

PERENCANAAN KEBUTUHAN BAHAN BAKU KERAMIK BHL244S DAN HM-2 DENGAN METODE MATERIAL REQUIREMENT PLANNING

Ayudina Puji E¹, Rudy Hendrawanto²

ABSTRACT

PT. Kuda Laut Mass is a private company which produce floor tile. The problem that usually happen in this company is how to make planning in material requirement especially count the quantity of material and component and also release that will be reduce the production cost.

In this case we need a material requirement planning to reduce this production cost or holding cost using MRP method. First step, we get forecasting result for BHL244S with MAPE 0,511 % using trend linier method and HM-2 with MAPE 6,8 % using trend quadratic method. Agregat method result 226 workers from 186 person before. Decreasing one person in the first period for hiring and six persons for the next each period. Based on the MRP analysis, for a BHL244S tile, there is a decrease about 38 % off after implemented MRP and there is 18 % off decreasing after MRP.

Key Words : *Forecasting, Master Production Schedule, Material Requirement Planning*

PENDAHULUAN

Perusahaan Kuda Laut Mas adalah perusahaan yang menghasilkan keramik dimana perusahaan ini dalam hal perencanaan akan kebutuhan bahan baku adalah sangat penting mengingat sangat besar pengaruh yang ditimbulkan. Kelancaran proses produksi sendiri banyak dipengaruhi oleh bahan baku yang ada, yaitu persediaan bahan baku yang memadai, untuk mengatasi masalah tersebut perusahaan perlu membuat atau menetapkan perencanaan bahan baku dan jadwal induk produksi yang baik sehingga dapat diketahui kapan dan berapa banyak produk harus diproduksi dan akhirnya dapat memenuhi permintaan konsumen tepat waktu dan jumlah yang sesuai.

Dengan adanya kebutuhan yang dependent demand dan untuk mengurangi

biaya simpan, maka dalam penelitian ini metode MRP diaplikasikan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dan diharapkan dapat memberikan manfaat bagi perusahaan sebagai alat pengendali produksi dan persediaan, serta meminimalkan biaya penyimpanan .

TINJAUAN PUSTAKA

PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN

Forecasting adalah merupakan ramalan atau perkiraan terhadap keadaan masa depan, ramalan disini dimaksud adalah untuk memperkirakan sesuatu pada waktu-waktu yang akan datang berdasarkan data-data masa lampau (empiris) yang dianalisa dengan cara tertentu. Hasil dari peramalan

¹⁾Dosen Teknik Industri & ²⁾Alumni Jurusan Teknik Industri Fak. Teknik Universitas Muhammadiyah Malang

diatas akan mempengaruhi rencana yang akan dilakukan, agar kegiatan-kegiatan yang dilakukan dapat serasi dengan apa yang terjadi pada permintaan

TEKNIK PERAMALAN

a. Metode Trend Linier

Dalam metode ini garis trend berbentuk linier (garis lurus) dan mempunyai persamaan sebagai berikut :

$$Y' = a + b \cdot x$$

Dengan :

Y' = Besarnya nilai peramalan pada periode x

X = Periode waktu (unit tahun yang dihitung)

A = Nilai trend pada periode dasar (waktu t)

B = Tingkat perkembangan yang diramal

b. Trend Exponential

Dalam metode ini, jumlah nilai dalam skala harus sama dengan nol ($\sum x = 0$), sehingga nilai a dan b dapat ditentukan dengan menggunakan formulasi sebagai berikut :

$$EOQ = \sqrt{\frac{2\bar{D}k}{h}}$$

dimana, \bar{D} = rata-rata kebutuhan

k = Biaya pesan

h = Biaya simpan

(sumber : Arman Hakim Nasution, hal : 135)

Akan tetapi bentuk kurva trend dapat merubah persamaan trend exponential menjadi persamaan log, sebagai berikut :

$$Y' = a \cdot b^x$$

$$\text{Log } Y' = \text{log } (a \cdot b^x)$$

$$\text{Log } Y' = \text{log } a + \text{log } b (x)$$

Dimana :

Y' = Besarnya nilai peramalan pada periode x

x = Periode waktu

a, b = Parameter

(Sumber: DRS Pangestu S, Hal 46)

c. Trend Parabolik

$$\hat{Y} = a + bX + aX^2$$

Dimana :

\hat{Y} = Besarnya nilai peramalan pada periode x

X = periode waktu

a, b, c = parameter

(Sumber: DRS Pangestu S, Hal 43)

AGREGAT PLANNING

Definisi perencanaan Agregat menurut Kostas N Dervitsiotis (1981, hal 486) adalah bagaimana mengkombinasikan alternatif-alternatif produksi yang ada untuk perkiraan permintaan pada setiap periode dengan total biaya yang paling minimum.

Total biayanya adalah :

Alternatif yang digunakan untuk mendapatkan variasi tingkat produksi antara lain :

- * Regular time
- * Over time
- * Inventory
- * Subcontracting
- * Backordering

Adapun biaya-biaya yang terkait dengan alternatif produksi adalah :

1. Biaya Regular time
2. Biaya Over time
3. Biaya Inventory

Perencanaan produksi agregat akan mengalokasikan permintaan pada setiap periode dengan pertimbangan kapasitas yang ada guna meminimalkan biaya produksi.

Total biayanya adalah :

➤ **Total Produksi Cost (TPC)**

$$TPC = C1 + C2 + C3 + ..Cn$$

Dimana :

n = panjang horison perencanaan

➤ **Total Biaya produksi pada periode t (Ct)**

$$Ct = r . Pt + v . Qt + CH . It + Cs . Bt + h . Ht + f . Ft + u . St$$

Keterangan rotasi diatas dapat dilihat pada tabel alternatif produksi berikut ini :

Tabel 1
Alternatif Produksi

Alternatif produksi	Biaya / unit produksi	Jumlah yg dipakai pd periode t
Produksi reguler	R	Pt
Produksi Lembur	V	Qt
Back Order	Cs	Bt
Persediaan	CH	It
Subcontract	U	St
l liring	II	IIt
Firing	F	Ft

JADWAL INDUK PRODUKSI

Merupakan gambaran atas periode perencanaan dari suatu permintaan termasuk ramalan , rencana penawaran, persediaan akhir, dan kuantitas yang dijanjikan tersedia atau suatu pernyataan mengenai produk apa yang akan dibuat, berapa jumlahnya serta

kapan akan dibuat. MPS harus dibuat secara realitas dengan mempertimbangkan kapasitas produksi, tenaga kerja maupun sub contrac.

MATERIAL REQUIREMENT PLANNING

Perencanaan kebutuhan material atau lebih dikenal dengan (MRP) merupakan penjabaran dari jadwal Induk Produksi kedalam setiap komponen atau material yang dibutuhkan. Jadwal ini meliputi kapan dan berapa jumlah komponen atau material yang dibutuhkan dan berapa pesannya. Sistem MRP ini dikembangkan untuk membantu perusahaan manufacturing mengatasi kebutuhan akan bahan baku secara lebih baik dan efisien

Metode atau teknik Yang digunakan

a .EOQ

Didasarkan pada asumsi bahwa kebutuhan bersifat kontinue dengan pola peramalan yang konstan.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \bar{D}k}{h}}$$

dimana , \bar{D} = rata-rata kebutuhan

k = Biaya pesan

h = Biaya simpan

b. Lot for lot

Ukuran lot disesuaikan dengan jumlah permintaan tiap periode, sehingga akan menaikkan biaya pemesanan karena akan terjadi banyak pemesanan ke pemasok.

Tujuan teknik ini untuk meminimalkan biaya simpan.

$$a = \frac{\sum y}{n}$$

$$B = \frac{\sum xy}{x^2}$$

dimana :

- n = banyak data (bulan)
- x = angka tahun (kode)
- y = jumlah penjualan

Tujuan Perencanaan Kebutuhan Bahan baku

1. Mampu menentukan kebutuhan pada saat yang tepat.
2. Pembentukan kebutuhan minimal setiap item
3. Menentukan pelaksanaan rencana pemesanan.
4. Menentukan penjadwalan ulang.

Input Material Requirement Planning (MRP)

1. Jadwal induk Produksi (JIP)
2. Struktur produk
3. Bill Of Material (BOM)

Output dari sistem MRP

1. Memberikan catatan tentang pesanan penjadwalan
2. Memberikan indikasi untuk penjadwalan ulang
3. Memberikan indikasi atas pembatalan pesanan
4. Memberikan indikasi untuk keadaan persediaan

Prosedure Perhitungan MRP

Tabel 2
Sketsa MRP

	Periode				
	1	2	3	4	5
Gross Requirement					
Schedule Receipt					
POH					
Net Requirement					
Planned Order Receipt					
Planned Order Release					

Komponen yang terdapat dalam sketsa MRP antara lain :

- * **Gross Requirement (Kebutuhan kotor)**
- * **Schedule Receipt (Jadwal Penerimaan)**
- * **Project On Hand (Persediaan Ditangan)**

$$OH_t = OH_{t-1} + POR_t - GR_{t-1}$$

Dimana :

OH_t = Persediaan awal pada periode t

OH_{t-1} = Persediaan awal pada periode t-1

POR_t = Rencana Penerimaan pada periode t-1

GR_{t-1} = Kebutuhan kotor pada periode t-1

- * **Net Requirement (Kebutuhan Bersih)**

$$NR_t = (GR_t - OH_t)$$

Dimana :

NR_t = Net Req pada periode t

GR_t = Gross Req pada periode t

OH_t = On Hand pada periode t

- * **Planned Order Receipt (Rencana Penerimaan)**

- * **Planned Order Released (Rencana Pemesanan)**

Langkah dasar pengolahan MRP

1. *Netting*
2. *Lot sizing*

* *EOQ* (Economic Order Quantity)

$$EOQ = \frac{\sqrt{2AD}}{H}$$

Dimana :

- A = Order cost
- D = Demand per periode
- H = Holding cost
- C = Harga produk

* Lot for lot

* FOQ (Fixed Order Quantity)

* POQ (Periode Order Quantity)

$$POQ = \left(\frac{EOQ}{D} \right)$$

* FPR

* LTC (Least Total Cost)

* LUC (Least Periode Cost)

3. *Offseting*

4. *Explosion*

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis Data yang Diperlukan

Adapun data yang diperlukan dalam melakukan analisa lebih lanjut antara lain :

Data Permintaan

Tabel 3

Data permintaan Keramik

Pereode	Permintaan bh1244s	permintan hm-2
1	330	298
2	335	345
3	344	288
4	349	354
5	356	287
6	360	344

7	364	356
8	369	412
9	375	398
10	382	356
11	395	412

Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan keramik terdiri dari bahan baku utama dan bahan baku penunjang, bahan baku tersebut ada yang digunakan untuk pembuatan Body dan ada yang digunakan untuk pembuatan Glaze, Bahan baku tersebut ialah :

1. Body

Yaitu bagian inti dari keramik, dibuat dari powder yang dipadatkan dengan mesin press.

2. Glaze

Yaitu lapisan gelas tipis yang dilelehkan pada permukaan bahan body yang berpori maupun tidak guna memberikan corak dan tekstur.

3. Clay

Yaitu almunium silika hidrat yang tidak terlalu murni yang terbentuk sebagai hasil pelapukan dari batuan beku sebagai salah satu mineral asli yang penting Clay terdiri dari campuran CT1,CT2 dan CT3 masing masing dalam jumlah tertentu.

4. Felspar

Yaitu bagian untuk pembuatan body keramik yang terdiri dari batu-batuan yang dihancurkan sehingga menjadi bentuk bubuk.

Keramik BHL244S adalah keramik dengan tipe atau ukuran 20x20 cm, dengan warna putih bergaris atau bercorak hitam, untuk 1m² atau satu dus berisi 25 lembar keramik. Dan untuk keramik jenis HM-2 adalah keramik dengan tipe atau ukuran 30 x30 cm, dengan warna putih bergaris atau bercorak hijau, atau satu dusnya berisi 9 lembar keramik.

Biaya kapasitas produksi

Waktu pembuatan produk satu dan dua adalah 10 jam dan 12 jam. Back order awal = 0, tenaga kerja = 186. Tiap periode (minggu) perusahaan bekerja 47 jam kerja dengan 1 shift. Persediaan awal untuk produk 1 adalah 15 dan produk 2 tidak ada persediaan, tidak ada sub kontrak. Sedangkan untuk biaya pelepasan dan perekrutan sesuai dengan kebijakan dari perusahaan saat ini adalah nol

Tabel 4
Kapasitas biaya produksi 1

Periode	Ongkos produksi per m ² (Rp)	Ongkos simpan per m ² (Rp)
1	5000	200
2	5000	200
3	5000	200
4	5000	200
5	5000	200
6	5000	200
7	5000	200
8	5000	200
9	5000	200
10	5000	200
11	5000	200

Tabel 5
Kapasitas biaya produksi 2

Periode	Ongkos produksi per m ² (Rp)	Ongkos simpan per m ² (Rp)
1	4000	150
2	4000	150
3	4000	150
4	4000	150
5	4000	150
6	4000	150
7	4000	150
8	4000	150
9	4000	150
10	4000	150
11	4000	150

Tabel 6
Kapasitas ongkos bersama produk 1 & 2

Periode	Ongkos reguler Perjam tenaga kerja (Rp)
1	1000
2	1000
3	1000
4	1000
5	1000
6	1000
7	1000
8	1000
9	1000
10	1000
11	1000

Tahapan Pengolahan Data

Proses pengolahan data meliputi beberapa tahapan, antara lain :

1. Peramalan demand (Forecasting)
2. Evaluasi ketepatan peramalan
3. Agregat Planning
4. Jadwal Induk Produksi (MPS)
5. Crosscex Kapasitas
6. Material Requirement Planning (MRP)

7. Analisa penghematan biaya penyimpanan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Peramalan

Tabel 7
Hasil Peramalan Keramik

Periode (bulan)	TERND LINIER BHL 244S	TREND QUADRATI C HM_2
Januari	396	422
Febuari	402	438
Maret	408	454
April	413	471
Mei	419	489
Juni	425	508

Metode peramalan terpilih adalah Metode Trend Linier dengan MAPE 0,512%, maka hasil peramalan tersebut dijadikan demand untuk produk BHL244S pada 6 periode yang akan datang **Agregat Planning dan Jadwal Induk Produksi**

Tabel 8
Hasil Agregat

Pereode	Jml. Tenaga Kerja	Rekrut	Lepas
	186		
1	185	0	1
2	197	12	0
3	203	6	0
4	208	6	0
5	214	6	0
6	220	6	0

Tabel 9
Jadwal Induk Produksi

Periode (bulan)	Keramik BHL 244S	Keramik HM-2
1	381	442
2	402	438
3	408	454
4	413	471
5	419	489
6	425	508

Tabel 10
Tabel Lot Size yang tepat BHL 244S

Bahan Baku	Lot Size	Lot Size
Piropilit	EOQ	EOQ
CT241	EOQ	EOQ
Co0	EOQ	EOQ
Cu20	EOQ	EOQ
Fe203	EOQ	EOQ
P.Silika 1	EOQ	EOQ
Bt. Krikil	EOQ	LFL
Bt. Berkapur	LFL	EOQ
Bt. HTT	LFL	EOQ
Bt.FGH	LFL	LFL
Silika 2	LFL	EOQ
CT113	LFL	LFL
CT115	LFL	LFL
C160	LFL	LFL

Tabel 11
Biaya tanpa MPR dan sesudah MRP BHL 244S

No	Nama bahan baku	Biaya tanpa MRP (Rp)	Biaya dengan MRP (Rp)
1	Piropilit	699850	526468
2	CT241	333225	230380
3	Co0	148263	120947
4	Cu20	271055	202009
5	Fe203	435360	297808
6	P.Silika 1	324740	694032
7	Bt. Krikil	2952750	1404750

8	Bt. Berkapur	3308500	1696500
9	Bt. HTT	2388500	1400000
10	Bt.FGH	3532750	1638625
11	Silika 2	1941000	1518000
12	CT113	1731000	1200000
13	CT115	1731000	1200000
14	CT160	1795800	1200000
TOTAL		21593793	13329519

Prosentase Penghematan produk BHL244S yang dilakukan :

$$\begin{aligned} & \text{Rp. } 8264274 / \text{Rp. } 21593793 \\ & = 0,38 = 38\% \end{aligned}$$

Prosentase penghematan biaya produk Hm-2 yang dilakukan :

$$\begin{aligned} & \text{Rp. } 3114209 / \text{Rp. } 16945010 \\ & = \text{Rp. } 0,18 = 18\% \end{aligned}$$

Jadi biaya penghematan setelah dilakukan perhitungan MRP adalah

$$\begin{aligned} & \text{Untuk BHL244S : Rp. } 8821 / \text{m}^2 - \\ & \text{Rp. } 5445 / \text{m}^2 = \text{Rp. } 3376 / \text{m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{Untuk HM-2 : Rp. } 6091 \\ & / \text{m}^2 - \text{Rp. } 4972 / \text{m}^2 = \text{Rp. } 1119 / \text{m}^2 \end{aligned}$$

KESIMPULAN

1. Metode peramalan yang tepat untuk permintaan 6 periode (bulan) mendatang untuk keramik jenis BHL 244S adalah metode Trend Linier Dengan MAPE 0.511% dan untuk HM-2 adalah metode Trend Quadratic dengan MAPE 6.809 %,seperti terlihat pada table berikut :

Tabel 10
Ramalan Permintaan

Periode (Bulan)	BHL 244S	HM-2
1	396	422
2	402	438
3	408	454
4	413	471
5	419	489
6	425	508
MAPE	0.5119	6.809

2. Rencana Agregat untuk 6 periode permintaan didasarkan pada peramalan permintaan 6 periode yang akan datang, kapasitas produksi, jumlah jam kerja, maka didapatkan jumlah tenaga kerja reguler yaitu 185 orang untuk periode satu dan tidak ada lembur, perekrutan , tetapi ada pelepasan tenaga kerja sebanyak 1orang. Sedangkan untuk periode kedua diperlukan tenaga kerja sebanyak 197 orang tidak ada lembur, maka terjadi perekrutan tenaga kerja sebesar 12 orang dan untuk periode berikutnya ada penambahan tenaga kerja sebanyak 6 orang dan didapat jadwal induk produksi sebagai berikut :

Tabel 11
Jadwal Induk Produksi

Periode (bulan)	Keramik BHL 244S	Keramik HM-2
1	381	442
2	402	438
3	408	454
4	413	471
5	419	489
6	425	508

3. Hasil optimal adalah :
 1. Untuk keramik jenis BHL 244S adalah Rp.8264274 atau 38 %
 2. Untuk keramik jenis HM-2 adalah Rp. 3114209 atau 18 %.
4. Untuk efisiensi yang dilakukan pada perhitungan sebelum dan sesudah MRP untuk biaya tiap-tiap unit produksi tingkat penurunannya adalah
 1. Untuk tiap unit keramik BHL244S dari Rp 8821/m² menjadi Rp 5445 /m² penghematannya adalah 3376/m²
 2. Untuk tiap keramik HM-2 dari Rp.6091/m² menjadi Rp.4972/m² penghematannya adalah 119/m²

DAFTAR PUSTAKA

- Herjanto F*, 1997, **Manajemen Produksi Dan Operasi**, Jakarta, Gramedia Widya Sarana Indonesia.
- Yamit Zulian, Drs, Msi*, 1999, **Manajemen Persediaan**, Yogyakarta, Ekonisia Fakultas Ekonomi UII.
- Nasution, Arman Hakim, 1996, **Perencanaan dan Pengendalian Persediaan**, Fakultas Teknik Industri, ITS.
- Elsayed A, and Thomas O Boucher, , 1985, **Analisis And Control Of Production System**, New Jersey; Prattice- Hall, Inc.
- Bedworth, david D dan Bailey, James C, **Integrated Production Control System**, John Wiley dan Sons, New York.
- Biegel Jhon E, 1992, **Pengendalian Produksi Suatu Pendekatan Kuantitatif**, Akademika Pressindo, Jakarta.