

ANALISIS PENERAPAN *MATERIAL REQUIREMENT PLANNING* (MRP) DENGAN MEMPERTIMBANGKAN *LOT SIZING* DALAM PENGENDALIAN PERSEDIAAN KEBUTUHAN BAHAN BAKU XOLY UNTUK PEMBUATAN ALKYD 9337 PADA PT. PJC

Dini Hanifa Sari^{*)}, Wiwik Budiawan, ST., MT.

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

Abstrak

PT. PJC adalah salah satu perusahaan penghasil resin sintesis di Indonesia dengan kapasitas produksi sekarang 46.110 ton / tahun, produksi yang dihasilkan merupakan bahan setengah jadi. Salah satu bahan baku yang memiliki masalah ialah Xoly. Bahan baku ini digunakan untuk memproduksi Alkyd 9337. Permasalahan yang terjadi dalam bahan baku Xoly ini ialah perusahaan memesan bahan baku terlalu banyak yang tidak sesuai dengan kebutuhan. Hal tersebut tentunya mengakibatkan *overstock* akan bahan baku di gudang dan menuntut perusahaan harus mengeluarkan biaya lebih untuk menyimpan bahan baku tersebut. Metode yang digunakan untuk permasalahan ini adalah metode *lotting* pada metode *Material Requirement Planning* (MRP). Berdasarkan hasil perhitungan dengan 9 metode MRP yang ada diperoleh bahwa *Wagner Within Algorithm* WWA didapatkan hasil sebesar Rp 3.416.073.100. Metode WWA merupakan solusi optimal untuk jumlah unit pemesanan yang deterministik selama horizon waktu yang telah ditentukan.

Kata Kunci : Bahan Baku, *Material Requirement Planning*, *Lotting*

Abstract

[Application Analysis of Material Requirement Planning Considering Lot Sizing in Inventory Control for Raw Material Needs (Xoly) for Making Alkyd 9337 in PT. PJC] PT. PJC is one of the companies producing synthetic resin in Indonesia with a current production capacity of 46,110 tons / year, production produced is a semi-finished materials. One of the raw materials that have a problem is xoly. The raw material used to produce Alkyd 9337. The problems that occur in the raw materials xoly is the company booked too many raw materials that do not suit it needs. It certainly lead to *overstock* raw materials in the warehouse and demanded the company must pay more for storing raw material. The method used for this problem is the *lotting* from *Material Requirement Planning* (MRP) method. Based on calculations with 9 existing MRP method is obtained that *Wagner Within Algorithm* WWA results obtained Rp 3,416,073,100. WWA method is an optimal solution for booking a deterministic number of units during a specified time horizon.

Keywords : Raw Material, *Material Requirement Planning*, *Lotting*

^{*)} Corresponding Author

Email Address : dini.hanifasari@gmail.com

I. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia bisnis di Indonesia mengalami peningkatan yang sangat pesat. Perusahaan banyak bersaing demi mempertahankan perusahaan dan memenangkan bisnis. Semakin ketatnya persaingan antar perusahaan dalam industri manufaktur, menuntut perusahaan untuk melakukan efisiensi biaya operasional di setiap unit kerja, salah satunya tentang mengefisienkan biaya produksi. Komponen biaya produksi yang perlu diperhatikan adalah bahan baku. Penerapan *Material Requirement Planning* berdasarkan riset sudah banyak dilakukan di berbagai macam industri manufaktur sebagai sistem informasi baik di dalam maupun di luar negeri. Berbagai riset telah mengimplementasikan yaitu manajemen pengadaan material bangunan dengan menggunakan metode MRP (*Material Requirement*

Planning) Studi kasus: revitalisasi gedung kantor BPS provinsi Sulawesi Utara (Limbong, 2013), perencanaan kebutuhan bahan baku dan penetapan prioritas pemasok di PT. Surya Mas Abadi (Purnomo, 2007), dan optimisasi sistem *Material Requirement Planning* (MRP) pada pengendalian bahan baku DK FIX C-800 di perusahaan industri obat kimia tekstil (Almahdy dan Ferdiani, 2009).

PT. PJC adalah salah satu perusahaan penghasil resin sintesis di Indonesia dengan kapasitas produksi sekarang 46.110 ton / tahun, produksi yang dihasilkan merupakan bahan setengah jadi. Salah satu bahan baku yang memiliki masalah ialah Xoly. Bahan baku ini digunakan untuk memproduksi Alkyd 9337. Permasalahan yang terjadi dalam bahan baku Xoly ini ialah perusahaan memesan bahan baku terlalu banyak yang tidak sesuai dengan kebutuhan. Hal tersebut

tentunya mengakibatkan *overstock* akan bahan baku di gudang dan menuntut perusahaan harus mengeluarkan biaya lebih untuk menyimpan bahan baku tersebut.

Berdasarkan permasalahan tersebut seharusnya kita dapat memperhitungkan jumlah bahan baku Xoly agar tidak terjadi *overstock* sehingga dapat meminimasi biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan. Metode yang akan digunakan adalah metode *lotting* pada metode *Material Requirement Planning* (MRP). Dimana menurut Nasution (2003), MRP memiliki manfaat dapat digunakan

II. METODOLOGI PENELITIAN

Proses menentukan jumlah pesanan tiap komponen yang didasarkan kebutuhan bersih yang dihasilkan dari proses *netting*. *Lotting* terdiri dari sembilan macam, yaitu :

- *Lot For Lot* (LFL), metode ini bertujuan untuk meminimalisasikan biaya penyimpanan per unit sampai nol, karena ukuran *lot* sama dengan kebutuhan.
- *Economic Order Quantity* (EOQ), metode ini menggunakan konsep minimasi biaya simpan dan biaya pesan dimana ukuran *lot* tetap berdasarkan hitungan minimasi tersebut.
- *Periode Order Quantity* (POQ), metode ini merupakan pengembangan dari metode EOQ untuk permintaan yang tidak seragam dalam beberapa periode.
- *Fixed Order Quantity* (FOQ), metode yang menggunakan konsep jumlah pemesanan yang tetap dengan menggunakan *trial and error*.
- *Fixed Period Requirement* (FPR), metode ini melakukan pemesanan secara periodik sesuai

untuk perencanaan dan pengendalian item barang (komponen) yang tergantung pada item-item ditingkat (level) yang lebih tinggi.

Adapun tujuan penelitian ini ialah menentukan jadwal pemesanan bahan baku Xoly selama tahun 2014, jumlah bahan baku yang harus dipesan agar tidak mengalami *overstock*, dan total biaya yang harus dikeluarkan untuk pengendalian persediaan bahan baku Xoly berdasarkan *lot sizing* yang terpilih.

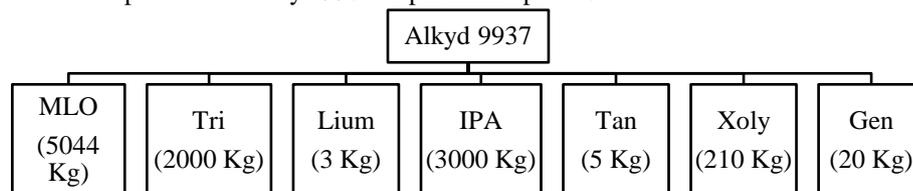
dengan besarnya kebutuhan selama periode tersebut.

- *Least Unit Cost* (LUC), metode ini menggunakan konsep pemesanan dengan ongkos unit terkecil, dimana jumlah pemesanan ataupun interval pemesanan dapat bervariasi.
- *Least Total Cost* (LTC), metode ini menggunakan konsep biaya total akan diminimalkan apabila untuk setiap *lot* dalam suatu periode perencanaan hampir sama besarnya.
- *Part Period Balancing* (PBB), metode ini menggunakan konversi biaya pesan menjadi *equivalent part period* (EPP).
- *Wagner Within Algorithm* (WWA), metode ini menggunakan konsep ukuran *lot* dengan prosedur optimasi program linear, bersifat matematis.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Bahan Baku

Bill of Material dalam pembuatan Alkyd 9937 dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1 *Bill Of Material* Alkyd 9937

Data kebutuhan bahan baku Xoly untuk pembuatan Alkyd 9937 pada tahun 2014 dalam satuan kg dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Kebutuhan Bahan Baku Xoly

Bulan	Kebutuhan (Kg)
Jan-14	8.680
Feb-14	34.510
Mar-14	25.900
Apr-14	51.570

Mei-14	17.350
Jun-14	34.400
Jul-14	-
Agust-14	34.550
Sep-14	17.340
Okt-14	34.580
Nop-14	25.770
Des-14	34.570

Data biaya yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Data Biaya

Jenis Biaya	Keterangan Biaya	Biaya (Rp)
Biaya Pesan	Harga Bahan Baku Xoly/ Kg	11.000
	Pajak (10%)	1.100
	Total Biaya	12.100
Biaya Simpan	Total Biaya	3

Lot For Lot (LFL)

Teknik *Lot For Lot* (LFL) dilakukan dengan menentukan *lot size* yang jumlahnya sama dengan jumlah pesanan/ kebutuhan. Dengan demikian, nilai *net requirement* dan POP didapatkan sesuai dengan jumlah kebutuhan.

Total biaya = (jumlah periode pesan x biaya pesan) + (jumlah persediaan x biaya simpan) + (biaya material x jumlah POR)
 = (11 x 12.100) + (0 x 3) + (11.000 x 310.540)
 = Rp 3.416.073.100

Economic Order Quantity (EOQ)

Teknik *EOQ* berdasarkan pada asumsi bahwa kebutuhan bersifat kontinyu, dengan pola permintaan yang stabil. Dalam teknik *lot lizing* ini besarnya *lot size* adalah sama. Penentuan jumlah pesan ditentukan dengan rumus :

$$EOQ = \sqrt{\frac{2SD}{H}} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- S = Biaya Pesan
- H = Biaya Simpan
- D = Rata- rata kebutuhan

Setelah dilakukan perhitungan maka dilanjutkan dengan menghitung nilai *net requirement*. Kemudian, dilanjutkan menghitung nilai POP berdasarkan nilai *EOQ*. Perhitungan POH didapatkan melalui pengurangan nilai POP dengan *net requirement*.

Total biaya = (jumlah periode pesan x biaya pesan) + (jumlah persediaan x biaya simpan) + (biaya material x jumlah POR)
 = (11 x 12.100) + (56.804 x 3) + (11.000 x 355.970)
 = Rp 3.915.973.512

Period Order Quantity (POQ)

Teknik perhitungan *POQ* dilakukan dengan menentukan interval pemesanan dengan suatu perhitungan yang didasarkan pada logika *EOQ* klasik yang telah di modifikasi.

$$POQ = \sqrt{\frac{2S}{DH}} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

- S = Biaya Pesan
- H = Biaya Simpan
- D = Rata- rata kebutuhan

Setelah dilakukan perhitungan maka dilanjutkan dengan menghitung nilai *net requirement*. Kemudian, dilanjutkan menghitung nilai POP, dan POR.

Total biaya = (jumlah periode pesan x biaya pesan) + (jumlah persediaan x biaya simpan) + (biaya material x jumlah POR)
 = (11 x 12.100) + (0 x 3) + (11.000 x 320.540)
 = Rp 3.416.073.100

Fixed Order Quantity (FOQ)

Teknik perhitungan untuk *Fixed Order Quantity* (FOQ) diawali dengan menentukan ukuran *lot* secara subjektif. Berapa besarnya dapat ditentukan berdasarkan pengalaman produksi atau intuisi. Sekali ukuran *lot* ditetapkan, maka *lot* ini dapat digunakan untuk seluruh periode selanjutnya dalam perencanaan. Berapapun kebutuhan bersihnya, rencana pesan akan tetap sebesar *lot* yang telah ditentukan tersebut. Pada perhitungan ini *lot* yang digunakan sebesar 10000. Setelah penentuan *lot* dilakukan perhitungan nilai *net requirement*. Selajutnya menghitung nilai POP dengan menggunakan *lot* yang sudah ditentukan. Kemudian menghitung POH yang didapatkan melalui pengurangan antara POP dengan *net requirement*.

Total biaya = (jumlah periode pesan x biaya pesan) + (jumlah persediaan x biaya simpan) + (biaya material x jumlah POR)
 = (11 x 12.100) + (51.540 x 3) + (11.000 x 353.170)
 = Rp 3.885.157.720

Fixed Period Requirement (FPR)

Teknik ini melakukan pemesanan secara periodik sesuai dengan besarnya kebutuhan selama periode tersebut. Metode yang ditetapkan setiap 4 periode maka akan dilakukan pemesanan sebesar *demand* pada 4 periode tersebut.

Total biaya = (jumlah periode pesan x biaya pesan) + (jumlah persediaan x biaya simpan) + (biaya material x jumlah POR)
 = (3 x 12.100) + 568.900 x 3) + (11.000 x 198.560)
 = Rp 2.185.903.000

Least Unit Cost (LUC)

Teknik yang menambah biaya set up dan penyimpanan untuk setiap lot dan dibagi dengan

jumlah unit setiap lot, dan mengambil sebuah lot dengan *unit cost* yang paling kecil.

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= (\text{jumlah periode pesan} \times \text{biaya pesan}) + (\text{jumlah persediaan} \times \text{biaya simpan}) + (\text{biaya material} \times \text{jumlah POR}) \\ &= (11 \times 12.100) + (0 \times 3) + (11.000 \times 310.540) \\ &= \text{Rp } 3.416.073.100 \end{aligned}$$

Least Total Cost (LTC)

Teknik ini memperhitungkan jumlah komponen yang dipesan dengan membandingkan antara biaya pesan dan biaya simpan untuk berbagai *lot size* dan memilih *lot* yang memiliki biaya simpan dan biaya pesan yang hampir sama.

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= (\text{jumlah periode pesan} \times \text{biaya pesan}) + (\text{jumlah persediaan} \times \text{biaya simpan}) + (\text{biaya material} \times \text{jumlah POR}) \\ &= (11 \times 12.100) + (0 \times 3) + (11.000 \times 310.540) \\ &= \text{Rp } 3.416.073.100 \end{aligned}$$

Part Period Balancing (PPB)

Teknik yang dilakukan diawali dengan menghitung nilai EPP dengan rumus :

$$\text{EPP} = \frac{\text{Biaya Pesan}}{\text{Biaya Simpan}} \dots\dots\dots (3)$$

Teknik perhitungan PPB mirip dengan LTC namun PPB menggunakan jumlah pesanan berbeda pada tiap pesanan yang kemudian dibandingkan dengan nilai EPP yang sudah dicari. Jika nilai EPP lebih kecil dengan jumlah pesanan maka diulang pada periode selanjutnya. Dari hasil perbandingan dapat dilakukan perhitungan *net requirement*, POP dan POR.

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= (\text{jumlah periode pesan} \times \text{biaya pesan}) + (\text{jumlah persediaan} \times \text{biaya simpan}) + (\text{biaya material} \times \text{jumlah POR}) \\ &= (11 \times 12.100) + (0 \times 3) + (11.000 \times 3) \\ &= \text{Rp } 3.416.073.100 \end{aligned}$$

Wagner Within Algorithm (WWA)

Teknik ini memperhitungkan biaya variabel total untuk semua alternatif pemesanan yang memungkinkan selama horison perencanaannya (terdiri dari N periode). Kemudian mendefinisikan kemungkinan biaya terendah dimana level inventori di akhir periode sama dengan nol. Selanjutnya, didapatkan solusi optimum.

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= (\text{jumlah periode pesan} \times \text{biaya pesan}) + (\text{jumlah persediaan} \times \text{biaya simpan}) + (\text{biaya material} \times \text{jumlah POR}) \\ &= (11 \times 12.100) + (0 \times 3) + (11.000 \times 3) \\ &= \text{Rp } 3.416.073.100 \end{aligned}$$

Hasil Perhitungan

Berikut ini hasil perhitungan yang dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3 Rekap Total Biaya

Metode	Total Biaya
LFL	Rp3.416.073.100
EOQ	Rp3.915.973.512
POQ	Rp3.416.073.100
FOQ	Rp3.885.157.720
FPR	Rp2.185.903.000
LUC	Rp3.416.073.100
LTC	Rp3.416.073.100
PPB	Rp3.416.073.100
WWA	Rp3.416.073.100

Metode Terbaik

Berdasarkan tabel - tabel tersebut dapat dilihat bahwa hampir semua metode memiliki total biaya yang sama yaitu Rp 3.416.073.100 sedangkan metode *Economic Order Quantity* dan *Fixed Order Quantity* memiliki total biaya yang lebih mahal. Akan tetapi, penulis cenderung memilih untuk menggunakan metode *Wagner Within Algorithm* (WWA) karena menurut Tersine (1994), metode *Wagner Within Algorithm* (WWA) merupakan suatu algoritma yang bertujuan mendapatkan solusi optimal untuk jumlah unit pemesanan yang deterministik selama horizon waktu yang telah ditentukan. Dimana metode ini menggunakan prosedur optimasi yang didasari program dinamis untuk mendapatkan ukuran pemesanan yang optimal dari seluruh jadwal kebutuhan dengan cara meminimumkan total biaya pemesanan dan penyimpanan. Dengan menerapkan metode *Wagner Within Algorithm* (WWA), maka perusahaan dapat meminimasi total biaya yang dikeluarkan.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

- 1 Berdasarkan metode terpilih yaitu metode *Wagner Within Algorithm* (WWA), jadwal pemesanan bahan baku xoly untuk pembuatan Alkyd 9337 selama tahun 2014 agar efisien ialah pada bulan Januari – Mei dan Juli – November.
- 2 Berdasarkan metode terpilih yaitu metode *Wagner Within Algorithm* (WWA), jumlah bahan baku xoly yang harus dipesan untuk pembuatan Alkyd 9337 selama tahun 2014 agar tidak mengalami *overstock* ialah pada bulan Januari 34.510, Februari 25.900, Maret 51.570, April 17.350, Mei 34.400, Juli 34.550, Agustus 17.340, September 34.580, Oktober 25.770, November 34.570 .

- 3 Berdasarkan metode terpilih yaitu metode *Wagner Within Algorithm* (WWA) maka total biaya yang harus dikeluarkan untuk pengendalian persediaan bahan baku xoly ialah sebesar Rp 3.416.073.100.

DAFTAR PUSTAKA

- Almahdy, I. dan Ferdiani, R. 2009. Optimisasi Sistem *Material Requirement Planning* (MRP) Pada Pengendalian Bahan Baku DK FIX C-800 di Perusahaan Industri Obat Kimia Tekstil. *Jurnal Sinergi. Volume 13 Nomor 2.*
- Limbong, Inggried. 2013. Manajemen Pengadaan Material Bangunan Dengan Menggunakan Metode MRP (*Material Requirement Planning*) Studi Kasus: Revitalisasi Gedung Kantor BPS Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Sipil Statik. Volume 1 No 6.*
- Nasution, Arman Hakim. 2003. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi.* Edisi Pertama. Surabaya: Guna Widya.
- Purnomo, Agus. 2007. Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku dan Penetapan Prioritas Pemasok di PT. Surya Mas Abadi. *Jurnal Infomatek FT-UNPAS. Volume 9 Nomor 2, Hal. 139-150.*
- Tersine, Richard J. 1994. *Principles of Inventory and Materials Management.* United States of America: Prentice Hall.