

ABSTRAK

PT. Daya Tunas Cemerlang merupakan perusahaan dagang yang menjual perlengkapan bayi (alat makan dan mandi, mainan) dan kertas (kertas HVS, HVS Star, PPC, DES, Profax). Pada saat ini, perusahaan melakukan pemesanan semua produk ke 10 *supplier* secara bersamaan, yaitu setiap enam bulan dengan jumlah pemesanan sebesar batas maksimum persediaan dikurangi posisi persediaan saat pemesanan. Perusahaan seringkali tidak dapat memenuhi permintaan konsumen untuk beberapa jenis *item*, sehingga perusahaan kehilangan penjualan. Selain itu, juga terjadi penumpukan beberapa jenis *item* di gudang yang mengakibatkan biaya simpan meningkat. Penulis melakukan penelitian untuk dapat memberikan alternatif pengendalian persediaan yang dapat diterapkan oleh perusahaan.

Sebagai langkah awal, dilakukan perhitungan total nilai pemakaian dari masing-masing *supplier*. Lalu *supplier* tersebut diurutkan berdasarkan nilai pemakaian tertinggi ke terendah, jenis *item* dari dua *supplier* teratas akan dikendalikan. Permintaan dapat berdistribusi Normal atau tidak Normal, dimana yang tidak Normal adalah Gamma. Metode pengendalian persediaan yang digunakan tiga jenis, yaitu metode Q (B, Q), metode P (t, E), dan metode *Optional* (t, B, E). Dengan ketiga metode ini diharapkan dapat dikembangkan suatu pengendalian persediaan yang lebih baik lagi untuk diterapkan di perusahaan.

Dari hasil pengolahan data, diperoleh ongkos total bulanan dari metode yang digunakan saat ini adalah sebesar Rp. 10.908.390,00 untuk *supplier Hansol Paper Co., Ltd.*, Korea Selatan, dan sebesar Rp. 9.051.974,00 untuk *supplier Daibo Co., Ltd.*, Jepang. Sedangkan ongkos total dari metode Q (B, Q) adalah sebesar Rp. 16.862.570,00 untuk *supplier Hansol Paper Co., Ltd.*, Korea Selatan, dan sebesar Rp. 7.929.000,00 untuk *supplier Daibo Co., Ltd.*, Jepang. Ongkos total dari metode P (t, E) adalah sebesar Rp. 8.414.289,00 untuk *supplier Hansol Paper Co., Ltd.*, Korea Selatan, dan sebesar Rp. 3.581.113,00 untuk *supplier Daibo Co., Ltd.*, Jepang. Ongkos total dari metode *Optional* (t, B, E) adalah sebesar Rp. 13.803.730,00 untuk *supplier Hansol Paper Co., Ltd.*, Korea Selatan, dan sebesar Rp. 6.800.966,00 untuk *supplier Daibo Co., Ltd.*, Jepang.

Dari ketiga metode usulan tersebut, dapat dilihat bahwa metode P (t, E) memberikan ongkos total bulanan terkecil. Selain itu, jika dibandingkan dengan metode yang digunakan perusahaan saat ini, metode P (t, E) memberikan penghematan sebesar Rp. 2.494.101,00 atau 22,86% untuk *supplier Hansol Paper Co., Ltd.*, Korea Selatan, dan sebesar Rp. 5.470.861,00 atau 60,44% untuk *supplier Daibo Co., Ltd.*, Jepang. Metode P (t, E) memesan setiap tujuh bulan ke *supplier Hansol Paper Co., Ltd.*, Korea Selatan, dan setiap 10 bulan ke *supplier Daibo Co., Ltd.*, Jepang, dengan jumlah pemesanan sebesar batas maksimum persediaan dikurangi posisi persediaan saat pemesanan dilakukan.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	1-2
1.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi	1-2
1.4 Perumusan Masalah	1-3
1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian	1-3
1.6 Sistematika Penulisan	1-3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penentuan Nilai Pemakaian.....	2-1
2.2 Distribusi Data	2-2
2.3 <i>Coefficient of Variance (CV)</i>	2-3
2.4 Peramalan.....	2-3
2.4.1 Karakteristik Peramalan.....	2-3
2.4.2 Prinsip Peramalan	2-4
2.4.3 Metode Peramalan.....	2-4
2.4.3.1 Metode Kualitatif	2-5
2.4.3.2 Metode Kuantitatif	2-5
2.4.3.3 Metode Regresi	2-6
2.4.3.4 Metode Rataan	2-8
2.4.3.5 Metode <i>Exponential Smoothing</i>	2-10
2.4.4 Pengukuran Kesalahan Peramalan	2-11

2.4.5	Validasi Model Peramalan	2-12
2.4.6	Hubungan Antara Ukuran Kesalahan Peramalan dan Standar Deviasi	2-14
2.5	Pengendalian Persediaan.....	2-15
2.5.1	Definisi Persediaan	2-15
2.5.2	Fungsi Persediaan	2-15
2.5.3	Hal-hal yang Mempengaruhi Keputusan Persediaan	2-15
2.5.4	Biaya-biaya dalam Persediaan	2-17
2.5.4.1	Biaya Pesan (<i>Ordering Cost</i>)	2-17
2.5.4.2	Biaya Simpan (<i>Carrying Cost</i>)	2-17
2.5.4.3	Biaya Kekurangan Persediaan (<i>Stockout Cost</i>).....	2-19
2.5.5	Metode Pengendalian Persediaan.....	2-19
2.5.5.1	Pengendalian Persediaan Metode Q (B, Q).....	2-19
2.5.5.2	Pengendalian Persediaan Metode P (t, E)	2-27
2.5.5.3	Pengendalian Persediaan Metode <i>Optional</i> (t, B, E).....	2-36
2.6	Tabel Distribusi Normal dan Gamma	2-39
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Penelitian Pendahuluan	3-3
3.2	Penentuan Topik Penelitian	3-4
3.3	Pengidentifikasian Masalah	3-4
3.4	Pembatasan Masalah dan Asumsi	3-4
3.5	Perumusan Masalah	3-4
3.6	Penentuan Tujuan Penelitian.....	3-5
3.7	Penentuan Metode Pemecahan Masalah	3-5
3.8	Pengumpulan Data	3-5
3.9	Pengolahan Data	3-5
3.9.1	Perhitungan Nilai Pemakaian Tahunan.....	3-6
3.9.2	Penentuan Data Normal atau Gamma	3-7
3.9.3	Perhitungan CV (<i>Coefficient of Variance</i>).....	3-7
3.9.4	Uji Verifikasi.....	3-8
3.9.5	Perhitungan Pengendalian Persediaan Metode Perusahaan	3-8

3.9.6	Perhitungan Pengendalian Persediaan Metode Q (B, Q)	3-9
3.9.7	Perhitungan Pengendalian Persediaan Metode P (t, E).....	3-9
3.9.8	Perhitungan Pengendalian Persediaan Metode <i>Optional</i> (t, B, E).....	3-9
3.9.9	Penentuan Metode Pengendalian Persediaan Usulan Terbaik	3-9
3.9.10	Perbandingan Metode Pengendalian Persediaan Perusahaan dan Usulan	3-10
3.10	Analisis.....	3-10
3.11	Kesimpulan dan Saran.....	3-10
BAB 4 PENGUMPULAN DATA		
4.1	Sejarah Singkat Perusahaan	4-1
4.2	Struktur Organisasi dan Uraian Jabatan.....	4-2
4.3	Data Kode, Jenis Produk, <i>Supplier</i> , Harga Jual dan Harga Beli Semua Produk.....	4-10
4.4	Data Permintaan Dua Tahun yang Lalu Untuk Semua Jenis Produk	4-14
4.5	Data Lamanya <i>Lead Time</i> Untuk Masing-masing <i>Supplier</i>	4-20
4.6	Data Jumlah Persediaan	4-20
4.7	Data Jumlah Kerusakan.....	4-23
4.8	Data Metode Pengendalian Persediaan yang Diterapkan Perusahaan	4-27
BAB 5 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS		
5.1	Pengolahan Data	5-1
5.1.1	Perhitungan Nilai Pemakaian Tahunan.....	5-1
5.1.2	Penentuan Data Permintaan Berdistribusi Normal Atau Gamma	5-2
5.1.3	Peramalan Permintaan Untuk Satu Tahun yang Akan Datang	5-3
5.1.3.1	Penentuan Peramalan Stasioner atau Non Stasioner.....	5-3
5.1.3.2	Metode Peramalan Terbaik Berdasarkan Nilai MSE	

dan Hasil Uji Verifikasi	5-5
5.1.3.3 Peramalan Permintaan Dengan Menggunakan Metode Terbaik	5-6
5.1.4 Perhitungan Biaya Pengendalian Persediaan	5-7
5.1.4.1 Perhitungan Biaya Pesan.....	5-7
5.1.4.1.1 Biaya Telepon Internasional	5-7
5.1.4.1.2 Biaya <i>Faximile</i> Internasional	5-7
5.1.4.1.3 Biaya Atk (alat tulis kantor).....	5-8
5.1.4.1.4 Biaya Karyawan Melakukan Pemesanan.....	5-8
5.1.4.1.5 Biaya Bongkar Muat	5-8
5.1.4.1.6 Biaya Kirim ke Gudang	5-10
5.1.4.1.7 Biaya Transfer.....	5-10
5.1.4.2 Perhitungan Biaya Simpan.....	5-11
5.1.4.2.1 Biaya Modal.....	5-12
5.1.4.2.2 Biaya Sewa Gudang.....	5-12
5.1.4.2.3 Biaya Asuransi	5-12
5.1.4.2.4 Biaya Pajak	5-13
5.1.4.2.5 Biaya Kerusakan	5-13
5.1.4.2.6 Biaya <i>Material Handling</i>	5-15
5.1.4.2.7 Biaya Lain-lain.....	5-15
5.1.4.3 Perhitungan Biaya <i>Stockout</i> (Kekurangan Persediaan).....	5-20
5.1.5 Perhitungan Pengendalian Persediaan.....	5-21
5.1.5.1 Perhitungan Pengendalian Persediaan Metode Saat Ini.....	5-21
5.1.5.2 Perhitungan Ongkos Total Metode Saat Ini.....	5-22
5.1.5.3 Perhitungan Pengendalian Persediaan Metode Q (B, Q)	5-23
5.1.5.4 Perhitungan Ongkos Total Metode Q (B, Q)	5-24
5.1.5.5 Perhitungan Pengendalian Persediaan Metode P (t, E).....	5-26
5.1.5.6 Perhitungan Ongkos Total Metode P (t, E).....	5-27
5.1.5.7 Perhitungan Pengendalian Persediaan Metode <i>Optional</i> (t, B, E).....	5-29
5.1.5.8 Perhitungan Ongkos Total Metode <i>Optional</i> (t, B, E)	5-30

5.1.6	Penentuan Metode Pengendalian Persediaan Usulan Terbaik .	5-31
5.1.7	Perbandingan Metode Pengendalian Persediaan Saat Ini dan Usulan	5-32
5.2	Analisis.....	5-33
5.2.1	Analisis Perhitungan Nilai Pemakaian Tahunan.....	5-33
5.2.2	Analisis Uji Data Normal atau Gamma	5-35
5.2.3	Analisis Metode Peramalan Permintaan	5-35
5.2.4	Analisis Uji Verifikasi	5-37
5.2.5	Analisis Biaya-biaya yang Mempengaruhi Sistem Persediaan	5-37
5.2.6	Analisis Kelemahan Metode yang Digunakan Pada Saat Ini...	5-38
5.2.7	Analisis Pengendalian Persediaan Usulan Dengan Menggunakan Metode $Q(B, Q)$	5-39
5.2.8	Analisis Pengendalian Persediaan Usulan Dengan Menggunakan Metode $P(t, E)$	5-40
5.2.9	Analisis Pengendalian Persediaan Usulan Dengan Menggunakan Metode <i>Optional</i> (t, B, E)	5-41
5.2.10	Analisis Perbandingan Ongkos Pesan Pengendalian Persediaan Usulan Antara Metode $Q(B, Q)$, Metode $P(t, E)$, dan Metode <i>Optional</i> (t, B, E)	5-42
5.2.11	Analisis Perbandingan Ongkos Simpan Pengendalian Persediaan Usulan Antara Metode $Q(B, Q)$, Metode $P(t, E)$, dan Metode <i>Optional</i> (t, B, E)	5-43
5.2.12	Analisis Perbandingan Ongkos <i>Stockout</i> Pengendalian Persediaan Usulan Antara Metode $Q(B, Q)$, Metode $P(t, E)$, dan Metode <i>Optional</i> (t, B, E)	5-45
5.2.13	Analisis Perbandingan Ongkos Total Pengendalian Persediaan Usulan Antara Metode $Q(B, Q)$, Metode $P(t, E)$, dan Metode <i>Optional</i> (t, B, E)	5-46
5.2.14	Analisis Perbandingan Ongkos Pesan Pengendalian Persediaan Usulan Metode Terbaik Dengan Metode yang	

	Digunakan Saat Ini.....	5-48
5.2.15	Analisis Perbandingan Ongkos Simpan Pengendalian Persediaan Usulan Metode Terbaik Dengan Metode yang Digunakan Saat Ini.....	5-49
5.2.16	Analisis Perbandingan Ongkos <i>Stockout</i> Pengendalian Persediaan Usulan Metode Terbaik Dengan Metode yang Digunakan Saat Ini.....	5-51
5.2.17	Analisis Perbandingan Ongkos Total Pengendalian Persediaan Usulan Metode Terbaik Dengan Metode yang Digunakan Saat Ini.....	5-52
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN		
6.1	Kesimpulan	6-1
6.2	Saran.....	6-2
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
KOMENTAR DOSEN PENGUJI		
DATA PENULIS		

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
2.1	Rumus metode <i>single moving average</i>	2-8
2.2	Pembobot metode <i>weighted moving average</i>	2-9
4.1	Kode, jenis produk, <i>supplier</i> , harga jual dan harga beli	4-10
4.2	Permintaan dua tahun yang lalu untuk produk perlengkapan bayi	4-14
4.3	Permintaan dua tahun yang lalu untuk produk kertas	4-17
4.4	Lamanya <i>lead time</i> untuk masing-masing <i>supplier</i>	4-20
4.5	Jumlah persediaan di tahun 2004, 2005 dan 2006	4-20
4.6	Jumlah kerusakan di tahun 2004, 2005 dan 2006	4-24
4.7	Data waktu pemesanan dan batas maksimum persediaan metode perusahaan	4-27
5.1	Jenis <i>item</i> yang akan dikendalikan	5-1
5.2	Penentuan data permintaan berdistribusi normal atau gamma	5-2
5.3	Penentuan peramalan stasioner atau non stasioner	5-3
5.4	Metode peramalan terbaik dan hasil uji verifikasi	5-5
5.5	Peramalan permintaan dengan menggunakan metode terbaik	5-6
5.6	Perhitungan besarnya biaya telepon	5-7
5.7	Perhitungan besarnya biaya <i>faximile</i>	5-7
5.8	Perhitungan besarnya biaya karyawan melakukan pemesanan	5-8
5.9	Perhitungan besarnya biaya pemeriksaan	5-9
5.10	Perhitungan besarnya biaya memasukkan barang ke gudang	5-9
5.11	Perhitungan total biaya bongkar muat barang	5-10
5.12	Perhitungan besarnya biaya karyawan melakukan transfer	5-10
5.13	Perhitungan total biaya pesan	5-11

5.14	Perhitungan persentase biaya kerusakan	5-13
5.15	Perhitungan persentase total biaya lain-lain	5-19
5.16	Perhitungan persentase total biaya simpan	5-19
5.17	Perhitungan biaya <i>stockout</i>	5-20
5.18	Data waktu pemesanan dan batas maksimum persediaan metode saat ini	5-21
5.19	Perhitungan ongkos total metode saat ini untuk <i>supplier Hansol Paper Co., Ltd.</i> , Korea Selatan	5-22
5.20	Perhitungan ongkos total metode saat ini untuk <i>supplier Daibo Co., Ltd.</i> , Jepang	5-23
5.21	Hasil perhitungan pengendalian persediaan metode Q (B, Q)	5-24
5.22	Perhitungan ongkos total metode Q (B, Q) untuk <i>supplier Hansol Paper Co., Ltd.</i> , Korea Selatan	5-25
5.23	Perhitungan ongkos total metode Q (B, Q) untuk <i>supplier Daibo Co., Ltd.</i> , Jepang	5-25
5.24	Hasil perhitungan pengendalian persediaan metode P (t, E)	5-26
5.25	Perhitungan ongkos total metode P (t, E) untuk <i>supplier Hansol Paper Co., Ltd.</i> , Korea Selatan	5-27
5.26	Perhitungan ongkos total metode P (t, E) untuk <i>supplier Daibo Co., Ltd.</i> , Jepang	5-28
5.27	Hasil perhitungan pengendalian persediaan metode <i>optional</i> (t, B, E)	5-30
5.28	Perhitungan ongkos total metode <i>Optional</i> (t, B, E) untuk <i>supplier Hansol Paper Co., Ltd.</i> , Korea Selatan	5-30
5.29	Perhitungan ongkos total metode <i>Optional</i> (t, B, E) untuk <i>supplier Daibo Co., Ltd.</i> , Jepang	5-31
5.30	Penentuan metode pengendalian persediaan usulan terbaik	5-32
5.31	Perbandingan metode pengendalian persediaan saat ini dan usulan	5-32
5.32	Perbandingan ongkos pesan dari ketiga metode usulan untuk <i>supplier Hansol Paper Co., Ltd.</i> , Korea Selatan	5-43

5.33	Perbandingan ongkos pesan dari ketiga metode usulan untuk <i>supplier Daibo Co., Ltd.</i> , Jepang	5-43
5.34	Perbandingan ongkos simpan dari ketiga metode usulan untuk <i>supplier Hansol Paper Co., Ltd.</i> , Korea Selatan	5-44
5.35	Perbandingan ongkos simpan dari ketiga metode usulan untuk <i>supplier Daibo Co., Ltd.</i> , Jepang	5-44
5.36	Perbandingan ongkos <i>stockout</i> dari ketiga metode usulan untuk <i>supplier Hansol Paper Co., Ltd.</i> , Korea Selatan	5-45
5.37	Perbandingan ongkos <i>stockout</i> dari ketiga metode usulan untuk <i>supplier Daibo Co., Ltd.</i> , Jepang	5-46
5.38	Perbandingan ongkos pesan metode usulan terbaik dan metode saat ini untuk <i>supplier Hansol Paper Co., Ltd.</i> , Korea Selatan	5-49
5.39	Perbandingan ongkos pesan metode usulan terbaik dan metode saat ini untuk <i>supplier Daibo Co., Ltd.</i> , Jepang	5-49
5.40	Perbandingan ongkos simpan metode usulan terbaik dan metode saat ini untuk <i>supplier Hansol Paper Co., Ltd.</i> , Korea Selatan	5-50
5.41	Perbandingan ongkos simpan metode usulan terbaik dan metode saat ini untuk <i>supplier Daibo Co., Ltd.</i> , Jepang	5-51
5.42	Perbandingan ongkos <i>stockout</i> metode usulan terbaik dan metode saat ini untuk <i>supplier Hansol Paper Co., Ltd.</i> , Korea Selatan	5-51
5.43	Perbandingan ongkos <i>stockout</i> metode usulan terbaik dan metode saat ini untuk <i>supplier Daibo Co., Ltd.</i> , Jepang	5-52
6.1	Batas maksimum persediaan untuk masing-masing <i>item</i>	6-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Diagram klasifikasi ABC	2-2
2.2	Daerah uji verifikasi	2-13
2.3	Daerah uji <i>tracking signal</i>	2-14
2.4	Situasi persediaan metode Q	2-20
2.5	Situasi persediaan metode P	2-27
2.6	Situasi persediaan metode <i>Optional</i>	2-36
3.1	Bagan alir metodologi penelitian	3-1
3.2	Bagan alir pengolahan data	3-6
4.1	Struktur organisasi perusahaan	4-2
5.1	Nilai pemakaian masing-masing <i>supplier</i>	5-34
5.2	Pengklasifikasian <i>item</i> berdistribusi normal atau gamma	5-35
5.3	Pengklasifikasian <i>item</i> stasioner atau non stasioner	5-36
5.4	Perbandingan ongkos total dari ketiga metode usulan untuk <i>supplier Hansol Paper Co., Ltd.</i> , Korea Selatan	5-47
5.5	Perbandingan ongkos total dari ketiga metode usulan untuk <i>supplier Daibo Co., Ltd.</i> , Jepang	5-48
5.6	Perbandingan ongkos total metode usulan terbaik dan metode saat ini untuk <i>supplier Hansol Paper Co., Ltd.</i> , Korea Selatan	5-53
5.7	Perbandingan ongkos total metode usulan terbaik dan metode saat ini untuk <i>supplier Daibo Co., Ltd.</i> , Jepang	5-54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1	Perhitungan Nilai Pemakaian	L1-1
2	Penentuan Metode Peramalan Terbaik	L2-1
3	Uji Verifikasi Metode Terpilih	L3-1
4	Perhitungan Nilai Barang yang Disimpan	L4-1
5	Perhitungan Ongkos Total Metode Saat Ini	L5-1
6	Perhitungan Pengendalian Persediaan Metode Q (B, Q)	L6-1
7	Perhitungan Ongkos Total Metode Q (B, Q)	L7-1
8	Perhitungan Pengendalian Persediaan Metode P (t, E)	L8-1
9	Perhitungan Ongkos Total Metode P (t, E)	L9-1
10	Perhitungan Pengendalian Persediaan Metode <i>Optional</i> (t, B, E)	L10-1
11	Perhitungan Ongkos Total Metode <i>Optional</i> (t, B, E)	L11-1
12	Tabel Distribusi Normal dan Gamma	L12-1

**PENENTUAN JUMLAH DAN INTERVAL PEMESANAN PRODUK
PERLENGKAPAN BAYI DAN KERTAS DALAM UPAYA MEMINIMASI
BIAYA PENGENDALIAN PERSEDIAAN
(STUDI KASUS DI PT.DAYA TUNAS CEMERLANG, JAKARTA)**

**DETERMINATION OF QUANTITY ORDER AND ORDER INTERVAL
FOR BABY SET AND PAPER TO MINIMIZE COST OF INVENTORY
CONTROL
(CASE STUDY IN PT.DAYA TUNAS CEMERLANG, JAKARTA)**

Angela Alvinda¹, Santoso², Victor Suhandi³
vinvin_vinda@yahoo.com, santoso@maranatha.edu, victor.suhandi@maranatha.edu

Abstrak

PT. Daya Tunas Cemerlang adalah perusahaan yang menjual produk perlengkapan bayi dan kertas. Saat ini perusahaan mengalami masalah. Masalah tersebut mengenai pengendalian persediaan produk. Terkadang persediaan untuk beberapa item kelebihan tetapi untuk item lain kekurangan.

Penelitian ini membandingkan antara metode Q (B, Q), metode P (t, E), dan metode Optional (t, B, E) untuk menentukan jumlah dan interval pemesanan. Dari semua metode tersebut, metode P (t, E) adalah metode terbaik. Metode P (t, E) mempunyai ongkos total terkecil. Jika metode P (t, E) dibandingkan dengan metode yang digunakan perusahaan saat ini, metode P (t, E) memberikan penghematan sebesar Rp. 2.494.101,00 atau 22,86% untuk supplier Hansol Paper Co., Ltd., Korea Selatan, dan sebesar Rp. 5.470.861,00 atau 60,44% untuk supplier Daibo Co., Ltd., Jepang. Metode P (t, E) memesan setiap tujuh bulan ke supplier Hansol Paper Co., Ltd., Korea Selatan, dan setiap 10 bulan ke supplier Daibo Co., Ltd., Jepang. Jumlah pemesanannya sebesar batas maksimum persediaan dikurangi posisi persediaan saat pemesanan dilakukan.

Kata kunci : pengendalian persediaan, jumlah dan interval pemesanan

Abstract

PT. Daya Tunas Cemerlang is company that sale baby set and paper. Nowadays this company has a problem. The problem is about inventory control of the products. Sometimes the inventory for some items is over stock but for another items is shortage.

This research is about comparing between Q method (B, Q), P method (t, E), and Optional method (t, B, E) to determine quantity order and order interval. From all of the methods, the P method with the company method right now, the P method is able to save cost Rp. 2.494.101,00 or 22,86% for Hansol Paper Co., Ltd., supplier, South Korea, and Rp. 5.470.861,00 or 60,44% for Daibo Co., Ltd., supplier, Japan. The P method order every seven month to Hansol Paper Co., Ltd., supplier, South Korea, and every ten month to Daibo Co., Ltd., supplier, Japan. The order size is maximum inventory level minus inventory level at that time.

¹ Angela Alvinda, mahasiswa jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha

² Santoso, dosen mahasiswa Universitas Kristen Maranatha

³ Victor Suhandi, dosen mahasiswa Universitas Kristen Maranatha

Key word : inventory control, quantity order and order interval

1. Pendahuluan

Dalam dunia bisnis, setiap perusahaan bertujuan untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya di masa yang akan datang. Salah satu cara untuk mencapai tujuan tersebut adalah perusahaan harus dapat memenuhi permintaan dari konsumen. Oleh karena itu, ketersediaan produk harus menjadi perhatian utama.

Tetapi seringkali perusahaan dihadapkan pada masalah persediaan. Masalah yang dihadapi perusahaan bisa berupa banyaknya produk yang menumpuk di gudang (*over stock*) atau kekurangan persediaan (*stockout*). Penumpukan produk di gudang (*over stock*) akan mengakibatkan produk menjadi rusak dan meningkatnya biaya simpan. Sedangkan kekurangan persediaan (*stockout*) akan mengakibatkan kehilangan penjualan (*lost sales*) atau terjadi penundaan pesanan (*back order*).

PT. Daya Tunas Cemerlang merupakan perusahaan dagang yang menjual perlengkapan bayi (alat makan dan mandi, mainan) dan kertas (kertas HVS, HVS Star, PPC, DES, Profax). Pada saat ini, perusahaan melakukan pemesanan secara periodik berdasarkan kebijakan manajer pemasaran. Perusahaan seringkali tidak dapat memenuhi permintaan konsumen untuk beberapa jenis *item*, sehingga perusahaan kehilangan penjualan (*lost sales*). Selain itu, juga terjadi penumpukan beberapa jenis *item* di gudang yang mengakibatkan biaya simpan meningkat.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka persediaan PT. Daya Tunas Cemerlang ini perlu dikendalikan dengan baik. Jika tidak, maka dapat berakibat pada beralihnya pelanggan ke perusahaan lain dan selanjutnya akan mengancam kelangsungan hidup PT. Daya Tunas Cemerlang di masa yang akan datang.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Penentuan Nilai Pemakaian

Pengendalian persediaan dilakukan berdasarkan nilai pemakaian masing-masing barang. Dimana rumus perhitungan nilai pemakaian adalah :

Nilai pemakaian = total pemakaian * harga beli = $D * P$

Kemudian urutkan dari jenis barang dengan nilai pemakaian tertinggi ke jenis barang dengan nilai pemakaian terendah. Jenis barang yang akan dikendalikan adalah jenis barang yang mempunyai nilai pemakaian tertinggi. [7,236]

2.2 Distribusi Data

Jika rasio (σ_L / μ_L) lebih kecil atau sama dengan 0,5 maka data tersebut berdistribusi Normal. Sedangkan jika rasio (σ_L / μ_L) lebih besar dari 0,5 maka data tersebut berdistribusi selain Normal, misalnya Gamma, Poisson, Exponential, dan lain-lain. Dimana, σ_L adalah standar deviasi permintaan selama *lead time*, dan μ_L adalah rata-rata permintaan selama *lead time*. [7,272]

2.3 Coefficient of Variance (CV)

Jika nilai CV (σ / μ) lebih kecil atau sama dengan 0,2 maka metode peramalannya adalah Stasioner, yang terdiri dari Regresi Konstan, *Single Exponential Smoothing*, *Single Moving Average*, dan *Weighted Moving Average*. Tetapi, jika nilai CV (σ / μ) lebih besar dari 0,2 maka metode peramalannya adalah Non Stasioner, yang terdiri dari Regresi

Linier, Regresi Siklis, Regresi Linier Siklis, *Double Exponential Smoothing*, *Triple Exponential Smoothing*, dan *Double Moving Average*. [3,214]

2.4 Peramalan

Ditinjau dari segi hasil ramalannya, metode peramalan dibagi menjadi dua jenis yaitu :

1. Metode Kualitatif.
Terdiri dari : metode exploratory dan normatif.
2. Metode Kuantitatif.
Terdiri dari : metode deret waktu dan kausal. [5,42]

Metode peramalan terbaik adalah metode peramalan yang mempunyai ukuran kesalahan terkecil. Ada beberapa ukuran kesalahan peramalan, yaitu *Mean Square Error* (MSE), *Standard Error Of Estimate* (SEE), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), dan *Mean Absolute Error* (MAE). [8,94]

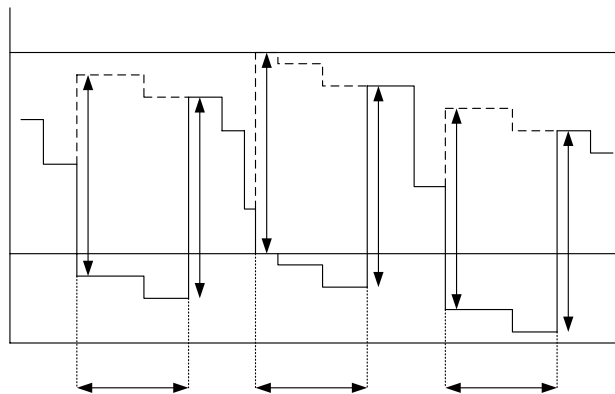
Kemudian, harus dilakukan uji validasi hasil peramalan. Ada dua jenis uji validasi yang digunakan, yaitu uji verifikasi dan uji *tracking signal*. [8,99]

Karena ada estimasi untuk nilai standar deviasi hasil peramalan (σ), maka dilakukan dengan pendekatan nilai kesalahan peramalan, yaitu :

1. Jika kesalahan peramalan yang digunakan adalah *Mean Square Error* (MSE), maka pendekatan yang dilakukan adalah $\sigma = \sqrt{MSE}$.
2. Jika kesalahan peramalan yang digunakan adalah *Mean Absolute Error* (MAE), maka pendekatan yang dilakukan adalah $\sigma = 1,25 \text{ MAE}$. [8,111]

2.5 Metode Pengendalian Persediaan

2.5.1 Metode Q (B, Q)



Gambar 1 : Situasi persediaan metode Q

Langkah-langkah perhitungan pengendalian persediaan metode Q adalah sebagai berikut : [10,167]

1. Hitung $Q = \sqrt{\frac{2CR}{H}}$
2. Hitung $F'(k)$, untuk kasus *back order*, $F'(k) = \frac{HQ}{\pi R}$
 untuk kasus *lost sales*, $F'(k) = \frac{HQ}{\pi R + HQ}$
3. Cari nilai k dari tabel distribusi berdasarkan nilai $F'(k)$ yang diperoleh

4. Cari nilai $E(k)$ dari tabel distribusi berdasarkan nilai k yang diperoleh. Lalu hitung $N_k = \sigma_L * E(k)$
5. Hitung $Q = \sqrt{\frac{2R(C + \pi N_k)}{H}}$
6. Bandingkan nilai Q_{baru} dan Q_{lama} , jika $|Q_{baru} - Q_{lama}| < \varepsilon$ maka hitung $B = \mu_L + k\sigma_L$, di mana ε adalah toleransi (berdasarkan kebijakan perusahaan), Q_{baru} adalah nilai Q yang diperoleh pada langkah lima, dan Q_{lama} adalah nilai Q yang diperoleh pada langkah satu. Tetapi jika $|Q_{baru} - Q_{lama}| \geq \varepsilon$ maka kembali ulangi langkah dua, dan seterusnya (catatan : nilai Q yang digunakan dalam perhitungan $F'(k)$ adalah Q_{baru}).

Ongkos total metode Q untuk kasus *back order* adalah : [10,164]

Ongkos total = Ongkos pengadaan + Ongkos simpan + Ongkos kekurangan persediaan

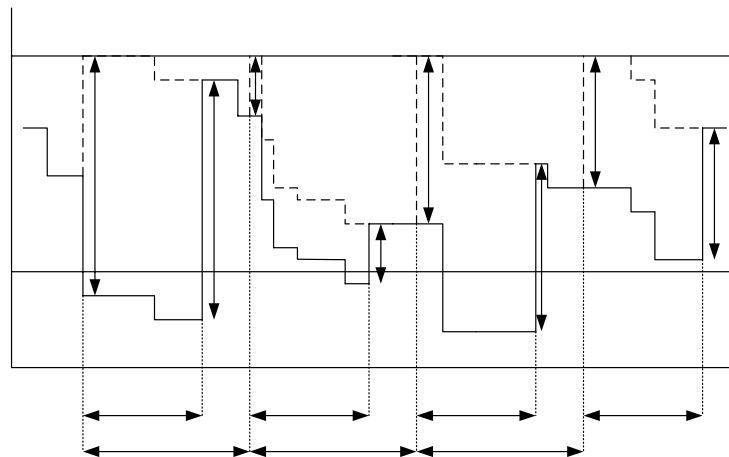
$$= \left(\frac{R}{Q}\right)C + H \left(\frac{Q}{2} + B - \mu_L\right) + \left(\frac{R}{Q}\right) * N_k * \pi$$

Sedangkan ongkos total metode Q untuk kasus *lost sales* adalah :

Ongkos total = Ongkos pengadaan + Ongkos simpan + Ongkos kekurangan persediaan

$$= \left(\frac{R}{Q}\right)C + H \left(\frac{Q}{2} + B - \mu_L + N_k\right) + \left(\frac{R}{Q}\right) * N_k * \pi$$

2.5.2 Metode P (t, E)



Gambar 2 : Situasi persediaan metode P

Langkah-langkah perhitungan pengendalian persediaan metode P adalah sebagai berikut : [10,239]

1. Hitung $t = \sqrt{\frac{2C}{RH}}$

Jika pemesanan dilakukan untuk beberapa jenis barang sekaligus ke satu *supplier* yang sama, maka perhitungan t adalah :

$$t = \sqrt{\frac{2(C + nc)}{F \sum_{i=1}^n (P_i \cdot R_i)}}$$

2. Hitung $F'(k)$, untuk kasus *back order*, $F'(k) = \frac{Ht}{\pi}$
 untuk kasus *lost sales*, $F'(k) = \frac{Ht}{Ht + \pi}$
3. Cari nilai k dari tabel distribusi berdasarkan nilai $F'(k)$ yang diperoleh
4. Hitung $E = \mu_{L+t} + k \sigma_{L+t}$

di mana $\mu_{L+t} = R(L+t)$, dan $\sigma_{L+t} = \sigma \sqrt{L+t}$

Ongkos total metode P untuk kasus *back order* adalah : [10,164]

Ongkos total = Ongkos pengadaan + Ongkos simpan + Ongkos kekurangan persediaan

$$= \frac{C}{t} + H \left(E - \mu_L - \frac{R^*t}{2} \right) + \frac{\pi}{t} N_k$$

Sedangkan ongkos total metode P untuk kasus *lost sales* adalah :

Ongkos total = Ongkos pengadaan + Ongkos simpan + Ongkos kekurangan persediaan

$$= \frac{C}{t} + H \left(E - \mu_L - \frac{R^*t}{2} + N_k \right) + \frac{\pi}{t} N_k$$

Perhitungan ongkos total di atas akan sedikit berbeda jika pemesanan dilakukan untuk beberapa jenis barang sekaligus ke satu *supplier* yang sama. Jadi ongkos total metode P untuk kasus *back order* adalah :

Ongkos total = Ongkos pengadaan + Ongkos simpan + Ongkos kekurangan persediaan

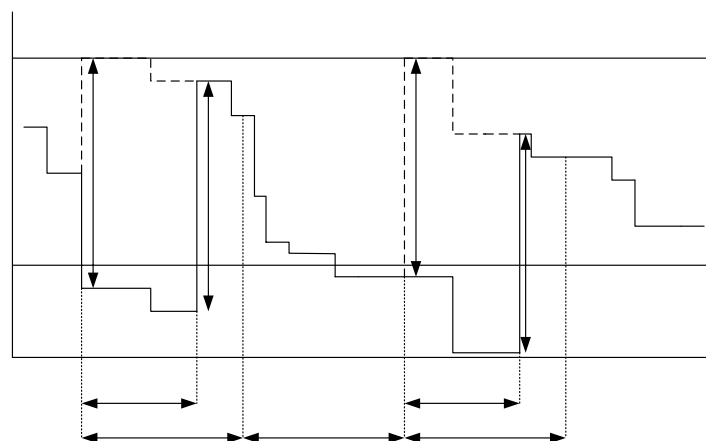
$$= \frac{(C + nc)}{t} + H \left(E - \mu_L - \frac{R^*t}{2} \right) + \frac{\pi}{t} N_k$$

Sedangkan ongkos total metode P untuk kasus *lost sales* adalah :

Ongkos total = Ongkos pengadaan + Ongkos simpan + Ongkos kekurangan persediaan

$$= \frac{(C + nc)}{t} + H \left(E - \mu_L - \frac{R^*t}{2} + N_k \right) + \frac{\pi}{t} N_k$$

2.5.3 Metode *Optional* (t, B, E)



Gambar 3 : Situasi persediaan metode *Optional*

Langkah-langkah perhitungan pengendalian persediaan metode *Optional* adalah sebagai berikut : [10,239]

$$1. \text{ Hitung } Q = \sqrt{\frac{2CR}{H}} \text{ dan } t = \sqrt{\frac{2C}{RH}}$$

Jika pemesanan dilakukan untuk beberapa jenis barang sekaligus ke satu *supplier* yang sama, maka perhitungan t adalah :

$$t = \sqrt{\frac{2(C+nc)}{F \sum_{i=1}^n (P_i \cdot R_i)}}$$

$$2. \text{ Hitung } F'(k), \text{ untuk kasus } \textit{back order}, F'(k) = \frac{HQ}{\pi R}$$

$$\text{untuk kasus } \textit{lost sales}, F'(k) = \frac{HQ}{\pi R + HQ}$$

3. Cari nilai k dari tabel distribusi berdasarkan nilai $F'(k)$ yang diperoleh

$$4. \text{ Hitung } B = \mu_{L+t} + k\sigma_{L+t} + \left(\frac{R^*t}{2}\right)$$

$$\text{di mana } \mu_{L+t} = R(L+t), \text{ dan } \sigma_{L+t} = \sigma \sqrt{L+t}$$

$$5. \text{ Hitung } E = Q + B - \left(\frac{R^*t}{2}\right)$$

Ongkos total metode *Optional* untuk kasus *back order* adalah : [10,164]

Ongkos total = Ongkos pengadaan + Ongkos simpan + Ongkos kekurangan persediaan

$$= \frac{C}{t} + H \left(E - \mu_L - \frac{R^*t}{2} \right) + \frac{\pi}{t} N_k$$

Sedangkan ongkos total metode *Optional* untuk kasus *lost sales* adalah :

Ongkos total = Ongkos pengadaan + Ongkos simpan + Ongkos kekurangan persediaan

$$= \frac{C}{t} + H \left(E - \mu_L - \frac{R^*t}{2} + N_k \right) + \frac{\pi}{t} N_k$$

Perhitungan ongkos total di atas akan sedikit berbeda jika pemesanan dilakukan untuk beberapa jenis barang sekaligus ke satu *supplier* yang sama. Jadi ongkos total metode *Optional* untuk kasus *back order* adalah :

Ongkos total = Ongkos pengadaan + Ongkos simpan + Ongkos kekurangan persediaan

$$= \frac{(C+nc)}{t} + H \left(E - \mu_L - \frac{R^*t}{2} \right) + \frac{\pi}{t} N_k$$

Sedangkan ongkos total metode *Optional* untuk kasus *lost sales* adalah :

Ongkos total = Ongkos pengadaan + Ongkos simpan + Ongkos kekurangan persediaan

$$= \frac{(C+nc)}{t} + H \left(E - \mu_L - \frac{R^*t}{2} + N_k \right) + \frac{\pi}{t} N_k$$

2.6 Tabel Distribusi Normal dan Gamma

Tabel distribusi normal telah disediakan di beberapa literatur untuk mempermudah melakukan perhitungan pengendalian persediaan. Tetapi bisa juga dibuat sendiri dengan menggunakan program Microsoft Excel, yaitu :

1. Cari $F'(k)$ dengan formula $F'(k) = 1 - \text{NORMDIST}(k)$.

Nilai k bervariasi dari nol sampai empat.

2. Hitung nilai $f(k) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-k^2/2}$.
3. Hitung nilai $E(k) = f(k) - [F'(k) * k]$. [7,735]

Sedangkan tabel distribusi gamma harus dibuat sendiri menggunakan program Microsoft Excel, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Hitung nilai α dan β dengan menggunakan dua persamaan berikut :

a. $\alpha \beta = \mu_L$

b. $\sqrt{\alpha} \beta = \sigma_L$

di mana $\mu_L = R * L$ dan $\sigma_L = R * \sqrt{L}$.

2. Cari $F'(k)$ dengan formula $F'(k) = 1 - \text{GAMMADIST}(k, \alpha, \beta, \text{TRUE})$.

Nilai k bervariasi dari nol sampai tak hingga.

3. Cari $G(k)$ dengan formula $G(k) = 1 - \text{GAMMADIST}(k, \alpha + 1, \beta, \text{TRUE})$.
4. Hitung nilai $E(k) = [\alpha \beta * G(k)] - [F'(k) * k]$. [7,737]

3. Identifikasi Masalah

Agar PT. Daya Tunas Cemerlang dapat mempertahankan kelangsungan hidupnya di masa yang akan datang, maka PT. Daya Tunas Cemerlang tidak boleh mengecewakan konsumen. PT. Daya Tunas Cemerlang harus mampu memenuhi permintaan konsumen, tetapi juga harus menjaga agar tidak terjadi penumpukan produk di gudang.

Pada saat ini, setiap jangka waktu enam bulan, perusahaan melakukan pemesanan ke *supplier*. Perusahaan memesan semua jenis *item* dengan jumlah tertentu sehingga jumlah persediaan di gudang tersebut kembali mencapai batas maksimum yang sudah ditentukan. Hal ini akan menyebabkan terjadinya kekurangan persediaan beberapa jenis *item* sehingga mengakibatkan kehilangan penjualan. Selain itu, juga terjadi penumpukan beberapa jenis *item* di gudang sehingga mengakibatkan biaya simpan meningkat. Oleh karena itu, perlu dikembangkan metode pengendalian persediaan yang lebih baik dan sesuai dengan kondisi perusahaan.

4. Pembatasan Masalah dan Asumsi

Batasan-batasan yang perlu diperhatikan dalam laporan penelitian ini antara lain adalah :

1. Data diambil dari data permintaan selama dua tahun yang lalu, yaitu periode April 2005 sampai Maret 2007.
2. Jenis barang yang akan dikendalikan adalah jenis barang dari *supplier* yang dikendalikan. Di mana *supplier* yang dikendalikan adalah 20% dari total *supplier* yang memiliki nilai pemakaian tahunan tertinggi.

Asumsi-asumsi yang perlu diperhatikan dalam laporan penelitian ini antara lain adalah :

1. Pola permintaan yang akan datang mengikuti pola permintaan masa lalu.
2. Biaya pengendalian persediaan (biaya pesan, biaya simpan, dan biaya *stockout*) yang dikeluarkan selama periode penelitian diasumsikan tetap.
3. Harga jual produk dianggap konstan selama periode penelitian.
4. Kapasitas gudang mencukupi.
5. Data permintaan hanya berdistribusi Normal atau Gamma.

5. Perumusan Masalah

Permasalahan yang ada dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Apa kelemahan pengendalian persediaan barang jadi yang diterapkan di PT. Daya Tunas Cemerlang sekarang ?
2. Bagaimana metode pengendalian persediaan barang jadi yang diusulkan untuk PT. Daya Tunas Cemerlang ?
3. Berapa besar penghematan biaya pengendalian persediaan barang jadi yang dapat diperoleh dengan metode usulan ?

6. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai oleh peneliti adalah sebagai berikut :

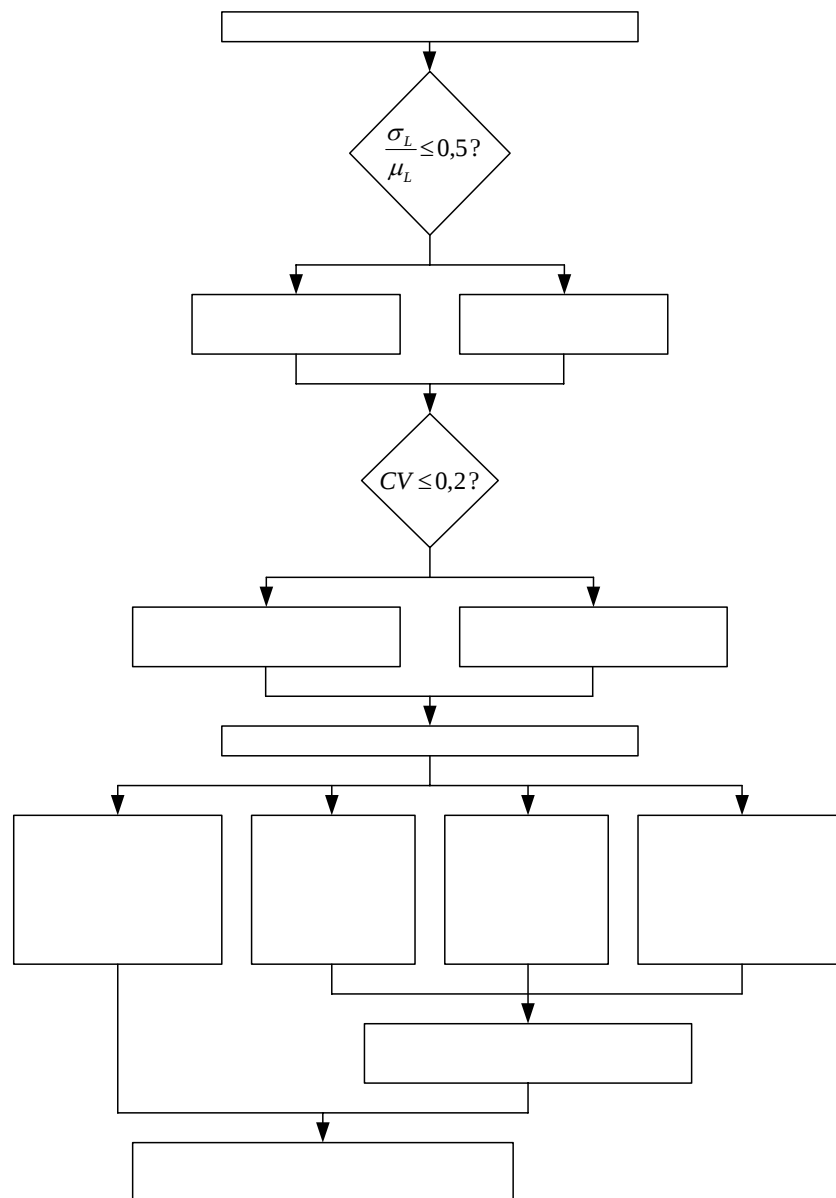
1. Mengetahui kelemahan-kelemahan pengendalian persediaan barang jadi yang diterapkan di PT. Daya Tunas Cemerlang sekarang.
2. Mengusulkan metode pengendalian persediaan barang jadi yang sebaiknya diterapkan di PT. Daya Tunas Cemerlang.
3. Mengetahui besarnya penghematan biaya pengendalian persediaan barang jadi yang dapat diperoleh dengan metode usulan.

7. Pengumpulan Data

Data-data yang harus dikumpulkan untuk pengolahan data adalah sebagai berikut :

1. Sejarah singkat perusahaan.
2. Struktur organisasi dan uraian jabatan.
3. Kode, jenis produk, *supplier*, harga jual, dan harga beli produk.
4. Permintaan dua tahun lalu dari masing-masing produk.
5. Lamanya *lead time* untuk masing-masing *supplier*.
6. Jumlah persediaan dan kerusakan tiga tahun yang lalu.
7. Metode pengendalian persediaan yang diterapkan perusahaan.

8. Metodologi Pengolahan Data



Gambar 4 : Bagan alir pengolahan data

9. Pengolahan Data

9.1 Perhitungan Nilai Pemakaian Tahunan

Setelah dihitung nilai pemakaian dari masing-masing barang, diperoleh bahwa barang yang akan dikendalikan adalah barang dari *supplier* *Hansol Paper Co., Ltd., Korea Selatan*, dan *Daibo Co., Ltd., Jepang*.

9.2 Penentuan Data Permintaan Berdistribusi Normal atau Gamma

Tabel 1 : Penentuan distribusi data

ya
Perhitungan Peramalan
Stasioner

No	Kode / Jenis Produk	Data Permintaan
Kertas Profax		Berdistribusi
1	210 mm x 30 m	Normal
2	210 mm x 50 m	Normal
3	216 mm x 30 m	Normal
4	216 mm x 50 m	Normal
5	210 mm x 12 m	Normal
6	210 mm x 14 m	Normal
7	210 mm x 17 m	Normal
8	210 mm x 18 m	Normal
9	210 mm x 19 m	Normal
10	210 mm x 22 m	Normal
11	210 mm x 24 m	Normal
12	210 mm x 25 m	Normal
13	210 mm x 28 m	Normal
14	210 mm x 30 m	Normal
15	210 mm x 50 m	Normal
16	210 mm x 70 m	Normal
17	216 mm x 18 m	Normal
18	216 mm x 19 m	Normal
19	216 mm x 22 m	Normal
20	216 mm x 24 m	Gamma
21	216 mm x 25 m	Normal
Perlengkapan Bayi "Stony Angel"		
22	SS / 60	Normal
23	S / 54	Normal
24	M / 51	Normal
25	L / 42	Normal
26	XL / 26	Normal
27	L / 30	Normal

9.3 Penentuan Metode Peramalan Terbaik dan Hasil Uji Verifikasi

Tabel 2 : Metode peramalan terbaik dan hasil uji verifikasi

No	Kode / Jenis Produk	Metode	Hasil Uji
Kertas Profax		Peramalan yang Terpilih	Verifikasi
1	210 mm x 30 m	<i>Single Moving Average</i>	<i>In control</i>
2	210 mm x 50 m	Regresi Konstan	<i>In control</i>
3	216 mm x 30 m	<i>Weighted Moving Average</i>	<i>In control</i>
4	216 mm x 50 m	Regresi Konstan	<i>In control</i>

Tabel 2 : Metode peramalan terbaik dan hasil uji verifikasi (lanjutan)

No	Kode / Jenis Produk	Metode	Hasil Uji Verifikasi
	Kertas Profax	Peramalan yang Terpilih	
5	210 mm x 12 m	Regresi Konstan	<i>In control</i>
6	210 mm x 14 m	Regresi Konstan	<i>In control</i>
7	210 mm x 17 m	<i>Single Moving Average</i>	<i>In control</i>
8	210 mm x 18 m	<i>Weighted Moving Average</i>	<i>In control</i>
9	210 mm x 19 m	Regresi Konstan	<i>In control</i>
10	210 mm x 22 m	Regresi Konstan	<i>In control</i>
11	210 mm x 24 m	Regresi Konstan	<i>In control</i>
12	210 mm x 25 m	<i>Weighted Moving Average</i>	<i>In control</i>
13	210 mm x 28 m	Regresi Konstan	<i>In control</i>
14	210 mm x 30 m	Regresi Konstan	<i>In control</i>
15	210 mm x 50 m	Regresi Konstan	<i>In control</i>
16	210 mm x 70 m	Regresi Konstan	<i>In control</i>
17	216 mm x 18 m	Regresi Konstan	<i>In control</i>
18	216 mm x 19 m	<i>Weighted Moving Average</i>	<i>In control</i>
19	216 mm x 22 m	Linier Siklis	<i>In control</i>
20	216 mm x 24 m	Linier Siklis	<i>In control</i>
21	216 mm x 25 m	<i>Single Moving Average</i>	<i>In control</i>
	Perlengkapan Bayi "Stony Angel"		
22	SS / 60	Regresi Konstan	<i>In control</i>
23	S / 54	Regresi Konstan	<i>In control</i>
24	M / 51	<i>Single Exponential Smoothing</i>	<i>In control</i>
25	L / 42	<i>Weighted Moving Average</i>	<i>In control</i>
26	XL / 26	Regresi Konstan	<i>In control</i>
27	L / 30	Regresi Konstan	<i>In control</i>

9.4 Perhitungan Biaya Pengendalian Persediaan

Biaya pengendalian persediaan terdiri dari :

1. Biaya Pesan.

Tabel 3 : Biaya pesan

No	Jenis Biaya	Supplier	
		Korea Selatan	Jepang
1	Telepon internasional	Rp33.200,00	Rp37.600,00
2	<i>Faximile</i> internasional	Rp44.200,00	Rp44.200,00
3	Atk (alat tulis kantor)	Rp6.000,00	Rp6.000,00
4	Karyawan melakukan pemesanan	Rp4.166,67	Rp4.166,67
5	Bongkar muat, kirim ke gudang, transfer	Rp16.091.111,11	Rp16.106.111,11
	TOTAL	Rp16.178.677,78	Rp16.198.077,78

2. Biaya Simpan.

Tabel 4 : Biaya simpan

No	Persentase	<i>Supplier</i>	
		Korea Selatan	Jepang
1	Biaya modal	10,25%	10,25%
2	Biaya depresiasi gudang	0,20%	0,06%
3	Biaya asuransi	0,33%	0,09%
4	Biaya pajak	0,06%	0,02%
5	Biaya kerusakan	0,05%	0,05%
6	Biaya <i>material handling</i>	0,0007%	0,0002%
7	Biaya lain-lain	0,52%	0,15%
	TOTAL	11,4107%	10,6202%

3. Biaya *Stockout*.

Biaya *stockout* timbul akibat kekurangan persediaan saat ada permintaan. Hal ini menyebabkan perusahaan kehilangan kesempatan untuk mendapat keuntungan (*lost sales*). Keuntungan diperoleh dari selisih antara harga jual dan harga beli.

9.5 Perhitungan Pengendalian Persediaan

9.5.1 Metode Saat Ini

Tabel 5 : Metode saat ini

No	Kode / Jenis Produk	Periode Pemesanan (t) (bulan)	Batas Maksimum (E) (unit)
Kertas Profax, supplier <i>Hansol Paper Co., Ltd.</i>, Korea Selatan			
1	210 mm x 30 m	6	45,000
2	210 mm x 50 m	6	6,000
3	216 mm x 30 m	6	5,000
4	216 mm x 50 m	6	8,000
5	210 mm x 12 m	6	10,000
6	210 mm x 14 m	6	17,000
7	210 mm x 17 m	6	25,000
8	210 mm x 18 m	6	45,000
9	210 mm x 19 m	6	50,000
10	210 mm x 22 m	6	10,000
11	210 mm x 24 m	6	46,000
12	210 mm x 25 m	6	10,000
13	210 mm x 28 m	6	10,000
14	210 mm x 30 m	6	10,000

Tabel 5 : Metode saat ini (lanjutan)

No	Kode / Jenis Produk	Periode Pemesanan (t) (bulan)	Batas Maksimum (E) (unit)
Kertas Profax, supplier Hansol Paper Co., Ltd., Korea Selatan			
15	210 mm x 50 m	6	3,000
16	210 mm x 70 m	6	6,000
17	216 mm x 18 m	6	3,000
18	216 mm x 19 m	6	3,000
19	216 mm x 22 m	6	1,000
20	216 mm x 24 m	6	1,000
21	216 mm x 25 m	6	1,000
Perlengkapan Bayi "Stony Angel", supplier Daibo Co., Ltd., Jepang			
22	SS / 60	6	5,000
23	S / 54	6	3,000
24	M / 51	6	4,000
25	L / 42	6	4,000
26	XL / 26	6	3,000
27	L / 30	6	3,000

9.5.2 Metode Q (B, Q)

Tabel 6 : Metode Q (B, Q)

No	Kode atau Jenis Produk	Reorder Point (B) (unit)	Jumlah Pemesanan (Q) (unit)
Kertas Profax, supplier Hansol Paper Co., Ltd., Korea Selatan			
1	210 mm x 30 m	4,239	55,313
2	210 mm x 50 m	402	13,791
3	216 mm x 30 m	91	8,764
4	216 mm x 50 m	234	10,632
5	210 mm x 12 m	829	44,303
6	210 mm x 14 m	1,548	51,973
7	210 mm x 17 m	2,525	58,634
8	210 mm x 18 m	3,854	72,448
9	210 mm x 19 m	4,586	80,881
10	210 mm x 22 m	328	18,571
11	210 mm x 24 m	4,877	71,150
12	210 mm x 25 m	470	22,736
13	210 mm x 28 m	364	18,313
14	210 mm x 30 m	422	17,134

Tabel 6 : Metode Q (B, Q) (lanjutan)

No	Kode atau Jenis Produk	Reorder Point (B) (unit)	Jumlah Pemesanan (Q) (unit)
Kertas Profax, supplier Hansol Paper Co., Ltd., Korea Selatan			
15	210 mm x 50 m	218	9,755
16	210 mm x 70 m	417	12,249
17	216 mm x 18 m	142	14,707
18	216 mm x 19 m	168	16,219
19	216 mm x 22 m	18	4,410
20	216 mm x 24 m	62	9,706
21	216 mm x 25 m	15	4,300
Perlengkapan Bayi "Stony Angel", supplier Daibo Co., Ltd., Jepang			
22	SS / 60	406	3,305
23	S / 54	451	3,501
24	M / 51	628	4,215
25	L / 42	531	3,797
26	XL / 26	454	3,380
27	L / 30	347	3,008

9.5.3 Metode P (t, E)

Tabel 7 : Metode P (t, E)

No	Kode atau Jenis Produk	Periode pemesanan (t) (bulan)	Batas maksimum (E) (unit)
Kertas Profax, supplier Hansol Paper Co., Ltd., Korea Selatan			
1	210 mm x 30 m	7	30.778
2	210 mm x 50 m	7	3.096
3	216 mm x 30 m	7	751
4	216 mm x 50 m	7	1.845
5	210 mm x 12 m	7	6.627
6	210 mm x 14 m	7	12.017
7	210 mm x 17 m	7	19.063
8	210 mm x 18 m	7	28.753
9	210 mm x 19 m	7	34.410
10	210 mm x 22 m	7	2.623
11	210 mm x 24 m	7	35.272
12	210 mm x 25 m	7	3.733
13	210 mm x 28 m	7	2.895
14	210 mm x 30 m	7	3.305

Tabel 7 : Metode P (t, E) (lanjutan)

No	Kode atau Jenis Produk	Periode pemesanan (t) (bulan)	Batas maksimum (E) (unit)
Kertas Profax, supplier Hansol Paper Co., Ltd., Korea Selatan			
15	210 mm x 50 m	7	1.716
16	210 mm x 70 m	7	3.191
17	216 mm x 18 m	7	1.195
18	216 mm x 19 m	7	1.402
19	216 mm x 22 m	7	158
20	216 mm x 24 m	7	69.592
21	216 mm x 25 m	7	128
Perlengkapan Bayi "Stony Angel", supplier Daibo Co., Ltd., Jepang			
22	SS / 60	10	1.710
23	S / 54	10	1.893
24	M / 51	10	2.643
25	L / 42	10	2.210
26	XL / 26	10	1.907
27	L / 30	10	1.478

9.5.4 Metode *Optional* (t, B, E)

Tabel 8 : Metode *optional* (t, B, E)

No	Kode atau Jenis Produk	Periode pemesanan (t) (bulan)	Reorder Point (B) (unit)	Batas maksimum (E) (unit)
Kertas Profax, supplier Hansol Paper Co., Ltd., Korea Selatan				
1	210 mm x 30 m	8	47,377	49,006
2	210 mm x 50 m	8	4,833	6,551
3	216 mm x 30 m	8	1,185	2,808
4	216 mm x 50 m	8	2,864	4,434
5	210 mm x 12 m	8	10,709	17,446
6	210 mm x 14 m	8	19,016	25,150
7	210 mm x 17 m	8	30,170	34,627
8	210 mm x 18 m	8	45,657	48,741
9	210 mm x 19 m	8	54,883	57,061
10	210 mm x 22 m	8	4,154	7,108
11	210 mm x 24 m	8	55,883	55,976
12	210 mm x 25 m	8	5,783	9,241
13	210 mm x 28 m	8	4,517	7,330
14	210 mm x 30 m	8	5,187	7,537
15	210 mm x 50 m	8	2,679	4,100
16	210 mm x 70 m	8	5,027	6,329
17	216 mm x 18 m	8	1,849	4,622
18	216 mm x 19 m	8	2,181	5,196
19	216 mm x 22 m	8	234	1,161

Tabel 8 : Metode *optional* (t, B, E) (lanjutan)

No	Kode atau Jenis Produk	Periode pemesanan (t) (bulan)	Reorder Point (B) (unit)	Batas maksimum (E) (unit)
Kertas Profax, supplier Hansol Paper Co., Ltd., Korea Selatan				
20	216 mm x 24 m	8	12,795	14,179
21	216 mm x 25 m	8	198	1,109
Perlengkapan Bayi "Stony Angel", supplier di Jepang				
22	SS / 60	10	2,322	3,066
23	S / 54	10	2,565	3,329
24	M / 51	10	3,612	4,381
25	L / 42	10	2,990	3,769
26	XL / 26	10	2,592	3,296
27	L / 30	10	2,021	2,716

9.6 Penentuan Metode Pengendalian Persediaan Usulan Terbaik

Tabel 9 : Metode usulan terbaik

No	Metode	Ongkos Total (Rp / bulan)	
		Supplier Hansol Paper Co., Ltd., Korea Selatan	Supplier Daibo Co., Ltd., Jepang
1	Q (B, Q)	Rp16.862.570,00	Rp7.929.000,00
2	P (t, E)	Rp8.414.289,00	Rp3.581.113,00
3	Optional (t, B, E)	Rp13.803.730,00	Rp6.800.966,00

9.7 Perbandingan Metode Pengendalian Persediaan Saat Ini dan Usulan

Tabel 10 : Perbandingan metode usulan terbaik dan saat ini

No	Metode	Ongkos Total (Rp / bulan)	
		Supplier Hansol Paper Co., Ltd., Korea Selatan	Supplier Daibo Co., Ltd., Jepang
1	Saat ini	Rp10,908,390.00	Rp9,051,974.00
2	Usulan	Rp8,414,289.00	Rp3,581,113.00
Penghematan		Rp2,494,101.00	Rp5,470,861.00
% Penghematan		22.86%	60.44%

10. Analisis

10.1 Analisis Perhitungan Nilai Pemakaian Tahunan

Perhitungan nilai pemakaian bertujuan untuk mengetahui *item-item* mana saja yang harus mendapatkan perhatian ketat, sedang, dan ringan dalam pengendalian persediaan. Semakin tinggi nilai pemakaian suatu *item* maka semakin ketat perhatian yang harus diberikan pada *item* tersebut, karena *item* tersebut memberikan keuntungan yang lebih besar. Pemilihan *item* mana yang akan dikendalikan dilakukan menurut total nilai pemakaian selama dua tahun yang lalu dari masing-masing *supplier*. Dua *supplier* dengan nilai pemakaian tertinggi akan dikendalikan. Dengan kata lain, *item-item* dari kedua *supplier* tersebut akan dikendalikan.

Berdasarkan perhitungan pada lampiran 1, dua *supplier* yang memiliki total nilai pemakaian tertinggi, yaitu Korea Selatan (Hansol Paper Co., Ltd.) dan Jepang (Daibo Co., Ltd.).

10.2 Analisis Uji data Normal atau Gamma

Setelah memilih *supplier* yang akan dikendalikan berdasarkan nilai pemakaiannya, maka dilakukan pengujian distribusi. Dari data permintaan dua tahun yang lalu, dapat ditentukan jenis distribusi dari masing-masing *item*. Jenis distribusi data permintaan hanya terbatas antara normal atau gamma saja. Distribusi gamma dipilih untuk digunakan dibandingkan distribusi-distribusi lainnya (seperti exponential, poisson, dan sebagainya) karena microsoft excel yang digunakan dalam pengolahan data hanya bisa mengolah data berdistribusi gamma. Berdasarkan perhitungan dalam tabel 5.2, 26 *item* mengikuti

distribusi normal dan satu *item* mengikuti distribusi gamma, yaitu kertas profax 216 mm x 24 m.

10.3 Analisis Kelemahan Metode yang Digunakan Pada Saat Ini

Berdasarkan pengolahan data, dapat terlihat bahwa kelemahan metode yang digunakan perusahaan saat ini adalah ongkos simpan yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena perusahaan kurang tepat dalam menentukan jumlah persediaan maksimum di gudang (E) sehingga jumlah persediaan yang ada di gudang terlalu berlebihan. Selain itu, juga disebabkan karena perusahaan kurang tepat dalam menentukan rentang waktu pemesanan (t), rentang waktu pemesanan terlalu singkat, tidak seimbang dengan nilai batas maksimum persediaan yang sangat besar, sehingga jumlah persediaan yang sebenarnya masih cukup justru ditambah lagi, sehingga persediaan di gudang kembali mencapai batas maksimum. Tetapi hal tersebut justru membuat ongkos *stockout* cukup rendah, karena rata-rata jumlah persediaan di gudang besar sehingga jarang terjadi kekurangan persediaan. Ongkos pesan juga cukup rendah, hal ini disebabkan karena pemesanan ke *supplier* dilakukan semua *item* secara bersamaan.

10.4 Analisis Pengendalian Persediaan Usulan Dengan Menggunakan Metode Q (B, Q)

Berdasarkan pengolahan data, metode Q (B, Q) ini memberikan ongkos pesan yang sangat tinggi. Hal ini disebabkan karena pemesanan dilakukan masing-masing *item* secara terpisah, padahal *supplier* dari semua *item* tersebut sama. Ongkos simpan juga cukup tinggi, hal ini disebabkan karena setiap kali persediaan mencapai tingkat tertentu (B), perusahaan melakukan pemesanan sebesar Q sehingga jumlah persediaan di gudang bertambah. Tetapi hal tersebut justru membuat ongkos *stockout* sangat rendah, karena rata-rata jumlah persediaan di gudang besar sehingga jarang terjadi kekurangan persediaan.

10.5 Analisis Pengendalian Persediaan Usulan Dengan Menggunakan Metode P (t, E)

Berdasarkan pengolahan data, metode P (t, E) ini memberikan ongkos pesan yang cukup rendah. Hal ini disebabkan karena pemesanan ke *supplier* dilakukan semua *item* secara bersamaan. Ongkos simpan pun juga sangat rendah, hal ini disebabkan karena keseimbangan antara *interval* waktu pemesanan (t) dan batas maksimum persediaan (E). Tetapi ongkos *stockout* cukup tinggi, hal ini disebabkan karena waktu pemesanan dilakukan tanpa memperhatikan jumlah persediaan di gudang. Walaupun jumlah persediaan di gudang sudah tidak bisa memenuhi permintaan dari konsumen, pemesanan tetap tidak akan dilakukan jika belum sesuai dengan *interval* waktu pemesanan (t) yang sudah ditentukan sebelumnya.

10.6 Analisis Pengendalian Persediaan Usulan Dengan Menggunakan Metode *Optional* (t, B, E)

Berdasarkan pengolahan data, metode *Optional* (t, B, E) ini memberikan ongkos pesan yang sangat rendah. Hal ini disebabkan karena pemesanan ke *supplier* dilakukan semua *item* secara bersamaan. Tetapi ongkos simpan cukup tinggi, hal ini disebabkan karena setiap kali persediaan mencapai tingkat tertentu (B), perusahaan melakukan pemesanan sehingga jumlah persediaan di gudang kembali mencapai batas maksimum (E). Ongkos *stockout* juga cukup tinggi, hal ini disebabkan karena waktu pemesanan dilakukan tanpa memperhatikan jumlah persediaan di gudang. Walaupun jumlah persediaan di gudang sudah tidak bisa memenuhi permintaan dari konsumen, pemesanan tetap tidak akan dilakukan jika belum sesuai dengan *interval* waktu pemesanan (t) yang sudah ditentukan sebelumnya.

11. Kesimpulan

1. Kelemahan pengendalian persediaan barang jadi yang diterapkan di PT. Daya Tunas Cemerlang sekarang adalah :
 - Ongkos pesan dan ongkos simpan cukup tinggi.
 - Ongkos total pengendalian persediaan cukup tinggi.
2. Metode pengendalian persediaan barang jadi yang sebaiknya diterapkan di PT. Daya Tunas Cemerlang adalah metode P (t, E). Pemesanan ke *supplier Hansol Paper Co., Ltd.*, Korea Selatan dilakukan **setiap tujuh bulan**, sedangkan pemesanan ke *supplier Daibo Co., Ltd.*, Jepang dilakukan **setiap 10 bulan**. Jumlah pemesanannya adalah batas maksimum persediaan dikurangi posisi persediaan saat pemesanan dilakukan. Di mana batas maksimum untuk masing-masing *item* dapat dilihat dalam tabel 7.
3. Besarnya penghematan biaya pengendalian persediaan barang jadi yang dapat diperoleh dengan metode usulan adalah :
 - Rp. 2.494.101,00 atau 22,86% untuk *supplier Hansol Paper Co., Ltd.*, Korea Selatan.
 - Rp. 5.470.861,00 atau 60,44% untuk *supplier Daibo, Co., Ltd.*, Jepang.

12. Daftar Pustaka

- [1] Askin, Goldberg; 2002, *“Design and Analysis of Lean Production System”*, John Wiley and Sons, Inc.
- [2] Bedworth, Bailey; 1987, *“Integrated Production Control System”*, John Wiley and Sons, Inc.
- [3] Cachon; 1997, *“Matching Supply with Demand”*, John Wiley and Sons, Inc.
- [4] Elsayed; 1994, *“Analysis and Control of Production System”*, Prentice Hall Inc., 2nd ed.
- [5] Fogarty; 1991, *“Production and Inventory Management”*, South Western Pub. Cp., 2nd ed.
- [6] Makridakis, S., Wheelwright, S.C.; 1995, *“Metode Aplikasi Peramalan”*, Erlangga, Jakarta.
- [7] Silver, E.A., Pyke, D.F., Peterson R.; 1998, *“Inventory Management and Production Planning and Scheduling”*, John Wiley and Sons, Inc.
- [8] Smith; 1989, *“Computer based Production and Inventory”*, Prentice-Hall Inc.
- [9] Tersine, Richard J.; 1988, *“Principle of Inventory and Material Management”*, The University of Oklahoma, 3rd ed.
- [10] Whitin, T.M., Hadley, G.; 1963, *“Analysis of Inventory System”*, Prentice Hall, Inc.