

PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN BAHAN BAKU MATERIAL *SHELL & TUBE PLATE FIRE TUBE BOILER* DI PT. INDOMARINE SINGOSARI MALANG

Dodik Wahyu Dwi Antoro

Program Studi Teknik Industri S.1, Institut Teknologi Nasional Malang

Email : dodikdoif@gmail.com

Abstraks, PT. Indomarine merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur yaitu pembuatan *shell & tube plate fire tube boiler*. Masalah dalam penelitian ini mengenai persediaan bahan baku, dimana ketersediaan bahan baku yang tidak sesuai dengan kebutuhan produksi selanjutnya sehingga perusahaan mengalami keterlambatan dalam proses produksi. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem informasi yang diharapkan dalam pemenuhan kebutuhan bahan baku dapat dilakukan dengan tepat yaitu melalui penerapan MRP. Dalam penelitian ini yang pertama adalah melakukan peramalan dengan menggunakan metode *moving averages* dan *exponential smoothing* kemudian dipilih nilai error terkecil. Hasil peramalan akan dijadikan dasar jadwal induk produksi yang kemudian akan dilakukan perencanaan kebutuhan bahan baku dengan metode MRP. Berdasarkan hasil dari penelitian dipilih metode *moving averages period 3* dengan hasil peramalan sebanyak 1 unit pada bulan januari tahun 2018 dan perencanaan pemesanan bahan baku sebagai berikut : bulan oktober minggu pertama tahun 2017 untuk material 1B = 1 pcs, 2 = 1 pcs, 3A = 1 pcs, 3B = 1 pcs, 1A = 1 pcs 1C = 10 pcs, 1D = 8 pcs, 1E = 2 pcs, 6 = 70 pcs, 7 = 84 pcs dan pada bulan desember minggu ketiga tahun 2017 untuk material 8C = 4 pcs, 8D = 4 pcs, 9A = 4 pcs, 9C = 4 pcs, 8A = 4 pcs, 9D = 4 pcs 1F2 = 4 pcs, 1F1 = 2pcs. Dengan perencanaan pemesanan bahan baku tersebut kebutuhan material untuk produksi selanjutnya dapat terpenuhi sehingga perusahaan tidak mengalami keterlambatan dalam proses produksi.

Kata Kunci : Perencanaan persediaan bahan baku *shell & tube plate fire tube boiler*.

PENDAHULUAN

Bagi perusahaan manufaktur perencanaan dan pengendalian, baik produksi maupun persediaan ini perlu mendapat perhatian tersendiri. Perencanaan meliputi merencanakan apa, bagaimana, kapan, dan berapa banyak suatu produk akan diproduksi. Sedangkan, pengendalian berarti kontrol terhadap proses produksi agar kelangsungan perusahaan dapat berjalan terus. Salah satu kegiatan perencanaan dan pengendalian diberlakukan khususnya untuk penyediaan bahan baku. Perencanaan dan pengendalian dilakukan sedemikian rupa agar dapat melayani kebutuhan bahan baku dengan tepat (Dwika Ery Irwansyah 2010).

PT. Indomarine yang terletak di Jl.Ardimulyo singosari perusahaan ini bergerak dalam bidang manufaktur yaitu pembuatan *shell & tube plate fire tube boiler*. Sebagai sebuah perusahaan pasti mempunyai berbagai permasalahan yang dihadapi salah satu permasalahan yang dihadapi oleh PT. Indomarine yang terjadi pada persediaan bahan baku material. Perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku material yang dilakukan perusahaan sampai saat ini belum berjalan dengan baik karena ketersediaan bahan baku material yang tidak sesuai dengan kebutuhan produksinya selanjutnya sehingga perusahaan mengalami keterlambatan dalam proses

produksi. Pada penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keadaan persediaan bahan baku saat ini dan menentukan kebutuhan bahan baku produksi untuk periode mendatang.

Tabel 1 Data Produksi Tahun 2017.

Customer	Pemesanan (Bulan)	Jumlah (unit)	Produksi (Bulan)
PT.Mitra Unggul Pusaka	Januari	1	April
PT.Sawit Jambi Lestari	Januari	1	April
PT.Kapuasindo Palm Industry 2	Maret	1	Juni
PT.Citra Duta Kreasi	Mei	1	Agustus
PT.Musirawas Citraharapindo	Juli	1	Oktober

Sumber : PT.Indomarine

METODE PENELITIAN

Identifikasi Masalah

Tahap awal pada penelitian ini adalah studi lapangan yang dilakukan PT. Indomarine.

Pengumpulan Data

a. Survey

Metode ini merupakan melakukan survey langsung ke lokasi penelitian dengan mengumpulkan data dan informasi yang berkaitan dengan bahan baku material.

b. Observasi

Melakukan tanya jawab kepada karyawan bagian produksi untuk mendapatkan data permintaan produksi, bahan baku yang dibutuhkan, harga bahan baku proses produksi.

Pengolahan Data

Dalam Penelitian ini untuk menyelesaikan permasalahan yang ada menggunakan beberapa metode yaitu :

1. Peramalan (*forecasting*)

Peramalan adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa mendatang dengan suatu bentuk model matematis (Heizer dan Render 2014). Peramalan dengan menggunakan metode *moving averages* dan *exponential smoothing* kemudian dipilih nilai error terkecil. Hasil peramalan akan dijadikan dasar jadwal induk produksi.

2. *Netting* (Perhitungan kebutuhan bersih)

Netting merupakan proses perhitungan untuk menetapkan jumlah kebutuhan bersih dengan persediaan bersih yang besarnya merupakan selisih antara kebutuhan kotor dengan keadaan persediaan (yang sudah ada maupun dipesan).

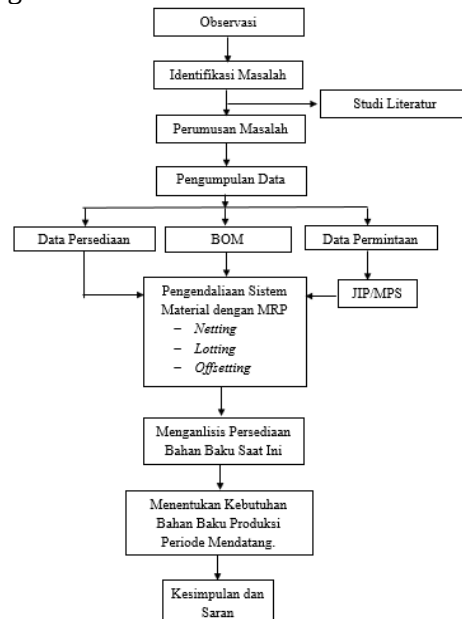
3. *Lotting* (Jumlah pesanan atau ukuran lot)

Proses *lotting* merupakan suatu langkah untuk menentukan besarnya pesanan setiap item berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan bersih.

4. *Offsetting* (penentuan waktu pemesanan)

Langkah ini bertujuan untuk menentukan saat yang tepat dalam melakukan pemesanan kebutuhan bersih. Rencana pemesanan ini diperoleh dengan cara mengurangi saat awal tersedianya ukuran lot yang diinginkan dengan besarnya waktu ancap-ancang (Agus Suriyanto 2013)

Diagram Alir Penelitian



Gambar 1 Diagram alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan dilakukan pengumpulan data dengan cara penelitian secara langsung pada PT. Indomarine yang memproduksi *shell & tube plate fire tube boiler*. Pengumpulan dan pengolahan data diperlukan sebagai bahan analisa dalam penggunaan peramalan (*forecasting*) dan *material requirement planning* (MRP).

Peramalan produksi

Berdasarkan data produksi *shell & tube plate fire tube boiler* dibuat data berupa grafik permintaan.



Gambar 2 Grafik Permintaan

Hasil plotting data diatas menunjukan pola data trend yang cenderung menurun, dimana pola data trend merupakan sifat dari permintaan dimasa lalu terhadap waktu terjadinya, apakah permintaan tersebut cenderung naik, turun atau konstan. Adapun metode peramalan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *moving avarage* dan *exponential smoothing* berdasarkan hasil perhitungan dua metode yang ada akan dipilih metode dengan MAD terkecil.

Tabel 2 Hasil Peramalan perbandingan *Moving Averages & Exponential Smoothing*

	keterangan	MAD	MSE	Hasil Peramalan periode berikutnya
<i>Moving average</i>	Periode = 1	0,33	0,33	1
	Periode = 3	0,33	0,11	1
<i>Exponential Smoothing</i>	$\alpha = 0,3$	0,73	0,58	1,34
	$\alpha = 0,5$	0,58	0,44	1,13
	$\alpha = 0,9$	0,37	0,34	1

Sumber: pengolahan data menggunakan POM-QM

Berdasarkan hasil perhitungan dan perbandingan MAD pada metode *Moving Averages & Exponential Smoothing*, dipilih metode *Moving Averages* periode 3 karena memiliki MAD terkecil yaitu 0,33. Dengan begitu didapatkan hasil peramalan untuk periode berikutnya adalah 1 unit *Shell & Tube Plate fire tube boiler* pada bulan januari 2018.

Perhitungan Kebutuhan Kotor

Kebutuhan kotor di peroleh dengan cara menghitung kebutuhan setiap produksi dikalikan dengan barang yang akan di produksi pada periode berikutnya. Berikut ini merupakan tabel yang menjelaskan kebutuhan kotor untuk setiap material.

Tabel 3 Perhitungan Kebutuhan Kotor Material Produksi

Part Name Material	Kebutuhan (Pcs)
<i>Shell & Tube Plate fire tube boiler</i>	1
<i>Elevation</i>	1
<i>Section A-A</i>	1
Shell plate PL 19t x 1524 x 8446 SA516 Gr.70	3
Shell plate PL 19t x 722 x 8446 SA516 Gr.70	1
Part No 8	1
Part No 9	1
Stay plate PL 19t x 160 x 874 SA516 Gr.70	10
Stay plate PL 19t x 160 x 652 SA516 Gr.70	8
Stay plate PL 19t x 160 x 533 SA516 Gr.70	2
Part No 1F	1
Part No 2	1
Tube pipe 2 draught Ø63.5 x 3.2AWT x 4280L SA516 Gr.70	70
Tube pipe 3 draught Ø63.5 x 3.2AWT x 5280L SA516 Gr.70	84
Plate PL 6t x 50 x 50 SA 36	4
Plate PL 6t x 50 x 50 SA 36	4
Support L 50 x 50 x 6 x 193L SA 36	4
Plate PL 6t x 50 x 50 SA 36	4
Bolt & nut M 12 x 30S x 30L HTB. 8.8	4
Plate PL 6t x 100 x 100 SA 36	4
Support L 50 x 50 x 6 x 145L SA 36	4
Plate PL 6t x 50 x 50 SA 36	4
Bolt & nut M 12 x 30S x 30L HTB. 8.8	4
Lifting lug plate PL 25t x 199 x 320 SA36	4
Doubling plate PL 16t x 110 x 354 SA36	4
Front tube PL 19t x 2666 x 2666 SA516 Gr.70	1
Back tube PL 19t x 2666 x 2666 SA516 Gr.70	1
Wall tube plate PL 19t x 788 x 1514 SA516 Gr.70	1

Sumber: pengolahan data

Perhitungan Kebutuhan Bersih

Setelah melakukan perhitungan kebutuhan kotor maka dilakukanlah perhitungan kebutuhan bersih. Kebutuhan bersih dapat diketahui dengan melakukan perhitungan selisih dari kebutuhan kotor dikurangi jadwal penerimaan dan on *hand inventory*.

Tabel 4 Perhitungan Kebutuhan Bersih Material Produksi

Part Name Material	Kebutuhan (Pcs)
<i>Shell & Tube Plate fire tube boiler</i>	1
<i>Elevation</i>	1
<i>Section A-A</i>	1
Shell plate PL 19t x 1524 x 8446 SA516 Gr.70	3
Shell plate PL 19t x 722 x 8446 SA516 Gr.70	1
Part No 8	1
Part No 9	1
Stay plate PL 19t x 160 x 874 SA516 Gr.70	10
Stay plate PL 19t x 160 x 652 SA516 Gr.70	8
Stay plate PL 19t x 160 x 533 SA516 Gr.70	2
Part No 1F	1
Part No 2	1
Tube pipe 2 draught Ø63.5 x 3.2AWT x 4280L SA516 Gr.70	70
Tube pipe 3 draught Ø63.5 x 3.2AWT x 5280L SA516 Gr.70	84
Plate PL 6t x 50 x 50 SA 36	4
Plate PL 6t x 50 x 50 SA 36	4
Support L 50 x 50 x 6 x 193L SA 36	0
Plate PL 6t x 50 x 50 SA 36	4
Bolt & nut M 12 x 30S x 30L HTB. 8.8	4
Plate PL 6t x 100 x 100 SA 36	4
Support L 50 x 50 x 6 x 145L SA 36	0
Plate PL 6t x 50 x 50 SA 36	4
Bolt & nut M 12 x 30S x 30L HTB. 8.8	4
Lifting lug plate PL 25t x 199 x 320 SA36	4
Doubling plate PL 16t x 110 x 354 SA36	2
Front tube PL 19t x 2666 x 2666 SA516 Gr.70	1
Back tube PL 19t x 2666 x 2666 SA516 Gr.70	1
Wall tube plate PL 19t x 788 x 1514 SA516 Gr.70	1

Sumber: pengolahan data

Teknik Lot Sizing

Adapun metode yang digunakan dalam proses perhitungan *lot sizing* adalah metode *lot for lot*. Berikut merupakan penjelasan dan perhitungan mengenai metode tersebut.

Metode LFL (*Lot for Lot*)

Teknik *lot for lot* atau juga dikenal sebagai metode persediaan minimal, berdasarkan pada ide menyediakan persediaan atau memproduksi sesuai dengan yang diperlukan saja, jumlah persediaan diusahakan seminimal mungkin. Jumlah pesanan sesuai dengan jumlah sesungguhnya yang diperlukan (*lot for lot*) ini menghasilkan tidak adanya persediaan yang disimpan. Sehingga, biaya yang timbul hanya berupa biaya pemesanan saja.

Tabel 5 LFL(*lot for lot*)

Part Name Material	Biaya pemesanan (Rp)	Kebutuhan untuk periode t	Biaya pemesanan untuk periode t (Rp)
Shell plate PL 19t x 1524 x 8446 SA516 Gr.70	Rp 19.550.000	3	Rp 58.650.000
Shell plate PL 19t x 722 x 8446 SA516 Gr.70	Rp 14.550.000	1	Rp 14.550.000
Stay plate PL 19t x 160 x 874 SA516 Gr.70	Rp 4.850.000	10	Rp 48.500.000
Stay plate PL 19t x 160 x 652 SA516 Gr.70	Rp 4.600.000	8	Rp 36.800.000
Stay plate PL 19t x 160 x 533 SA516 Gr.70	Rp 3.870.000	2	Rp 7.740.000
Lifting lug plate PL 25t x 199 x 320 SA36	Rp 16.400.000	4	Rp 65.600.000
Doubling plate PL 16t x 110 x 354 SA36	Rp 6.140.000	2	Rp 12.280.000
Front tube PL 19t x 2666 x 2666 SA516 Gr.70	Rp 11.080.000	1	Rp 11.080.000
Tube pipe 2 draught Ø63.5 x 3.2AWT x 4280L SA516 Gr.70	Rp 680.000	70	Rp 47.600.000
Tube pipe 3 draught Ø63.5 x 3.2AWT x 5280L SA516 Gr.70	Rp 810.000	84	Rp 68.040.000
Plate PL 6t x 50 x 50 SA 36	Rp 1.200.000	4	Rp 4800.000
Support L 50 x 50 x 6 x 193L SA 36	Rp 250.000	0	Rp 0
Plate PL 6t x 50 x 50 SA 36	Rp 3.650.000	4	Rp 14.600.000
Bolt & nut M 12 x 30S x 30L HTB. 8.8	Rp 2000	4	Rp 8000
Plate PL 6t x 100 x 100 SA 36	Rp 3.650.000	4	Rp 14.600.000
Support L 50 x 50 x 6 x 145L SA 36	Rp 200.000	0	Rp 0
Plate PL 6t x 50 x 50 SA 36	Rp 1.200.000	4	Rp 4.800.000
Bolt & nut M 12 x 30S x 30L HTB. 8.8	Rp 2000	4	Rp 8000
Back tube PL 19t x 2666 x 2666 SA516 Gr.70	Rp 11.080.000	1	Rp 11.080.000
Wall tube plate PL 19t x 788 x 1514 SA516 Gr.70	Rp 11.080.000	1	Rp 11.080.000

Sumber: pengolahan data

Strategi Pemesanan

Strategi Pemesanan atau *offsetting* yaitu kapan pemesanan bahan baku akan dilakukan sebelum melakukan proses produksi. Kapan suatu barang dapat dipesan dan dihitung berdasarkan kebutuhan pada suatu waktu dikurangi dengan waktu ancatang-ancang atau *lead time*.

Tabel 6 Rencana Pemesanan Bahan Baku Material

Identifikasi barang	Keterangan	Oktober				November				Desember				Januari			
		Minggu				Minggu				Minggu				Minggu			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1A	Kebutuhan kotor																
	On hand																
	Kebutuhan bersih																
	Perencanaan penerimaan pemesanan																
1B	Kebutuhan kotor																
	On hand																
	Kebutuhan bersih																
	Perencanaan penerimaan pemesanan																
1C	Kebutuhan kotor																
	On hand																
	Kebutuhan bersih																
	Perencanaan penerimaan pemesanan																
1D	Kebutuhan kotor																
	On hand																
	Kebutuhan bersih																
	Perencanaan penerimaan pemesanan																
1E	Kebutuhan kotor																
	On hand																
	Kebutuhan bersih																
	Perencanaan penerimaan pemesanan																

Sumber: pengolahan data

Tabel 6 Rencana Pemesanan Bahan Baku Material(lanjutan tabel 6)

Identifikasi barang	Keterangan	Oktober				November				Desember				Januari			
		Minggu				Minggu				Minggu				Minggu			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
6	Kebutuhan kotor																
	On hand																
	Kebutuhan bersih																
	Perencanaan penerimaan pemesanan																
7	Kebutuhan kotor																
	On hand																
	Kebutuhan bersih																
	Perencanaan penerimaan pemesanan																
8A	Kebutuhan kotor																
	On hand																
	Kebutuhan bersih																
	Perencanaan penerimaan pemesanan																
8B	Kebutuhan kotor																
	On hand																
	Kebutuhan bersih																
	Perencanaan penerimaan pemesanan																
8C	Kebutuhan kotor																
	On hand																
	Kebutuhan bersih																
	Perencanaan penerimaan pemesanan																
8D	Kebutuhan kotor																
	On hand																
	Kebutuhan bersih																
	Perencanaan penerimaan pemesanan																

Sumber: pengolahan data

Tabel 7 Rencana Pemesanan Bahan Baku Material(lanjutan tabel 6)

Identifikasi barang	Keterangan	Oktober				November				Desember				Januari			
		Minggu				Minggu				Minggu				Minggu			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
9A	Kebutuhan kotor																
	On hand																
	Kebutuhan bersih																
	Perencanaan penerimaan pemesanan																
9B	Kebutuhan kotor																
	On hand																
	Kebutuhan bersih																
	Perencanaan penerimaan pemesanan																
9C	Kebutuhan kotor																
	On hand																
	Kebutuhan bersih																
	Perencanaan penerimaan pemesanan																
9D	Kebutuhan kotor																
	On hand																
	Kebutuhan bersih																
	Perencanaan penerimaan pemesanan																
1F1	Kebutuhan kotor																
	On hand																
	Kebutuhan bersih																
	Perencanaan penerimaan pemesanan																

Sumber: pengolahan data

Tabel 7 Rencana Pemesanan Bahan Baku Material(lanjutan tabel 6)

Identifikasi barang	Keterangan	Oktober				November				Desember				Januari			
		Minggu				Minggu				Minggu				Minggu			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	Kebutuhan kotor												1				
	Proyek ditangan																
	Kebutuhan bersih												1				
	Perencanaan penerimaan pemesanan												1				
	Perilisan perencanaan pemesanan	1															
3A	Kebutuhan kotor												1				
	On hand																
	Kebutuhan bersih												1				
	Perencanaan penerimaan pemesanan												1				
	Perilisan perencanaan pemesanan	1															
3B	Kebutuhan kotor												1				
	On hand																
	Kebutuhan bersih												1				
	Perencanaan penerimaan pemesanan												1				
	Perilisan perencanaan pemesanan	1															

Sumber:pengolahan data

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan hasil pengolahan data yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Dilihat dari sebelum adanya perbaikan persediaan bahan baku material pada bulan januari tahun 2017 perusahaan mengalami kekurangan material sebanyak 217 pcs dari yang dibutuhkan 229 pcs sehingga tidak dapat langsung memproduksi saat pelanggan melakukan pemesanan, sedangkan setelah dilakukan perbaikan persediaan bahan baku material pada bulan januari tahun 2018 perusahaan dapat langsung memproduksi *shell & tube plate fire tube boiler* pada saat pelanggan melakukan pemesanan dikarenakan jumlah ketersediaan kebutuhan bahan baku material yang dibutuhkan sebanyak 229 pcs sudah sesuai untuk produksi selanjutnya. Dengan perencanaan pemesanan bahan baku sebagai berikut : oktober minggu pertama tahun 2017 untuk material material 1B = 1 pcs, 2 = 1 pcs, 3A = 1 pcs, 3B = 1 pcs, 1A = 1 pcs 1C = 10 pcs, 1D = 8 pcs, 1E = 2 pcs, 6 = 70 pcs, 7 = 84 pcs Dan Desember minggu ketiga tahun 2017 untuk material 8C = 4 pcs, 8D = 4 pcs, 9A = 4 pcs, 9C = 4 pcs, 8A = 4 pcs, 9D = 4 pcs 1F2 = 4 pcs, 1F1 = 2 pcs.

DAFTAR PUSTAKA

Irwansyah, Dwika Ery. 2013. *Penerapan Material Requirements Planning (MRP) Dalam Perencanaan Persediaan Bahan Baku Jamu Sehat Perkasa Pada PT. Nyonya Meneer*. Semarang. Jurnal Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro.

Render, B and Heizer, J. 2014. *Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat (PT. Salemba Empat Patria).

Surianto, Agus. 2013. *Penerapan Metode Material Requirement Planning (MRP) Di PT. Bokormas Mojokerto*. Malang. Jurnal Ilmiah Mahasiswa, FEB UB.