

**Pemenuhan Permintaan Pelanggan dengan Pendekatan *Master Production Scheduling (MPS)* Studi Kasus PT. Toyamilindo**  
Fulfillment of Customer Demand using the Master Production Scheduling (MPS)  
Approach Study Case PT. Toyamilindo

<sup>1</sup>Farid Ardhyansyah, <sup>2</sup>Aviasti <sup>3</sup>Chaznin R Muhammad  
<sup>1,2</sup>*Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,*  
*Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116*  
*email: <sup>1</sup>faridardhy0325@gmail.com, <sup>2</sup>aviasti82@gmail.com*

**Abstract.** PT. Toyamilindo is a bottled drinking water company with products produced including 330ml, 600ml and 1500ml packages. However, in an effort to meet market demand, the company is still experiencing problems to determine the amount of product to be produced from each packaging. Therefore the company requires scheduling so that it can meet market demand. Based on the calculation of master production scheduling, the amount that must be produced during the next year for 330ml items is 68001 cartons, 600ml items are 229308 cartons, and 1500ml items are 28810 cartons. The feasibility of the production schedule is determined based on the calculation of Rough Cut Capacity Planning, capacity work stations filling can be sufficient to meet production needs for the next year without requiring additional work time (overtime), therefore the production schedule is feasible and can be used as a reference for conducting activities production.

**Keywords:** Master Production Scheduling, Forecasting, Aggregate Planning.

**Abstrak.** PT. Toyamilindo merupakan perusahaan air minum dalam kemasan dengan produk yang dihasilkan di antaranya kemasan 330ml, 600ml, dan 1500ml. Namun, dalam upaya memenuhi permintaan pasar, perusahaan masih mengalami kendala untuk menentukan jumlah produk yang harus diproduksi dari masing-masing kemasan. Oleh karena itu perusahaan membutuhkan penjadwalan sehingga dapat memenuhi permintaan pasar. Berdasarkan perhitungan jadwal produksi induk, jumlah yang harus diproduksi selama satu tahun ke depan untuk *item* 330ml sebanyak 68001 karton, *item* 600ml sebanyak 229308 karton, dan *item* 1500ml sebanyak 28810 karton. Kelayakan jadwal produksi ditentukan berdasarkan perhitungan *Rough Cut Capacity Planning*, kapasitas stasiun kerja *filling* dapat mencukupi untuk memenuhi kebutuhan produksi selama satu tahun ke depan tanpa memerlukan waktu kerja tambahan (*overtime*), maka dari itu jadwal produksi dikatakan layak dan dapat digunakan sebagai acuan untuk melakukan kegiatan produksi.

**Kata Kunci:** Jadwal Produksi Induk, Peramalan, Perencanaan Agregat.

## A. Pendahuluan

PT. Toyamilindo yang berlokasi di Jalan Pangeran Cakrabuana Kabupaten Cirebon merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri air minum dalam kemasan dengan merk dagang MOUNTOYA. PT. Toyamilindo memproduksi air mineral dalam 5 macam kemasan yaitu kemasan 240ml, 330ml, 600ml, 1500ml, dan kemasan Galon 19lt. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan pihak PT. Toyamilindo, diketahui bahwa dalam kegiatan produksi masih dibutuhkan perencanaan dan pengendalian produksi yang optimal untuk menentukan jumlah dan jenis produk yang akan diproduksi serta memaksimalkan utilisasi mesin agar dapat selalu memenuhi permintaan konsumen dengan pertimbangan biaya produksi minimum.

Permasalahan yang muncul saat ini yaitu terkadang perusahaan tidak dapat memenuhi permintaan pasar. Hal tersebut terjadi karena perencanaan produksi dalam menentukan berapa banyak produk yang akan dibuat untuk beberapa periode yang akan datang masih belum optimal. Belum optimalnya perencanaan produksi ini disebabkan karena perusahaan mengalami kendala dalam mengetahui secara pasti jumlah permintaan pasar untuk masing-masing ukuran produk (330ml, 600ml, 1500ml).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Berapa jumlah produk (330ml, 600ml, 1500ml) yang harus diproduksi untuk memenuhi permintaan yang akan datang?
2. Apakah kapasitas yang dimiliki PT. Toyamilindo dapat memenuhi jumlah permintaan yang akan datang?

Bagaimana usulan perbaikan yang diberikan kepada PT. Toyamilindo untuk memenuhi kebutuhan pelanggan?

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui jumlah produk (330ml, 600ml, 1500ml) yang akan diproduksi.
2. Mengetahui kapasitas dan kemampuan PT. Toyamilindo dalam memenuhi permintaan pelanggan.
3. Membuat rencana Jadwal Produksi Induk untuk memenuhi kebutuhan pelanggan PT. Toyamilindo.

## B. Landasan Teori

JPI ialah suatu pernyataan tentang produk akhir apa atau item apa yang direncanakan untuk diproduksi, berapa banyak produk atau item tersebut akan diproduksi pada setiap periode sepanjang rentang waktu perencanaan. Rencana induk produksi berfungsi sebagai basis dalam penentuan jadwal proses operasi di lantai pabrik, jadwal pengadaan bahan dari luar perusahaan (bought materials) dan jadwal alokasi sumber daya untuk mendukung jadwal pengiriman produk kepada pelanggan (Sinulingga, 2009).

### B.1 Double Moving Average

Metode ini menjelaskan suatu variasi dari prosedur rata-rata bergerak yang diinginkan untuk dapat mengatasi adanya *tren* secara lebih baik. Dasar metode ini adalah menghitung rata-rata bergerak kedua. Perhitungannya dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Makridakis, Wheelwright, McGee, 1993):

$$S'_t = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1}}{N}$$

$$S''_t = \frac{S'_t + S'_{t-1} + S'_{t-2} + \dots + S'_{t-N+1}}{N}$$

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t)$$

$$b_t = \frac{2}{N-1} (S'_t - S''_t)$$

$$F_{t+m} = a_t + b_t m$$

Dimana:

$X_t$	= Permintaan Aktual
$F_{t+m}$	= Hasil Ramalan
$S'_t$	= Pemulusan Pertama
$S''_t$	= Pemulusan Kedua
$a_t$	= Koefisien Intersep
$b_t$	= Koefisien Kemiringan
N	= Periode yang Bergerak
m	= Jumlah Periode ke Depan

### B.2 Double Exponential Smoothing with Brown

Dasar pemikiran dari pemulusan eksponensial linier dari Brown adalah serupa dengan rata-rata bergerak linier, karena kedua nilai pemulusan tunggal dan ganda ketinggalan dari data yang sebenarnya bilamana terdapat unsur *trend*. Perhitungannya dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Makridakis, Wheelwright, McGee, 1993):

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1}$$

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1}$$

Dimana  $S'_t$  adalah nilai pemulusan eksponensial tunggal dan  $S''_t$  adalah nilai pemulusan eksponensial ganda.

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2S'_t - S''_t$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t)$$

$$F_{t+m} = a_t + b_t m$$

Dimana:

$F_{t+m}$	= Hasil Ramalan
$X_t$	= Demand Aktual
$S'_t$	= Pemulusan Pertama
$S''_t$	= Pemulusan Kedua
$a_t$	= Nilai Rata-Rata yang Disesuaikan dengan untuk periode $t$
$b_t$	= Tren
$\alpha$	= Konstanta pemulusan yang nilainya berkisar antara 0 - 1 ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )
m	= Jumlah Periode ke Depan

### B.3 Double Exponential Smoothing with Holt

Metode eksponensial linier dari Holt dalam prinsipnya serupa dengan

Brown kecuali bahwa Holt tidak menggunakan rumus pemulusan berganda secara langsung. Sebagai gantinya, Holt memuluskan nilai *trend* dengan parameter yang berbeda dari parameter yang digunakan pada deret yang asli. Ramalan dari pemulusan eksponensial linier Holt didapat dengan menggunakan dua konstanta pemulusan (dengan nilai antara 0 - 1) dan tiga persamaan, yaitu (Makridakis, Wheelwright, McGee, 1993):

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$$

$$F_{t+m} = S_t + b_t m$$

$$\text{Inisialisasi } S_t = X_1 ; b_1 = X_2 - X_1$$

Dimana:

$F_{t+m}$	= Hasil Ramalan
$X_t$	= Demand Aktual
$S_t$	= Pemulusan Eksponensial
$b_t$	= Koefisien Kemiringan
$\alpha$	= Koefisien Intersep
$\beta$	= Koefisien Kemiringan
m	= Jumlah Periode ke Depan

### B.4 Perencanaan Agregat

Salah satu pendekatan matematika yang umum digunakan dalam perencanaan agregat adalah metode transportasi. Metode transportasi digunakan untuk mengoptimalkan biaya pengangkutan (transportasi) komoditas tunggal dari berbagai daerah sumber menuju berbagai daerah tujuan. Metode transportasi tidak hanya berguna untuk optimasi pengangkutan komoditas (barang) dari daerah sumber menuju daerah tujuan. Metode ini juga dapat digunakan untuk perencanaan produksi. Metode Transportasi Biaya Terkecil, dimana pengalokasian dimulai pada kotak variabel dengan biaya terendah. Pengalokasian selanjutnya dilakukan pada kotak variabel terendah berikutnya dengan memperhatikan nilai penawaran dan permintaan.

## B.5 Jadwal Produksi Induk

Jadwal Induk Produksi merupakan suatu pernyataan tentang produk akhir (termasuk suku cadang) dari suatu perusahaan industri manufaktur yang merencanakan memproduksi output yang berkaitan dengan kuantitas dan periode waktu (Gaspersz, 2009). Jadwal produksi induk merupakan suatu rencana produksi yang fisibel yang menyatakan jumlah dan waktu produksi. JPI bukanlah merupakan suatu ramalan penjualan tetapi benar-benar suatu rencana produksi yang fisibel yang memperhatikan beberapa faktor, diantaranya:

1. Kapasitas / beban produksi dan perubahannya.
2. Perubahan dalam inventory produk jadi.
3. Fluktuasi permintaan.
4. Efisiensi dan afktor utilitas dari faktor-faktor produksi.
5. Lot sizing produksi.

Sebagai suatu aktivitas proses, penjadwalan produksi induk (MPS) membutuhkan lima masukan utama. (Gaspersz, 2009).

1. Data Permintaan Total merupakan salah satu sumber data bagi proses penjadwalan induk. Data permintaan total berkaitan dengan ramalan penjualan dan pesanan-pesanan.
2. Status inventory berkaitan dengan informasi tentang on hand inventory, stok yang dialokasikan untuk penggunaan tertentu, pesanan-pesanan produksi dan pembelian yang dikeluarkan, dan rencana pemesanan. MPS harus mengetahui secara akurat berapa banyak inventory yang tersedia dan menentukan berapa banyak yang harus dipesan.
3. Rencana Produksi memberikan sekumpulan batasan kepada

MPS. MPS harus menjumlahkannya untuk meningkatkan tingkat produksi, inventory, dan sumber-sumber daya lain dalam rencana produksi itu.

4. Data Perencanaan berkaitan dengan aturan-aturan tentang lot sizing yang harus digunakan, shrinkage factor, stok pengaman dan waktu tunggu dari masing-masing item yang biasanya tersedia dalam file induk dari item.
5. Informasi dari RCCP berupa kebutuhan kapasitas untuk mengimplementasikan MPS menjadi salah satu masukan bagi MPS.

## B.6 Rough Cut Capacity Planning (RCCP)

Perencanaan kebutuhan kapasitas kasar adalah proses pengkonversian perencanaan produksi dan atau jadwal produksi induk kedalam apasitas yang dibutuhkan bagi sumber daya utama seperti tenaga kerja, mesin, bahan baku, dan kemampuan pemasok. (Blackstone, Fogarty dan Hoffmann, 1991, hal. 140). Beberapa input dalam kebutuhan kapasitas kasar diantaranya adalah sebagai berikut: (Blackstone, Fogarty dan Hoffmann, 1991)

1. Kapasitas sumber daya yang tersedia.
2. Master Production Scheduling (MPS).
3. Kapasitas produk yang dibutuhkan dengan kemampuan lead time yang tersedia.

## C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

### C.1 Peramalan

➤ *Double Moving Average*

Rumus:

$$S'_t = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1}}{N}$$

$$S''_t = \frac{S'_t + S'_{t-1} + S'_{t-2} + \dots + S'_{t-N+1}}{N}$$

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t)$$

$$b_t = \frac{2}{N-1}(S'_t - S''_t)$$

$$F_{t+m} = a_t + b_t m$$

Berikut merupakan rekapitulasi hasil perhitungan peramalan dengan metode *Double Moving Average*, yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Peramalan Double Moving Average

N	3	
Periode	Demand	Ramalan
1	589209	
2	483555	
3	643788	
4	620508	
5	538395	
6	469677	632226
7	609972	477664
8	603246	495974
9	696075	587446
10	830223	751464
11	768999	858048
12	625092	887712
13		746724
14		749367
15		752010
16		754653
17		757296
18		759939
19		762582
20		765225
21		767868
22		770511
23		773154
24		775797

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2019

➤ *Double Exponential Smoothing with Brown*

Rumus:

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1}$$

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1}$$

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2S'_t - S''_t$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha}(S'_t - S''_t)$$

$$F_{t+m} = a_t + (b_t \times 1)$$

Berikut merupakan rekapitulasi hasil perhitungan peramalan dengan metode *Double Exponential Smoothing With Brown*, yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Peramalan Double Exponential Smoothing With Brown

$\alpha$	0,25522	
Periode	Demand	Ramalan
1	589209	
2	483555	589209
3	643788	535279
4	620508	583785
5	538395	602717
6	469677	572463
7	609972	518386
8	603246	556829
9	696075	578181
10	830223	639042
11	768999	744990
12	625092	778061
13		722358
14		734773
15		747188
16		759603
17		772018
18		784433
19		796848
20		809263
21		821678
22		834093
23		846508
24		858923

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2019

➤ *Double Exponential Smoothing with Holt*

Rumus:

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$$

$$F_{t+m} = S_t + (b_t \times m)$$

Berikut merupakan rekapitulasi hasil perhitungan peramalan dengan metode *Double Exponential Smoothing With Holt*, yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Peramalan Double Exponential Smoothing With Holt

	$\alpha = 0,4176$	$B = 0,5729$
Periode	Demand	Ramalan
1	589209	
2	483555	483555
3	643788	377901
4	620508	446893
5	538395	518888
6	469677	531195
7	609972	494948
8	603246	559944
9	696075	605348
10	830223	692263

Rekapitulasi uji kesalahan peramalan untuk seluruh metode yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Uji Kesalahan Peramalan

Metode	Mae	U-Theil	Mape
DMA	134455,05	1,01	21,82
DES Brown	92649,36	1	14,99
DES Holt	110725,21	1,3	17,22
Terpilih	92649,36	1	14,99
Metode	Des Brown	Des Brown	Des Brown

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2019

Berdasarkan hasil rekapitulasi uji kesalahan peramalan, diperoleh bahwa peramalan dengan metode *Double Exponential Smoothing with Brown* memiliki nilai *error* yang paling kecil untuk semua uji kesalahan diantara metode peramalan lainnya.

## C.2 Perencanaan Agregat

Berdasarkan perhitungan perencanaan agregat diperoleh jumlah yang harus diproduksi selama tahun 2019 dapat dilihat pada Tabel 5.

11	768999	831908
12	625092	872620
13		777016
14		784779
15		792542
16		800305
17		808069
18		815832
19		823595
20		831359
21		839122
22		846885
23		854648
24		862412

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2019

Berdasarkan perhitungan uji kesalahan peramalan yang telah dilakukan, berikut ini merupakan

Tabel 5 Hasil Perencanaan Agregat Tahun 2019 (Satuan Unit)

Periode	AP
Januari	661899
Februari	734773
Maret	747188
April	759603
Mei	772018
Juni	784433
Juli	796848
Agustus	809263
September	821678

Lanjutan Tabel 5 Hasil Perencanaan Agregat Tahun 2019 (Satuan Unit)

Periode	AP
Oktober	834093
November	846508
Desember	858923

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2019

## C.3 Jadwal Produksi Induk

Berdasarkan proporsi produk untuk masing-masing *item* yaitu sebesar 32% untuk *item* 330ml, 56% untuk *item* 600ml, dan 9% untuk *item* 1500ml serta perhitungan disagregasi

item diperoleh bahwa jadwal produksi induk untuk tahun 2019 adalah sebagai berikut.

Tabel 6 Jadwal Produksi Induk 2019

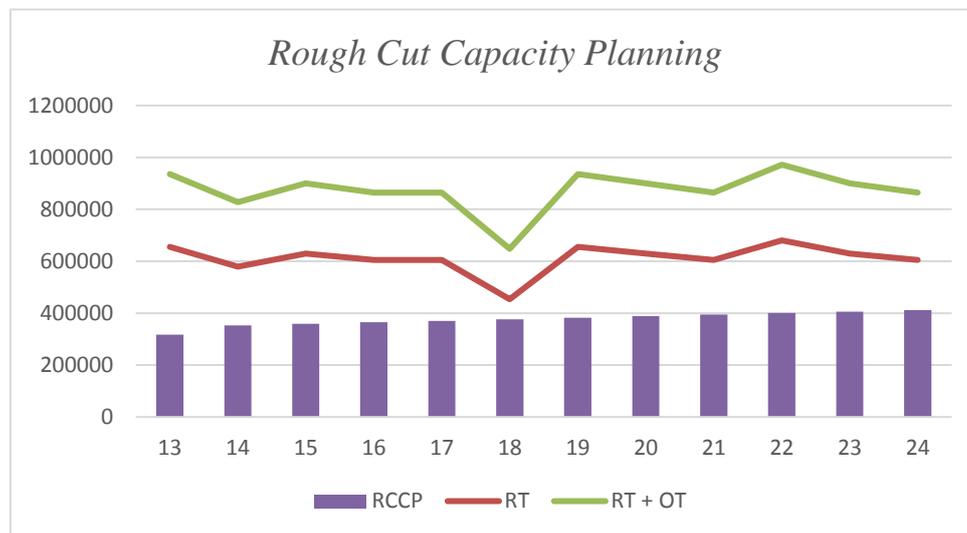
Periode	Item (Karton)		
	330ml	600ml	1500ml
Januari	4849	16303	1750
Februari	5301	17828	2280
Maret	5389	18135	2316
April	5477	18442	2352
Mei	5565	18750	2388
Juni	5653	19057	2424
Juli	5741	19364	2460

Agustus	5829	19671	2496
September	5917	19979	2532
Oktober	6005	20286	2568
November	6093	20593	2604
Desember	6182	20900	2640

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2019

#### C.4 Rough Cut Capacity Planning

Setelah diperoleh jadwal produksi induk maka dilakukan perhitungan RCCP yang berguna untuk mengubah jadwal produksi induk dari satuan unit produk menjadi kebutuhan waktu proses.



Gambar 1 Rough Cut Capacity Planning

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa kapasitas stasiun kerja mencukupi untuk memenuhi kebutuhan permintaan dari produk Mountoya tanpa diperlukan waktu kerja tambahan atau overtime, bahkan stasiun kerja masih memiliki banyak waktu menganggur atau idle dari jam kerja normal. Dengan demikian jadwal produksi induk ini layak dan dapat digunakan sebagai acuan produksi bagi perusahaan dalam memenuhi permintaan pasar.

#### D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai

berikut:

1. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa jumlah yang harus diproduksi selama 12 bulan mendatang untuk item 330ml sebanyak 68001 karton, item 600ml sebanyak 229308 karton, dan item 1500ml sebanyak 28810 karton.
2. Berdasarkan grafik RCCP dapat disimpulkan bahwa kapasitas stasiun kerja (filling) dapat mencukupi untuk memenuhi kebutuhan produksi dari produk Mountoya tanpa diperlukan waktu kerja tambahan atau overtime. Hal ini dibuktikan dengan tidak adanya RCCP

- yang melewati batas RT maupun RT+OT.
3. Usulan perbaikan yang diberikan yaitu jadwal produksi induk selama 12 periode (Tabel 5.1) untuk seluruh produk (330ml, 600ml, 1500ml) sehingga PT. Toyamilindo dapat memproduksi sesuai dengan permintaan pasar.

### Daftar Pustaka

- Fogarty, Blackstone, dan Hoffmann. 1991. *Production & Inventory Management*. 2nd. Ohio: South-Western Publishing Co.
- Gaspersz, Vincent. 2009. *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Makridakis, S., Wheelwright, S.C., dan McGee, V.E., 1995. Metode dan Aplikasi Peramalan Jilid 2 Edisi Revisi. Diterjemahkan oleh Syukran, M., 2017. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Sinulingga, Sukaria. 2009. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.