

PENINGKATAN EFISIENSI SISTEM DISTRIBUSI DENGAN ANALISIS

PERSEDIAAN UNTUK MENURUNKAN *BULLWHIP EFFECT*

(Studi Kasus di PT. Jaywhannes Traco, Yogyakarta)

TUGAS AKHIR

Disusun untuk memenuhi persyaratan meraih gelar sarjana

Jurusan Teknik Industri



Disusun Oleh:

Nama : Dimas Arifianto

No. Mhs : 02 522 176

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA**

2006

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**PENINGKATAN EFISIENSI SISTEM DISTRIBUSI DENGAN ANALISIS
PERSEDIAAN UNTUK MENURUNKAN *BULLWHIP EFFECT***

(Studi Kasus di PT. Jauwhannes Traco, Jogjakarta)

TUGAS AKHIR

Oleh

Nama : Dimas Arifianto

No.Mhs : 02 522 176

Jogjakarta, Desember 2006

Pembimbing



Drs. R. Abdul Jalal, MM.

Lembar Pengesahan Dosen Penguji

Tugas Akhir Dengan Judul

PENINGKATAN EFISIENSI SISTEM DISTRIBUSI DENGAN ANALISIS

PERSEDIAAN UNTUK MENURUNKAN *BULLWHIP EFFECT*

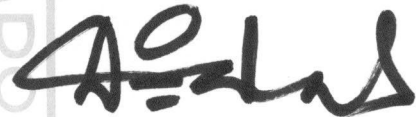
(Studi Kasus di PT. Jauwhannes Traco, Jogjakarta)

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia pada tanggal 29 Januari 2007, terdiri :

Tim Penguji

Ketua,

Drs. R. Abdul Jalal, MM.



Anggota I

Ir. Elisa Kusriani, MT.



Anggota II

Ir. Ali Parkhan, MT.

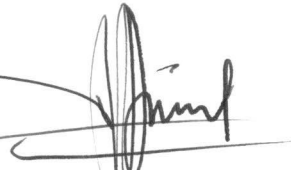


Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



Ir. R. Chairul Saleh, M.Sc, Ph. D.

SURAT KETERANGAN
11/11/TRACO YK/06

Dengan ini kami yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : IBNU HERI WIBOWO

Jabatan : Supervisor

Area : Yogyakarta

Menyatakan bahwa yang tersebut dibawah ini:

Nama : DIMAS ARFIANTO

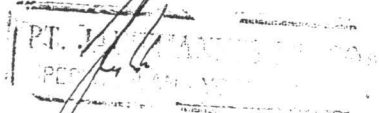
Fakultas : Teknologi industri Universitas Islam Indonesia

No Mhs : 02 522 176.

Telah mengadakan penelitian di perusahaan ini selama satu bulan terhitung dari tanggal 01 s/d 31 Oktober 2006, dengan baik.

Demikian surat keterangan ini kami sampaikan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Yogyakarta, 16 November 2006



IBNU HERI WIBOWO
Spv/Pwk Yogyakarta

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya tulisku ini untuk kedua orang tuaku tercinta yang telah membesarkan, mendoakan, serta membimbingku untuk menjadi manusia yang tangguh, serta bertakwa kepadaNya,
Adikku tersayang, serta sahabat-sahabatku yang telah memberi semangat kepadaku.

MOTTO

“Sungguh bersama kesukaran pasti ada kemudahan.

Dan bersama kesukaran pasti ada kemudahan.

Karena itu, bila selesai suatu tugas, mulailah tugas lain
dengan sungguh-sungguh.

Hanya kepada Tuhanmu hendaknya kau berharap”

(Q.S. Asy Syarh : 5-8)

“Bila seluruh pohon yang ada dibumi dijadikan pena, dan air samudra dijadikan tinta
ditambah tujuh samudra yang lain, ilmu Allah tidak akan habis...”

(Qs. Luqman : 27)

KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai salah satu persyaratan program S-1 Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Shalawat dan salam semoga tercurah pada junjungan kita Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga, dan pengikutnya yang setia hingga akhir zaman.

Merupakan suatu kelegaan ketika akhirnya saya dapat menyelesaikan bagian akhir dari amanah yang panjang ini dengan begitu banyak kemudahan dan kekuatan yang Allah berikan melalui banyak pihak dengan bantuan, dukungan dan do'a. Untuk itulah, saya sangat ingin menghaturkan terima kasih kepada :

1. Ayah, Ibu, dan Adikku, terima kasih untuk seluruh doa dan dukungannya.
2. Bapak Drs. R. Abdul Jalal, MM., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dalam pelaksanaan tugas akhir ini.
3. Dekan Fakultas Teknologi Industri yang telah memberikan izin untuk melakukan Tugas Akhir ini.
4. Ketua Jurusan Teknik Industri atas segala dukungan dan bantuannya.
5. Bapak Ibnu Hari Wibowo selaku Supervisor PT. Jauwhannes Traco yang telah memberikan izin dan arahan dalam melaksanakan penelitian diperusahaan.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Saya menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini memiliki banyak kekurangan dan masih jauh dari idealisme seorang peneliti maupun karya ilmiah. Untuk itulah saya meminta maaf yang setulus-tulusnya dan menunggu masukan yang berguna untuk perbaikan selanjutnya.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi para pembacanya.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, November 2006

Dimas Arifianto

ABSTRAKSI

Tuntutan konsumen terhadap ketepatan pengiriman serta ketersediaan produk di pasaran semakin tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis rantai pasokan barang agar pengiriman barang dapat tepat waktu, dalam jumlah yang tepat, serta untuk menekan distorsi informasi serta pengurangan waktu pemesanan (lead time)

Meningkatnya variabilitas permintaan disetiap tahap supply chain disebut Bullwhip effect. Dengan mengukur Bullwhip effect dalam tingkatan tertentu pada supply chain dapat ditentukan informasi yang berguna, sehingga pada tingkatan tertentu dapat menentukan agregasi data yang dapat mengurangi Bullwhip effect dan memperbaiki operasi perusahaan.

Pada penelitian ini, terjadinya Bullwhip Effect disebabkan oleh: informasi pemesanan dari retailer terhadap distributor yang tidak pasti, waktu pemesanan (lead time) yang panjang yaitu selama 2 hari ternyata dapat dipercepat lagi waktunya, dan adanya kebijakan potongan harga yaitu sebesar 10% untuk pembelian diatas 50 dus sehingga mengakibatkan retailer melakukan spekulasi dalam pemesanan barang. Untuk retailer dengan distributor PT. Jauwhannes Traco diperoleh $\omega_1 = 0,986 < \omega_2 = 1,028$, yang berarti terjadi Bullwhip Effect pada tingkatan tersebut.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAKSI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Supply Chain Management.....	5
2.2 Konsep Supply Chain Management.....	7
2.3 Prinsip-prinsip Supply Chain Management.....	9
2.4 Fungsi Supply Chain Management.....	10
2.5 Keuntungan Supply Chain Management.....	11
2.6 Permasalahan Supply Chain Management.....	12
2.6.1 Bullwhip Effect.....	12
2.6.2 Identifikasi Penyebab Bullwhip Effect.....	16

2.6.3	Pengukuran Bullwhip Effect.....	17
2.7	Agregasi Data.....	19
2.8	Metode Pengurangan Pengaruh Bullwhip Effect.....	21
2.9	Memahami Sebab-sebab Spesifik Bullwhip Effect yang Berbeda.....	22
2.10	Persediaan (Inventory).....	23
2.10.1	Pengertian Persediaan.....	24
2.10.2	Fungsi Persediaan.....	24
2.10.3	Biaya-biaya Persediaan.....	25
2.10.4	Model-model Persediaan.....	26
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
3.1	Obyek Penelitian dan Lokasi Penelitian.....	28
3.2	Pengumpulan Data.....	28
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	31
BAB IV	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	
4.1	Pengumpulan Data.....	32
4.1.1	Gambaran Umum Perusahaan.....	32
4.1.2	Struktur Organisasi.....	33
4.1.3	Macam-macam Produk.....	34
4.1.4	Data Supply Chain.....	35
4.1.5	Data Biaya Simpan.....	43
4.2	Pengolahan Data	43
BAB V	PEMBAHASAN	
5.1	Analisa Data.....	52
5.2	Penyebab Bullwhip Effect	55
BAB VI	PENUTUP	
6.1	Kesimpulan.....	57
6.2	Saran.....	58

DAFTAR PUSTAKA.....60

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data Volume Penjualan dan Penerimaan tahun 2005.....	37
Tabel 4.2	Data Volume Penjualan dan Penerimaan tahun 2005.....	37
Tabel 4.3	Data Volume Penjualan dan Penerimaan tahun 2005.....	38
Tabel 4.4	Data Volume Penjualan dan Penerimaan tahun 2005.....	39
Tabel 4.5	Data Volume Penjualan dan Penerimaan tahun 2005.....	39
Tabel 4.6	Data Volume Penjualan dan Penerimaan tahun 2005.....	40
Tabel 4.7	Data Volume Penjualan dan Penerimaan tahun 2005.....	41
Tabel 4.8	Data Volume Penjualan dan Penerimaan tahun 2005.....	41
Tabel 4.9	Data Volume Penjualan dan Penerimaan di Distributor.....	42
Tabel 4.10	Data Biaya Simpan.....	43
Tabel 4.11	Data Hasil Perhitungan ω	45
Tabel 4.12	Data Hasil EOQ dan m.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Supply Chain yang Sederhana.....	6
Gambar 2.2	Empat Tingkat Supply Chain Tunggal.....	14
Gambar 2.3	Informasi Permintaan di Echelon yang Berbeda pada Supply Chain.....	20
Gambar 4.1	Struktur Distribusi Perusahaan.....	29
Gambar 4.2	Rantai Distribusi dan Rantai Informasi.....	31
Gambar 4.3	Diagram Fishbone.....	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pada saat ini tuntutan konsumen terhadap kualitas produk, harga, ketepatan pengiriman serta ketersediaan produk dipasaran semakin tinggi. Fungsi dari sistem *supply chain* adalah menyediakan produk pada tempat dan waktu yang tepat, serta pada kondisi yang diinginkan dengan tetap memberikan kontribusi yang besar pada perusahaan.

Untuk menciptakan pelayanan yang diinginkan seperti diatas, koordinasi antara pihak-pihak pada *supply chain* sangat diperlukan. Kurangnya koordinasi seringkali menimbulkan distorsi informasi sehingga berakibat timbulnya variasi permintaan yang terjadi pada channel *supply chain*. Bahkan variabilitas tersebut cenderung tetap dari arah hilir ke hulu yang dinamakan fenomena *Bullwhip effect*.

Meningkatnya variabilitas permintaan disetiap tahap *supply chain* disebut *Bullwhip effect*. Fransco (2000) mendiskripsikan bahwa *Bullwhip effect* sebagai distorsi informasi tentang permintaan aktual konsumen. Akibatnya, keputusannya didasarkan pada pesanan-pesanan yang akan datang dari perusahaan *downstream* mempunyai variabilitas lebih rendah daripada permintaan ke sebuah perusahaan *upstream*.

Dalam upaya mengevaluasi fenomena *Bullwhip effect*, ada beberapa *issue* yang perlu mendapatkan perhatian yaitu berhubungan dengan agregasi data, ketidaklengkapan data, isolasi data, permintaan untuk *supply chain* yang lebih

besar. Mengurangi *Bullwhip effect* yang timbul pada *supply chain* yaitu dengan mengurangi semua jenis distorsi informasi. Perbaikan lainnya termasuk pengurangan Lead time (Lt), merevisi prosedur pemesanan kembali, membatasi fluktuasi harga serta integritas pengukuran perencanaan dan performansi.

Dengan mengukur *Bullwhip effect* dalam tingkatan tertentu pada *supply chain* dapat ditentukan informasi yang berguna, sehingga pada tingkatan tertentu dapat menentukan agregasi data yang dapat mengurangi *Bullwhip effect* dan memperbaiki operasi perusahaan.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

- a. Apakah penyebab terjadinya *Bullwhip Effect* pada PT. Jauwhannes Traco ?
- b. Bagaimana cara mengidentifikasi dan mengatasi *Bullwhip Effect* ?

1.3 BATASAN MASALAH

Agar penelitian ini lebih terarah, mudah dipahami dan topik yang dibahas tidak meluas, maka perlu dilakukan pembatasan lingkup penelitian. Adapun pembatasan lingkup penelitian ini adalah :

1. Objek penelitian akan dilakukan pada sistem distribusi pada produk PT. Jauwhannes Traco, yaitu air minum Aguarua.
2. Data permintaan dan penjualan yang diteliti berdasarkan permintaan produk selama 12 bulan terakhir.
3. Pola permintaan mengikuti pola permintaan saat ini.

4. Jaringan logistik yang diteliti sebatas jaringan antara distributor dengan *retailer*.
5. Penelitian ini tidak menghitung tentang peramalan produk.
6. Jenis produk yang diteliti adalah produk air minum Aguarina.
7. Penelitian ini hanya meneliti pada sistem pemesanannya saja.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Mengetahui penyebab terjadinya *Bullwhip effect* pada rantai (*chain*) yang diteliti, yaitu dari distributor ke *retailer*.
2. Mengukur besarnya *Bullwhip effect* yang terjadi pada produk yang diteliti.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah :

1. *Supply Chain* sangat penting untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi yang akan dipengaruhi juga oleh faktor perubahan jumlah permintaan. Dengan berkembangnya pendekatan terhadap sistem nyata, maka aktivitas yang terjadi dalam *supply chain* dapat dilakukan dengan lebih tepat waktu dan lebih baik.
2. Sebagai bahan pertimbangan manajer untuk melakukan perbaikan terhadap kelancaran pendistribusi produk.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Agar penelitian ini mudah dimengerti dan memenuhi persyaratan, maka penulisannya dibagi menjadi beberapa tahapan. Tahapan tersebut adalah :

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tinjauan hasil penelitian sebelumnya yang relevan dengan permasalahannya, landasan teori yang langsung mendukung pelaksanaan penelitian dan juga menjadi landasan / pedoman dalam pembahasan pemecahan masalah yang berhubungan dengan analisis yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini mengandung uraian tentang bahan atau materi penelitian, alat, tata cara penelitian, variabel dan data yang akan dikaji serta cara analisis yang dipakai dan bagian alir penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Berisi uraian tentang gambaran umum perusahaan, data – data yang diperlukan dalam pemecahan masalah dan pengolahan data dari hasil penelitian.

BAB V PEMBAHASAN

Berisi pembahasan dari hasil perhitungan yang dilakukan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dan saran – saran bagi perusahaan berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Supply Chain Management

Proses logistik berhubungan erat dengan kehidupan sehari-hari baik secara langsung maupun tidak langsung. Proses ini tidak hanya berputar disekitar aktivitas pabrik, juga mempunyai peran penting dalam kehidupan bermasyarakat. Untuk mendukung proses logistik diperlukan suatu rantai aliran barang yang memungkinkan perpindahan barang dari produsen ke konsumen tanpa mengalami hambatan sehingga pelayanan yang diberikan ke pelanggan sesuai dengan kebutuhan pelanggan dan memberikan rasa puas.

Secara umum *supply chain* merupakan suatu sistem tempat organisasi menyalurkan barang produksi dan jasanya kepada pelanggannya. Rantai ini juga merupakan jaringan dari berbagai organisasi yang saling berhubungan dan mempunyai tujuan sama, yaitu sebaik mungkin menyelenggarakan pengadaan dan penyaluran barang. (Indrajit, R.E dan Djokopranoto, R, 2002).

Beberapa pengertian *Supply Chain Management* menurut beberapa ahli sebagai berikut:

1. Reyes (1998)

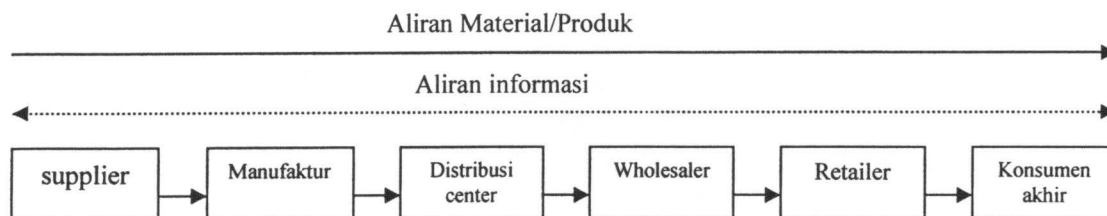
SCM adalah filosofi manajemen yang secara terus menerus mencari sumber-sumber fungsi bisnis yang kompeten untuk digabungkan baik dalam perusahaan maupun luar perusahaan.

2. Franks (1997)

Pendekatan perusahaan untuk mengoptimasi potensi dari keseluruhan bisnis (termasuk bisnis pendukung) dalam memenuhi kebutuhan komersial yang meningkat yang diindikasikan oleh permintaan pelanggan pada keseluruhan sistem.

3. Simchi-Levi *et al.* (2000)

SCM merupakan serangkaian pendekatan yang diterapkan untuk mengintegrasikan supplier, pengusaha, gudang (*warehouse*) dan tempat penyimpanan lainnya secara efisien sehingga produk dihasilkan dan didistribusikan dengan kualitas yang tepat, lokasi tepat dan waktu tepat untuk memperkecil biaya dan memuaskan kebutuhan pelanggan.



Gambar 2.1. *Supply Chain* yang sederhana

Gambar 2.1 memberikan sebuah gambaran tentang supply chain yang sederhana. Sebuah SC akan memiliki komponen-komponen yang biasanya disebut sebagai channel. Contoh: supplier, manufaktur, distribusi center, *wholesales*, dan *retailer*. Semua *channel* tersebut bekerja untuk memenuhi kebutuhan konsumen akhir (Zabidi, Yasrin, 2003)

2.1 Konsep *Supply Chain*

Supply chain adalah *Network*. Dalam jaringan logistik ada beberapa komponen – komponen yang mempunyai hubungan erat, yaitu (Indrajit, R.E dan Djokopranoto, R, 2002):

1. *Suppliers*
2. Manufaktur
3. Distributor
4. *Retail outlets*
5. *Customers*

Chain 1: *Suppliers*

Jaringan SC ini diberi nama *supplier* yang merupakan penyedia bahan pertama dalam bentuk bahan baku, bahan mentah, bahan penolong, bahan dagangan, suku cadang atau sebagainya.

Chain 1-2: *Supplier* ⇒ *Manufaktur*

Rantai pertama dihubungkan dengan rantai kedua, yaitu manufaktur atau bentuk lain yang melakukan pekerjaan membuat, memfabrikasi, mengasembling, merakit ataupun menyelesaikan barang (*finishing*). Hubungan dengan mata rantai pertama ini sudah mempunyai potensi untuk melakukan penghematan. Misalnya , persediaan bahan baku, bahan setengah jadi, dan bahan jadi yang berada di pihak *suppliers*, manufaktur, dan tempat tempat transit merupakan target untuk penghematan ini. Tidak jarang penghematan sebesar 40%-60%, bahkan lebih, dapat diperoleh dari

inventory carrying cost di mata rantai ini. Dengan menggunakan konsep *supplier partnering* misalnya, penghematan dapat diperoleh.

Chain 1-2-3: *Supplier* ⇒ *Manufaktur* ⇒ *Distributor*

Barang sudah jadi yang dihasilkan oleh manufaktur sudah harus mulai disalurkan kepada pelanggan. Walaupun sudah tersedia banyak cara untuk menyalurkan barang kepada pelanggan, yang umumnya adalah melalui distributor dan ini biasanya ditempuh oleh sebagian *supply chain*. Barang dari pabrik melalui gudangnya disalurkan ke gudang distributor atau *wholesaler* atau pedagang besar dalam jumlah besar, dan pada waktunya pedagang besar menyalurkan dalam jumlah yang lebih kecil kepada *retails* atau pengecer.

Chain 1-2-3-4: *Supplier* ⇒ *Manufaktur* ⇒ *Distributor* ⇒ *Retail Outlets*

Wholesales biasanya mempunyai gudang yang digunakan untuk menimbun barang sebelum disalurkan ke pihak pengecer. Dalam jaringan ini ada kesempatan untuk memperoleh penghematan dalam bentuk jumlah *inventories* dan biaya gedung, dengan cara melakukan re-desain pola pengiriman barang baik dari gudang manufaktur maupun ke toko pengecer.

Chain 1-2-3-4-5: *Supplier* ⇒ *Manufaktur* ⇒ *Distributor* ⇒ *Retail Outlets* ⇒ *Consumers*

Dari rak-raknya, para pengecer ini menawarkan barangnya langsung kepada pelanggan atau konsumen. Yang termasuk *outlets* adalah toko, warung, toko serba ada, pasar swalayan, mal, dan sebagainya. Walaupun secara fisik ini dapat dikatakan bahwa merupakan mata rantai terakhir, sebetulnya masih

ada satu mata rantai lagi, yaitu dari pembeli (yang mendatangi *retail outlet*) ke *real customers* atau *real user*, karena pembeli belum tentu pengguna sesungguhnya. Mata rantai supply baru betul-betul berhenti setelah barang yang bersangkutan tiba di pemakai langsung (pemakai yang sebenarnya) barang jasa dimaksud.

2.2 Prinsip-prinsip *Supply Chain Management*

Prinsip *supply chain management* pada hakekatnya adalah sinkronisasi dan koodinasi aktivitas-aktivitas yang berkaitan dengan aliran material/produk, baik dalam suatu organisasi, maupun antar organisasi. Aliran material atau produk dalam satu organisasi, misalnya suatu industri manufaktur adalah suatu kompleksitas yang penanganannya membutuhkan campur tangan semua pihak, bukan hanya dilalui langsung oleh aliran material atau produk secara fisik tetapi juga bagian-bagian lain seperti bagian perancangan produk, manufaktur, pemasaran, akuntansi, dan lain-lain.

Prinsip-prinsipnya terbagi atas:

1. Mensegmentasi konsumen berdasarkan kebutuhannya.
2. Menyesuaikan jaringan logistik untuk melayani konsumen pelanggan yang berbeda.
3. Mendengarkan signal pasar dan jadikan signal tersebut sebagai dasar dalam perencanaan kebutuhan sehingga hasil ramalan konsistensi dan alokasi sumber dana optimal.

4. Mendeferensiasikan produk pada titik yang lebih dekat dengan konsumen dan mempercepat konversi disepanjang rantai pasok.
5. Mengelola sumber-sumber *supply* secara strategis untuk mengurangi ongkos kepemilikan dari material maupun jasa.
6. Mengembangkan sebuah strategi teknologi untuk keseluruhan rantai pasok yang mendukung pengambilan keputusan berhirarki serta memberikan gambaran yang jelas dari aliran produk, jasa, maupun informasi.
7. Mengadopsi pengukuran kinerja untuk sebuah rantai suplai secara keseluruhan dengan maksud untuk meningkatkan pelayanan kepada konsumen akhir.

2.3 Fungsi *Supply Chain Management*

Ada dua fungsi yaitu:

1. *Supply Chain Management* secara fisik mengkonversikan bahan baku dan menghantarkannya ke konsumen akhir. Fungsi ini berkaitan dengan biaya fisik, yaitu biaya material, biaya penyimpanan, biaya produksi, biaya transportasi, dan lain-lain.
2. *Supply Chain Management* sebagai media pasar, yaitu berkaitan dengan biaya-biaya survey pasar, perancangan produk serta biaya-biaya akibat tidak terpenuhinya aspirasi konsumen akan produk yang disediakan oleh sebuah rantai suplai.

2.4 Keuntungan *Supply Chain Management*

Keuntungan yang diperoleh dari *supply chain* adalah:

1. Mengurangi *inventory* barang

Inventory merupakan bagian paling besar dari aset perusahaan yang berkisar antara 30% - 40%. Biaya penyimpanan barang berkisar antara 20% - 40% dari nilai barang yang disimpan. Sehingga harus dikembangkan teknik atau metode baru untuk menekan penimbunan barang di gudang agar biaya dapat ditekan sesedikit mungkin.

2. Menjamin kelancaran penyediaan barang

Kelancaran barang yang perlu dijamin adalah mulai dari barang asal, *supplier, factory, wholesaler, retailer* sampai kepada konsumen akhir. Sehingga rangkaian perjalanan barang baku hingga barang jadi dan diterima oleh pemakai merupakan suatu mata rantai yang panjang yang perlu dikelola dengan baik.

3. Menjamin mutu

Mutu barang jadi ditentukan tidak hanya oleh proses produksi dari barang tersebut, tetapi tidak juga oleh mutu bahan mentahnya dan mutu keamanan pengirimnya. Jaminan mutu ini juga merupakan serangkaian mata rantai panjang yang harus dikelola dengan baik (Indrajit, R.E dan Djokopranoto, R, 2002).

2.5 Permasalahan *Supply Chain Management*

Masing-masing elemen pokok dalam suatu sistem distribusi (*Supplier, wholeseller, retailer, dan customer*) mempunyai fungsi dan peran tersendiri. Ketika informasi yang terdistorsi dari salah satu unsur pihak kepada pihak lain dapat mengakibatkan ketidakefisiensian yang besar, seperti inventory yang berlebihan, dan lain-lain. Salah satu permasalahan yang timbul adalah *Bullwhip effect*, yang mendistorsi informasi permintaan dari rantai bawah (*end customer*) ke rantai di atasnya. Biasanya perusahaan mendasarkan peramalan produksi, perencanaan kapasitas, pengendalian persediaan, dan penjadwalan produksi terhadap data penjualan. Akibatnya terdapat variansi yang lebih besar dari data permintaan ini, seperti yang terjadi *reseller* sering melebih-lebihkan order permintaan kepada pemasok dan pemasok juga memproduksi dalam jumlah yang dilebih-lebihkan untuk menghindari lonjakan pemerintah. Apabila dalam suatu periode produk tersebut tidak mencapai target penjualannya, maka pemasoklah yang menjadi korban seperti membengkaknya *inventory*.

2.6.1 Bullwhip Effect

Supply chain dapat diartikan juga sebagai rantai kegiatan bisnis, yaitu dari pemasok, perusahaan, distribusi dan konsumen. Masing-masing elemen tersebut mempunyai fungsi tersendiri dengan perkembangan arus perdagangan, maka rantai tersebut sekarang bisa saja tidak hanya terdiri dari empat rantai. Rantai itu dapat berkembang, seperti ditambahkan distributor, *manufacture* yang terpisah dari pemasok, dan sebagainya. Tetapi secara umum fungsi rantai tersebut dibagi menjadi empat buah.

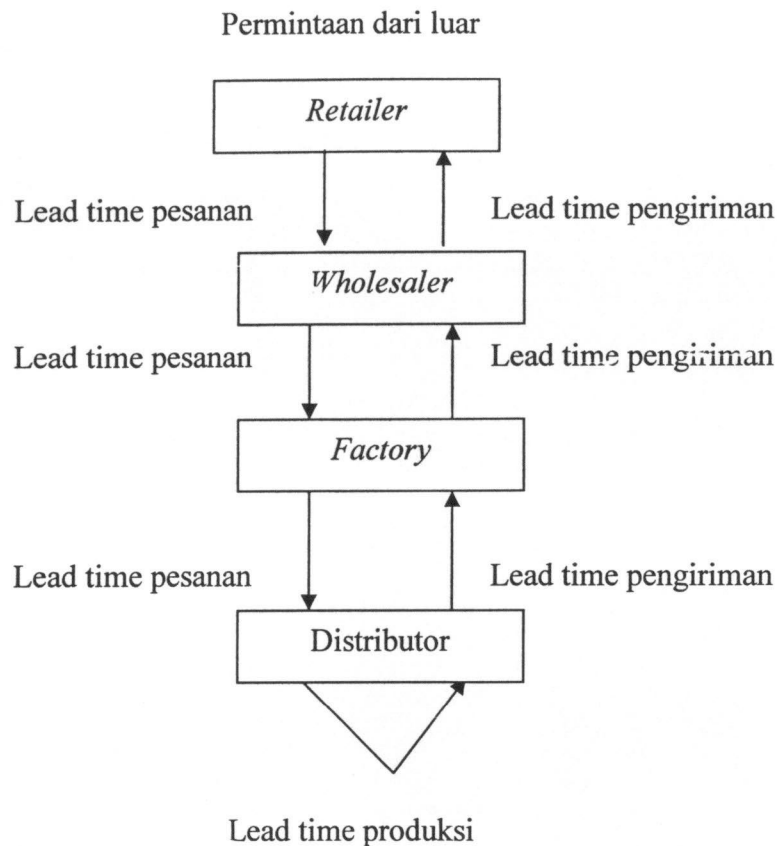
Informasi yang terdistorsi dari salah satu unsur kepada yang lainnya dapat mengakibatkan ketidakefisienan yang besar, seperti *inventory* yang berlebihan/penumpukan di gudang, keterlambatan pengadaan barang, layanan pelanggan (*customer service*) yang kurang baik, salah menentukan perencanaan kapasitas, penjadwalan produksi yang salah, pendapatan yang terbuang dan transportasi yang tidak efektif.

Salah satu permasalahannya adalah *Bullwhip effect*. *Bullwhip effect* ini mendistorsi informasi permintaan dari rantai bawah (*end customer*) ke rantai di atasnya. Biasanya perusahaan itu mendasarkan peramalan produksi, perencanaan kapasitas, pengendalian persediaan, dan penjadwalan produksi terhadap data penjualan dari arah hilir. Seperti saat ini yang sering terjadi, *reseller* sering melebihkan order permintaan kepada pemasok, dan pemasok juga memproduksi dalam jumlah yang dilebih-lebihkan untuk menghindari lonjakan permintaan. Apabila dalam suatu periode produk tersebut tidak mencapai target penjualannya, maka pemasoklah yang akan menjadi korban dari hal ini, seperti membengkaknya *inventory*.

Istilah *Bullwhip effect* pertama kali digunakan oleh eksekutif Procter & Gamble (P&G), ketika mengalami amplifikasi permintaan yang meluas untuk produk popoknya "*pampers*". *Bullwhip effect* didefinisikan sebagai peningkatan variabilitas permintaan disetiap tahap pada *supply chain*. *Bullwhip effect* sangat penting pada manufaktur, distributor, *retailer*, karena:

1. Kebutuhan setiap fasilitas untuk meningkatkan *safety stock* pada pesanan untuk memberikan *service level*.

2. Peningkatkan biaya menjadi penting apabila terlalu banyak menyimpan barang.
3. Tidak efisiennya pengguna sumber daya, tenaga kerja, dan transportasi.



Gambar 2.2 Empat tingkat *supply chain* tunggal (Simichi-Levi, 2000, p.83)

Gambar diatas menggambarkan empat tingkatan *supply chain* yang sederhana, yaitu: satu *retailer*, satu *wholesaler*, satu distributor, dan satu pabrik.

Dalam Fronsoo (2000) mendeskripsikan bahwa *bullwhip effect* sebagai distorsi informasi tentang permintaan aktual konsumen. Akibatnya, keputusan pemesanannya didasarkan pada pemesanan-pemesanan yang akan datang dari

perusahaan *downstream* berikutnya, ini menyebabkan amplifikasi variabilitas pesanan permintaan yang masuk dari sebuah perusahaan *downstream* mempunyai variabilitas lebih rendah daripada permintaan perusahaan *upstream*.

Dalam upaya mengevaluasi fenomena *Bullwhip effect*, *issue* yang perlu mendapatkan perhatian yaitu berhubungan dengan agregasi data, ketidaklengkapan data, isolasi data, permintaan untuk *supply chain* yang lebih besar. Mengurangi *bullwhip effect* yang timbul pada *supply chain* yaitu dengan mengurangi semua jenis distorsi informasi. Perbaikan lainnya termasuk pengurangan Lead time (Lt), merevisi prosedur pemesanan kembali, membatasi fluktuasi harga dan integrasi pengukuran perencanaan dan performasi.

Untuk mengetahui dampak dari peningkatan variabilitas pada *supply chain* mengacu pada tingkat kedua sebagai contoh *wholesaler*. Data permintaan yang diterima *wholesaler* dari *retailer* dan menyampaikan kepada supliernya yaitu distributor. Untuk memperhitungkan permintaan tersebut *wholesaler* harus memperkirakan permintaan *retailer*, jika *wholesaler* tidak mempunyai akses ke data permintaan konsumen maka *wholesaler* harus menggunakan permintaan yang ditetapkan oleh *retailer* pada *forecastnya*.

Variabilitas permintaan yang ditetapkan oleh *retailer* secara signifikan lebih tinggi dari pada variabilitas permintaan konsumen. Maka *wholesaler* terpaksa membesarkan *safety stock* daripada *retailer* dan hal ini dapat juga

menjaga kapasitas yang lebih tinggi dari retailer agar *wholesaler* juga mempunyai *service level* yang sama dengan *retailer*.

Analisa ini dapat juga digunakan pada distributor ataupun pabrik, yang kemudian menghasilkan tingkat inventori yang lebih tinggi dan juga dapat mengakibatkan biaya yang lebih tinggi lagi pada fasilitas *supply chain* ini.

Ada dua tahapan pada *retailer* tunggal dan manufaktur tunggal, yaitu:

Keterbatasan sistem informasi dapat menyebabkan :

1. Hasil pengukuran *bullwhip effect* yang berbeda karena data dasar yang sama dapat tergantung pada urutan agregasi data.
2. Kurangnya informasi yang tidak terdistorsi diberbagai tingkatan pada *supply chain*.
3. Ukuran aliran barang pada setiap pihak *upstream* jauh lebih besar di setiap *downstream* (Pratiwi, Indah dan Pujawan, I Nyoman, 2002)

2.6.2 Identifikasi Penyebab *Bullwhip Effect*

Menurut Simchi-Levi (2000,p.84) penyebab utama *Bullwhip Effect* ada lima, yaitu:

1. *Demand Forcesting*

Tambahan pemesanan mengakibatkan peramalan permintaan lebih tinggi. Solusi yang memungkinkan adalah menyediakan data tentang permintaan konsumen secara langsung untuk perusahaan *upstream* yang lebih jauh pada *supply chain*.

2. *Lead Time*

Lead time didefinisikan sebagai lamanya waktu tiba pesan yang diterima oleh *retailer*. Lead time dapat menambah *Bullwhip effect* dengan memperbesar peningkatan variabilitas pada peramalan permintaan, meliputi: panjang Lead time (Lt), besarnya kebutuhan tingkat persediaan.

3. *Batch Ordering*

Saat itu manufaktur mengamati besarnya pesanan, diikuti beberapa periode tanpa pesanan, diikuti pesanan yang lain dan seterusnya, kemudian manufaktur melihat penyimpangan dan variabel tertinggi dari pesanan.

4. *Supply Shortages*

Penyebab *Bullwhip effect* untuk mengantisipasi kekurangan pasokan, dengan mengantisipasi *item* akan memperpendek pasokan, mungkin inflasi yang besar.

5. *Price Variations*

Penyebab terakhir *Bullwhip effect* adalah frekuensi variasi biaya keseluruhan pada *supply chain*. Contoh, banyak *retailer* mengeluarkan biaya yang besar untuk promosi dan penjualan.

2.6.3 Pengukuran *Bullwhip Effect*

Tiga *issue* pengukuran *Bullwhip effect*, yaitu:

1. Urutan agregasi data permintaan.
2. Menyaring keluar berbagai penyebab *Bullwhip effect*

3. Inkonsistensi basis permintaan karena kenyataan bahwa rantai yang dipelajari selalu bagian dari jaringan yang lebih besar.

Dalam pembahasan dibawah ini, adalah sebuah *supply chain* yang terdiri dari L tingkatan, yang diidentifikasi dengan indeks l , dengan ($l = 0$ menjadi tingkatan paling *upstream*). Tiap tingkatan terdiri dari M_l *outlet*, yang ditunjukkan dengan indeks m_l . Kita membedakan antara permintaan yang datang dari tingkatan *upstream* (D_{in}) dan permintaan yang keluar menuju tingkatan *upstream* (D_{out}). Permintaan biasanya diefektifkan dengan penempatan pesanan. Jumlah permintaan yang keluar dari tingkatan $l + 1$ tidak harus sama dengan permintaan yang masuk kedalam tingkatan l , karena l mempunyai pelanggan diluar *supply chain* yang ditentukan.

Mengukur *Bullwhip effect* pada echelon atau sekumpulan tingkatan tertentu pada *supply chain* sebagai hasil bagian dari koefisien variasi permintaan yang dihasilkan oleh tingkatan atau sekumpulan tingkatan ini dan koefisien variasi permintaan yang diterima oleh tingkatan ini. (Zabidi, Yasrin, 2003):

$$\omega = \frac{C_{out}}{C_{in}}$$

Dimana: $C_{out} = \frac{\sigma[D_{out}(t, t+T)]}{\mu[D_{out}(t, t+T)]}$

$$C_{in} = \frac{\sigma[D_{in}(t, t+T)]}{\mu[D_{in}(t, t+T)]}$$

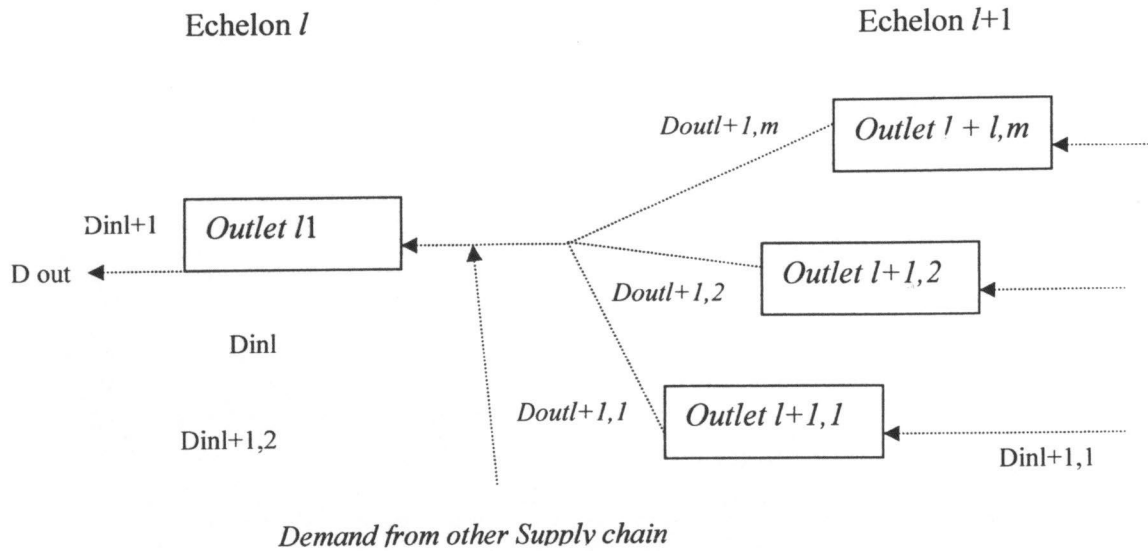
Ket:

σ	: Standart Deviasi	ω	: Koefisien variabilitas
μ	: Rata-rata	C	: Koefisien Variasi
D_{in}	: Total Permintaan		
D_{out}	: Total Persediaan		
$D(t, t + T)$ adalah permintaan selama interval waktu $(t, t + T)$			

2.7 Agregasi Data

Pengukuran total *Bullwhip effect* memerlukan data yang berkenaan dengan semua permintaan dan pesanan untuk *supply chain* yang tingkat kedetailan diperlukan, tergantung pada bagaimana data permintaan yang tidak terdistribusi akan digunakan oleh perusahaan yang berbeda. Informasi permintaan yang tersedia dengan level berikut: pada tiap tingkatan, untuk tiap *outlet*, untuk tiap produk untuk tiap hari.

Perbedaan utama cara agregasi data adalah tingkat agregasi data permintaan D_{in} dan D_{out} , dimana standart deviasi permintaan ditentukan, untuk serangkaian permintaan pada tingkat produk, untuk setiap *outlet* sebuah tingkatan, koefisien variasi mungkin lebih tinggi ditentukan untuk serangkaian permintaan pada tingkat produk akan tetapi diagregasikan untuk keseluruhan tingkatan, yang tidak membedakan empat tingkat agregasi dimana standart deviasi permintaan dapat ditentukan, dengan mengasumsikan ada P produk dan M *outlet* pada *supply chain*, yaitu:



Keterangan:

-----> *Demand information (goods move in opposite direction)*

Gambar 2.3 Informasi permintaan di echelon yang berbeda pada *supply chain*

(Pratiwi, Indan dan Pujawan, I Nyoman, 2002).

1. Produk/*Outlet* (ω_1) = analisa yang paling detail, menentukan standart variasi untuk semua rangkaian permintaan yang ada, menghasilkan PxM standart deviasi, dan PxM pengukuran bullwhip.
2. Produk (ω_2) = permintaan tiap produk diagregasikan pada *outlet* dan menunjukkan variabilitas dalam permintaan sebuah produk pada seluruh tingkatan, tidak membedakan diantara *outlet* individual, ini menghasilkan P pengukuran *bullwhip*.
3. *Outlet* (ω_3) = diagregasikan pada produk, menunjukkan variabilitas dalam permintaan sebuah *outlet*, tidak membedakan diantara produk individual.

Ini mengharuskan bahwa permintaan produk dijumlahkan, ini menghasilkan M pengukuran *bullwhip*.

4. *Echelon* (ω_4) = diagregasikan pada *outlet* dan produk, variabilitas total permintaan pada tingkatan tersebut dapat ditentukan. Permintaan produk yang berbeda dapat dijumlahkan dengan menggunakan sebuah faktor pemberat dan menghasilkan satu pengukuran *bullwhip*. (Pratiwi, Indah dan Pujawan, I Nyoman, 2002)

2.8 Metode Pengurangan Pengaruh *Bullwhip Effect*

Ada beberapa cara, yaitu:

1. Pengurangan Ketidakpastian

Mengurangi ketidakpastian melalui *supply chain* dengan pemusatan informasi konsumen. Hasil ditunjukkan dengan pemusatan informasi permintaan bisa secara nyata berkurang (tetapi tidak akan menghilangkan) *Bullwhip effect*-nya.

2. Pengurangan Variabilitas

Kita dapat mengurangi *Bullwhip effect* dengan mengurangi variabilitas pada proses permintaan konsumen. Jika kita dapat mengurangi variabilitas permintaan konsumen oleh *retailer*, kemudian jika terjadi *bullwhip effect* pun, variabilitas permintaan oleh pabrik dapat dikurangi.

3. Pengurangan Lead time (Lt).

Hasilnya memperlihatkan bahwa Lead time (Lt) bermanfaat untuk menambahkan peningkatan variabilitas untuk meramalkan permintaan

dan menunjukkan pengaruh dramatis bahwa Lead time (Lt) mempunyai variabilitas pada masing-masing tingkatan *supply chain*. Oleh karena itu, bahwa pengurangan Lead time (Lt) secara signifikan dapat mengurangi *Bullwhip effect* melalui *supply chain*.

4. Strategi hubungan kerja

Menghilangkan *Bullwhip effect* dengan mengikutsertakan beberapa hubungan kerja strategis. Hubungan kerja strategis ini mengubah jalannya informasi yang ditanggung bersama dan persediaan diatur oleh *supply chain*, maka dapat mengurangi atau menghilangkan pengaruh *Bullwhip effect*. Bentuk lain dari hubungan kerja dapat dirancang untuk mengurangi *Bullwhip effect*. Contoh, pemusatan informasi permintaan dapat mengurangi *dramatically* variabilitas yang diperlihatkan oleh tingkatan *upstream* dalam *supply chain*. Maka tingkatan *upstream* ini akan menguntungkan untuk hubungan kerja yang strategis yang mana memberikan insentif untuk *retailer* guna menyediakan data permintaan untuk *supply chain* yang lainnya.

2.9 Memahami Sebab-Sebab Spesifik *Bullwhip Effect* yang berbeda

Pada pengukuran total *Bullwhip Effect* seharusnya memberikan pemikiran mengenai sebab-sebab spesifik *Bullwhip Effect*, manfaat yang ada, yaitu:

1. Kebijakan Pemesanan yang tidak jelas yang berarti bahwa order batching, terjadi tapi aturan untuk itu tidak jelas, sehingga menyusun

data kembali untuk mempertimbangkan efek tersebut adalah tidak mungkin.

2. Tidak ada data permintaan riil atau data permintaan sesungguhnya. Memisahkan efek fluktuasi harga dan *shortage gaming*, memerlukan beberapa data permintaan riil perusahaan yang dibandingkan dengan data penjualan. Namun permintaan riil yang demikian akan sering tidak tersedia.
3. Tidak ada data mengenai *shortage* atau kekurangan. Perbandingan permintaan riil dengan penjualan akan relevan untuk saat-saat ketika *shortage* terjadi dan harga berubah. Informasi yang demikian selalu tersedia, khususnya data mengenai *shortage* dan *performance* pengiriman sering tidak dicatat secara sistematis.

2.10 Persediaan (*Inventory*)

Persediaan sebagai kekayaan perusahaan memiliki peranan penting dalam operasi bisnis. Dalam lingkungan manufaktur, persediaan dapat terdiri dari persediaan bahan baku, bahan pembantu, barang dalam proses (*work in process*), barang jadi dan persediaan suku cadang.

Setiap perusahaan harus dapat mempertahankan suatu jumlah persediaan yang optimum yang dapat menjamin kebutuhan bagi kelancaran kegiatan perusahaan dalam jumlah dan mutu yang tepat serta dengan biaya yang serendah-rendahnya. Untuk dapat mengatur tersedianya suatu tingkat persediaan yang optimum yang dapat memenuhi kebutuhan perusahaan dalam jumlah, mutu dan

waktu yang tepat serta jumlah biaya yang rendah, maka diperlukan suatu sistem pengawasan persediaan.

2.10.1 Pengertian Persediaan

Persediaan (*Inventory*) adalah serangkaian kebijakan dan pengendalian yang memonitor tingkat persediaan sumber daya. Sistem ini bertujuan menetapkan dan menjamin tersedianya sumber daya dalam kuantitas dan waktu yang tepat.

Persediaan merupakan suatu model yang umum digunakan untuk menyelesaikan masalah yang terkait dengan usaha pengeudalian bahan baku (*raw material*) maupun barang jadi (*end product*) dalam suatu aktivitas perusahaan. Ciri khas model persediaan adalah solusi optimalnya selalu difokuskan untuk menjamin persediaan dengan biaya yang serendah-rendahnya. Pada dasarnya masalah yang dianalisa oleh sistem *inventory* meliputi dua hal, yaitu:

1. Banyaknya item atau produk yang harus diproduksi (dipesan).
2. Waktu pemesanan dari suatu item atau produk harus dilakukan.

2.10.2 Fungsi Persediaan

1. Fungsi *Decoupling*

Fungsi yang memungkinkan operasi-operasi perusahaan internal dan eksternal mempunyai kebebasan sehingga perusahaan dapat memenuhi permintaan langsung tanpa tergantung pada *supplier*.

2. Fungsi *Economic Lot Sizing*

Suatu fungsi dimana melalui penyimpanan persediaan, perusahaan dapat memproduksi atau membeli sumber daya dalam kuantitas yang dapat mengurangi biaya per-unit.

3. Fungsi *Antisipasi*

Suatu fungsi yang dilakukan untuk menghadapi adanya unsur ketidakpastian, baik dalam hal permintaan konsumen, pasokan dari *supplier* maupun jangka waktu pemesanan atau pengiriman.

2.10.3 Biaya-biaya Persediaan

Dalam pembuatan setiap keputusan yang akan mempengaruhi besarnya jumlah persediaan, harus dipertimbangkan komponen-komponen biaya berikut:

1. Biaya Pembelian. adalah biaya yang digunakan untuk membeli barang atau bahan.
2. Biaya Pesan, adalah biaya yang diperlukan pada saat mendatangkan barang atau bahan untuk disimpan.
3. Biaya Simpan, adalah biaya yang timbul akibat penyimpanan barang atau bahan.
4. Biaya Kekurangan Persediaan, adalah semua biaya yang timbul akibat tidak dapat memenuhi permintaan karena kurangnya persediaan.

2.10.4 Model-model Persediaan

Dalam masalah persediaan ada beberapa model persediaan yang perlu diperhatikan, agar penyelesaian bisa tepat dan sesuai dengan parameter-parameter yang digunakan untuk merumuskan suatu masalah. Secara umum model persediaan dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Model Deterministik

Model ini menganggap semua parameter-parameter telah diketahui dengan pasti. Pada model ini, pembelian bahan tidak terlepas dari manajemen persediaan. Dengan tujuan pokok untuk mencari biaya yang optimal dalam pengadaan persediaan bahan baku untuk kegiatan produksinya.

2. Model Stokastik (Probabilistic)

Model ini menganggap semua parameter tersebut mempunyai nilai-nilai yang tidak pasti dan satu atau lebih parameternya merupakan variabel acak (*random*).

Salah satu model persediaan adalah EOQ (*Economic Order Quantity*) yang merupakan salah satu teknik kontrol persediaan paling tua dan banyak dikenal. Teknik ini dikemukakan oleh Ford W. Harris sekitar tahun 1915. Dalam teknik ini diasumsikan bahwa :

- Permintaan (*demand*) diketahui bersifat konstan.
- *Lead time* diketahui dan konstan.
- *Quantity discount* tidak dimungkinkan.
- Variabel biaya yang diketahui hanyalah biaya pesan dan biaya simpan.

- *Shortages* sedapat mungkin dihindari.

Perhitungan dengan metode ini adalah :

$$TC = RP + \frac{RC}{Q} + \frac{Q}{2}H$$

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2CR}{H}}$$

$$m = \frac{R}{Q_0} = \sqrt{\frac{HR}{2C}}$$

$$T = \frac{1}{m} = \frac{Q_0}{R} = \sqrt{\frac{2C}{RH}}$$

dimana :

- R = permintaan tahunan (unit)
- P = ongkos pembelian per unit
- C = ongkos pesan per sekali pemesanan
- H = PF = ongkos simpan per unit per tahun
- F = ongkos simpan tahunan dihitung sebagai persentase dari ongkos pembelian
- Q₀ = Economic Order Quantity (EOQ)
- m = jumlah pemesanan per tahun
- T = rata-rata interval antar pemesanan
- TC = Total ongkos per tahun

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Obyek Penelitian dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di PT. Jauwhannes Traco, yang merupakan distributor air minum Aguaría yang berada di Jalan Magelang km 9,5 No. 45A, Sleman. Perusahaan distributor merupakan salah satu lini penghubung antara pabrik atau manufaktur dengan konsumen atau retailer.

3.2 Pengumpulan Data

3.2.1. Penelitian Lapangan

Penelitian dilakukan secara langsung (survey) pada perusahaan mengenai sistem *supply chain*. Dalam penelitian ini didapat pula data tentang jumlah permintaan, harga jual daerah tujuan barang, dan data permintaan ke pabrik.

3.2.2. Studi Literatur

Dengan mengkaji beberapa buku, jurnal, proceeding, sumber dari internet dan sumber-sumber lainnya.

3.2.3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data sangat dipengaruhi oleh alat pengambilan data, dan metode pengambilan atau cara pengambilan data, baik untuk data primer ataupun sekunder yaitu terdiri dari:

a. Data Primer

Data primer adalah data yang didapat dari hasil pengamatan secara langsung di lapangan. Dengan menggunakan metode:

1. Observasi : Dengan mengadakan pengamatan langsung ke dalam perusahaan terhadap *supply chain*-nya
2. Interview : Dengan langsung memberikan pertanyaan langsung dengan manager perusahaan.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data pelengkap dari data primer. Data tersebut didapatkan bukan secara langsung melalui pengamatan di lapangan.

1. Data Internal

Data-data yang diperoleh dari data-data umum yang berada di perusahaan tentang *supply chain*, seperti:

- Data umum perusahaan dan struktur organisasi
- Sistem pemasaran yang ada dalam perusahaan.
- Jumlah *retailer outlet*
- Sistem distribusi produk dari maupun keluar perusahaan.

2. Data Eksternal

Berdasarkan literatur-literatur dan referensi lain yang berada diluar perusahaan

3.2.4. Pengolahan Data

Data yang dikumpulkan dari penelitian diseleksi untuk diolah menggunakan rumus yang telah ada.

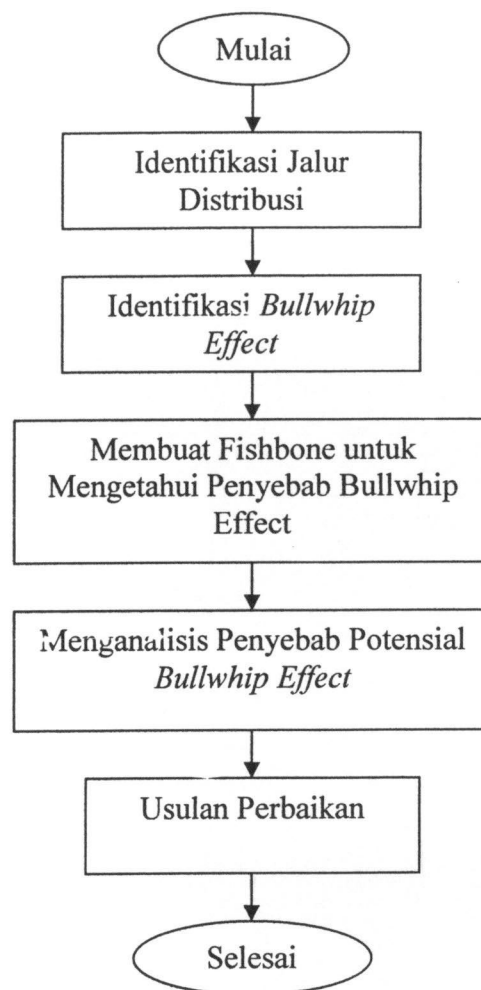
3.2.5. Pembahasan dan Analisis

Hasil dari perhitungan kemudian dilakukan pembahasan dan dianalisis untuk dijadikan solusi terhadap masalah yang dihadapi oleh perusahaan.

3.2.6. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan berisi jawaban dari hasil penelitian yang merupakan pembahasan pembuktian atas pernyataan / permasalahan yang terjadi. Dan saran merupakan pengalaman dan pertimbangan penulis yang diajukan kepada para peneliti atau perusahaan yang ingin melanjutkan atau menerapkan penelitian yang telah selesai.

3.3 Diagram Alir Penelitian



BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan

PT. Jauwhannes Traco berdiri pada tahun 1992 yang bertempat di Jalan Magelang km. 9,5 No. 45A Sleman, Yogyakarta. Saat ini PT. Jauwhannes Traco berperan sebagai *main distribution* untuk daerah Regional Jogjakarta dari produk-produk yang diproduksi oleh PT. Indotirta Jaya Abadi, salah satu produknya adalah air minum Aguaría. Kegiatan distribusi yang dimaksud adalah kegiatan menyalurkan barang ke pasar-pasar sehingga dapat disalurkan atau dikonsumsi oleh konsumen.

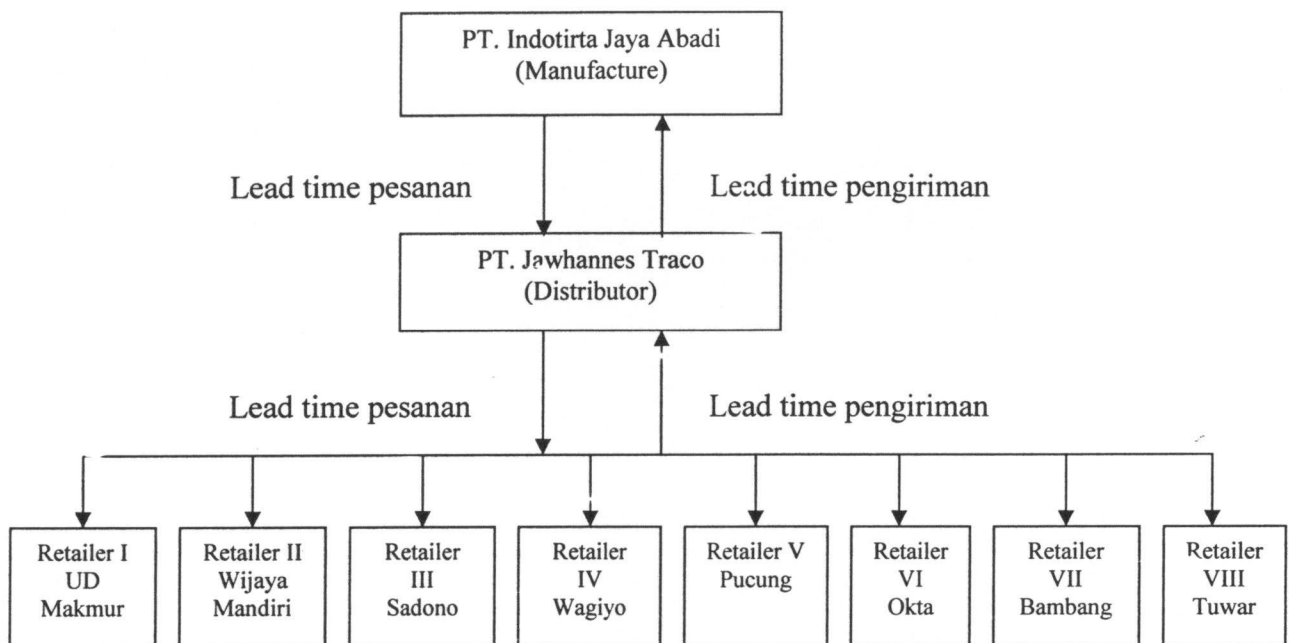
PT. Jauwhannes Traco nantinya yang akan bertugas menyalurkan dan mendistribusikan Aguaría dari PT. Indotirta Jaya Abadi kepada retailer-retailer. PT. Jauwhannes Traco memiliki 8 retailer yang tersebar di beberapa wilayah di Yogyakarta. Adapun nama-nama retailer dan alamatnya adalah sebagai berikut :

- 1) UD Makmur terletak di Jl. Palagan, Sleman.
- 2) Wijaya Mandiri terletak di Kota Gede.
- 3) Sadono terletak di Bantul.
- 4) Wagiyo terletak di Wonosari.
- 5) Pucung terletak di Jl. Diponegoro.
- 6) Okta terletak di Timoho

7) Bambang terletak di Jl. Kaliurang km. 4.

8) Tuwar terletak di Wates

Adapun struktur distribusi perusahaan dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4.1 Struktur Distribusi Perusahaan

4.1.2 Struktur Organisasi

Organisasi merupakan bagian penting dalam manajemen untuk mengelola segala kegiatan dalam perusahaan. Perusahaan dapat berjalan dengan lancar apabila organisasinya tersusun dengan baik. Pembagian tugas, wewenang dan tanggung jawab dari PT. Jauwhannes Traco dicerminkan dalam bentuk struktur organisasi yang berbentuk *line organization*, dimana wewenang dan perintah mengalir dari puncak pimpinan yang tertinggi sampai dengan pelaksana yang

paling bawah yang berbentuk garis lurus dengan melalui bagian-bagian yang ada. Tiap-tiap atasan mempunyai bawahan-bawahan dan bertanggung jawab kepada atasan, demikian pula seorang atasan hanya mempunyai sejumlah bawahan tertentu. Dengan demikian dapat ditetapkan bahwa hubungan garis merupakan hubungan saklar, dimana atasan dapat memberikan perintah langsung kepada bawahnya.

4.1.3. Macam-macam Produk

Untuk memenuhi kebutuhan konsumen dalam berbagai kesempatan, untuk saat ini Aguaria telah tersedia dalam berbagai jenis kemasan, yang dirancang untuk kepraktisan dan kemudahan konsumen tidak lupa dijamin akan ke higienisan produknya.

Kemasan Gelas 240 ml

Aguaria tersedia dalam kemasan gelas plastik 240 ml yang praktis untuk dibawa dalam perjalanan, jamuan pertemuan, dan *lunch box* atau makanan dalam kotak. Sehingga konsumen sangat diuntungkan karena kemudahannya ini.

Kemasan Botol 600 ml

Aguaria dalam kemasan ini ditujukan untuk bepergian ataupun jalan-jalan sehingga mudah untuk dibawa karena ringan.

Kemasan Botol 1500 ml

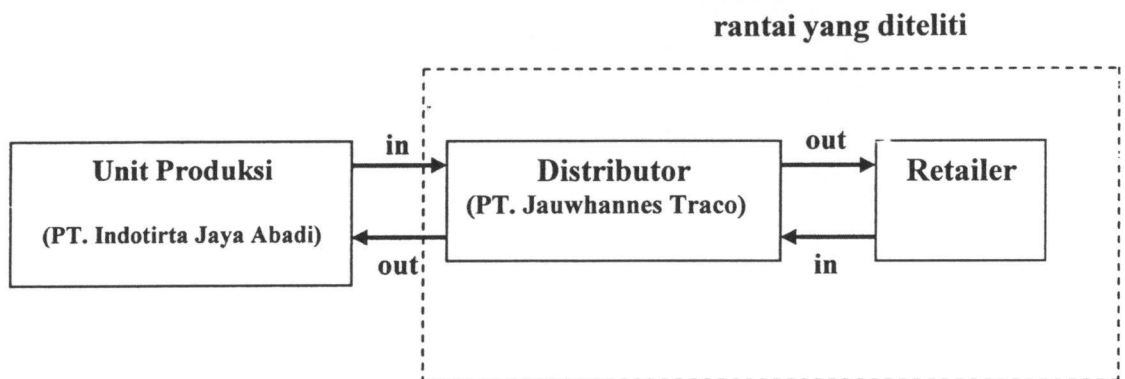
Aguaria kemasan 1500 ml sangat praktis bagi yang akan bepergian dengan menggunakan kendaraan. Karena ukurannya yang pas untuk dalam bepergian perjalanan di dalam maupun ke luar kota.

Kemasan Galon

Aguaria dalam kemasan ini sangat praktis dan ekonomis dalam penggunaan di perkantoran maupun dalam rumah tangga. Sangat cocok untuk konsumsi sehari-hari.

4.1.4. Data Supply Chain

Proses pendistribusian produk pada PT. Jauwhannes Traco dijelaskan pada gambar berikut:



Gambar 4.2 Rantai Distribusi Dan Rantai Informasi

Keterangan :

- Rantai Distribusi
- ← Rantai Informasi

Pada sistem *supply chain* di PT. Indotirta Jaya Abadi, dari pabrik akan didistribusikan pada distributor. Dimana disini PT. Jauwhannes Traco yang merupakan *main distributor* wilayah DIY akan melayani permintaan untuk agen-

agen atau *retailer-retailer* yang berada pada wilayah DIY. Dan untuk penelitian ini diambil 8 retailer yaitu:

Retailer 1 : UD. Makmur

Retailer 2 : Wijaya Mandiri

Retailer 3 : Sadono

Retailer 4 : Wagiyono

Retailer 5 : Pucung

Retailer 6 : Okta

Retailer 7 : Bambang

Retailer 8 : Tuwar

Dalam penelitian untuk mengetahui jumlah kapasitas produk yang optimal diperlukan beberapa data yang berkaitan. Data yang dibutuhkan berorientasi pada fluktuasi permintaan konsumen yang cukup tinggi.

Beberapa produk yang diambil tersebut mempunyai tingkat permintaan berfluktuasi cukup tinggi karena produk tersebut merupakan produk konsumsi dan kebutuhan yang lazim digunakan.

Adapun data-data yang diperlukan untuk mempermudah dalam pengolahan data adalah sebagai berikut :

Retailer 1 : UD. Makmur

Tabel 4.1 Data Volume Penjualan dan Penerimaan tahun 2005

Aguaria		PERIODE (BULAN)												μ	σ	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			12
GALON	Din		714	463	367	470	392	512	541	789	779	1012	1482	497	668.17	335.82
	Dout		755	485	385	467	383	536	552	797	784	1058	1493	480	681.25	342.01
	Inv.	200	159	137	119	122	131	107	96	88	83	37	26	43		
600 ml	Din		998	650	508	620	503	718	745	1055	1028	1422	1988	634	905.75	456.72
	Dout		1007	646	513	622	511	714	736	1062	1045	1410	1990	640	908.00	455.87
	Inv.	350	341	345	340	338	330	334	343	336	319	331	329	323		
1500 ml	Din		2005	1267	1014	1037	1025	1314	1260	2267	2494	2416	4320	2372	1749.25	911.76
	Dout		2060	1292	1146	1254	1022	1438	1570	2234	2090	2820	4360	2380	2082.17	1326.23
	Inv.	900	845	820	688	471	474	350	40	73	477	73	33	25		
GELAS	Din		1210	798	612	786	621	880	899	1310	1319	1751	2477	789	1121.00	571.11
	Dout		1259	808	641	778	639	893	920	1328	1306	1763	2488	800	1135.25	569.04
	Inv.	500	451	441	412	420	402	389	368	350	363	351	340	329		

Retailer 2 : Wijaya Mandiri

Tabel 4.2 Data Volume Penjualan dan Penerimaan tahun 2005

Aguaria		PERIODE (BULAN)												μ	σ	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			12
GALON	Din		1553	1098	950	1724	933	1160	1601	1420	1145	766	1148	379	1156.42	399.94
	Dout		1560	1125	968	1731	923	1155	1583	1449	1155	773	1125	383	1160.83	399.69
	Inv.	300	293	266	248	241	251	256	274	245	235	228	251	247		
600 ml	Din		2055	1512	1244	2315	1240	1520	2109	1924	1534	1022	1513	508	1541.33	533.85
	Dout		2080	1500	1230	2308	1230	1540	2110	1932	1540	1030	1500	510	1542.50	536.31
	Inv.	400	375	387	401	408	418	398	397	389	383	375	388	386		
1500 ml	Din		4178	3020	2514	4598	2478	3070	4244	3891	3045	2038	291	1035	2866.83	1367.89

	Dout		4160	3000	2500	4616	2460	3080	4220	3884	3080	2060	300	1020	2865.00	1365.89
	Inv.	1000	1018	1038	1052	1034	1052	1042	1066	1073	1038	1016	1007	1022		
GELAS	Din		2620	1860	1624	2870	1560	1905	2622	2430	1945	1273	1867	619	1932.92	669.26
	Dout		2600	1875	1613	2885	1538	1925	2638	2415	1925	1288	1875	638	1934.58	666.25
	Inv.	700	720	705	716	701	723	703	687	702	722	707	699	680		

Retailer 3 : Sadono

Tabel 4.3 Data Volume Penjualan dan Penerimaan tahun 2005

Aguaria		PERIODE (BULAN)												μ	σ	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			12
GALON	Din		340	455	412	533	287	534	301	547	394	551	514	87	412.92	147.78
	Dout		356	461	402	523	299	521	299	564	388	560	506	94	414.42	145.21
	Inv.	200	184	178	188	198	186	199	201	184	190	181	189	182		
600 ml	Din		462	600	527	691	387	696	386	764	526	730	650	114	544.42	195.94
	Dout		475	615	536	697	399	695	399	752	517	746	675	125	552.58	193.59
	Inv.	250	237	222	213	207	195	196	183	195	204	188	163	152		
1500 ml	Din		936	1215	1007	1366	776	1365	778	1524	1022	1472	1318	248	1092.25	385.60
	Dout		950	1230	1074	1394	798	1390	798	1504	1034	1492	1350	250	1105.33	387.16
	Inv.	600	586	571	584	556	534	509	489	509	497	477	445	443		
GELAS	Din		584	745	650	864	482	876	491	914	665	948	820	146	682.08	243.53
	Dout		594	769	671	871	499	869	499	940	646	933	844	156	690.92	242.06
	Inv.	250	240	216	195	188	171	178	170	144	163	178	154	144		

Retailer 4 : Wagiyu

Tabel 4.4 Data Volume Penjualan dan Penerimaan tahun 2005

Aguaria		PERIODE (BULAN)												μ	σ	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			12
GALON	Din		199	270	283	425	53	288	433	281	314	536	137	79	274.83	151.63
	Dout		203	281	278	415	59	293	424	275	330	548	128	86	276.67	151.28
	Inv.	100	96	85	90	100	94	89	98	104	88	76	85	78		
600 ml	Din		258	369	355	540	83	386	572	387	439	746	1698	123	496.33	440.98
	Dout		270	375	370	553	78	390	565	366	440	730	1701	114	496.00	441.40
	Inv.	150	138	132	117	104	109	105	112	133	132	148	145	154		
1500 ml	Din		561	745	723	1121	148	769	1142	728	876	1453	320	234	735.00	406.15
	Dout		540	750	740	1106	156	780	1130	732	880	1460	340	228	736.83	403.60
	Inv.	200	221	216	199	214	206	195	207	203	199	192	172	178		
GELAS	Din		346	450	431	687	90	471	725	436	520	935	240	158	457.42	253.38
	Dout		338	469	463	691	98	488	706	458	550	913	213	143	460.83	252.09
	Inv.	150	158	139	107	103	95	78	97	75	45	67	94	109		

Retailer 5 : Pucung

Tabel 4.5 Data Volume Penjualan dan Penerimaan tahun 2005

Aguaria		PERIODE (BULAN)												μ	σ	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			12
GALON	Din		380	513	590	578	220	460	281	516	514	283	155	140	385.83	172.18
	Dout		396	544	581	590	215	458	288	509	506	278	165	128	388.17	174.72
	Inv.	250	234	203	212	200	205	207	200	207	215	220	210	222		
600 ml	Din		530	734	760	770	264	624	370	660	648	390	246	187	515.25	224.37
	Dout		528	725	775	786	287	610	384	678	675	370	220	170	517.33	232.95
	Inv.	250	252	261	246	230	207	221	207	189	162	182	208	225		
1500 ml	Din		1100	1468	1530	1584	560	1234	788	1340	1364	766	446	351	1044.25	463.87

	Dout		1057	1450	1550	1572	574	1220	768	1356	1350	740	440	340	1034.75	465.91
	Inv.	600	643	661	641	653	639	653	673	657	671	697	703	714		
GELAS	Din		671	910	978	968	364	768	490	841	866	476	258	244	652.83	288.08
	Dout		661	906	969	983	359	763	480	848	844	463	275	213	647.00	291.20
	Inv.	300	310	314	323	308	313	318	328	321	343	356	339	370		

Retailer 6 : Okta

Tabel 4.6 Data Volume Penjualan dan Penerimaan tahun 2005

Aguaria		PERIODE (BULAN)												μ	σ	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			12
GALON	Din		520	472	755	694	513	361	597	531	430	430	497	529	561.92	145.53
	Dout		514	484	765	686	524	353	596	521	416	416	488	353	546.17	162.99
	Inv.	250	256	244	234	242	231	239	240	250	264	278	287	463		
600 ml	Din		694	655	1030	921	687	462	784	690	546	634	1148	460	725.92	224.07
	Dout		685	645	1020	915	698	470	795	695	555	650	1138	470	728.00	217.41
	Inv.	300	309	319	320	335	324	316	305	300	291	275	285	275		
1500 ml	Din		1364	1260	2055	1848	1384	933	1586	1374	1134	1320	2260	932	1452.50	433.72
	Dout		1370	1290	2040	1830	1396	940	1590	1390	1110	1300	2276	940	1456.00	434.83
	Inv.	600	594	564	559	577	565	558	554	538	562	582	566	558		
GELAS	Din		864	822	1264	1135	865	594	987	879	690	825	1435	595	912.92	269.25
	Dout		856	817	1275	1144	873	588	994	869	694	813	1423	588	910.25	271.74
	Inv.	300	308	313	302	293	285	291	284	294	290	302	314	321		

Retailer 7 : Bambang**Tabel 4.7 Data Volume Penjualan dan Penerimaan tahun 2005**

Aguaria		PERIODE (BULAN)												μ	σ	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			12
GALON	Din		210	213	139	115	187	234	266	148	116	150	144	132	171.17	51.90
	Dout		195	204	149	128	191	225	275	130	128	134	138	119	168.00	51.69
	Inv.	100	115	124	114	101	97	106	97	115	103	119	125	138		
600 ml	Din		255	278	196	180	264	310	354	163	180	199	178	166	226.92	66.45
	Dout		260	272	199	170	254	300	366	173	170	178	184	158	223.67	68.97
	Inv.	100	95	101	98	108	118	128	116	106	116	137	131	139		
1500 ml	Din		513	556	387	367	512	614	722	358	364	341	375	310	451.58	135.54
	Dout		520	544	398	340	508	600	732	346	340	356	368	316	447.33	137.94
	Inv.	250	243	255	244	271	275	289	279	291	315	300	307	301		
GELAS	Din		311	354	239	214	325	366	462	226	231	240	250	201	284.92	82.94
	Dout		325	340	249	213	318	375	458	216	213	223	230	198	279.83	86.19
	Inv.	150	136	150	140	141	148	139	143	153	171	188	208	211		

Retailer 8 : Tuwar**Tabel 4.8 Data Volume Penjualan dan Penerimaan tahun 2005**

Aguaria		PERIODE (BULAN)												μ	σ	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			12
GALON	Din		51	60	63	52	59	51	68	70	61	53	70	56	93.67	127.13
	Dout		49	57	65	49	53	59	54	65	50	48	78	48	56.25	9.64
	Inv.	50	52	55	53	56	62	54	68	73	84	89	81	89		
600 ml	Din		59	80	81	70	65	71	75	80	73	61	98	65	73.17	11.28
	Dout		66	76	86	65	70	79	72	86	67	64	104	64	74.92	12.73
	Inv.	50	43	47	42	47	42	34	37	31	37	34	28	29		
1500 ml	Din		128	149	168	122	134	163	154	180	146	111	198	134	148.92	26.49
	Dout		132	152	172	130	140	158	144	172	134	128	208	128	149.83	25.46
	Inv.	100	96	93	89	81	75	80	90	98	110	93	83	89		

GELAS	Din		79	90	106	78	80	93	85	100	78	81	128	79	88.00	16.36
	Dout		82	95	108	81	88	99	90	108	84	80	130	80	93.75	16.03
	Inv.	50	47	42	40	37	29	23	18	10	4	5	3	2		

Tabel 4.9 Data Volume Penjualan dan Penerimaan di Distributor

	PERIODE (BULAN)													μ	σ
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Din		26748	23171	23622	28343	15541	23802	25328	26452	23486	27288	29563	12503	23403.92	4975.66
Dout		26903	24380	23931	29590	17368	24004	27235	28321	25634	25987	30431	12360	24678.67	5393.35
Inv.	11000	10845	9636	9327	8080	6253	6051	4144	2275	127	1428	560	703		

Keterangan :

Din = Total Permintaan

Dout = Total Persediaan

Jenis produk setiap kemasan dihitung per dus, kecuali pada Aguaria

kemasan Galon :

- a) 1 dus Aguaria gelas 240 ml berisi 48 gelas
- b) 1 dus Aguaria 600 ml berisi 24 botol
- c) 1 dus Aguaria 1500 ml berisi 16 botol

4.1.5 Data Biaya Simpan

Tabel 4.10 Data Biaya Simpan

Biaya Simpan	Sebulan (Rp)	Setahun (Rp)
Gaji tenaga kerja 2 orang	872000	10464000
Biaya THR (setengah dari gaji)	436000	436000
Biaya Administrasi	25000	300000
Biaya listrik	55000	660000
Biaya pemeliharaan	100000	1200000
Total Biaya Simpan		13060000

4.2 Pengolahan Data

Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian maka pada tahapan berikutnya adalah data tersebut diolah sesuai dengan kebutuhan akan tujuan dari penelitian ini. Dengan mengolah data-data tersebut untuk mengetahui apakah terjadi simpangan antara kapasitas produksi dengan permintaan konsumen kita dapat mengevaluasi *Bullwhip Effect* pada rantai distribusinya.

Adapun model penyelesaiannya adalah sebagai berikut:

$$\omega = \frac{C_{out}}{C_{in}}$$

$$C_{in} = \frac{\sigma(D_{in})}{\mu(D_{in})}$$

$$C_{out} = \frac{\sigma(D_{out})}{\mu(D_{out})}$$

Dimana:

σ	: Standart Deviasi	ω	= koefisien variabilitas
μ	: Rata-rata	C	= koefisien variasi
D_{in}	: Total Permintaan		
D_{out}	: Total Persediaan		

Dari formulasi matematis diatas, maka pengukuran kenaikan atau peningkatan pada variabilitas pada tiap-tiap produk untuk setiap pemasaran dapat diketahui melalui perhitungan sebagai berikut:

1. Pengukuran kenaikan atau peningkatan pada variabilitas dari retailer ke distributor adalah:

Contoh perhitungan ω pada retailer 1 :

UD. Makmur

a) Kemasan Galon

$$\begin{aligned}
 C_{in} &= \frac{\sigma(D_{in})}{\mu(D_{in})} \\
 &= \frac{335,82}{668,17} \\
 &= 0,503 \\
 C_{out} &= \frac{\sigma(D_{out})}{\mu(D_{out})} \\
 &= \frac{342,01}{681,25} = 0,502
 \end{aligned}$$

$$= \frac{342,01}{681,25} = 0,502$$

$$\omega = \frac{C_{out}}{C_{in}}$$

$$= \frac{0,502}{0,503} = 0,998$$

Hasil perhitungan ω untuk keseluruhan retailer adalah sebagai berikut :

Tabel 4.11 Data Hasil Perhitungan ω

Retailer	Varian Aguaria	Nilai ω
1. UD Makmur	Galon	0,998
	600 ml	0,996
	1500 ml	1,223
	Gelas	0,986
2. Wijaya Mandiri	Galon	0,994
	600 ml	1,006
	1500 ml	1
	Gelas	0,994
3. Sadono	Galon	0,978
	600 ml	0,972
	1500 ml	0,992
	Gelas	0,980
4. Wagiyo	Galon	0,991
	600 ml	1,001

5. Pucung	Galon	1,009
	600 ml	1,034
	1500 ml	1,014
	Gelas	1,02
6. Okta	Galon	1,151
	600 ml	0,968
	1500 ml	0,997
	Gelas	1,014
7. Bambang	Galon	1,017
	600 ml	1,051
	1500 ml	1,027
	Gelas	1,058
8. Tuwar	Galon	0,125
	600 ml	1,097
	1500 ml	0,949
	Gelas	0,919

Dari hasil perhitungan ω_1 , merupakan rata-rata dari 32 pengukuran *Bullwhip*

Effect :

$$\begin{aligned}
 \omega_1 &= \frac{\text{Total } \omega_1}{32} \\
 &= \frac{31,542}{32} \\
 &= \mathbf{0,986}
 \end{aligned}$$

2. Pengukuran kenaikan atau peningkatan pada variabilitas di *echelon*

Distributor adalah:

$$\begin{aligned} C_{in} &= \frac{\sigma(D_{in})}{\mu(D_{in})} \\ &= \frac{4976,665}{23403,92} \\ &= 0,2126 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_{out} &= \frac{\sigma(D_{out})}{\mu(D_{out})} \\ &= \frac{5393,355}{24678,67} \\ &= 0,2185 \end{aligned}$$

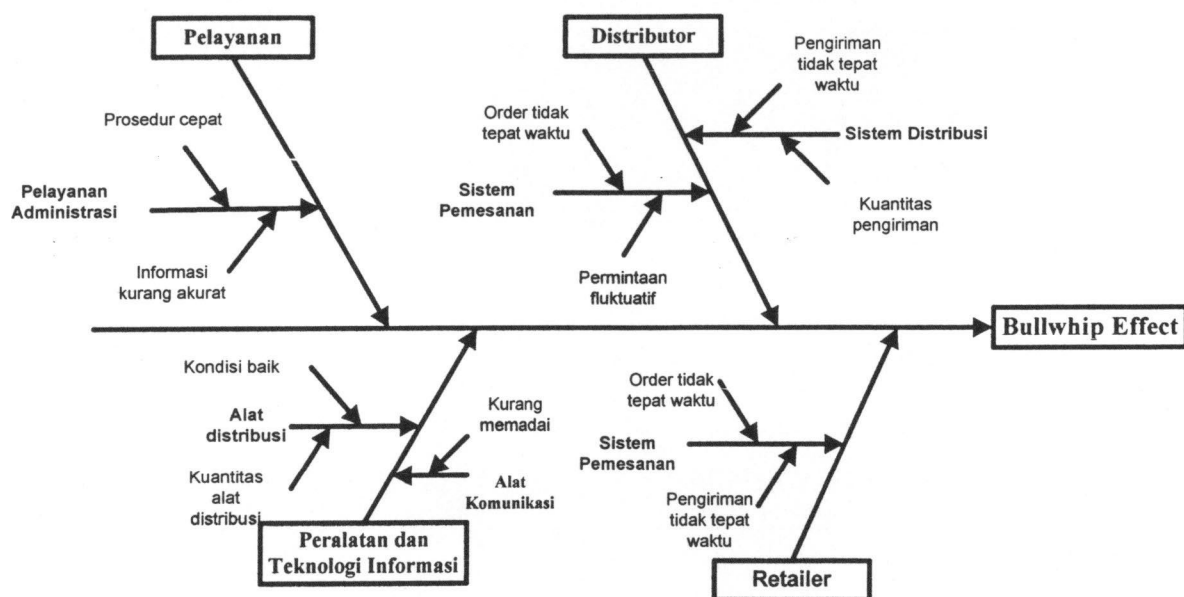
$$\begin{aligned} \omega &= \frac{C_{out}}{C_{in}} \\ &= \frac{0,2185}{0,2126} \\ &= \mathbf{1,028} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan ω_2 , merupakan rata-rata dari 1 pengukuran *Bullwhip Effect*

$$\begin{aligned} \omega_2 &= \frac{Total\omega}{1} \\ &= \frac{1,028}{1} \\ &= \mathbf{1,028} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut dapat diidentifikasi bahwa terjadi *Bullwhip effect* di hampir semua varian produk. Hal ini menandakan variabilitas permintaan melebihi variabilitas persediaan. Dan tidak hanya pada tingkatan *retailer* saja tapi juga pada tingkat distributor, sehingga perlu dilakukan pencegahan-pencegahan agar *Bullwhip effect* dapat berkurang.

Oleh karena itu, dilakukan analisis dengan menggunakan diagram *fishbone*, yaitu sebagai berikut :



Gambar 4.3 Diagram Fishbone

Dari hasil pengamatan dengan menggunakan *fishbone*, ternyata faktor penyebab tertinggi dari *Bullwhip Effect* adalah sistem pemesanan barangnya. Untuk itu dilakukan analisis lebih lanjut lagi untuk sistem pemesanan dan persediaan barangnya. Perhitungannya sebagai berikut :

Retailer 1 : UD. Makmur

Jenis Produk	Total Inventory			
	Galon	600 ml	1500 ml	Gelas
Total Inventory Setahun	1148	4009	4369	4616
Rata2 Inventory Sebulan	96	334	364	384
Biaya Simpan perunit	Rp. 923,49	Rp. 923,49	Rp. 923,49	Rp. 923,49

Biaya Simpan	Sebulan	Setahun
Gaji tenaga kerja 2 orang	Rp. 872.000	Rp. 10.464.000
Biaya THR (setengah dari gaji)	Rp. 436.000	Rp. 436.000
Biaya Admin.	Rp. 25.000	Rp. 300.000
Biaya listrik	Rp. 55.000	Rp. 660.000
Biaya pemeliharaan	Rp. 100.000	Rp. 1.200.000
Total Biaya Simpan		Rp.13.060.000

Persentase		
Produk	Persentase	B. Simpan/thn
Galon	0.081176637	Rp 1.060.166,88
600 ml	0.283481827	Rp 3.702.272,66
1500 ml	0.308937915	Rp 4.034.729,18
Gelas	0.32640362	Rp 4.262.831,28

Produk	Galon	600 ml	1500 ml	Gelas
Harga	Rp. 8.000	Rp. 23.000	Rp. 24.000	Rp. 14.000
Demand	8175	10896	23666	13623
B. Pesan	Rp. 90.000	Rp. 80.000	Rp. 80.000	Rp. 70.000
B. Simpan/unit	Rp. 923,49	Rp. 923,49	Rp. 923,49	Rp. 923,49
EOQ	1262.304008	1373.970368	2024.912444	1437.09085
m	6.476252905	7.93030203	11.68741891	9.4795677
T	0.154410276	0.126098602	0.085562091	0.105490043
bulan	1.852923315	1.513183225	1.026745091	1.265880511
B. Inventory	Rp 66.565.725,52	Rp251.876.848,32	Rp569.853.987,03	Rp192.049.139,48

➤ Untuk perhitungan *retailer* lainnya dapat dilihat di lampiran.

Dari perhitungan tersebut, didapat EOQ dan m untuk 8 retailer, yaitu :

Tabel 4.12 Data Hasil EOQ dan m

Retailer		Produk			
		Galon	600 ml	1500 ml	Gelas
1	EOQ	1262	1374	2025	1437
	m	6	8	12	9
2	EOQ	2346	2549	3475	2671
	m	6	7	10	7
3	EOQ	942	1026	1451	1073
	m	5	6	9	8
4	EOQ	532	671	818	605
	m	6	9	11	9
5	EOQ	1047	1140	1612	1192
	m	4	5	8	7
6	EOQ	1206	1359	1922	1423
	m	5	6	9	8
7	EOQ	473	514	727	538
	m	4	5	7	6
8	EOQ	156	169	239	177
	m	4	5	8	6

Dari hasil pengamatan pada kondisi riil, masing-masing retailer melakukan pemesanan rata-rata 52 kali dalam satu tahun. Jumlah pemesanan ini jauh lebih besar dari yang seharusnya. Jadi pada kondisi riil jumlah barang yang dipesan cenderung lebih banyak dari sebelumnya. Maka dipastikan terjadi *Bullwhip Effect*.

12
4
48

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisa Data

Bab ini berisikan tentang pembahasan yang mengacu pada konsep *Supply Chain Management*, dengan menganalisa dari bab-bab sebelumnya dan berdasarkan pada pengolahan data pada bab IV.

Dalam penelitian ini, data yang diambil dari PT. Jauwhannes Traco yang merupakan *main distributor* dari PT. Indotirta Jaya Abadi untuk wilayah DIY. Produk yang diteliti pada penelitian ini adalah produk air minum Aguaría. Air minum Aguaría memiliki 4 varian, antara lain : Aguaría gelas 240 ml, Aguaría botol 600 ml, Aguaría botol 1500 ml, dan Aguaría galon yang merupakan produk dari PT. Indotirta Jaya Abadi. PT. Jauwhannes Traco akan mendistribusikan Aguaría ke wilayah DIY melalui beberapa *retailer*, yaitu UD. Makmur di Jl. Palagan, Wijaya Mandiri di Kota Gede, Sadono di Bantul, Wagiyo di Wonosari, Pucung di Jl. Diponegoro, Okta di Timoho, Bambang di Jl. Kaliurang, dan Tuwar di Wates.

Dari perhitungan pada bab IV diperoleh fakta yang menunjukkan nilai variabilitas yang menjadi ukuran *Bullwhip Effect* yang terjadi pada produk yang diteliti, yaitu nilai variansi permintaan (C_{in}) harus lebih kecil dari variansi persediaan (C_{out}).

Dari perhitungan ω dapat diketahui bahwa terjadi *bullwhip effect* hampir di semua jenis Aguarria dan hampir di semua retailer. Hal ini menunjukkan terjadinya distorsi informasi antara distributor dengan retailer. Salah satu penyebabnya adalah kurang akuratnya data yang diterima oleh sales dari distributor. Data yang dihasilkan akan dapat lebih akurat lagi dengan cara membagi :

- 1) Informasi point-of-sales (POS), sehingga setiap anggota *supply chain* dapat melakukan penjadwalan secara efektif.
- 2) Pemesanan yang dibantu komputer (Computer Assisted Ordering – CAO). Sehingga data yang masuk akan selalu *up to date*, dan akan mempercepat informasi tentang persediaan barangnya.

Hal ini berimplikasi pada penggunaan system POS yang mengumpulkan data penjualan dan kemudian menyesuaikan data bagi faktor-faktor pasar, persediaan yang ada, dan sisa pesanan. Dimana data yang diterima distributor kemudian diserahkan kepada manufaktur, sebagai data peramalan produk untuk periode produksi yang akan datang.

Prioritas utama PT Jauwhannes Traco adalah untuk retailer yang cenderung mengalami *bullwhip effect* yang paling besar. Keadaan tersebut diambil agar pendistribusian produk tidak terjadi constrain. Sedangkan skala prioritas yang kedua perusahaan menggunakan penilaian berdasarkan banyaknya permintaan retailer. Prioritas pertama PT. Jauwhannes Traco adalah retailer UD. Makmur untuk jenis Aguarria 1500 ml, dikarenakan pada retailer ini nilai *bullwhip effect*-nya yang paling tinggi yaitu sebesar 1,223. Hal ini dapat diartikan banyak

terjadinya distorsi informasi sehingga informasi data dari retailer ke distributor tidak berjalan dengan lancar dan terjadi ketimpangan informasi.

Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui bahwa terjadi amplifikasi variabilitas permintaan dari distributor ke retailer dan dari produsen ke distributor, yang berarti juga terjadi amplifikasi variabilitas permintaan disepanjang rantai pasokan. Pihak distributor memberikan potongan harga khusus bagi *retailer* apabila penjualan mereka melebihi target yang telah ditetapkan. Sehingga sangat mungkin apabila dari pihak retailer akan membeli produk dalam jumlah yang besar hanya untuk mendapatkan potongan harga, walaupun nantinya akan tersimpan di gudang. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa *retailer* melakukan spekulasi dalam hal pembelian barang yang tidak sesuai dengan kebutuhan barang yang sebenarnya. Akibat dari pembelian barang secara spekulasi ini adalah penumpukan barang di gudang sehingga dapat memperbesar koefisien variansi permintaan.

Tidak hanya variabilitas saja yang dapat mempengaruhi terjadinya *bullwhip effect*, kebijakan dalam waktu pemesanan (*lead time*) juga sangat berpengaruh. Produk dipesan jika persediaan barang di gudang *retailer* sudah hampir habis atau stok akhir tidak boleh kurang dari stok awal, dan untuk waktu pemesanan (*lead time*) produk kurang dari 2 hari. *Lead time* yang sekarang diterapkan oleh perusahaan dianggap kurang sesuai sehingga sebaiknya waktunya dipercepat. Karena dengan waktu *lead time* yang terlalu lama akan terjadi *limit stock* untuk jenis produk yang memiliki permintaan yang besar. Setelah

menganalisa waktu *lead time* yang 2 hari, ternyata dapat dipercepat lagi waktunya, namun ada beberapa syaratnya, antara lain :

- 1) Pengiriman barang hanya untuk di wilayah DIY saja, untuk di luar wilayah DIY waktunya menyesuaikan.
- 2) Barang yang akan dikirim harus sudah ada di gudang, tanpa harus menunggu pengiriman barang dari produsen, yaitu PT. Indotirta Jaya Abadi.

Waktu *lead time* ini sangat berpengaruh sehingga harus ditentukan dengan benar. Karena hal ini sangat berkaitan dengan konsep *bullwhip effect* yang menginginkan jumlah barang yang tepat pada waktu yang tepat. Dengan terjadinya *limit stock* mengakibatkan suatu kerugian yang cukup besar, dilihat dari nilai *value* maupun dari sisi kepercayaan dari para pelanggan. Tidak adanya kebijakan yang dibuat, menyebabkan terlalu banyak barang yang tersimpan di gudang, karena jauh hari sebelumnya barang yang ada telah terjual.

5.2 Penyebab *Bullwhip Effect*

Dengan melihat nilai koefisien variansi dan penyebab terjadi *bullwhip effect* pada rantai pasokan dalam kasus ini, dapat dihasilkan suatu solusi untuk meminimalkan terjadinya fluktuasi permintaan yang tinggi, antara lain :

1. Terjadinya kekurangan atau kelebihan stok barang di tingkatan distributor maupun retailer. Sehingga dapat menambah biaya penyimpanan barang sehingga dapat merugikan perusahaan.

2. Kurangnya sistem informasi yang diterapkan oleh sistem distribusi dalam perusahaan. Informasi yang datang dari retailer yang berhubungan dengan distribusi barang seharusnya langsung ditanggapi oleh distributor. Dan distributor sendiri sebagai penghubung antara produsen dengan konsumen seharusnya memberikan informasi yang jelas dan akurat.
3. Waktu *lead time* yang kurang optimal yang akan menyebabkan berkurangnya stok barang di pihak *retailer*.
4. Masih kurang meratanya pendistribusian produk di wilayah DIY. Hal ini dikarenakan kurang akuratnya sales dari distributor menerima informasi yang diberikan oleh *retailer*.

Dalam kasus ini yang terlihat cukup signifikan adalah letak dari constrain terjadi pada pasar, kondisi permintaan barang yang fluktuatif mengakibatkan pendistribusian barang tidak merata pada pasaran.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil-hasil yang telah diperoleh pada penelitian ini, maka secara umum *Supply Chain Management* pada PT. Jauwhannes Traco dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penyebab terjadinya Bullwhip Effect adalah :
 - a) Dari segi pelayanan, informasi mengenai data kebutuhan dan pengeluaran barang kurang akurat. Sehingga sering menimbulkan distorsi informasi antar echelon.
 - b) Dari segi pelayanan dan informasi, alat komunikasi yang digunakan oleh distributor dan retailer kurang memadai. Lebih baik lagi apabila perusahaan menggunakan e-commerce misalnya, sehingga data yang dibutuhkan selalu *up to date* setiap waktu.
 - c) Di distributor, masalah pemesanan dan pengiriman yang menjadi kendala. Pemesanan dan pengiriman tidak tepat waktu sehingga menimbulkan *limit stock* di daerah dengan permintaan yang besar.
 - d) Di tingkatan retailer juga memiliki masalah yang sama dengan distributor, yaitu sistem pemesanan dan pengiriman barangnya.

2. Cara untuk mengatasi Bullwhip Effect yang terjadi di PT. Jauwhannes Traco adalah dengan memperbaiki sistem distribusi barangnya agar tidak terjadi *over stock* maupun *limit stock* di gudang.
3. Ukuran yang digunakan dalam mengevaluasi Bullwhip Effect adalah dengan nilai variabilitas. Untuk retailer dengan distributor PT. Jauwhannes Traco diperoleh $\omega_1 = 0,986 < \omega_2 = 1,028$, yang berarti terjadi *Bullwhip Effect* pada tingkatan tersebut.

6.2 Saran

1. Dengan terjadinya Bullwhip Effect di PT. Jauwhannes Traco, maka untuk meminimalisirnya dilakukan dengan cara :
 - a) Mendapatkan informasi yang sebenarnya tentang besarnya permintaan di berbagai retailer. Yang salah satunya dengan cara *mengupstream* menyediakan data POS (point of sale), dimana distributor dapat mengetahui secara pasti besarnya permintaan, jumlah penjualan, dan banyaknya produk di tingkat retailer.
 - b) Memperbaiki kebijakan harga, dengan tidak memberikan potongan harga dan bonus pada retailer yang memesan barang dengan jumlah yang melebihi kebutuhannya, karena dapat menyebabkan fluktuasi permintaan yang tinggi. Dan solusi yang tepat adalah dengan memberikan bonus dan potongan harga pada retailer yang memesan barang dalam jumlah yang tepat, sehingga fluktuasi permintaan dapat ditekan.

- c) Penerimaan order dari retailer sebaiknya terjadwal misalnya seminggu sekali setiap hari Sabtu, sehingga jadwal pemesanan distributor kepada produsen dapat berjalan dengan baik.
2. Pengukuran *Bullwhip Effect* yang dilakukan dalam penelitian ini hanya mengukur koefisien variansi dari permintaan dan penjualan produk, sehingga perlu dikembangkan lagi dengan melihat factor-faktor yang mempengaruhi lainnya, yaitu dengan menggunakan peramalan produk, *inventory lead*, *lead time*, fluktuasi harga. Serta ditambah tingkatan *Supply Chain*-nya lagi, yaitu dari produsen ke distributor dan dari *retailer* ke konsumen.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Assauri, Sofyan**, *Teknik dan Metode Peramalan*. Jakarta : Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Ayers, James B.**, 2004. *Supply Chain Project Management*. Los Angeles, California : St. Lucie Press.
- Chopra, Sunil, dan Meindl, Peter**, 2001. *SCM: Strategy, Planning, and Operation*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Fransco, JAN C, and Wouters, Mark J.F.**, 2000. *Measuring The Bullwhip Effect in The Supply Chain*. Research Paper.
- Indrajit, R. Eko, dan Djekopranto, Richardus**, 2002. *Konsep Manajemen Supply Chain: Strategi Mengelola Manajemen Rantai Pasokan bagi Perusahaan Modern di Indonesia*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Levi, David Simchi, et. al**, 2000. *Designing and Managing The Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies*. Singapore: Irwin Mc. Graw-Hill.
- Pratiwi, Indah, dan Pujawan, I Nyoman**, 2003. *Evaluasi Bullwhip Effect pada Supply Chain*. Yogyakarta: Prosiding Seminar Nasional Pengukuran Kinerja dan Perancangan Strategis.
- Zabidi, Yasirin**, 2003. *Merancang dan Mengelola Supply Chain secara Efektif dan Efisien (Sebuah Kajian Mengenai Supply Chain Management)*. Yogyakarta: Prosiding Seminar Nasional Teknoin.
- Zulian, Yamit**, 1999. *Manajemen Persediaan*. Jogjakarta : Penerbit Ekonisia.

LAMPIRAN

Retailer 2 : Wijaya Mandiri

		PERIODE (BULAN)												
Aguaria		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Galon	Din		1553	1098	950	1724	933	1160	1601	1420	1145	766	1148	379
	Dout		1560	1125	968	1731	923	1155	1583	1449	1155	773	1125	383
	Inv.	300	293	266	248	241	251	256	274	245	235	228	251	247
600 ml	Din		2055	1512	1244	2315	1240	1520	2109	1924	1534	1022	1513	508
	Dout		2080	1500	1230	2308	1230	1540	2110	1932	1540	1030	1500	510
	Inv.	400	375	387	401	408	418	398	397	389	383	375	388	386
1500 ml	Din		4178	3020	2514	4598	2478	3070	4244	3891	3045	2038	291	1035
	Dout		4160	3000	2500	4616	2460	3080	4220	3884	3080	2060	300	1020
	Inv.	1000	1018	1038	1052	1034	1052	1042	1066	1073	1038	1016	1007	1022
Gelas	Din		2620	1860	1624	2870	1560	1905	2622	2430	1945	1273	1867	619
	Dout		2600	1875	1613	2885	1538	1925	2638	2415	1925	1288	1875	638
	Inv.	700	720	705	716	701	723	703	687	702	722	707	699	680

Jenis Produk	Total Inventory			
	Galon	600 ml	1500 ml	Gelas
Total Inventory Setahun	3035	4705	12458	8465
Rata2 Inventory Sebulan	253	393	1039	706
Biaya Simpan perunit	Rp. 455,64	Rp. 455,64	Rp. 455,64	Rp. 455,64

Biaya Simpan	Sebulan	Setahun
Gaji tenaga kerja 2 orang	872000	10464000
Biaya THR (setengah dari gaji)	436000	436000
Biaya Admin.	25000	300000
Biaya listrik	55000	660000
Biaya pemeliharaan	100000	1200000
Total Biaya Simpan		13060000

Persentase		
Produk	Persentase	B. Simpan/thn
Galon	0.105885637	Rp 1,382,866.41
600 ml	0.164148903	Rp 2,143,784.67
1500 ml	0.434636988	Rp 5,676,359.07
Gelas	0.295328472	Rp 3,856,989.85

Produk	Galon	600 ml	1500 ml	Gelas
Harga	8000	23000	24000	14000
Demand	13930	18510	34380	23215
B. Pesan	90000	80000	80000	70000
B. Simpan/unit	Rp 455.64	Rp 455.64	Rp 455.64	Rp 455.64
EOQ	2345.854351	2549.484841	3474.578763	2670.776801
m	5.938135075	7.260290275	9.894724611	8.692227666
T	0.16840304	0.13773554	0.101063955	0.115045307
bulan	2.020836483	1.652826477	1.212767457	1.380543684
B. Inventory	Rp. 112,508,864.31	Rp.426,891,646.44	Rp. 826,703,155.94	Rp. 326,226,911.87

Retailer 3 : Sadono

		PERIODE (BULAN)												
Aguaria		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Galon	Din		340	455	412	533	287	534	301	547	394	551	514	87
	Dout		356	461	402	523	299	521	299	564	388	560	506	94
	Inv.	200	184	178	188	198	186	199	201	184	190	181	189	182
600 ml	Din		462	600	527	691	387	696	386	764	526	730	650	114
	Dout		475	615	536	697	399	695	399	752	517	746	675	125
	Inv.	250	237	222	213	207	195	196	183	195	204	188	163	152
1500 ml	Din		936	1215	1087	1366	776	1365	778	1524	1022	1472	1318	248
	Dout		950	1230	1074	1394	798	1390	798	1504	1034	1492	1350	250
	Inv.	600	586	571	584	556	534	509	489	509	497	477	445	443
Gelas	Din		584	745	650	864	482	876	491	914	665	948	820	146
	Dout		594	769	671	871	499	869	499	940	646	933	844	156
	Inv.	250	240	216	195	188	171	178	170	144	165	178	154	144

Jenis Produk	Total Inventory			
	Galon	600 ml	1500 ml	Gelas
Total Inventory Setahun	2260	2355	6200	2141
Rata2 Inventory Sebulan	189	197	517	179
Biaya Simpan perunit	Rp 1,008.03	Rp 1,008.03	Rp 1,008.03	Rp 1,008.03

Biaya Simpan	Sebulan	Setahun
Gaji tenaga kerja 2 orang	Rp. 872.000	Rp. 10.464.000
Biaya THR (setengah dari gaji)	Rp. 436.000	Rp. 436.000
Biaya Admin.	Rp. 25.000	Rp. 300.000
Biaya listrik	Rp. 55.000	Rp. 660.000
Biaya pemeliharaan	Rp. 100.000	Rp. 1.200.000
Total Biaya Simpan		Rp. 13.060.000

Persentase		
Produk	Persentase	B. Simpan/thn
Galon	0.174436554	Rp 2,278,141.40
600 ml	0.181769065	Rp 2,373,903.98
1500 ml	0.47854276	Rp 6,249,768.45
Gelas	0.165251621	Rp 2,158,186.17

Produk	Galon	600 ml	1500 ml	Gelas
Harga	8000	23000	24000	14000
Demand	4973	6631	13264	8291
B. Pesan	90000	80000	80000	70000
E. Simpan/unit	Rp 1,008.03	Rp 1,008.03	Rp 1,008.03	Rp 1,008.03
EOQ	942.3437693	1025.91974	1450.979007	1073.078162
m	5.277267344	6.463468572	9.14141413	7.72637101
T	0.189492011	0.15471569	0.109392265	0.129426868
bulan	2.273904129	1.85658828	1.312707184	1.553122415
B. Inventory	Rp.40,733,908.12	Rp.153,547,154.97	Rp.319,798,626.26	Rp.117,155,691.94

Retailer 4 : Wagiyo

Aguaria		PERIODE (BULAN)												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Galon	Din		199	270	283	425	53	288	433	281	314	536	137	79
	Dout		203	281	278	415	59	293	424	275	330	548	128	86
	Inv.	100	96	85	90	100	94	89	98	104	88	76	85	78
600 ml	Din		258	369	355	540	83	386	572	387	439	746	1698	123
	Dout		270	375	370	553	78	390	565	366	440	730	1701	114
	Inv.	150	138	132	117	104	109	105	112	133	132	148	145	154
1500 ml	Din		561	745	723	1121	148	769	1142	728	876	1453	320	234
	Dout		540	750	740	1106	156	780	1130	732	880	1460	340	228
	Inv.	200	221	216	199	214	206	195	207	203	199	192	172	178
Gelas	Din		346	450	431	687	90	471	725	436	520	935	240	158
	Dout		338	469	463	691	98	488	706	458	550	913	213	143
	Inv.	150	158	139	107	103	95	78	97	75	45	67	94	109

	Total Inventory			
Jenis Produk	Galon	600 ml	1500 ml	Gelas
Total Inventory Setahun	1083	1529	2402	1167
Rata2 Inventory Sebulan	91	128	201	98
Biaya Simpan perunit	Rp 2,112.93	Rp 2,112.93	Rp 2,112.93	Rp 2,112.93

Biaya Simpan	Sebulan	Setahun
Gaji tenaga kerja 2 orang	Rp. 872.000	Rp. 10.464.000
Biaya THR (setengah dari gaji)	Rp. 436.000	Rp. 436.000
Biaya Admin.	Rp. 25.000	Rp. 300.000
Biaya listrik	Rp. 55.000	Rp. 660.000
Biaya pemeliharaan	Rp. 100.000	Rp. 1.200.000
Total Biaya Simpan		Rp. 13.060.000

Persentase		
Produk	Persentase	B. Simpan/thn
Galon	0.175214367	Rp 2,288,299.63
600 ml	0.247370976	Rp 3,230,664.94
1500 ml	0.388610257	Rp 5,075,249.96
Gelas	0.188804401	Rp 2,465,785.47

Produk	Galon	600 ml	1500 ml	Gelas
Harga	8000	23000	24000	14000
Demand	3320	5952	8842	5530
B. Pesan	90000	80000	80000	70000
B. Simpan/unit	Rp 2,112.93	Rp 2,112.93	Rp 2,112.93	Rp 2,112.93
EOQ	531.8180555	671.3503751	818.2632188	605.3190849
m	6.242736526	8.865713375	10.80581382	9.135677593
T	0.160186161	0.112794082	0.092542775	0.109460956
bulan	1.922233935	1.353528982	1.110513303	1.313531468
B. Inventory	Rp27,683,692.57	Rp138,314,514.14	Rp213,936,930.21	Rp78,698,994.86

Retailer 5 : Pucung

		PERIODE (BULAN)												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Aguaria														
Galon	Din		380	513	590	578	220	460	281	516	514	283	155	140
	Dout		396	544	581	590	215	458	288	509	506	278	165	128
	Inv.	250	234	203	212	200	205	207	200	207	215	220	210	222
600 ml	Din		530	734	760	770	264	624	370	660	648	390	246	187
	Dout		528	725	775	786	287	610	384	678	675	370	220	170
	Inv.	250	252	261	246	230	207	221	207	189	162	182	208	225
1500 ml	Din		1100	1468	1530	1584	560	1234	788	1340	1364	766	446	351
	Dout		1057	1450	1550	1572	574	1220	768	1356	1350	740	440	340
	Inv.	600	643	661	641	653	639	653	673	657	671	697	703	714
Gelas	Din		671	910	978	968	364	768	490	841	866	476	258	244
	Dout		661	906	969	983	359	763	480	848	844	463	275	213
	Inv.	300	310	314	323	308	313	318	328	321	343	356	339	370

Total Inventory				
Jenis Produk	Galon	600 ml	1500 ml	Gelas
Total Inventory Setahun	2535	2590	8005	3943
Rata2 Inventory Sebulan	212	216	668	329
Biaya Simpan perunit	Rp 764.95	Rp 764.95	Rp 764.95	Rp 764.95

Biaya Simpan	Sebulan	Setahun
Gaji tenaga kerja 2 orang	Rp. 872.000	Rp. 10.464.000
Biaya THR (setengah dari gaji)	Rp. 436.000	Rp. 436.000
Biaya Admin.	Rp. 25.000	Rp. 300.000
Biaya listrik	Rp. 55.000	Rp. 660.000
Biaya pemeliharaan	Rp. 100.000	Rp. 1.200.000
Total Biaya Simpan		Rp. 13.060.000

Persentase		
Produk	Persentase	B. Simpan/thn
Galon	0.148480056	Rp 1,939,149.53
600 ml	0.151701517	Rp 1,981,221.81
1500 ml	0.468868974	Rp 6,123,428.81
Gelas	0.230949452	Rp 3,016,199.85

Produk	Galon	600 ml	1500 ml	Gelas
Harga	8000	23000	24000	14000
Demand	4658	6208	12417	7764
B. Pesan	90000	80000	80000	70000
B. Simpan/unit	Rp 764.95	Rp 764.95	Rp 764.95	Rp 764.95
EOQ	1046.934054	1139.512719	1611.579237	1192.038035
m	4.44918186	5.4479427	7.704864714	6.513214992
T	0.224760424	0.183555528	0.129788132	0.153534008
bulan	2.697125085	2.202666339	1.557457586	1.842408091
B. Inventory	Rp38,064,852.73	Rp143,655,670.83	Rp299,240,778.35	Rp109,607,850.10

Retailer 6 : Okta

		PERIODE (BULAN)												
Aguaria		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Galon	Din		520	472	755	694	513	361	597	531	430	430	497	529
	Dout		514	484	765	686	524	353	596	521	416	416	488	353
	Inv.	250	256	244	234	242	231	239	240	250	264	278	287	463
600 ml	Din		694	655	1030	921	687	462	784	690	546	634	1148	460
	Dout		685	645	1020	915	698	470	795	695	555	650	1138	470
	Inv.	300	309	319	329	335	324	316	305	300	291	275	285	275
1500 ml	Din		1364	1260	2035	1848	1384	933	1586	1374	1134	1320	2260	932
	Dout		1370	1290	2040	1830	1396	940	1590	1390	1110	1300	2276	940
	Inv.	600	594	564	559	577	565	558	554	538	562	582	566	558
Gelas	Din		864	822	1264	1135	865	594	987	879	690	825	1435	595
	Dout		856	817	1275	1144	873	588	994	869	694	813	1433	588
	Inv.	300	308	313	302	293	285	291	284	294	290	302	314	321

Jenis Produk	Total Inventory			
	Galon	600 ml	1500 ml	Gelas
Total Inventory Setahun	3228	3663	6777	3597
Rata2 Inventory Sebulan	269	306	565	300
Biaya Simpan perunit	Rp 756.44	Rp 756.44	Rp 756.44	Rp 756.44

Biaya Simpan	Sebulan	Setahun
Gaji tenaga kerja 2 orang	Rp. 872.000	Rp. 10.464.000
Biaya THR (setengah dari gaji)	Rp. 436.000	Rp. 436.000
Biaya Admin.	Rp. 25.000	Rp. 300.000
Biaya listrik	Rp. 55.000	Rp. 660.000
Biaya pemeliharaan	Rp. 100.000	Rp. 1.200.000
Total Biaya Simpan		Rp. 13.060.000

Persentase		
Produk	Persentase	B. Simpan/thn
Galon	0.186967854	Rp 2,441,800.17
600 ml	0.212163336	Rp 2,770,853.17
1500 ml	0.392528236	Rp 5,126,418.77
Gelas	0.208340573	Rp 2,720,927.89

Produk	Galon	600 ml	1500 ml	Gelas
Harga	8000	23000	24000	14000
Demand	6116	8736	17472	10934
B. Pesan	90000	80000	80000	70000
B. Simpan/unit	Rp 756.44	Rp 756.44	Rp 756.44	Rp 756.44
EOQ	1206.373237	1359.339719	1922.396666	1422.542517
m	5.069741117	6.426649555	9.088654961	7.686237753
T	0.197248731	0.155602074	0.110027282	0.130102663
bulan	2.366984768	1.867224889	1.320327381	1.561231956
B. Inventory	Rp49,840,553.40	Rp201,956,263.93	Rp420,782,184.79	Rp154,152,073.29

Retailer 7 : Bambang

		PERIODE (BULAN)												
Aguaria		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Galon	Din		210	213	139	115	187	234	266	148	116	150	144	132
	Dout		195	204	149	128	191	225	275	130	128	134	138	119
	Inv.	100	115	124	114	101	97	106	97	115	103	119	125	138
600 ml	Din		255	278	196	180	264	310	354	163	180	199	178	166
	Dout		260	272	199	170	254	300	366	173	170	178	184	158
	Inv.	100	95	101	98	108	118	128	116	106	116	137	131	139
1500 ml	Din		513	556	387	367	512	614	722	358	364	341	375	310
	Dout		520	544	398	340	508	600	732	346	340	356	368	316
	Inv.	250	243	255	244	271	275	289	279	291	315	300	307	301
Gelas	Din		311	354	239	214	325	366	462	226	231	240	250	201
	Dout		325	340	249	213	318	375	458	216	213	223	230	198
	Inv.	150	136	150	140	141	148	139	143	153	171	188	208	211

Jenis Produk	Total Inventory			
	Galon	600 ml	1500 ml	Gelas
Total Inventory Setahun	1354	1393	3370	1928
Rata2 Inventory Sebulan	113	117	281	161
Biaya Simpan perunit	Rp 1,623.37	Rp 1,623.37	Rp 1,623.37	Rp 1,623.37

Biaya Simpan	Sebulan	Setahun
Gaji tenaga kerja 2 orang	Rp. 872.000	Rp. 10.464.000
Biaya THR (setengah dari gaji)	Rp. 436.000	Rp. 436.000
Biaya Admin.	Rp. 25.000	Rp. 300.000
Biaya listrik	Rp. 55.000	Rp. 660.000
Biaya pemeliharaan	Rp. 100.000	Rp. 1.200.000
Total Biaya Simpan		Rp. 13.060.000

Persentase		
Produk	Persentase	B. Simpan/thn
Galon	0.168303294	Rp 2,198,041.02
600 ml	0.173151025	Rp 2,261,352.39
1500 ml	0.418893723	Rp 5,470,752.02
Gelas	0.239651958	Rp 3,129,854.57

Produk	Galon	600 ml	1500 ml	Gelas
Harga	8000	23000	24000	14000
Demand	2016	2684	5368	3358
B. Pesan	90000	80000	80000	70000
B. Simpan/unit	Rp 1,623.37	Rp 1,623.37	Rp 1,623.37	Rp 1,623.37
EOQ	472.795084	514.3309783	727.3738451	538.1406506
m	4.264003727	5.218429597	7.37997391	6.240004348
T	0.234521371	0.191628531	0.135501834	0.160256299
bulan	2.814256452	2.299542377	1.626022008	1.923075583
B. Inventory	Rp16,895,520.67	Rp62,566,948.74	Rp130,012,795.83	Rp47,885,600.61

Retailer 8 : Tuwar

		PERIODE (BULAN)											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Din		51	60	63	52	59	51	68	70	61	53	70	56
Dout		49	57	65	49	53	59	54	65	50	48	78	48
Inv.	50	52	55	53	56	62	54	68	73	84	89	81	89
Din		59	80	81	70	65	71	75	80	73	61	98	65
Dout		66	76	86	65	70	79	72	86	67	64	104	64
Inv.	50	43	47	42	47	42	34	37	31	37	34	28	29
Din		128	149	168	122	134	163	154	180	146	111	198	134
Dout		132	152	172	130	140	158	144	172	134	128	208	128
Inv.	100	96	93	89	81	75	80	90	98	110	93	83	89
Din		79	90	106	78	80	93	85	100	78	81	128	79
Dout		82	95	108	81	88	99	90	108	84	80	130	80
Inv.	50	47	42	40	37	29	23	18	10	4	5	3	2

Jenis Produk	Total Inventory			
	Galon	600 ml	1500 ml	Gelas
Total Inventory Setahun	816	451	1077	260
Rata2 Inventory Sebulan	68	38	90	22
Biaya Simpan perunit	Rp 5,015.36	Rp 5,015.36	Rp 5,015.36	Rp 5,015.36

Biaya Simpan	Sebulan	Setahun
Gaji tenaga kerja 2 orang	Rp. 872.000	Rp. 10.464.000
Biaya THR (setengah dari gaji)	Rp. 436.000	Rp. 436.000
Biaya Admin.	Rp. 25.000	Rp. 300.000
Biaya listrik	Rp. 55.000	Rp. 660.000
Biaya pemeliharaan	Rp. 100.000	Rp. 1.200.000
Total Biaya Simpan		Rp. 13.060.000

Persentase		
Produk	Persentase	B. Simpan/thn
Galon	0.313364055	Rp 4,092,534.56
600 ml	0.173195084	Rp 2,261,927.80
1500 ml	0.41359447	Rp 5,401,543.78
Gelas	0.09984639	Rp 1,303,993.86

Produk	Galon	600 ml	1500 ml	Gelas
Harga	8000	23000	24000	14000
Demand	675	899	1798	1125
B. Pesan	90000	80000	80000	70000
B. Simpan/unit	Rp 5,015.36	Rp 5,015.36	Rp 5,015.36	Rp 5,015.36
EOQ	155.645669	169.3513795	239.4990177	177.2103897
m	4.336773419	5.308489382	7.50733768	6.348386244
T	0.230586176	0.188377508	0.133203013	0.157520346
bulan	2.767034115	2.260530093	1.598436158	1.890244156
B. Inventory	Rp 6,180,619.22	Rp 21,526,358.30	Rp 44,353,174.03	Rp 16,638,774.07