pemesanan Bahan Baku *Whey Powder* dengan menggunakan EOQ (*Economic Order Quantity*)

Bulan	Juli							Agustus							Total
	Periode	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	
GR	54.723	59.407	58.388	61.285	63.621	55.932	72.164	54.723	59.407	58.388	61.285	63.621	55.932	72.164	1.702.084
SR															
OH	265	50	853	874	673	1.819	1.531	1.772	1.557	246	267	66	1.212	924	28.529
NR	54.699	59.142	58.339	60.432	62.747	55.259	70.345	53.192	57.635	56.832	61.039	63.354	55.866	70.952	
PORec	54.964	59.192	59.192	61.306	63.420	57.078	71.876	54.964	59.192	57.078	61.306	63.420	57.078	71.876	
PORel	59.192	59.192	61.306	63.420	57.078	71.876	54.964	59.192	57.078	61.306	63.420	57.078	71.876		

Tabel 14. *Total Inventory Cost* susu segar sebelum dan sesudah perencanaan

Total Inventory Cost Perencanaan	Rp. 1.555.500
Total Inventory Cost Perencanaan	Rp. 37.082.280
Selisih	Rp. 35.526.780

Tabel 15. *Total Inventory Cost Whey Powder* sebelum dan sesudah perencanaan

Total Inventory Cost Perencanaan	Rp. 5.588.850
Total Inventory Cost Perencanaan	Rp. 28.162.500
Selisih	Rp. 22.573.650

## KESIMPULAN

Pengolahan data pertama yaitu mencari besarnya permintaan yang optimal (Q) dengan menggunakan model *newsboy*. Perhitungan (Q) dilakukan untuk produk rasa coklat kemasan (75mL,150mL,180mL,200mL), rasa strawberry kemasan (75mL,150mL,180mL,200mL), rasa putih manis kemasan (75mL, 200mL), rasa jeruk kemasan (150mL), rasa mocaa kemasan (150mL,180mL) dan untuk tawar kemasan (200mL,500mL). Dari ke lima rasa tersebut didapatkan Q optimal untuk masing – masing rasa. Hasil dari Q optimal tersebut dibuat *Master Schedule Production* (MPS) selama 4 bulan, kemudian dibuat kebutuhan bahan baku untuk susu segar dan *whey powder* dari bulan mei – agustus 2018.

Dalam perhitungan bahan baku susu segar tidak menggunakan metode EOQ, hal ini dikarenakan bahan baku susu segar memiliki masa *expired* pendek. Sehingga dalam pemesanan bahan baku susu segar dilakukan sesuai kebutuhan setiap harinya. Dalam penelitian ini bahan baku susu segar yang harus disimpan sebesar 1.370 L. Sedangkan untuk bahan baku *whey powder* menggunakan metode EOQ, karena bahan baku *whey powder* mampu bertahan lama. Dengan metode EOQ didapatkan jumlah pesanan yang optimal sebesar 2.114 L dengan 27 kali pemesanan dengan penyimpanan bahan baku sebesar 28.529 L.

Dari hasil perhitungan didapatkan total biaya simpan yang ada di perusahaan selama 2 bulan terakhir untuk bahan baku susu segar sebesar Rp 35.526.780 dan total biaya simpan bahan baku *whey powder* sebesar Rp 28.162.500. Setelah dilakukan perhitungan total biaya simpan yang harus dikeluarkan oleh perusahaan untuk bahan baku susu segar menggunakan MRP sebesar Rp 1.555.500 dan bahan baku *whey powder* dengan menggunakan metode EOQ sebesar Rp 5.588.500. Dapat dilihat bahwa total biaya simpan yang dikeluarkan perusahaan sebelumnya lebih besar dibandingkan perhitungan setelah dilakukan perencanaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. H. Nasution dan Y. Prasetyawan, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Surabaya: Graha Ilmu, 2008.
- [2] W. Nurwulandini, F. H. Mustofa, dan A. Saleh, “Optimasi Jumlah Produksi Koran Pikiran Rakyat Dengan Menggunakan Model *Newsboy*,” *J. Online Inst. Teknol. Nas.*, vol. , hlm. 01, 2014.

Optimisasi Jumlah Produksi Menggunakan Model *Newsboy* dan Perencanaan Pengendalian Bahan Baku Menggunakan *Material Requirement Planning* (MRP) / Bagus Ismail Adhi Wicaksana, Erni Suparti, Lulu' Zhaneistiqomah

Peer reviewed under responsibili of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2018 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. All Right reserved. This is an open access article under the CC BY licence (<http://creativecommons.org/licences/by/4.0/>)

- 
- [3] R. Ginting, *Sistem Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007.
- [4] Sudjarmiko V. M. dan Ayu K. G., “Newsboy Problem Untuk Menyelesaikan Masalah Inventory Proyek,” *New Model*, vol. 4, hlm. 896–903, 2013.
- [5] I. N. Pujawan dan M. ER, *Supply Chain Management*. Surabaya: Guna Widya, 2010.
- [6] A. K. Garside, T. Baroto, dan D. D. Danarti, *Perencanaan Produksi dan Persediaan Bahan Baku Koran*. Surabaya: Prosiding Seminar Nasional TIMP IV, 2009.
- [7] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*,. Bandung,: penerbit Alfabeta, 2010.