

SISTEM PERSEDIAAN BAHAN BAKU PRODUK DISPERSANT DI INDUSTRI KIMIA

Dinni Kushartini, Indra Almahdy

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta
dinnibobo@gmail.com , indraal@mercubuana.ac.id

ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan dan kemajuan teknologi, kondisi persaingan yang ada di dunia usaha saat ini semakin ketat. Hal ini disebabkan tuntutan konsumen terhadap suatu produk tidak terbatas pada harga dan kualitas saja tetapi juga pada pelayanan yang diberikan. Pelayanan yang dimaksud tersebut dapat berupa ketersediaan produk yang diinginkan konsumen pada lokasi dengan kuantitas dan kualitas yang sesuai dengan kebutuhan. Studi diawali dengan penentuan teknik peramalan yang paling sesuai. Selanjutnya perhitungan *safety stock* dan *reorder point* yang paling tepat. Kemudian perencanaan persediaan bahan baku dengan karakteristik tingkat permintaan yang bervariasi dilakukan dengan teknik *lot size Economic Order Quantity (EOQ)* dan *Lot For Lot* untuk mendapatkan biaya penyimpanan yang paling rendah.

Kata Kunci: *Safety Stock, Reorder point, Lot size*

ABSTRACT

Along with the development and advancement of technology, competitive conditions are increasingly tight. This is not only due to consumer demand for a product is not limited to the price and quality, but also on the service provided. The service in question may be the availability of a product that consumers want on the location with quantity and quality according to the needs. The studi began with determining appropriate forecasting method used. Then calculate safety stock and reorder point of raw materials. Further material supply planning was done by using data with demand levels vary using a model of Economic Order Quantity (EOQ) and Lot For Lot to determine the one with lowest cost.

Keywords: *Safety Stock, Reorder point, Lot size*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Setiap perusahaan, apakah perusahaan perdagangan atau pun perusahaan pabrik serta perusahaan jasa selalu mengadakan persediaan. Tanpa adanya persediaan, para pengusaha akan dihadapkan pada resiko bahwa perusahaannya pada suatu waktu tidak dapat memenuhi keinginan pelanggan yang memerlukan atau meminta barang atau jasa yang tersedia pada setiap saat, yang berarti pula bahwa pengusaha akan kehilangan kesempatan memperoleh keuntungan yang seharusnya dia dapatkan. Jadi persediaan sangat penting artinya untuk setiap perusahaan yang menghasilkan suatu barang atau jasa. Persediaan ini diadakan apabila keuntungan yang diharapkan dari persediaan tersebut (terjadi kelancaran usaha) hendaknya lebih besar dari pada biaya-biaya yang ditimbulkan.

Pada dasarnya persediaan mempermudah akan memperlancar jalannya operasi perusahaan. Dengan adanya persediaan, produksi tidak perlu dilakukan khusus buat konsumsi atau sebaliknya tidak perlu konsumsi didesak supaya sesuai dengan kepentingan produksi. Adapun alasan di berlakukannya persediaan oleh suatu perusahaan pabrik adalah karena:

1. Dibutuhkan waktu untuk menyelesaikan operasi produksi untuk memindahkan produk dari suatu tingkat ke tingkat proses yang lain yang disebut persediaan dalam proses pemindahan.
2. Alasan organisasi, untuk memungkinkan satu unit atau bagian membuat jadwal operasinya secara bebas, tidak tergantung pada yang lainnya.
3. Sedangkan persediaan yang diadakan mulai dari bentuk bahan mentah sampai dengan barang jadi, antara lain berguna untuk dapat:
4. Menghilangkan resio keterlambatan datangnya barang atau bahan-bahan yang dibutuhkan perusahaan.
5. Menghilangkan resiko dari material yang dipesan tidak baik sehingga harus dikembalikan.
6. Menumpuk bahan-bahan yang dihasilkan secara musiman sehingga dapat digunakan bila bahan ini tidak ada di pasaran.
7. Mempertahankan stabilitas operasi perusahaan atau menjamin kelancaran arus produksi.
8. Mencapai penggunaan mesin yang optimal.
9. Memberikan pelayanan kepada pelanggan dengan sebaik-baiknya dimana keinginan pelanggan pada suatu waktu dapat dipenuhi atau memberikan jaminan tetap tersedia barang jadi tersebut.

Untuk kelancaran dalam proses persediaan bahan baku ini, maka diperlukan prosedur dalam sistem persediaan. Prosedur untuk menentukan aliran informasi yang tepat dalam menyediakan bahan baku yang diperlukan dalam proses produksi agar proses produksi dapat berjalan lancar dan tidak terjadi *out of stock* dengan biaya minimal. Proses persediaan merupakan salah satu kegiatan dari urutan kegiatan-kegiatan yang berkaitan erat satu sama lain dalam seluruh operasi produksi perusahaan tersebut sesuai dengan apa yang telah direncanakan terlebih dahulu baik waktu, jumlah, kualitas maupun biayanya. Oleh karena itu untuk menjamin kelancaran kegiatan operasi suatu perusahaan pabrik, maka kita perlu mengetahui arti dan tujuan serta kegiatan-kegiatan dan proses persediaan.

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan di atas maka rumusan masalah ini adalah bagaimana merencanakan kebutuhan bahan baku Dispersant X yang dapat mengurangi biaya persediaan dengan menggunakan metode Economic Order Quantity dan Lot For Lot ?

Tujuan

Studi yang dilakukan bertujuan:

1. Mendapatkan metode peramalan yang paling sesuai
2. Mendapatkan *Safety Stock*
3. Menetapkan bahan baku yang dipesan untuk memenuhi kebutuhan produksi dan menentukan saat atau waktu perusahaan harus mengadakan pemesanan kembali bahan baku (*reorder point*).
4. Menentukan lot size yang paling tepat untuk mendapatkan total biaya pemesanan bahan baku yang terendah

LANDASAN TEORI

Pengertian Produksi

Produksi adalah suatu proses dalam menghasilkan suatu produk, dimulai dari produk mentah sampai dengan produk yang bias dipakai dan bernilai guna.

Menurut Vincent Gaspersz (2004:3), produksi merupakan fungsi pokok dalam setiap organisasi, yang mencakup aktivitas yang bertanggung jawab untuk menciptakan nilai tambah produk yang merupakan output dari setiap organisasi industry itu.

Pengendalian Persediaan

Menurut Sofyan Assauri (2004:176) mengungkapkan bahwa :

“Pengendalian Persediaan adalah sebagai suatu kegiatan untuk menentukan Tingkat dan komposisi dari persediaan parts, bahan baku dan barang hasil atau produk, sehingga perusahaan dapat melindungi kelancaran produksi dan barang hasil atau produk, sehingga perusahaan dapat melindungi kelancaran produksi dan penjualan serta kebutuhan – kebutuhan pembelanjaan perusahaan dengan efektif dan efisien”.

Dari definisi diatas dapat disimpulkan bahwa pengendalian persediaan adlah kegiatan untuk memelihara dan mengendalikan, juga suatu teknik pemesanan dan pemantauan barang-barang dalam kuantitas, jumlah dan waktu sesuai dengan yang direncanakan.

Prinsip pada system ini sangat cocok dilakukan pada perusahaan yang melakukan system Just In Time. System Tarik adlah suatu system yang memproduksi satu unit lalu ditarik ketempat yang memerlukannya pada saat diperlukan. Sedangkan sitem dorong (*push system*), pada system ini pesanan ditumpuk didepartemen pemerosesan agar dapat dikerjakan pada saat ada kesempatan. Dalam system dorong, bahan baku didorong kestasiun – stasiun kerja hulu dengan pengendalian yang baik, system ini akan menghasilkan tingkat persediaan rendah, karena sifatnya selalu merespon permintaan dan melihat kondisi setiap titik stok.

Biaya Persediaan

Menurut Zulian Yamit (2008: 9), Tujuan manajemen persediaan adalah untuk menyediakan material yang tepat, lead time yang tepat dan biaya rendah. Biaya persediaan merupakan keseluruhan biaya operasi atas system persediaan.

Biaya persediaan didasarkan pada parameter ekonomis yang relevan dengan jenis biaya sebagai berikut :

1. Biaya pembelian (*purchase cost*) adalah harga perunit apabila item dibeli dari pihak luar, atau biaya produksi per unit apabila diproduksi dalam perusahaan. Untuk pembelian item dari luar, biaya per unit adalah harga beli ditambah biaya pengangkutan. Sedangkan untuk item yang diproduksi di dalam perusahaan, biaya per unit adalah termasuk biaya tenaga kerja, bahan baku dan biaya overhead pabrik.
2. Biaya pemesanan (*order cost/set up cost*) adalah biaya yang berasal dari pembelian pesanan dari supplier atau biaya persiapan (*set up cost*) apabila item diproduksi di dalam perusahaan. Biaya pemesanan dapat berupa : biaya membuat daftar permintaan, menganalisis supplier, membuat pesanan pembelian, penerimaan bahan, inspeksi bahan, dan pelaksanaan proses transaksi. Sedangkan biaya persiapan dapat berupa biaya yang dikeluarkan akibat perubahan proses produksi, pembuatan schedule kerja, persiapan sebelum produksi, dan pengecekan kualitas.
3. Biaya simpan (*crrying cost/holding cost*) adalah biaya yang dikeluarkan atas investasi dalam persediaan dan pemeliharaan maupun investasi sarana fisik untuk menyimpan persediaan. Biaya simpan dapat berupa : biaya modal, pajak, asuransi,

pemindahan persediaan, keusangan, dan semua biaya yang dikeluarkan untuk memelihara persediaan.

Biaya kekurangan persediaan (*stock out cost*) adalah konsekuensi ekonomis atas kekurangan dari luar maupun dari dalam perusahaan. Kekurangan dari luar terjadi apabila pesanan konsumen tidak dapat dipenuhi. Sedangkan kekurangan dari dalam terjadi apabila departemen tidak dapat memenuhi kebutuhan departemen yang lain.

Peramalan

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan berapa kebutuhan dimasa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang atau jasa. Peramalan tidak terlalu dibutuhkan dalam kondisi pasar yang stabil, karena perubahan permintaannya relatif kecil. Tetapi peramalan sangat dibutuhkan bila kondisi permintaan pasar bersifat kompleks dan dinamis. Metode Peramalan Yang Digunakan

Moving Average

Menurut metode Moving Average, jumlah permintaan produk pada masa yang akan datang dapat diperkirakan dengan mengekstrapolasi jumlah rata-rata permintaan selama urutan waktu tertentu masa yang lampau, misalnya 2 tahun berurutan

Rumus untuk mencari peramalannya adalah sebagai berikut :

Menghitung metode *Moving Average* dilakukan dengan persamaan:

$$HP(i+1) = Al(i) = \frac{x(i) + x(i-1) + \dots + x(i-n+1)}{n}$$

Dimana $HP(i+1)$ = harga peramalan untuk waktu $(i+1)$

$Al(i)$ = moving average dari waktu (i)

$x(i)$ = harga actual pada waktu (i)

n = jumlah periode yang dilibatkan

Exponensial Smoothing

Perkiraan permintaan produk pada masa yang akan datang, dihitung dengan rumus sebagai berikut :

Menghitung metode *Exponential Smoothing* dilakukan dengan persamaan:

$$F_{t+1} = \alpha D_t + (1 - \alpha)F_t$$

F = forecast

D = actual demand

α = smoothing constant

Regresi Linier

Dalam metode regresi, suatu model perlu dispesifikasikan sebelum pengumpulan data dan analisisnya. Metode regresi linier sederhana dengan variabel pengaruh tunggal, dinyatakan secara matematis sebagai berikut:

$$y' = a + bx$$

Dimana:

y' : perkiraan permintaan

x : variabel bebas yang mempengaruhi y

a : nilai tetap y bila $x = 0$ (merupakan perpotongan dengan sumbu y)

b : derajat kemiringan persamaan garis regresi

Pesanan Persediaan

Metoda yang umum dipakai dalam prakteknya adalah *Lot-for-Lot*

Offsetting (Penentuan Waktu Pemesanan)

Langkah ini bertujuan agar kebutuhan komponen dapat tersedia tepat pada saat dibutuhkan dengan memperhitungkan *lead time* pengadaan komponen tersebut. Lead time adalah besarnya waktu saat barang mulai dipesan tau diproduksi sampai barang tersebut selesai dan diterima siap untuk dipakai. Tabel 1 sebagai contoh proses offsetting dengan lead time selama dua periode:

Tabel 1 Contoh Perhitung Offsetting

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	tota 1
Ukuran Lot						1 0	1 5		25
Rencana pemesanan				1 0	1 5				25

Offsetting merupakan langkah akhir penerapan sistem MRP pada suatu item. Perhitungan selanjutnya dilakukan pada item level dibawahnya.

Explosion adalah proses perhitungan kebutuhan kotor untuk tingkat item (komponen) pada level yang lebih rendah dari struktur produk yang tersedia berdasarkan atas rencana pesanan.

Menentukan pesanan persediaan ialah dengan menentukan berapa banyak jumlah persediaan yang dibutuhkan perusahaan dalam menjalankan kegiatannya. Perhitungan EOQ menurut Heizer, Render (2010, h.94) yaitu :

$$EOQ \text{ atau } Q' = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Keterangan :

Q = Jumlah per pesanan

Q' = Jumlah optimum unit per pesanan

D = Permintaan tahunan dalam unit

S = Biaya pemesanan untuk setiap pesanan

H = Biaya penyimpanan per unit per tahun

Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

Untuk memesan suatu barang sampai barang itu datang, diperlukan jangka wakt yang bervariasi dari beberapa bulan. Perbedaan waktu antara saat memesan sampai saat barang datang dikenal dengan istilah waktu tenggang (*lead time*). Waktu tenggang sangat dipengaruhi oleh ketersediaan dari barang itu sendiri dan jarak lokasi antara pembeli dan pemasok berada. Maka dari itu *safety stok* sangat diperlukan.

Besarnya persediaan pengaman dapat dihitung sebagai berikut :

$$Z = \frac{SS}{\sigma} \text{ atau } SS = Z\sigma$$

Keterangan :

X = Tingkat Persediaan

- μ = Rata – rata permintaan
- σ = Standar deviasi permintaan selama waktu tenggang
- SS = Persediaan pengaman
- Z = *Safety factor*

Titik Pemesanan Kembali (*Reorder Point*)

Menurut Heizer, Render (2010, h.98) Tingkat pemesanan kembali (*Rider Point / ROP*) adalah suatu titik atas batas dari jumlah pesediaan yang ada pada suatu saat dimana Dalam menghitung *reorder point* menggunakan rumus sebagai berikut :

$$ROP = (D \times L) + SS$$

Keterangan :

- ROP = Pemesanan kembali (*reorder point*)
- SS = *Safetu stock*
- D = Tingkat pemakaian rata – rata perhari kerja
- T = *lead time*.

METODELOGI PENELITIAN

Variable

Tabel 2 Variabel

Variable	Subvariable	Indikator
Pengendalian Persediaan	<i>Economic Order Quantity (EOQ)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Volume atau jumlah yang dibutuhkan. • Konstinuitas produksi tidak terhenti. • Sifat bahan baku. • Jumlah pembelian yang ekonomis
	<i>Reorder Point (ROP)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah persediaan maksimum dan tingkat pemesanan kembali
	<i>Safety Stock</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah persediaan yang harus ada dalam perusahaan untuk mencegah kehabisan persediaan • Penggunaan bahan baku rata-rata • Factor waktu atau leadtime.

Peramalan

Menghitung ramalan permintaan bahan baku untuk 1 tahun ke depan dengan membandingkan 3 metode peramalan yaitu :

- a. Metode Regresi Linier
- b. Metode Moving Average
- c. Metode Exponensial Smoothing

Lotsizing

Economic Order Quantity (EOQ)

Adalah jumlah pembelian yang paling ekonomis untuk dilaksanakan pada setiap kali pembelian. Dalam pelaksanaanya dapat dirumuskan seperti berikut :

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}}$$

EOQ = Kebutuhan Tahunan

D = Kebutuhan tahunan

S = Biaya pemesanan per order (Annual Demand)

H = Biaya simpanan / unit / tahun (*Holding/Carring*)

Lot for Lot (LFL)

Teknik ini merupakan teknik lot sizing yang paling sederhana dan mudah dimengerti. Pemesanan dilakukan dengan pertimbangan minimasi ongkos simpan. Pada teknik ini, pemenuhan kebutuhan bersih (R_t) dilaksanakan di setiap periode yang membutuhkannya, sedangkan besar ukuran kuantitas pemesanannya (lot size) adalah sama dengan jumlah kebutuhan bersih yang harus dipenuhi pada periode yang bersangkutan. Teknik ini biasanya digunakan untuk item-item yang mahal atau yang tingkat kontinuitas permintaannya tinggi. (Rosnani Ginting, 2007 : 194).

Reorder Point (ROP)

Yang dimaksud dengan *Reorder Point System* adalah titik/tingkat persediaan, dimana pemesanan kembali harus dilakukan, model persediaan sederhana mengasumsikan bahwa penerimaan suatu pesanan bersifat seketika, artinya model persediaan mengsumsikan bahwa setiap perusahaan akan menunggu sampai tingkat persediaanya mencapai nol, sebelum perusahaan memesan kembali dan dengan seketika kiriman yang dipesan akan diterima.

Reorder Point dapat ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

Reorder Point

= (*permintaan perhari*

× (*waktu tunggu untuk pemesanan baru dalam hari*)

Safety Stock (Persediaan Pengamanan)

Menurut Edyy Herjanto (1999:241), *Safety Stock (SS)* adalah persediaan yang dilakukan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan / barang, misalnya karena penggunaan bahan yang lebih besar dari perkiraan semula atau keterlambatan dalam penerimaan bahan yang dipesan.

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan untuk pengolahan data tersebut adalah dengan mengambil data-data yang berhubungan dengan produk Dispersing X, dimana dibutuhkan sistem perencanaan yang dapat menunjang proses produksi

Data Permintaan

Kurun waktu perhitungan setahun adalah dari bulan September 2013 – Agustus 2014. Data permintaan tersebut dapat dilihat pada tabel 2:

Tabel 3 Data Permintaan Aktual (Tahun 2013-2014)

Periode	Bulan	Tahun	Permintaan Aktual (Ton)
1	September	2013	73
2	Oktober	2013	108
3	November	2013	232
4	Desember	2013	179
5	Januari	2014	68
6	Februari	2014	57
7	Maret	2014	98
8	April	2014	138
9	Mei	2014	104
10	Juni	2014	135
11	Juli	2014	176
12	Agustus	2014	136

Metode Regresi Linier

Tabel 4 Peramalan Regresi Linier

BULAN	T	d	Dt	t ²	d ²
September	1	73	73	1	5329
Oktober	2	108	216	4	11664
November	3	232	696	9	53824
Desember	4	179	716	16	32041
Januari	5	68	340	25	4624
Februari	6	57	342	36	3249
Maret	7	98	686	49	9604
April	8	138	1104	64	19044
Mei	9	104	936	81	10816
Juni	10	135	1350	100	18225
Juli	11	176	1936	121	30976
Agustus	12	136	1632	144	18496

Σ	78	1504	10027	650	217892
----------	----	------	-------	-----	--------

Data Permintaan Konsumen/ Data Aktual

Kurun waktu perhitungan adalah setahun. Data permintaan tersebut dapat dilihat pada tabel 4:

Tabel 5 Data Permintaan Aktual (Tahun 2013-2014)

Periode	Bulan	Tahun	Permintaan Aktual (Ton)
1	September	2013	73
2	Oktober	2013	108
3	November	2013	232
4	Desember	2013	179
5	Januari	2014	68
6	Februari	2014	57
7	Maret	2014	98
8	April	2014	138
9	Mei	2014	104
10	Juni	2014	135
11	Juli	2014	176
12	Agustus	2014	136

Tabel 6 Perhitungan Analisa Kesalahan

TAHUN	BULAN	T	Permintaand (Ton)	Perama lan (d')
2013	September	1	73	115,65
	Oktober	2	108	117,41
	November	3	232	119,17
	Desember	4	179	120,93
2014	Januari	5	68	122,69
	Februari	6	57	124,45
	Maret	7	98	126,21
	April	8	138	127,97
	Mei	9	104	129,73

	Juni	10	135	131,49
	Juli	11	176	133,25
	Agustus	12	136	135,01
	□	78	1504	1503,96

Tabel 7 Analisa Kesalahan Regresi Linier

SEE	538,053
MAD (Mean Absolute Deviation)	38,027
MSE (Mean Squared Error)	2,412,508
MADE	3628,20
MFE	0.003

Metode Exponential Smoothing

Peramalan permintaan ini menggunakan $\alpha = 0.1 ; 0.3 ; 0.5 :$

Tabel 8 Peramalan Dengan Exponential Smoothing

TAHUN	BULAN	T	Permintaan d (Ton)	Peramalan $\alpha = 0.1$	Peramalan $\alpha = 0.3$	Peramalan $\alpha = 0.5$
2013	September	1	73			
	Oktober	2	108	73,00	73,00	73,00
	November	3	232	76,50	83,50	90,50
	Desember	4	179	92,05	128,05	161,25
2014	Januari	5	68	100,75	143,34	170,13
	Februari	6	57	97,47	120,73	119,06
	Maret	7	98	93,42	101,61	88,03
	April	8	138	93,88	100,53	93,02
	Mei	9	104	98,29	111,77	115,51
	Juni	10	135	98,86	109,44	109,75
	Juli	11	176	102,48	117,11	122,38
	Agustus	12	136	109,8	134,8	149,2
	Σ	78	1504	1109,5	1296,9	1364,8

Tabel 9 Analisis kesalahan dengan Eksponensial Smoothing

	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,3$	$\alpha = 0,5$
SEE	75,06	7,177,324	72,27
MAD (Mean Absolute Deviation)	49,172	1,702,173	46,996

MSE (Mean Squared Error)	36,10	39,925	43,19
MADE	4097,45	3746,47	3,798,701
MFE	35,860	18,83	12,65

Metode Moving Average

Peramalan ini menggunakan $n = 2 ; 3 ; 4 :$

Tabel 10 Peramalan dengan MA

TAHUN	BULAN	t	Permintaan d (Ton)	Peramalan n = 2	Peramalan n = 3	Peramalan n = 4
2013	September	1	73			
	Oktober	2	108			
	November	3	232	90,5		
	Desember	4	179	170	137,67	
2014	Januari	5	68	205,5	173,00	148
	Februari	6	57	123,5	159,67	146,75
	Maret	7	98	62,5	101,33	134
	April	8	138	77,5	74,33	100,5
	Mei	9	104	118	97,67	90,25
	Juni	10	135	121	113,33	99,25
	Juli	11	176	119,5	125,67	118,75
	Agustus	12	136	155,5	138,33	138,25
	Σ	78	1504	1243,5	1121	975,75

Tabel 11 Analisis Kesalahan SEE, MAD, MADE, MFE dan MSE dengan MA

	N = 2 bulan	N = 3 bulan	N = 4 bulan
SEE	933,780	779,575	74,005
MAD (Mean Absolute Deviation)	55,45	44,074	44,031

MSE (Mean Squared Error)	53,52	51,07	51,61
MADE	5,231,675	3376,32	2738,38
MFE	7,95	3,33	7,968

Tabel 12 Hasil Perhitungan Peta moving Range

BULAN	T	Peramalan d'	Permintaan d	d' - d	Moving Range
Januari	1	73	116	-43	-
Februari	2	108	117	-9	33,24
Maret	3	232	119	113	122,24
April	3	179	121	58	54,76
Mei	5	68	123	-55	112,76
Juni	6	57	124	-67	12,76
Juli	7	98	126	-28	39,24
Agustus	8	138	128	10	38,24
September	9	104	130	-26	35,76
Oktober	10	135	131	4	29,24
November	11	176	133	43	39,24
Desember	12	136	135	1	41,76
Σ	78	1504	1504	0	559,24

Sehingga dari analisis metode peramalan yang akan digunakan untuk meramalkan permintaan produk Dispersant X pada periode yang akan datang:

Tabel 13 Hasil Perhitungan Peramalan Dispersant X dengan Metode R.Linier

Periode	Permintaan 2013/2014	Peramalan 2014/2015
September	73	116
Oktober	108	117
November	232	119
Desember	179	121

Januari	68	123
Februari	57	124
Maret	98	126
April	138	128
Mei	104	130
Juni	135	131
Juli	176	133
Agustus	136	135

Jadwal Induk Produksi

Tabel 14 Jadwal Induk Produksi Dispersant X 1 lot

Uraian	Deskripsi : Dispersant X 1 lot (6,6 ton)											
	OH : 0											
Periode (Bulan)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kebutuhan	116	117	119	121	123	124	126	128	130	131	133	135
Bru	6	7	9	1	3	4	6	8	0	1	3	5
to												

Berikut ini adalah penyusun atau bahan baku pembuatan Dispersant X.

Tabel 15 Data Struktur Produk 1 lot

No	Material	Level	Qty	Satuan
1	Zat A	1	1890	Kg
2	Zat B	1	2150	Kg
3	Zat C	1	108	Kg
4	Zat D	1	18	Kg

Kebutuhan total bahan baku untuk semua mutu Dispersant X dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 16 Kebutuhan Total Bahan Baku 1 lot

BULAN	Zat A (Kg)	Zat B (Kg)	Zat C (Kg)	Zat D (Kg)
September	33218	37788	1898	316
Oktober	33505	38114	1915	319
November	34077	38765	1947	325
Desember	34650	39417	1980	330

Januari	35223	40068	2013	335
Februari	35509	40394	2029	338
Maret	36082	41045	2062	344
April	36655	41697	2095	349
Mei	37227	42348	2127	355
Juni	37514	42674	2144	357
Juli	38086	43326	2176	363
Agustus	38659	43977	2209	368
Σ	430405	489614	24595	4099
Rata-rata	35867,08	40801,17	2049,58	341,58

Struktur Biaya

Tabel 17 Data Pengendalian Material

Nama Item	Satuan	Biaya Pesan (Rp)	Biaya Pembelian (Rp/Kg)	Biaya Pengiriman+ Administrasi (Rp)
Zat A	Kg	155.000,00	150	385.000,00
Zat B	Kg	13.000,00	300	175.000,00
Zat C	Kg	28.500,00	250	57.500,00
Zat D	Kg	6.000,00	200	35.000,00

Status Inventory

Status Inventory menunjukkan informasi detail mengenai level, lead time dan kuantitas dari tiap item dalam persediaan, dalam pemesanan dan merasa terikat dengan penggunaan dalam penggunaan periode waktu, namun di setiap kebutuhan bahan dipesan sesuai dengan kebutuhan produksi sehingga tidak ada bahan baku berlebih yang bisa digunakan untuk produksi berikutnya. Untuk lead time pemesanan bahan baku yaitu 2 minggu.

Perhitungan Safety Stock

Perhitungan safety stock untuk bahan baku produk Dispersant X dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$SS = Z \sqrt{LT} (\sigma d)$$

Perusahaan juga menetapkan risiko kehabisan persediaan untuk seluruh jenis bahan baku tidak lebih dari 2%.

Lead Time (LT) = 2 minggu = 14 hari (1/2 bulan) = 0,50

Service Level (z) = 100% - risiko = 98%

z untuk 98% = 2.05% (lihat label z terlampir)

Tabel 18 Data Material Bahan Baku

BULAN	Zat A (Kg)	Zat B (Kg)	Zat C (Kg)	Zat D (Kg)
September	33218	37788	1898	316
Oktober	33505	38114	1915	319
November	34077	38765	1947	325
Desember	34650	39417	1980	330
Januari	35223	40068	2013	335
Februari	35509	40394	2029	338
Maret	36082	41045	2062	344
April	36655	41697	2095	349
Mei	37227	42348	2127	355
Juni	37514	42674	2144	357
Juli	38086	43326	2176	363
Agustus	38659	43977	2209	368
Σ	430405	489614	24595	4099
Rata-rata	35867,08	40801,17	2049,58	341,58
s (standar deviasi)	1803,35	2051,34	103,02	17,23

Tabel 19 Hasil perhitungan *Safety Stock* periode 2014-2015

No	Jenis Material	<i>Safety Stock</i> (Kg)
1	Zat A	2588,58
2	Zat B	2944,55
3	Zat C	147,88
4	Zat D	24,73

Perhitungan Lotsizing

1. *Economic Order Quantity (EOQ)*

Teknik EOQ ini, interval pemesanan ditentukan dengan suatu perhitungan yang didasarkan pada perhitungan EOQ klasik.

$$EOQ = \sqrt{2CR/H}$$

Sebelumnya diketahui: C=Biaya Pesan

R= Total Permintaan

H=Biaya simpan

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode EOQ Total Biaya yang di dapat untuk Zat A Rp.112.485.570,80 sedangkan Zat B Rp.176.949.368,00 , adapun untuk Zat C Rp.10.288.753,00 dan untuk Zat D Rp.1.847.635,93.

2. Lot For Lot (LFL)

Dan dari hasil perhitungan total biaya dengan menggunakan metode Lot For Lot didapatkan hasil untuk Zat A Rp.74.165.994,40 , Zat B Rp.151.966.968,00 , Zat C Rp.7.347.700,61 dan untuk Zat D Rp. 1.333.451,61.

Perhitungan Waktu Pemesanan Kembali (*Reorder Point*)

Dalam pembahasan digunakan model Reorder Point dimana tingkat permintaan bersifat variabel dan Lead Time bersifat konstan. Lead Time untuk semua jenis bahan baku/material adalah 2 minggu (14 hari = 0,5 bulan).

Dari hasil perhitungan didapatkan hasil untuk Reorder Point Untuk Zat A 20522,12 kg, Zat B 23345,135 kg, Zat C 1172,67 kg dan Zat D 195,52 kg.

HASIL DAN ANALISA

Peramalan

Setelah diketahui pola data kemudian dilakukan peramalan permintaan. Peramalan yang digunakan adalah peramalan dengan analisa deret waktu, yaitu metode *Regresi Linier*, *Exponential Smoothing*, *Moving Average* karena pola dat yang bersifat stasioner..

Dari hasil perhitungan peramalan permintaan menggunakan kriteria pemilihan metode berdasarkan nilai MAD dan MFE, maka peramalan terbaik untuk keempat jenis bahan baku ini adalah dengan metode *Regresi Linier* karena memiliki nilai MFE yang paling mendekati nol.

Tabel 20 Analisa Kesalahan Regresi Linier

SEE	538,053
MAD (Mean Absolute Deviation)	38,027
MSE (Mean Squared Error)	2,412,508
MADE	3628,20
MFE	0.003

Persediaan Pengamanan (*Safety Stock*) Bahan Baku

Berdasarkan hasil perhitungan, untuk keempat jenis bahan baku didapatkan *safety stock*-nya yaitu :

Tabel 21 Hasil perhitungan Safety Stock periode 2014-2015

No	Jenis Material	<i>Safety Stock</i> (Kg)
1	Zat A	2588,58

2	Zat B	2944,55
3	Zat C	147,88
4	Zat D	24,73

Waktu Pemesanana Kembali (*Reorder Point*) Bahan Baku

Berdasarkan keadaan yang dialami perusahaan maka diketahui bahwa waktu tenggang pemesanan bahan baku untuk setiap jenis bahan baku yaitu 14 hari. Sedangkan rata-rata permintaan untuk jenis bahan baku Zat A 2588.58 Kg, jenis Zat B 2944.55 Kg, jenis Zat C 147.88 Kg, jenis Zat D 247.73 Kg. Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa perusahaan menetapkan resiko kehabisan persediaan untuk seluruh jenis bahan baku tidak lebih dari 2%.

Setelah dilakukan perhitungan hasil *reorder point* untuk jenis Zat A sebanyak 20522.12 Kg, Zat B 23345.135 Kg, Zat C 1172.67 Kg, Zat D 195.52 Kg.

Biaya Bahan Baku

Tabel 22 Hasil Perhitungan Bahan Baku

Total Biaya	EOQ	LFL
Zat A	Rp.112.485.570,80	Rp. 74.165.994,40
Zat B	Rp.176.949.368,00	Rp. 151.966.968,00
Zat C	Rp.10.288.753,00	Rp. 7.347.700,00
Zat D	Rp.1.847.635,93	Rp. 1.333.451,61

KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data dan analisis terkait pengendalian bahan baku dispersant X dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Peramalan dilakukan dengan menggunakan metode Regresi Linier. Hasil peramalan yang digunakan mengacu pada nilai Mean Forecast Error (MFE), Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE) terkecil. Dari ketiga metode peramalan yang telah dilakukan, peramalan dengan metode Linear Regression memberikan hasil terbaik. Hal ini dilihat dari nilai MFE, MAD, MSE (rata-rata persentase kesalahan absolute) yang terkecil
2. *Safety Stock* jenis bahan baku yaitu Zat A sebanyak 2588.58 Kg, kelompok Zat B sebanyak 2944.55 Kg, kelompok Zat C sebanyak 147.88 Kg, dan kelompok Zat D sebanyak 247.73 Kg.
3. Setelah dilakukan perhitungan hasil *reorder point* untuk jenis Zat A sebanyak 20522.12 Kg, Zat B 23345.135 Kg, Zat C 1172.67 Kg, Zat D 195.52 Kg. Hal ini berarti bahwa perusahaan harus mengadakan pemesanan kembali bahan baku apabila minimal stok Zat A sebanyak 20522.12 Kg, Zat B 23345.135 Kg, Zat C 1172.67 Kg, Zat D 195.52 Kg.

4. Dengan menggunakan metode *Lot For Lot* dihitung total keseluruhan biaya untuk bahan baku untuk Zat A Rp. 74.165.994,40 sedangkan untuk Zat B Rp. 151.966.968,00 adapun untuk Zat C Rp. 7.347.700,00 dan untuk Zat D Rp. 1.333.451,61. Hal ini menunjukkan Metode *Lot For Lot* cocok untuk melakukan perhitungan biaya pemesanan bahan baku, karena metode ini menghasilkan biaya persediaan yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Bodnar dan Hopwood. (2001). *Accounting information systems*. 8th Edition. Prentice Hall, New Jersey.
- Difana Meilani Dan Ryan Eka Saputra. “Pengendalian Bahan Baku Vulkanisir Ban (Studi Kasus : PT. Gunung Pulo Sari)”, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang.
- Indarjit. (2002). *Persediaan Barang*. Jakarta.
- Jogiyanto, HM. 1990. *Analisis dan Desain Sistem Informasi Pendekatan terstruktur teori dan praktek aplikasi bisnis*. Yogyakarta
- Kristanto, Andi. 2003. *Perancangan Sistem Informasi*. Gava Media, Yogyakarta
- Whitten, Jeffrey L. 2007. *Systems Analysis and Design Methods*. New York
- Wilkinson, Joseph W. 1993. *Sistem Akunting dan Informasi*, Alih bahasa Agus Maulana. Edisi ketiga jilid satu. Jakarta.
- Mulyadi. (2001). *Auditing*. Edisi 5. Salemba Empat, Jakarta.