

PERANCANGAN KONDISI PERSEDIAAN OPTIMAL UNTUK PRODUK PIPA DI CV. MITRA MANUNGGAL PERKASA

Roesfiansjah Rasjadin¹, Setyabudi Prabowo²
^{1,2}Teknik Industri - Universitas Esa Unggul
Jalan Arjuna Utara No. 9, Kebon Jeruk, Jakarta
roesfianjah.rasjadin@esaunggul.ac.id

Abstrak

Di era saat ini tingkat persaingan antar distributor yang tinggi menyebabkan setiap distributor berlomba-lomba memberikan pelayanan terbaik. Pelayanan terbaik dapat diberikan jika ada perencanaan persediaan yang optimal. Persediaan CV. MITRA MANUNGGAL PERKASA merupakan salah satu distributor yang memasarkan produk *pipa pvc*, oleh karena itu CV. MITRA MANUNGGAL PERKASA ingin persediaannya dapat direncanakan dengan optimal agar tidak ada permasalahan dalam memenuhi permintaan pelanggan. Klasifikasi ABC digunakan untuk menentukan pipa yang mempengaruhi 70% dari total biaya persediaan material atau biaya pengadaan pipa perusahaan di produk top request (15 produk terbanyak yang dibutuhkan) sehingga diperoleh produk pipa merk WAVIN (jenis AW ½, D 3, AW ¾, AW 1 ¼, AW 1) dan pipa merk TM (jenis AW 4, D 3) yang direncanakan persediaannya terlebih dahulu. Untuk meramalkan permintaan bulan Januari sampai bulan Juni 2008 digunakan data tahun 2006 dan 2007. Dengan menggunakan data hasil peramalan 2008 selama 6 bulan dengan metode EOQ dapat dibandingkan dengan total cost yang perusahaan lakukan selama enam bulan tersebut dalam mengelola persediaan. Dari perbandingan total cost tersebut, perusahaan dapat mengetahui jika perusahaan memakai metode EOQ untuk mengoptimalkan persediaannya maka perusahaan dapat menghemat sebesar Rp. 6.768.000,86 untuk pipa merk WAVIN jenis AW ½, Rp.775.015,45 untuk pipa merk WAVIN jenis D 3, Rp.462.651,32 untuk pipa merk WAVIN jenis AW ¾, Rp.14.440.652,26 untuk pipa merk WAVIN jenis AW 1¼, Rp.13.503.678 untuk pipa merk WAVIN jenis AW 1, Rp.13.503.678,32 untuk pipa merk TM jenis AW 4, dan Rp.21.367.273,47 untuk pipa merk TM jenis D 3.

Kata kunci: *Sistem persediaan, klasifikasi ABC, metode EOQ, total cost.*

Pendahuluan

Di era yang sangat dinamis sekarang ini, persaingan di bidang industri berjalan seiring dengan semakin majunya teknologi. Tingkat persaingan antar distributor pipa yang tinggi menyebabkan setiap distributor berlomba-lomba memberikan pelayanan yang terbaik bagi pelanggannya. Distributor yang konsisten mempertahankan pelayanannya atau dengan kata lain dapat selalu memenuhi jumlah permintaan pelanggan yang selalu berubah-ubah tentunya akan berdampak baik terhadap loyalitas pelanggan pula. Distributor mengadakan persediaan akibat berubah-ubahnya permintaan pelanggan. Persediaan yang tidak dirancang dapat menyebabkan timbulnya masalah. Persediaan yang menumpuk terlalu banyak dapat menyebabkan perputaran modal menjadi lebih lambat, kekurangan persediaan juga dapat menyebabkan reputasi / kepercayaan pelanggan turun dan juga merugikan secara finansial akibat tidak dapat memenuhi permintaan pelanggan dengan baik. Tuntutan akan efisiensi biaya dapat terpenuhi dengan perancangan sistem persediaan yang optimal. CV. MITRA MANUNGGAL PERKASA sebagai distributor pipa dan fitting PVC saat ini masih berupaya untuk dapat memenuhi semua

permintaan pelanggan agar mampu bertahan didalam ketatnya persaingan.

Identifikasi Masalah

Dalam usaha memenuhi permintaan pelanggan, CV. MITRA MANUNGGAL PERKASA masih mengalami permasalahan khususnya untuk jenis pipa PVC. Dipilihnya produk pipa ini karena perusahaan ini sering mengalami kekurangan stok jumlah untuk beberapa jenis pipa sehingga banyak permintaan konsumen yang tidak dapat dipenuhi. Beberapa pelanggan mungkin dapat menunggu lebih lama tetapi ada juga yang membatalkan pesanan. Pembatalan pesanan ini dapat menimbulkan kerugian ganda bagi perusahaan. Pertama, perusahaan mengalami kerugian secara finansial karena dengan batalnya pesanan perusahaan kehilangan kesempatan untuk mendapatkan penghasilan. Namun ada hal lain yang lebih penting yaitu reputasi perusahaan tentu saja akan terpengaruh. Untuk mendapatkan pemecahan masalah, penelitian perlu dilakukan agar untuk selanjutnya tidak ada permintaan pelanggan akan jenis pipa yang telat atau tidak terpenuhi. Oleh karena itu, penulis bermaksud untuk melakukan

penelitian pada permasalahan tersebut dengan harapan permasalahan tersebut dapat segera terpecahkan.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dilakukan di CV. MITRA MANUNGGAL PERKASA pada gudang adalah:

1. Mengetahui sistem perencanaan persediaan yang optimal bagi perusahaan.
2. Mengetahui besarnya biaya yang dapat dihemat dengan penerapan metode EOQ.

Peramalan

Peramalan adalah pemikiran terhadap suatu besaran, misalnya permintaan terhadap satu atau beberapa produk pada periode yang akan datang. Pada hakekatnya peramalan hanya merupakan suatu perkiraan (*guess*), tetapi dengan menggunakan teknik-teknik tertentu, maka peramalan menjadi lebih sekedar perkiraan. Peramalan dapat dinyatakan perkiraan ilmiah. Setiap pengambilan keputusan yang menyangkut keadaan dimasa yang akan datang, maka pasti ada peramalan yang melandasi pengambilan keputusan tersebut (Sofyan Assauri, 1984).

Tujuan utama dari peramalan dalam manajemen permintaan adalah untuk meramalkan permintaan dari item-item *independent demand* dimasa yang akan datang selanjutnya dengan mengkombinasikannya dengan pelayanan pesanan yang bersifat pasti, dapat diketahui total permintaan dari suatu item atau produk agar memudahkan manajemen produksi dan *inventory* sekaligus menciptakan keuntungan bagi perusahaan. Perencanaan produksi dan *inventory*, termasuk kapasitas dan sumber daya lainnya haruslah mengacu pada total permintaan produk dimasa yang akan datang berdasarkan metode peramalan yang ada, sehingga tercapai suatu *efektifitas* dan *efisiensi* dari manajemen produksi dan *inventory* dalam industri manufaktur.

Secara umum, peramalan dilakukan berdasarkan data masa lalu. Asumsi yang digunakan adalah hubungan sebab akibat yang terjadi di masa lalu akan terulang pada saat ini. Dengan asumsi tersebut, pola penjualan masa lalu digunakan sebagai acuan untuk meramalkan penjualan di periode mendatang.

Kriteria Data

Menurut Hanke dan Reitsch ada empat kriteria data yang dikumpulkan untuk melakukan peramalan, yaitu:

1. Data harus dapat dipercaya dan akurat.
2. Data harus relevan.
3. Data harus konsisten.

4. Data harus mempunyai rentang waktu.

Model Peramalan

Secara umum model-model peramalan dapat dikelompokkan ke dalam dua kelompok utama, yaitu:

1. Model Kualitatif

Teknik ini biasa digunakan ketika tidak ada atau sangat sedikit data masa lalu yang tersedia. Dalam penggunaan metode ini, opini pakar dan prediksi mereka dipertimbangkan untuk mendapatkan nilai peramalan. Pada dasarnya metode kualitatif ditujukan untuk peramalan terhadap produk baru, pasar baru, proses baru, perubahan social dari masyarakat, perubahan teknologi, atau penyesuaian terhadap ramalan-ramalan berdasarkan metode kualitatif.

2. Model Kuantitatif

Peramalan kualitatif dapat diterapkan bila terdapat tiga kondisi, diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Tersedia informasi tentang masa lalu.
- 2) Informasi tersebut dapat dikuantitaskan dalam bentuk data numerik.
- 3) Dapat diasumsikan bahwa beberapa aspek pola masa lalu akan berlanjut di masa mendatang.

Teknik peramalan kuantitatif sangat beragam, dikembangkan dari berbagai disiplin untuk berbagai maksud. Setiap teknik mempunyai sifat, ketepatan dan biaya tersendiri yang harus dipertimbangkan dalam memilih metode tertentu. Prosedur peramalan kuantitatif terletak diantara dua ekstrim rangkaian kesatuan, yaitu metode intuitif, dan metode kuantitatif formal yang didasarkan atas prinsip-prinsip statistika. Jenis yang pertama menggunakan pola data ekstrapolasi *horizontal*, musiman, dan pola data *trend* yang telah dijelaskan sebelumnya. Metode statistic formal dapat juga menyangkut ekstrapolasi, tetapi hal ini dilakukan mengikuti cara yang standar dengan menggunakan pendekatan sistematis yang meminimumkan kesalahan (*error*) peramalan, hal ini dapat diketahui dengan metode-metode yang ada dalam peramalan. Ada beberapa metode yang digunakan dalam peramalan diantaranya:

1) Metode Regresi Linier

$$Y'(t) = a + b(t)$$

$$b = \frac{N \sum_{t=1}^N tY(t) - \sum_{t=1}^N Y(t) \sum_{t=1}^N t}{N \sum_{t=1}^N tY(t) - \sum_{t=1}^N t}$$

2) Metode Regresi Kuadratis

$$\gamma = \left[\sum_{t=1}^N t^2 \right]^2 - N \sum_{t=1}^N (t^2)^2$$

$$\delta = \sum_{t=1}^N t \sum_{t=1}^N Y(t) - N \sum_{t=1}^N t Y(t)$$

$$\theta = \sum_{t=1}^N t \sum_{t=1}^N Y(t) - N \sum_{t=1}^N t^2 Y(t)$$

$$\alpha = \sum_{t=1}^N t \sum_{t=1}^N t^2 - N \sum_{t=1}^N t^3$$

$$\beta = \left[\sum_{t=1}^N t \right]^2 - N \sum_{t=1}^N t^2$$

$$b = \frac{\gamma\delta - \theta\alpha}{\gamma\beta - \alpha^2}$$

$$a = \frac{\sum_{t=1}^N Y(t) - b \sum_{t=1}^N t - c \sum_{t=1}^N t^2}{N}$$

Analisa Kesalahan Peramalan

Beberapa metode dirancang untuk menghitung kesalahan peramalan dari hasil-hasil peramalan, kebanyakan dari metode ini menghitung perbedaan rata-rata dari nilai data aktual dengan nilai hasil peramalan yang biasanya disebut dengan *error*. Berikut ini adalah beberapa metode analisa kesalahan hasil peramalan:

1. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^N |Y(t) - Y'(t)|}{N}$$

2. *Mean Squared Error* (MSE)

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^N |Y(t) - Y'(t)|^2}{N}$$

3. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

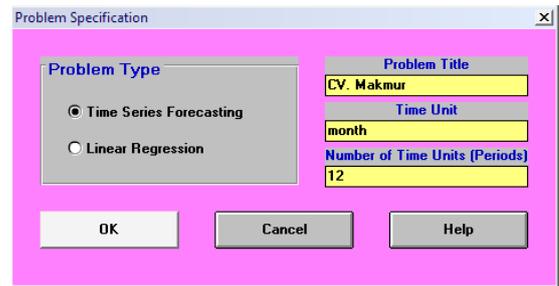
$$MAPE = \frac{100}{N} \frac{\sum_{t=1}^N |Y(t) - Y'(t)|}{Y(t)}$$

Langkah Peramalan Menggunakan Win-QSB

Berikut adalah langkah untuk meramalkan permintaan dengan *Win-QSB*:

1. Buka software *Win-QSB*, pilih yang *forecast and linier regression*.
2. Buka file kemudian *new* untuk file yang baru.

3. Pilih *time series forecasting* kemudian isi *problem title*, *time unit*, *number of time unit*. Setelah itu klik *OK*.



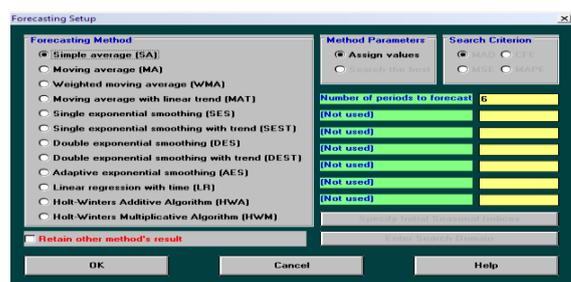
Gambar 1
Problem Specification

4. Kemudian diisi kolom *historical data*. Setelah itu klik *solve and analyze*.
- 5.

Month	Historical Data
1	200
2	212
3	232
4	198
5	187
6	188
7	198
8	231
9	232
10	243
11	165
12	189

Gambar 2
Historical Data

6. Kemudian pilih metode yang akan digunakan beserta keterangannya. Misal *simple average*, dan isi *number of period to forecast* lalu klik *OK*



Gambar 3
Pemilihan Metode

7. Sesudah itu didapatkan hasil dari peramalan sesuai metode dan periode yang ingin diramalkan.

07/20/2008 Month	Actual Data	Forecast by SA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	200								
2	212	200	12	12	12	144	5,660378	1	
3	232	206	26	38	19	410	8,433637	2	
4	198	214,6567	-16,6667	21,33333	18,22222	365,326	8,42822	1,170731	0,4459665
5	187	210,5	-23,5	-2,166672	19,54167	412,507	9,462907	-0,1108745	0,1058541
6	188	205,8	-17,8	-19,96667	19,19333	393,3736	9,463943	-1,040292	0,1411352
7	198	202,8333	-4,833328	-24,8	16,8	331,7049	8,293465	-1,476191	0,1663996
8	231	202,1429	28,85715	4,057144	18,52245	403,2806	8,893294	0,2190393	7,387276E-02
9	232	205,75	26,25	30,30714	19,48839	439,0033	9,195964	1,555138	9,993464E-02
10	243	208,6667	34,33333	64,64047	21,13783	521,2004	9,744073	3,058047	0,169867
11	165	212,1	-47,10001	-17,54047	23,73465	690,3214	11,62421	0,7390423	3,861655E-02
12	189	207,8182	-18,81818	-1,27771	23,28715	660,3035	11,47262	-0,0548676	3,159356E-02
13		206,25							
14		206,25							
15		206,25							
16		206,25							
17		206,25							
18		206,25							
CFE			-1,27771						
MAD			23,28715						
MSE			660,3035						
MAPE			11,47262						
Trk.Signal			-0,0548676						
R-square			3,159356E-02						

Gambar 4
Hasil Peramalan

Persediaan

Persediaan merupakan simpanan produk (bahan mentah, produk dibeli atau pabrikasi, perakitan atau produk jadi) atau merupakan sumber menganggur yang memiliki sumber ekonomis. Persediaan dapat didefinisikan sebagai barang yang disimpan untuk digunakan atau dijual pada periode mendatang.

Persediaan dapat didefinisikan sebagai aktiva yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha yang normal, atau persediaan barang-barang masih dalam pengerjaan / proses produksi ataupun persediaan bahan baku yang menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi.

Definisi lain dalam persediaan adalah sebagai bahan yang disimpan dalam gudang untuk kemudian digunakan untuk dijual. Persediaan dapat berupa bahan baku untuk keperluan proses produksi, barang-barang yang masih dalam pengolahan dan barang jadi yang disimpan dan untuk penjualan (Assauri, 1993).

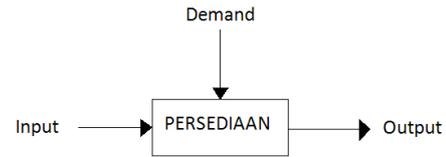
Persediaan dapat berbentuk bahan baku yang disimpan untuk proses. Komponen yang diproses, barang dalam proses pada proses manufaktur, dan barang jadi yang disimpan untuk dijual. Jadi, persediaan memegang peranan penting agar perusahaan dapat berjalan dengan baik

Tujuan Persediaan

Pada dasarnya terdapat tiga tujuan utama dari persediaan, yaitu:

1. *Transaction Motive*
Menjamin kelancaran proses pemenuhan (secara ekonomis) permintaan barang sesuai dengan kebutuhan pemakai.
2. *Precatuianary Motive*
Meredam fluktuasi permintaan / pasokan yang tidak beraturan.
3. *Speculation Motive*
Alat spekulasi untuk mendapatkan keuntungan berlipat dikemudian hari.

Sistem Persediaan



Gambar 5
System Persediaan Input – Output

Sistem persediaan adalah serangkaian kebijaksanaan dan pengendalian yang memonitor tingkat persediaan dan menentukan tingkat persediaan yang harus di jaga, kapan persediaan harus diisi, dan berapa besar pesanan yang harus dilakukan (Handoko, 1998).

Tujuan Pengendalian Persediaan

Pengendalian persediaan merupakan fungsi manajerial yang sangat penting, karena persediaan fisik banyak perusahaan melibatkan investasi rupiah terbesar dalam *aktiva lancer*. (Handoko, 1998).

Tujuan pengawasan persediaan secara terperinci dapat dinyatakan sebagai usaha untuk:

1. Menjaga jangan sampai perusahaan kehabisan persediaan sehingga dapat mengakibatkan terhentinya kegiatan produksi atau pengiriman barang.
2. Menjaga agar supaya pembelian persediaan oleh perusahaan tidak terlalu besar atau berlebih-lebihan, sehingga biaya-biaya yang timbul dari persediaan tidak terlalu besar.
3. Menjaga agar pembelian secara kecil-kecilan dapat dihindari karena ini akan berakibat pada biaya pemesanan menjadi besar

Struktur Biaya Persediaan

Persediaan menggabungkan 3 tipe biaya sebagai berikut:

1. *Biaya Bahan Baku (Item Cost)*
Biaya ini merupakan biaya membeli atau memproduksi persediaan bahan baku satuan dan biasanya diartikan sebagai biaya per unit dikalikan dengan jumlah bahan baku.
2. *Biaya Pengadaan (Procurement Cost)*
Biaya pengadaan dibedakan menjadi 2 jenis sesuai asal usul barang, yaitu biaya pemesanan (*Ordering Cost*) bila barang yang diperlukan dari pihak-pihak luar atau (*Supplier*) dan biaya pembuatan (*Setup Cost*) bila barang diperoleh dengan memproduksi sendiri.
3. *Biaya Penyimpanan (Holding Cost / Carrying Cost)*
Biaya simpan adalah semua pengeluaran yang timbul akibat penyimpanan barang.

Klasifikasi ABC

Klasifikasi ABC atau sering juga disebut sebagai analisa ABC merupakan klasifikasi dari suatu kelompok material dalam susunan menurun berdasarkan biaya penggunaan material itu perperiode waktu (harga perunit material dikalikan volume penggunaan dari material itu selama periode tertentu). Analisa ABC dapat juga ditetapkan menggunakan kriteria yang lain bukan semata-mata berdasarkan kriteria biaya, tergantung pada faktor-faktor penting apa yang menentukan material itu. Klasifikasi ABC umum dipergunakan dalam pengendalian persediaan (Vincent Gasperz, 2002).

Terdapat prosedur untuk mengelompokan material-material inventori dalam kelas A, B, dan C, antara lain:

Temukan volume penggunaan per periode waktu dan material-material persediaan yang ingin diklasifikasikan.

1. Gandakan (kalikan) volume penggunaan per periode waktu dari setiap material persediaan dengan biaya perunitnya guna memperoleh nilai total penggunaan biaya per periode waktu untuk setiap material persediaan itu.
2. Jumlahkan nilai total penggunaan biaya dari semua material inventori itu untuk memperoleh nilai total penggunaan biaya agregat (keseluruhan).
3. Bagi nilai total penggunaan biaya dari setiap material inventori itu dengan nilai total penggunaan biaya agregat, untuk menentukan persentasi nilai total penggunaan biaya dari setiap material inventori itu.
4. Daftarkan material-material itu dalam *rank persentase* nilai total penggunaan biaya dengan urutan menurun dari terbesar sampai terkecil.
5. klasifikasikan material-material inventori itu dalam kelas A, B dan C dengan kriteria presentasi kumulatif kelas A berada pada nilai 0% sampai dengan 69%, presentasi kumulatif kelas B berada pada nilai 69,01% sampai dengan 88%, dan presentasi kumulatif kelas C berada pada nilai 88,01% sampai dengan 100% (Vincent Gasperz, 2002).

Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kriteria klasifikasi ABC, meliputi:

1. Perkiraan memakai barang dalam periode tertentu
2. Harga satuan material
3. Volume pemakaian material
4. Nilai kumulatif pemakaian material
5. Nilai kumulatif (%) pemakaian material
6. (%) pemakaian material
7. Pengklasifikasian kelas ABC

Klasifikasi ABC mengikuti prinsip 80-20, atau hukum pareto dimana sekitar 80 % dan nilai total *inventory* material dipersentasikan (diwakili) oleh 20 % material *inventory*.

Economic Order Quantity (EOQ)

Metode ini menggunakan matematika dan statistic sebagai alat Bantu utama dalam memecahkan masalah kumulatif dalam system persediaan, pada dasarnya metode ini berusaha mencari jawaban optimal dalam menentukan:

1. Jumlah ukuran pemesanan ekonomis (EOQ)
2. Total biaya yang harus dikeluarkan dalam pengadaan persediaan material.

Syarat-syarat dalam menggunakan metode EOQ adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan (permintaan) setiap periode diketahui (tertentu).
2. Barang yang dipesan diasumsikan dapat segera tersedia (*Instantaneously*) atau tingkat produksi (*Production rate*) barang yang dipesan berlimpah (tak terhingga).
3. Waktu ancap-ancang (*lead time*) bersifat konstan.
4. Setiap pesanan diterima dalam sesekali pesanan dan langsung dapat digunakan.
5. Tidak ada pesanan ulang (*back order*) karena kehabisan persediaan (*shortage*)
6. Tidak ada diskon untuk pembelian yang banyak.

Tujuan secara sistematis pada metode EOQ ini kita mulai dengan komponen biaya *ordering cost* yang tergantung pada jumlah (frekuensi) pemesanan dalam 1 periode, dimana frekuensi pemesanan tergantung pada:

- a. Jumlah kebutuhan barang selama 1 periode (R)
 - b. Jumlah setiap kali pemesanan (Q)
- Dari keterangan diatas maka, dapat dituliskan bahwa frekuensi pemesanan yaitu:

$$f = \frac{R}{Q}$$

Komponen biaya kedua yaitu, biaya pengadaan persediaan (*holding cost*) dipengaruhi oleh barang yang disimpan dan lamanya barang yang disimpan. Setiap hari jumlah barang yang disimpan akan berkurang karena dipakai/terjual, sehingga lama penyimpanan antara satu unit barang yang lain juga berbeda. Dari keterangan diatas maka, dapat dituliskan bahwa pengadaan persediaan yaitu:

$$= H \frac{Q}{2}$$

Komponen biaya ketiga, yaitu *purchasing cost* dapat diabaikan karena biaya tersebut akan timbul tanpa tergantung pada frekuensi pemesanan.

Dari keterangan diatas maka, dapat dituliskan bahwa *purchasing cost* yaitu:

$$= CD$$

Dapat kita lihat rumus-rumus menghitung dengan metode EOQ:

Biaya total adalah:

$$TC = \text{Biaya pesan} + \text{Biaya material} + \text{biaya simpan}$$

$$TC = A \frac{D}{Q} + CD + H \frac{Q}{2}$$

$$Q_{\text{optimal}} = \sqrt{\frac{2AD}{H}}$$

Dimana:

A = Biaya per sekali pesan (Rp)

f = Frekuensi pesan selama 6 bulan

C = Harga beli pipa (Rp)

D = Jumlah permintaan selama 6 bulan (unit)

Q = Jumlah pipa dalam sekali pesan (unit)

d = Jumlah pemesanan (unit)

H = Biaya simpan per unit waktu (Rp/unit waktu)

Metode Penelitian

Setelah mendapatkan data-data yang dibutuhkan, langkah selanjutnya adalah mengolah data tersebut dan menganalisisnya. Berikut adalah

langkah-langkah pengolahan data dan analisis yang akan dilakukan:

1. Melakukan analisis ABC untuk menentukan tingkat kepentingan dari jenis pipa berdasarkan perkalian jumlah permintaan dan nilai rupiah yang dimiliki oleh jenis pipa tersebut.
2. Melakukan peramalan untuk 6 periode mendatang untuk tahun 2008 dengan jenis pipa yang memiliki prioritas terpenting berdasarkan data permintaan periode bulan Januari 2006 sampai bulan Desember 2007.
3. Melakukan analisa terhadap komponen-komponen biaya yang menyusun *Total Cost* untuk masing-masing jenis pipa.
4. Melakukan perhitungan *total cost* dengan berdasarkan data yang didapat.
5. Analisa *Total Cost* yang terkecil dan jumlah pesan yang optimal untuk masing-masing jenis pipa.

Hasil dan Pembahasan

Data Permintaan Top Request Untuk Jenis Pipa

Data yang diambil yaitu permintaan produk pipa pada selang waktu bulan januari tahun 2006 sampai bulan Desember 2007 berdasarkan *top request* di CV. MITRA MANUNGGAL PERKASA (dalam unit).

Tabel 1
Data Permintaan Top Request tahun 2006

MERK	Bulan Jenis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
WAVIN	AW ½	4862	5168	4868	4636	4872	4664	5349	5116	5369	4902	4969	4862
VIPLON	AW ½	2213	2662	3650	2024	2179	3994	2139	2672	4480	2950	5004	4706
WAVIN	AW ¾	1455	1206	1501	1338	1288	1440	1441	1708	1532	996	1753	1787
TM	D 3	1189	1077	1155	1258	1312	1366	1144	1166	1277	977	1311	1317
VIPLON	AW ¾	458	814	2164	453	829	2134	759	824	2182	313	1650	735
WAVIN	AW 1	334	909	403	340	442	581	1298	922	1532	1100	1951	1765
WAVIN	AW 1 ¼	662	784	545	558	687	551	858	797	502	593	622	611
VIPLON	D3	746	977	745	412	556	296	248	987	408	284	438	574
WAVIN	D3	291	452	400	297	362	501	377	465	721	110	1245	1192
VIPLON	AW 1	376	489	329	244	249	693	259	499	894	115	869	441
TM	AW 3	300	441	362	470	452	632	442	492	435	246	354	800
TM	D 4	498	378	295	166	389	482	630	683	384	117	627	635
TM	AW 4	414	328	346	365	376	458	417	419	390	244	418	453
TM	D 1 ½	97	428	167	40	439	89	107	89	409	112	57	1556
VIPLON	AW 1 ¼	245	264	240	249	144	123	506	274	303	106	656	240

Sumber: CV. Mitra Manunggal Perkasa

Tabel 2
Data Permintaan Top Request tahun 2007

MERK	Bulan Jenis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TM	D 1 ½	120	451	190	63	462	112	130	112	432	135	80	1579
VIPLON	AW 1 ¼	321	340	316	325	220	160	582	350	379	182	732	316
TM	D 4	521	401	318	189	412	505	653	706	407	140	650	658
TM	AW 3	323	464	385	493	475	655	465	515	458	269	377	823
TM	AW 4	524	438	456	475	486	568	527	529	500	354	528	563
VIPLON	AW 1	452	565	405	320	325	769	335	575	970	191	945	517
VIPLON	D3	822	1053	821	488	632	372	324	1063	484	360	514	650
WAVIN	D3	412	570	490	415	480	619	495	583	839	228	1363	1310
WAVIN	AW 1 ¼	729	860	621	634	763	627	934	873	578	669	698	687
WAVIN	AW 1	455	1027	521	458	560	699	1416	1040	1650	1218	2069	1883
VIPLON	AW ¾	534	890	2240	529	905	2210	835	900	2258	389	1726	811
TM	D 3	1299	1187	1265	1368	1422	1476	1254	1276	1387	1087	1421	1427
WAVIN	AW ¾	1576	1324	1627	1456	1406	1565	1563	1830	1650	1020	1892	1873
VIPLON	AW ½	2334	2783	3771	2145	2300	4115	2260	2793	4601	3071	5125	4827
WAVIN	AW ½	4983	5286	4985	4754	4990	4782	5467	5234	5487	5020	5087	4980

Sumber: CV. Mitra Manunggal Perkasa

Klasifikasi ABC

Untuk menentukan jenis pipa yang akan diteliti dalam laporan tugas akhir ini, maka digunakan klasifikasi ABC, yaitu metode yang menempatkan klasifikasi yang berbeda dengan tingkat kepentingan yang semakin menurun. Pengendalian

persediaan difokuskan pada beberapa material yang kritis saja. Material yang dianggap kritis yaitu material yang menjadi investasi terbesar bagi perusahaan. Berikut adalah hasil perhitungan Klasifikasi ABC untuk produk pipa dari bulan Januari tahun 2006 sampai bulan Desember 2007:

Tabel 3
Klasifikasi ABC Pipa Top Request

JENIS	Demand 2 YEARS	Cost perunit	Cost Unit 2 years	Nilai Kumulatif	Nilai Kumulatif %	Class ABC
WAVIN AW ½	120692	14950	1804345400	1804345400	21,35	A
WAVIN D3	14217	65720	934341240	2738686640	32,41	A
WAVIN AW ¾	36227	20570	745189390	3483876030	41,23	A
WAVIN AW 1 ¼	16443	42280	695210040	4179086070	49,45	A
WAVIN AW 1	24573	28155	691852815	4870938885	57,64	A
TM AW 4	10576	58850	622397600	5493336485	65	A
TM D 3	30418	19800	602276400	6095612885	72,13	B
VIPLON AW ½	78798	7140	562617720	6658230605	78,79	B
VIPLON D3	14254	30975	441517650	7099748255	84,01	B
TM AW 3	11128	37950	422307600	7522055855	89,01	C
TM D 4	10844	26400	286281600	7808337455	92,4	C
VIPLON AW ¾	27542	9870	271839540	8080176995	95,62	C
VIPLON AW 1	11826	12075	142798950	8222975945	97,31	C
VIPLON AW 1 ¼	7573	18700	141615100	8364591045	98,98	C
TM D 1 ½	7456	11550	86116800	8450707845	100	C

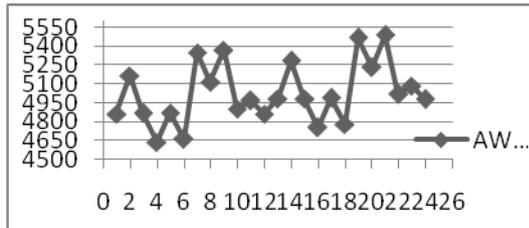
Sumber: Hasil Pengolahan Data

Peramalan

Peramalan digunakan untuk meramalkan permintaan konsumen untuk waktu enam bulan mendatang berdasarkan data tahun lalu. Dalam menghitung peramalan disini, digunakan pendekatan metode berdasarkan pola data yang terbentuk.

Peramalan Pipa Merk Wavin Jenis AW 1/2

Berikut ini pola data yang menggambarkan pergerakan data permintaan dari produk pipa merk WAVIN jenis AW 1/2:



Gambar 6

Pola Data Permintaan Merk Wavin Jenis AW 1/2

Berdasarkan pola data diatas, yaitu tipe pola *Trend*. Metode yang dapat digunakan yaitu *Linier Regression*, *Regression kuadratis*, dan metode musiman dan *Linier Regression* dengan software Win-QSB. Pemilihan metode yang terbaik adalah dengan membandingkan nilai MAPE yang terkecil, karena MAPE merupakan perbandingan antara nilai error dengan nilai sebenarnya sehingga semakin kecil nilai error maka semakin kecil pula kemungkinan kesalahan dalam peramalan tersebut. Berdasarkan nilai MAPE yang terkecil yaitu metode musiman, berikut adalah hasil dari peramalan dengan metode musiman:

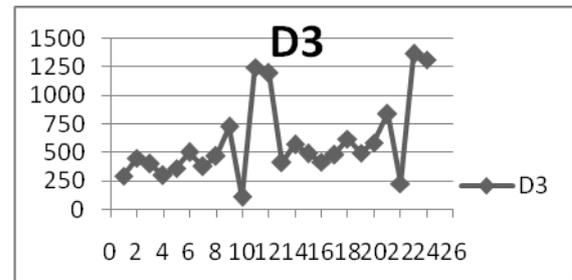
Tabel 4

Tabel Hasil Peramalan Data Permintaan Merk Wavin Jenis AW 1/2

Tahun 2008	Ramalan Permintaan (unit)
Januari	5096
Februari	5412
Maret	5100
April	4861
Mei	5105
Juni	4890

Peramalan Pipa Merk Wavin Jenis D 3

Berikut ini pola data yang menggambarkan pergerakan data permintaan dari produk pipa merk WAVIN jenis D3:



Gambar 7

Pola Data Permintaan Merk Wavin Jenis D 3.

Berdasarkan pola data diatas, yaitu tipe pola *Trend*. Metode yang dapat digunakan yaitu *Linier Regression*, *Regression kuadratis*, dan metode musiman dan *Linier Regression* dengan software Win-QSB. Pemilihan metode yang terbaik adalah dengan membandingkan nilai MAPE yang terkecil, karena MAPE merupakan perbandingan antara nilai error dengan nilai sebenarnya sehingga semakin kecil nilai error maka semakin kecil pula kemungkinan kesalahan dalam peramalan tersebut. Berdasarkan nilai MAPE yang terkecil yaitu metode musiman, berikut adalah hasil dari peramalan dengan metode musiman:

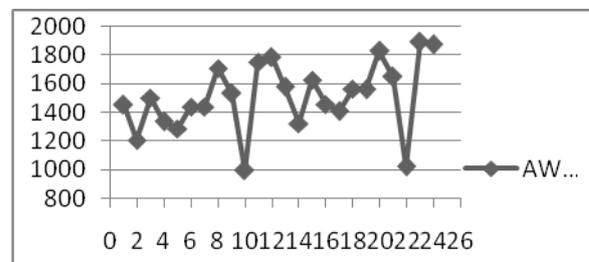
Tabel 4

Tabel Hasil Peramalan Data Permintaan Merk Wavin Jenis D 3

Tahun 2008	Ramalan Permintaan (unit)
Januari	488
Februari	713
Maret	622
April	494
Mei	586
Juni	782

Peramalan Pipa Merk Wavin Jenis AW 3/4

Berikut ini pola data yang menggambarkan pergerakan data permintaan dari produk pipa merk WAVIN jenis AW 3/4:



Gambar 8

Pola Data Permintaan Merk Wavin Jenis AW 3/4

Berdasarkan pola data diatas, yaitu tipe pola *Trend*. Metode yang dapat digunakan yaitu *Linier Regression*, *Regression kuadratis*, dan metode musiman dan *Linier Regression* dengan software

Win-QSB. Pemilihan metode yang terbaik adalah dengan membandingkan nilai MAPE yang terkecil, karena MAPE merupakan perbandingan antara nilai error dengan nilai sebenarnya sehingga semakin kecil nilai error maka semakin kecil pula kemungkinan kesalahan dalam peramalan tersebut. Berdasarkan nilai MAPE yang terkecil yaitu metode musiman, berikut adalah hasil dari peramalan dengan metode musiman:

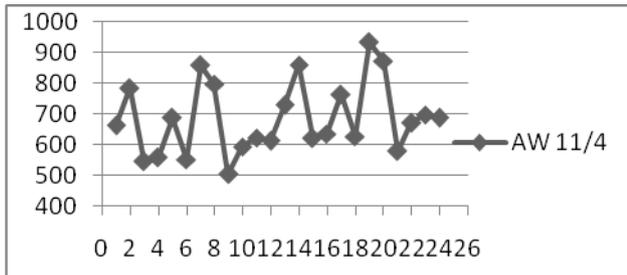
Tabel 6

Tabel Hasil Peramalan Data Permintaan Merk Wavin Jenis AW ¾

Tahun 2008	Ramalan Permintaan (unit)
Januari	1682
Februari	1404
Maret	1736
April	1550
Mei	1495
Juni	1668

Peramalan Pipa Merk Wavin Jenis AW 1 ¼

Berikut ini pola data yang menggambarkan pergerakan data permintaan dari produk pipa merk WAVIN jenis AW 1 ¼:



Gambar 9

Pola Data Permintaan Merk Wavin Jenis AW 1 ¼

Berdasarkan pola data diatas, yaitu tipe pola *Trend*. Metode yang dapat digunakan yaitu *Linier Regression*, *Regression kuadratis*, dan metode musiman dan Linier Regression dengan software Win-QSB. Pemilihan metode yang terbaik adalah dengan membandingkan nilai MAPE yang terkecil, karena MAPE merupakan perbandingan antara nilai error dengan nilai sebenarnya sehingga semakin kecil nilai error maka semakin kecil pula kemungkinan kesalahan dalam peramalan tersebut. Berdasarkan nilai MAPE yang terkecil yaitu metode musiman, berikut adalah hasil dari peramalan dengan metode musiman:

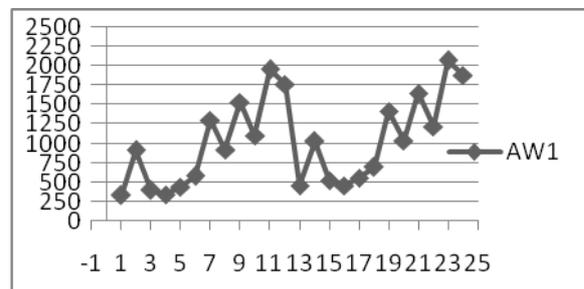
Tabel 7

Tabel Hasil Peramalan Data Permintaan Merk Wavin Jenis AW 1 ¼

Tahun 2008	Ramalan Permintaan (unit)
Januari	813
Februari	961
Maret	681
April	696
Mei	848
Juni	688

Peramalan Pipa Merk Wavin Jenis AW 1

Berikut ini pola data yang menggambarkan pergerakan data permintaan dari produk pipa merk WAVIN jenis AW 1:



Gambar 10

Pola Data Permintaan Merk WAVIN Jenis AW 1

Berdasarkan pola data diatas, yaitu tipe pola *Trend*. Metode yang dapat digunakan yaitu *Linier Regression*, *Regression kuadratis*, dan metode musiman dan Linier Regression dengan software Win-QSB. Pemilihan metode yang terbaik adalah dengan membandingkan nilai MAPE yang terkecil, karena MAPE merupakan perbandingan antara nilai error dengan nilai sebenarnya sehingga semakin kecil nilai error maka semakin kecil pula kemungkinan kesalahan dalam peramalan tersebut. Berdasarkan nilai MAPE yang terkecil yaitu metode musiman, berikut adalah hasil dari peramalan dengan metode musiman:

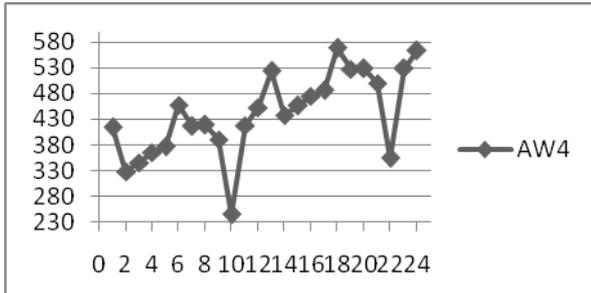
Tabel 8

Tabel Hasil Peramalan Data Permintaan Merk Wavin Jenis AW 1

Tahun 2008	Ramalan Permintaan (unit)
Januari	487
Februari	1200
Maret	571
April	492
Mei	619
Juni	792

Peramalan Pipa Merk TM Jenis AW 4

Berikut ini pola data yang menggambarkan pergerakan data permintaan dari produk pipa merk TM jenis AW 4:



Gambar 11

Pola Data Permintaan Merk TM Jenis AW 4

Berdasarkan pola data diatas, yaitu tipe pola *Trend*. Metode yang dapat digunakan yaitu *Linier Regression*, *Regression kuadratis*, dan metode musiman dan Linier Regression dengan software Win-QSB. Pemilihan metode yang terbaik adalah dengan membandingkan nilai MAPE yang terkecil, karena MAPE merupakan perbandingan antara nilai error dengan nilai sebenarnya sehingga semakin kecil nilai error maka semakin kecil pula kemungkinan kesalahan dalam peramalan tersebut. Berdasarkan nilai MAPE yang terkecil yaitu metode musiman, berikut adalah hasil dari peramalan dengan metode musiman:

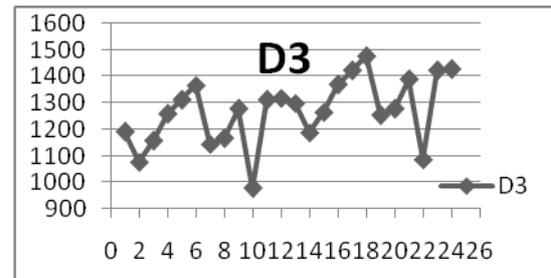
Tabel 9

Tabel Hasil Peramalan Data Permintaan Merk TM Jenis AW 4

Tahun 2008	Ramalan Permintaan (unit)
Januari	649
Februari	528
Maret	554
April	580
Mei	596
Juni	711

Peramalan Pipa Merk TM Jenis D 3

Berikut ini pola data yang menggambarkan pergerakan data permintaan dari produk pipa merk TM jenis D 3:



Gambar 12

Pola Data Permintaan Merk TM Jenis D 3

Berdasarkan pola data diatas, yaitu tipe pola *Trend*. Metode yang dapat digunakan yaitu *Linier Regression*, *Regression kuadratis*, dan metode musiman dan Linier Regression dengan software Win-QSB. Pemilihan metode yang terbaik adalah dengan membandingkan nilai MAPE yang terkecil, karena MAPE merupakan perbandingan antara nilai error dengan nilai sebenarnya sehingga semakin kecil nilai error maka semakin kecil pula kemungkinan kesalahan dalam peramalan tersebut. Berdasarkan nilai MAPE yang terkecil yaitu metode musiman, berikut adalah hasil dari peramalan dengan metode musiman:

Tabel 10

Tabel Hasil Peramalan Data Permintaan Merk TM Jenis D 3

Tahun 2008	Ramalan Permintaan (unit)
Januari	1307
Februari	1280
Maret	1269
April	1485
Mei	1547
Juni	1608

Data Pemesanan Aktual bulan Januari

Pada tabel 11 dibawah ini adalah data aktual pemesanan perusahaan dari selang waktu bulan Januari sampai bulan Juni tahun 2008.

Perhitungan Biaya

Biaya Pesan

Biaya pemesanan pipa CV. MITRA MANUNGGAL PERKASA, biaya komunikasi melalui telepon dari kantor ke pabrik supplier, biaya personil yang terkait dengan pemesanan dan pembelian pipa, biaya dokumentasi, biaya bahan bakar dan truk, biaya bongkar muat pipa di gudang.

- a. Biaya komunikasi melalui telepon ke kantor pabrik supplier

Biaya komunikasi (10 menit) per order
= Rp. 3000

Tabel 11

Pemesanan Pipa Merk Wavin dan TM Bulan Januari Sampai Juni Tahun 2008

Jenis	Bulan	Bulan						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
WAVIN	AW ½	5300	5200	5200	5200	5250	5300	31450
WAVIN	D3	850	950	900	910	950	1000	5560
WAVIN	AW ¾	1800	1800	1600	1700	1700	1600	10200
WAVIN	AW 1¼	850	950	750	700	900	600	4750
WAVIN	AW 1	800	1000	600	800	800	600	4600
TM	AW 4	700	500	550	600	600	700	3650
TM	D 3	1390	1400	1410	1395	1405	1423	8423

Sumber: CV. MITRA MANUNGGAL PERKASA

- b. Biaya personil yang terkait dengan pemesanan dan pembelian pipa.

Personil yang terkait dengan pembelian ada 2 orang, yaitu Direktur perusahaan yang bertugas memeriksa dan menyetujui purchase order akan dilakukan dan staff administrasi yang bertugas memeriksa apakah persediaan masih ada atau tidak dan melakukan *purchasing*. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, *proporsi* waktu yang dibutuhkan oleh direktur untuk mengurus satu order adalah 0,25 jam dan *proporsi* waktu yang dibutuhkan oleh staff administrasi untuk mengurus satu order adalah 0,25 jam.

Formulasi:

$$E = \frac{G}{F \times J} \times B$$

Dimana:

G = Gaji personil perbulan (tercantum pada lampiran 4)

B = Proporsi waktu yang digunakan untuk melakukan sebuah order

F = Jumlah hari kerja

J = Jumlah jam kerja dalam sehari

E = Biaya personil untuk per order

Biaya untuk Direktur perusahaan

$$E = \frac{\text{Rp. 5000.000}}{25 \times 8} \times 0,25 = \text{Rp. 6250}$$

Biaya untuk staff administrasi

$$E = \frac{\text{Rp. 1.200.000}}{25 \times 8} \times 0,25 = \text{Rp. 1.500}$$

Total biaya personil per order

$$= \text{Rp.6.250} + \text{Rp.1.500} = \text{Rp.7.750}$$

- c. Biaya dokumentasi

Biaya dokumentasi merupakan penjumlahan antara biaya kertas dan biaya pencetakan dokumen tersebut.

Biaya 5 kertas per order = Rp. 2.000

Biaya pencetakan dokumen = Rp. 2.000

Total biaya dokumentasi per order

$$= \text{Rp. 2.000} + \text{Rp.2.000}$$

$$= \text{Rp. 4.000}$$

- d. Biaya bahan bakar dan truk

Biaya ini merupakan biaya yang dikenakan oleh perusahaan supplier untuk mengantarkan barang / pipa pesanan ke tempat pemesan.

Biaya bahan bakar dan truk (WAVIN / TM) = Rp.75.000

- e. Biaya bongkar muat di gudang

Biaya bongkar muat digudang adalah biaya *porter* untuk menurunkan barang dari truk ke dalam gudang.

Biaya bongkar muat per order

$$= \text{Rp.22.000}$$

Biaya pesan atau biaya order merupakan penjumlahan dari biaya dari biaya telepon ke pabrik supplier, biaya personil yang terkait dengan pemesanan dan pembelian pipa, biaya dokumentasi, biaya bongkar muat di gudang.

A = Biaya pesan

$$= \text{Rp. (3000} + 7.750 + 4.000 + 75.000 + 22.000)$$

A = Biaya pesan satu kali order

$$A = \text{Rp. 111.750}$$

Biaya Simpan

Biaya simpan untuk masing-masing jenis pipa merupakan persentase dari total biaya simpan selama setahun, dimana persentase untuk tiap jenis pipa berbeda tergantung tempat yang dialokasikan untuk tiap jenis pipa tersebut. Biaya total simpan pipa di CV. MITRA MANUNGGAL PERKASA mencakup biaya sewa tempat penyimpanan, biaya personil tempat penyimpanan (tiga orang), biaya listrik, biaya satpam, dan *opportunity cost*.

- a. Biaya sewa gudang pertahun

$$= \text{Rp. 45.000.000}$$

- b. Biaya personil (3 orang) tempat penyimpanan (dengan ukuran panjang 50 m, lebar 10 m, tinggi 7 m) selama setahun.

Gaji personil sebulan = Rp.900.000

Gaji personil setahun

= Rp.900.000 x 12 = Rp.10.800.000

Total biaya personil tempat penyimpanan dalam setahun

= 3 x Rp.10.800.000 = Rp. 32.400.000

- c. Biaya listrik

Biaya listrik merupakan biaya listrik ditempat penyimpanan pipa seperti listrik dari lampu yang digunakan di dalam gudang.

Biaya listrik gudang dalam setahun

= Rp. 68.000 x 12

= Rp. 816.000

- d. Biaya satpam

Biaya satpam merupakan iuran satpam bulanan, dimana satpam bertugas menjaga keamanan gudang.

Iuran satpam selama 1 tahun

= 12 x Rp. 366.000 = Rp.4.392.000

Total biaya simpan setahun sebelum *opportunity cost* (h)

$h = \text{Rp.}45.000.000 + \text{Rp.}32.400.000 + \text{Rp.}816.000 + \text{Rp.}4.392.000$

$h = \text{Rp.} 82.608.000$

h (6 bulan) = 41.304.000

3. *Opportunity cost*

Opportunity cost merupakan biaya yang muncul karena perusahaan memutuskan untuk menginvestasikan uangnya kedalam bentuk barang/pipa. Nilai *opportunity cost* merupakan nilai uang yang diperoleh oleh perusahaan bila perusahaan memutuskan untuk menyimpan uangnya di bank dengan bunga 6% pertahun.

Formulasi:

$$O = i \times D \times C$$

Dimana:

O = *opportunity cost* (Rp)

i = Bunga bank

D = Jumlah permintaan (unit)

C = harga barang/pipa (Rp/unit)

Contoh perhitungan:

opportunity cost untuk pipa pvc merk Wavin jenis AW 1/2 untuk versi perusahaan.

$$O = 3\% \times 31450 \times 14950 \\ = 14105325$$

Versi perusahaan

Pada tabel 12 dibawah ini tercantum hasil perhitungan *opportunity cost* berdasarkan versi perusahaan untuk 6 bulan.

Tabel 11

Tabel Biaya *Opportunity* Versi Perusahaan (Rp)

Merk	Jenis	I	D (6 bulan)	C	O
WAVIN	AW 1/2	3%	31450	14950	14105325,00
WAVIN	D3	3%	5560	65720	10962096,00
WAVIN	AW 3/4	3%	10200	20570	6294420,00
WAVIN	AW 1 1/4	3%	4750	42280	6024900,00
WAVIN	AW 1	3%	4600	28155	3885390,00
TM	AW 4	3%	3650	58850	6444075,00
TM	D 3	3%	8423	19800	5003262,00

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel 11 diatas kita dapat mengetahui berapa *opportunity cost* untuk masing-masing item berdasarkan data aktual perusahaan selama bulan Januari sampai bulan Juni 2008.

Versi peramalan

Pada tabel 12 dibawah ini tercantum hasil perhitungan *opportunity cost* berdasarkan versi peramalan untuk 6 bulan.

Tabel 12

Tabel Biaya *Opportunity* Versi Peramalan. (Rp.)

Merk	Jenis	i	D (6 bulan)	C	O
WAVIN	AW 1/2	3%	30464	14950	13663104,00
WAVIN	D3	3%	3685	65720	7265346,00
WAVIN	AW 3/4	3%	9535	20570	5884048,50
WAVIN	AW 1 1/4	3%	4687	42280	5944990,80
WAVIN	AW 1	3%	4161	28155	3514588,65
TM	AW 4	3%	3618	58850	6387579,00
TM	D 3	3%	8696	19800	5165424,00

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel diatas kita dapat mengetahui berapa *opportunity cost* untuk masing-masing item berdasarkan data hasil peramalan permintaan untuk bulan Januari sampai bulan Juni 2008.

Biaya simpan untuk tiap barang/pipa merupakan kumulatif dari prosentase tempat simpan barang/pipa dari total biaya sewa tempat penyimpanan, prosentase pengawasan tempat simpan barang/pipa dari total biaya personil tempat penyimpanan, prosentase penggunaan listrik oleh barang/pipa tersebut dari biaya listrik, prosentase penjaagaan tempat simpan barang/pipa dari total biaya satpam, dan *opportunity cost*.

$$H = \frac{(h \times p) + O}{D}$$

Dimana:

H = Biaya simpan per unit (Rp/unit)

- P = Prosentase tempat penyimpanan pipa (tercantum pada lampiran 4)
 O = opportunity cost (Rp)
 D = Jumlah Permintaan (unit)

$$H = \frac{(4130400 \times 0,0833) + 1410}{D31450}$$

Pada tabel 13 dibawah ini tercantum hasil perhitungan biaya simpan untuk ketujuh item berdasarkan versi perusahaan.

Contoh perhitungan:

Biaya simpan per unit untuk pipa pvc merk Wavin jenis AW ½ versi perusahaan.

Tabel 13
Tabel Biaya Simpan Versi Perusahaan

Merk	Jenis	h (6 bulan)	p	O	D	H
WAVIN	AW ½	41304000	0,0833	14105325,00	31450	557,94
WAVIN	D3	41304000	0,0625	10962096,00	5560	2435,90
WAVIN	AW ¾	41304000	0,0417	6294420,00	10200	785,83
WAVIN	AW 1 ¼	41304000	0,0417	6024900,00	4750	1630,72
WAVIN	AW 1	41304000	0,0417	3885390,00	4600	1218,78
TM	AW 4	41304000	0,0833	6444075,00	3650	2708,51
TM	D 3	41304000	0,0625	5003262,00	8423	900,48

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel diatas kita dapat mengetahui berapa biaya simpan per unit untuk pipa merk Wavin (jenis AW ½, D 3, AW ¾, AW 1¼, dan AW 1) dan pipa merk TM (jenis AW 4 dan D 3) berdasarkan permintaan aktual di perusahaan.

Pada tabel 14 dibawah ini tercantum hasil perhitungan biaya simpan untuk ketujuh item berdasarkan versi peramalan.

Tabel 14
Tabel Biaya Simpan Versi Peramalan

Merk	Jenis	h (6 bulan)	p	O	D	H
WAVIN	AW ½	41304000	0,0833	13663104,00	30464	561,49
WAVIN	D3	41304000	0,0625	7265346,00	3685	2672,14
WAVIN	AW ¾	41304000	0,0417	5884048,50	9535	797,59
WAVIN	AW 1 ¼	41304000	0,0417	5944990,80	4687	1635,59
WAVIN	AW 1	41304000	0,0417	3514588,65	4161	1258,25
TM	AW 4	41304000	0,0833	6387579,00	3618	2716,85
TM	D 3	41304000	0,0625	5165424,00	8696	890,86

Dari tabel 14 diatas dapat diketahui berapa biaya simpan perunit untuk pipa merk Wavin (jenis AW ½, D 3, AW ¾, AW 1¼, dan AW 1) dan pipa merk TM (jenis AW 4 dan D 3) berdasarkan hasil peramalan permintaan.

Dengan melihat tabel 13 dan tabel 14 dapat diketahui bahwa untuk barang yang sama diperoleh biaya simpan per unit yang berbeda. Hal ini diakibatkan karena adanya perbedaan antara jumlah permintaan aktual di perusahaan dengan jumlah permintaan hasil dari peramalan yang dilakukan.

Dengan mengidentifikasi komponen-komponen biaya yang menjadi bagian dari biaya simpan, maka perusahaan dapat melakukan

minimasi biaya simpan dengan cara menganalisa komponen-komponen biaya simpan mana saja yang dapat dihemat. Misalnya bila ruangan / tempat penyimpanan untuk suatu produk dirasa terlalu besar melebihi yang seharusnya maka ruang tersebut dapat digunakan untuk keperluan lain. Atau jika personil bagian penyimpanan kurang dapat ditambahkan. Tentu saja hal ini dapat mempengaruhi biaya simpan dan *total cost* pada akhirnya. Hal ini menjadi pertimbangan agar tidak terjadi kelebihan anggaran.

Perhitungan Total Cost

Dalam menentukan jumlah dan frekuensi pesan dilakukan perhitungan dengan metode EOQ. Berdasarkan data-data yang ada, maka akan dilakukan perhitungan berdasarkan dua versi. Versi pertama adalah versi biaya untuk proses pemesanan yang aktual perusahaan lakukan selama bulan Januari sampai bulan Juni 2008. Sedangkan versi kedua berdasarkan data permintaan yang telah diramalkan untuk bulan Januari sampai bulan Juni 2008.

Perhitungan Total Cost Versi Perusahaan

Perhitungan versi perusahaan adalah perhitungan *total cost* yang menggunakan data aktual pemesanan yang dilakukan oleh perusahaan selama bulan Januari-Juni 2008.

Berikut adalah perhitungan dengan menggunakan data aktual perusahaan untuk pipa merk WAVIN jenis AW 1/2:

$$TC = \text{Biaya pesan} + \text{Biaya pipa} + \text{biaya simpan}$$

$$TC = Af + Cd + H \frac{Q}{2}$$

$$Q = \frac{d}{f}$$

Dimana:

- A = Biaya per sekali pesan (Rp)
- f = Frekuensi pesan selama 6 bulan
- C = Harga beli pipa (Rp)
- D = Jumlah permintaan selama 6 bulan (unit)
- Q = Jumlah pipa dalam sekali pesan (unit)
- d = Jumlah pemesanan (unit)
- TC = Total Cost

$$Q = \frac{31450}{31} = 1014,52$$

Setelah memperoleh rata-rata jumlah pemesanan, maka dapat dihitung *total cost* seperti dibawah ini:

$$TC = (111750 \times 31) + (14950 \times 31450) + \left(557,44 \times \frac{1014,52}{2}\right)$$

$$TC = \text{Rp. } 3464250 + 470177500 + 282767,01$$

$$TC = \text{Rp. } 473.924.517,01$$

Dengan melakukan perhitungan yang sama maka didapatkan nilai total cost pada tabel 15 berikut ini:

Tabel 15
Total cost versi perusahaan

Merk	Jenis	Q (Unit)	TC (Rp)
WAVIN	AW 1/2	1014,52	473.924.517,01
WAVIN	D3	198,57	368.774.048,33
WAVIN	AW 3/4	566,67	212.048.153,14
WAVIN	AW 1 1/4	226,19	203.360.995,33
WAVIN	AW 1	255,56	131.738.368,85
TM	AW 4	117,74	218.427.206,67
TM	D3	271,7	170.609.924,12

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Perhitungan Total Cost Versi Peramalan

Perhitungan *total cost* versi peramalan adalah perhitungan *total cost* dengan menggunakan data berdasarkan hasil peramalan.

Berikut adalah perhitungan dengan menggunakan data hasil peramalan untuk pipa merk WAVIN jenis AW 1/2:

$$TC = A \frac{D}{Q} + CD + H \frac{Q}{2}$$

$$Q_{\text{optimal}} = \sqrt{\frac{2AD}{H}}$$

$$R = L \frac{D}{t}$$

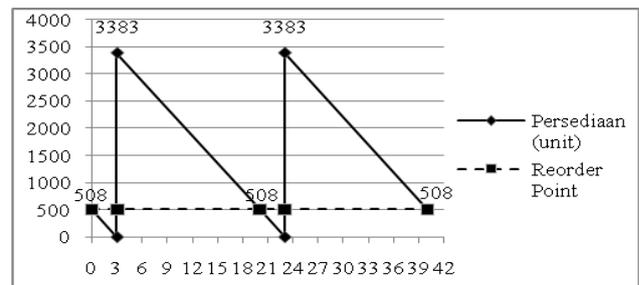
Dimana:

- H = Biaya simpan per unit waktu (Rp/unit)
- L = Lead time
- t = Jumlah hari (asumsi sebulan 30 hari)
- R = Reorder point

$$Q_{\text{optimal}} = \sqrt{\frac{2 \times 111750 \times 30464}{561,49}} = 3482,27$$

$$R = 3 \times \frac{30464}{180} = 507,73 \approx 508 \text{ unit}$$

Gambar 13 dibawah ini merupakan grafik EOQ untuk produk pipa merk Wavin jenis AW 1/2:



Gambar 13

Grafik EOQ Untuk Pipa Merk Wavin Jenis AW 1/2

Setelah memperoleh jumlah pemesanan yang optimal, maka dapat dihitung *total cost* seperti dibawah ini:

$$TC = \left(\frac{111750 \times 30464}{3482,27} \right) + (14950 \times 30464) + \left(561,49 \times \frac{3482,27}{2} \right)$$

$$TC = \text{Rp. } (977623,49 + 455436800 + 977623,49)$$

$$TC = \text{Rp. } 457.392.046,98$$

Dengan melakukan perhitungan yang sama maka didapatkan nilai total cost pada tabel 16 berikut ini:

Tabel 16
Total cost versi peramalan

Merk	Jenis	Q (Unit)	R (unit)	TC (Rp)
WAVIN	AW 1/2	3526,77	519	467.156.092,15
WAVIN	D3	715,24	93	367.999.032,88
WAVIN	AW 3/4	1705,37	171	211.585.501,78
WAVIN	AW 1 1/4	773,89	74	18.920.343,27
WAVIN	AW 1	859,71	70	118.234.690,52
TM	AW 4	515,01	56	197.059.933,23
TM	D3	1438,75	140	166.846.627,94

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Analisa Perbedaan Total Cost

Berdasarkan perhitungan *total cost* dengan menggunakan data aktual yang terjadi dan dengan menggunakan data hasil peramalan diketahui bahwa terdapat perbedaan nilai antara keduanya. Dibawah ini merupakan hal-hal yang menyebabkan adanya perbedaan nilai *total cost*, yaitu:

- Perusahaan dalam menentukan Q tidak memperhitungkan biaya pesan dan biaya simpan.
- Perusahaan tidak mempertimbangkan simpangan / selisih secara akurat jumlah yang dipesan dan yang dibutuhkan.

Kesimpulan

- Metode EOQ dengan meramalkan persediaan sebelumnya lebih baik dibandingkan dengan yang perusahaan lakukan selama ini. Dengan metode EOQ dapat diketahui:
 - Frekuensi pesan yang optimal selama 6 bulan untuk ketujuh pipa yang dilakukan penelitiannya yaitu sebagai berikut:

Tabel 17
Tabel Frekuensi Pesan

Merk	Jenis	Frekuensi Pesan (satuan)
WAVIN	AW ½	8,75 ≈ 8
WAVIN	D 3	6,64 ≈ 6
WAVIN	AW ¾	5,83 ≈ 5
WAVIN	AW 1 ¼	5,86 ≈ 5
WAVIN	AW 1	4,84 ≈ 4
TM	AW 4	6,63 ≈ 6
TM	D 3	5,84 ≈ 5

Sumber: Hasil Pengolahan Data

- Jumlah kuantitas pesan yang optimal selama 6 bulan untuk ketujuh pipa yang dilakukan penelitiannya yaitu sebagai berikut:

Tabel 18
Tabel Kuantitas Pesan

Merk	Jenis	Q (unit)
WAVIN	AW ½	3483
WAVIN	D 3	556
WAVIN	AW ¾	1635
WAVIN	AW 1 ¼	801
WAVIN	AW 1	860
TM	AW 4	546
TM	D 3	1455

- Pemesanan dilakukan pada saat yang tepat yaitu sebagai berikut:

Tabel 19
Tabel Pemesanan

MERK	Jenis	Waktu Pemesanan (setiap)
WAVIN	AW ½	20,6 hari ≈ 20 hari
WAVIN	D 3	27,1 hari ≈ 27 hari
WAVIN	AW ¾	30,9 hari ≈ 30 hari
WAVIN	AW 1 ¼	30,7 hari ≈ 30 hari
WAVIN	AW 1	37,2 hari ≈ 37 hari
TM	AW 4	27,1 hari ≈ 27 hari
TM	D 3	30,8 hari ≈ 30 hari

Sumber: Hasil Pengolahan Data

- Titik ulang pemesanan atau reorder point, yaitu sebagai berikut:

Tabel 20
Tabel Reorder Point

MERK	Jenis	Reorder Point (unit)
WAVIN	AW ½	508
WAVIN	D 3	62
WAVIN	AW ¾	159
WAVIN	AW 1 ¼	79
WAVIN	AW 1	70
TM	AW 4	61
TM	D 3	142

Sumber: Hasil Pengolahan Data

2. Dengan melakukan perencanaan persediaan dengan metode EOQ dengan sebelumnya melakukan peramalan permintaan untuk pipa merk Wavin jenis AW ½ periode januari-Juni 2008 perusahaan dapat menghemat biaya *total cost* yaitu sebagai berikut:

Tabel 21
Tabel Penghematan yang dapat dilakukan perusahaan

Merk	Jenis	Uang Yang Dihemat
WAVIN	AW ½	Rp. 16.532.470,03
WAVIN	D 3	Rp. 125.112.349,06
WAVIN	AW ¾	Rp. 14.609.466,84
WAVIN	AW 1 ¼	Rp. 3.885.685,77
WAVIN	AW 1	Rp. 13.503.677,20
TM	AW 4	Rp. 4.025.708,60
TM	D 3	Rp. 1.083.411,40

Daftar Pustaka

- Assauri, S. (1999). *Manajemen Produksi dan Operasi* (Edisi Revisi). Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Elsayed., Elsayed, A. & Boucher, T. O. (1994). *Analysis and control of production system*, (second edition). Prentice Hall International, Inc.
- Fogarty, D. W., Blakstone, J. H & Hoffman, T. R. (1991). *Production and inventory management*, (Second Edition). South Western Publishing Co. Cincinnati, Ohio.
- Gasperz, V. (2002). *Production planning and inventory control*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Ginting, R. (2007). *Sistem produksi*, (Edisi Pertama). Graha Ilmu.
- PPC Modul 2: Inventory Control Metode Order Quantity.
- Subagyo, P., & Handoko, T. H. (1998). *Dasar-dasar manajemen produksi dan operasi*. Yogyakarta: LPEE.