

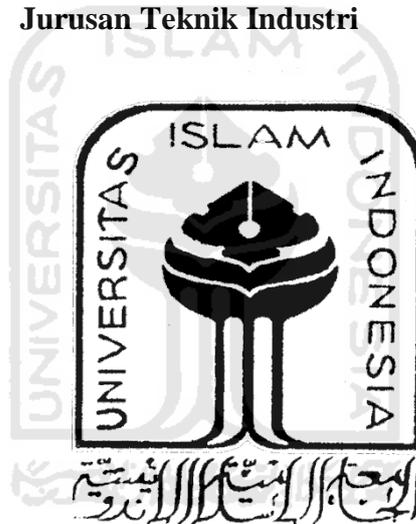
**UPAYA MEMINIMASI *BULLWHIP EFFECT* PADA SUPPLY CHAIN
DENGAN PERBAIKAN SISTEM PEMESANAN GUNA MENDAPATKAN
BIAYA PEMESANAN YANG OPTIMAL**

(Studi Kasus di CV. Rahmat, Blora)

TUGAS AKHIR

Disusun untuk memenuhi persyaratan meraih gelar sarjana

Jurusan Teknik Industri



Disusun Oleh:

Nama : Beny Fadlillah

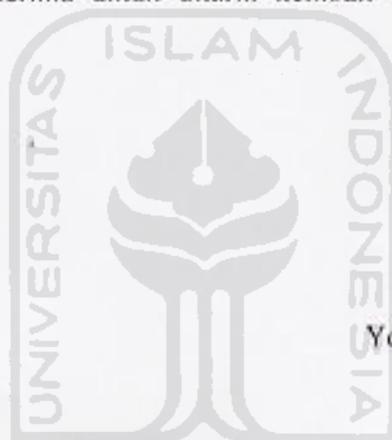
No. Mhs : 07522227

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

2011

PENGAKUAN

Demi Allah, Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

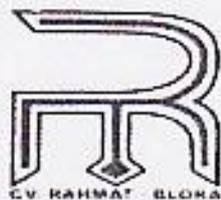


Yogyakarta, 30 Juni 2011

Beny Fadlillah S



07522227



CV RAHMAT

Jln. Mr Iskandar 69 Blora

Telp. (0296) 531395 Fax. (0296) 531395

Surat Keterangan

No : 01 /PD / Blora / 2011

CV Rahmat menerangkan bahwa :

Nama : Beny Fadlillah S
No Mahasiswa : 07522227
Fak / Prodi : FTI / Teknik Industri
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Indonesia

Menyatakan bahwa Mahasiswa diatas telah melaksanakan pengumpulan dan pengambilan data secara wawancara langsung kepada CV. Rahmat, guna menyusun Tugas Akhir / Skripsi yang telah dilaksanakan pada bulan maret sampai april 2011.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Blora, 28 April 2011.

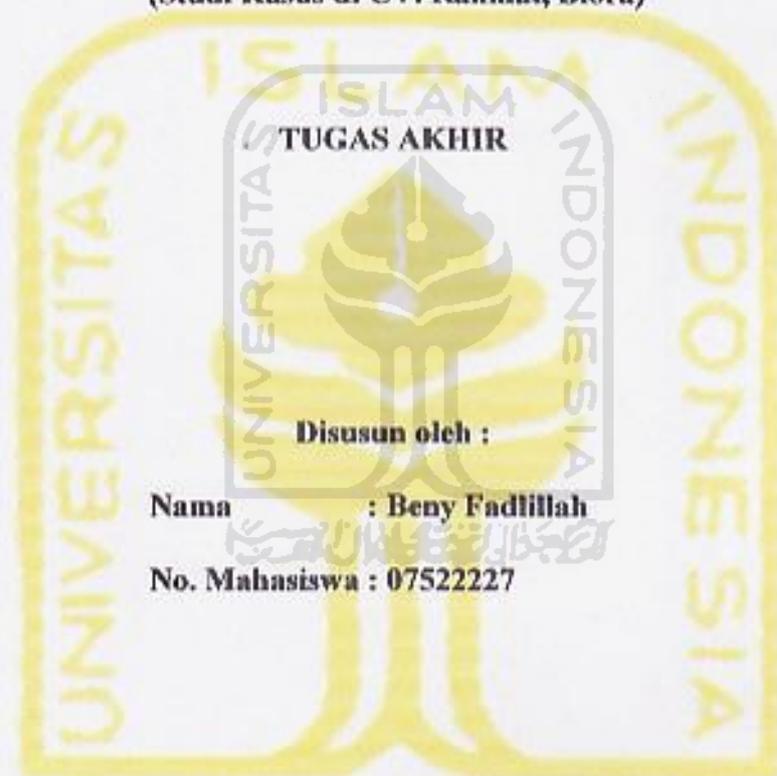


H. MOH. EFFENDY, SE
CV. Rahmat

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**UPAYA MEMINIMASI *BULLWHIP EFFECT* PADA SUPPLY CHAIN
DENGAN PERBAIKAN SISTEM PEMESANAN GUNA MENDAPATKAN
BIAYA PEMESANAN YANG OPTIMAL**

(Studi Kasus di CV. Rahmat, Blora)



Disusun oleh :

Nama : Beny Fadlillah

No. Mahasiswa : 07522227

Jogjakarta, | Juli 2011

Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Drs. HR. Abdul Jalal, MM.', is positioned above the printed name.

Drs. HR. Abdul Jalal, MM.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**UPAYA MEMINIMASI *BULLWHIP EFFECT* PADA SUPPLY CHAIN
DENGAN PERBAIKAN SISTEM PEMESANAN GUNA MENDAPATKAN
BIAYA PEMESANAN YANG OPTIMAL**

(Studi Kasus CV. Rahmat, Blora)

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Beny Fadlillah S

Nomor Mahasiswa : 07522227

Telah dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Jogjakarta, 27 Juli 2011

Tim Penguji

(Drs. HR. Abdul Jalal, MM)

Ketua Penguji

(Dr. Ir. H. Hari Purnomo, MT)

Anggota I

(Yuli Agusti Rochman, ST., M.Eng)

Anggota II

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Industri

Universitas Islam Indonesia



(Ibnu Mas'ud, MSIE)

11
8 2011

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan SKRIPSI ini untuk kedua orang tuaku tercinta yang telah membesarkan, mendoakan, serta membimbingku untuk menjadi manusia yang tangguh, serta bertakwa kepadaNya,
Kakak tersayang Mbak lia, Dek Nadia, dan Rina, yang telah memberi semangat dan dukungan kepadaku.



MOTTO

مَنْ سَلَكَ طَرِيقًا يَلْتَمِسُ فِيهِ عِلْمًا سَهَّلَ اللَّهُ لَهُ بِهِ طَرِيقًا إِلَى الْجَنَّةِ

“Barangsiapa menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah mudahkan baginya jalan menuju Surga.” (HR. Muslim)

إِذَا مَاتَ الْإِنْسَانُ انْقَطَعَ عَمَلُهُ إِلَّا مِنْ ثَلَاثٍ؛ صَدَقَةٌ جَارِيَةٌ أَوْ عِلْمٌ يُنْتَفَعُ بِهِ أَوْ وَلَدٌ صَالِحٌ يَدْعُو لَهُ.

“Jika manusia mati terputuslah amalnya kecuali tiga: shadaqah jariah, atau ilmu yang dia amalkan atau anak shalih yang mendoakannya.” (HR. Muslim)

فَضْلُ الْعَالِمِ عَلَى الْعَابِدِ كَفَضْلِ الْقَمَرِ عَلَى النُّجُومِ. الْعُلَمَاءُ وَرَثَةُ الْأَنْبِيَاءِ،
وَالْأَنْبِيَاءُ لَمْ

يُورِثُوا دِينَارًا وَلَا دِرْهَمًا وَإِنَّمَا وَرِثُوا الْعِلْمَ فَمَنْ أَخَذَهُ أَخَذَ بِحِطِّ وَافِرٍ. (الترمذي).

“Keutamaan seseorang ‘alim (berilmu) atas seorang ‘abid (ahli ibadah) seperti keutamaan bulan atas seluruh bintang-bintang. Sesungguhnya ulama itu pewaris para nabi. Sesungguhnya para nabi tidaklah mewariskan dinar maupun dirham, mereka hanyalah mewariskan ilmu, maka barangsiapa mengambilnya (warisan ilmu) maka dia telah mengambil keuntungan yang banyak.” (HR. Tirmidzi)

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Alhamdulillah *rabbil'amin*, 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. Bapak Ir. Gumbolo Hadi Susanto, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak M. Ibnu Mastur, Drs., H., MSIE selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Drs. H.R. Abdul Djalal, MM selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bantuan dan arahnya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak, Ibu, kakak dan keluarga atas segala doa, bantuan, dan kasih sayang yang tiada hentinya.

5. Semua pihak yang telah memberi semangat dan segala masukan 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, 1 Juli 2011

Beny Fadlillah S

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iii
PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAKSI	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Supply Chain Management.....	6
2.2 Komponen Supply Chain.....	9

2.3 Prinsip-prinsip <i>Supply Chain Management</i>	11
2.4 Fungsi Dari <i>Supply Chain Management</i>	11
2.5 Keuntungan <i>Supply Chain Management</i>	12
2.6 Permasalahan <i>Supply Chain Management</i>	13
2.7 Bullwhip Effect.....	19
2.8 Metode Pengurangan Pengaruh <i>Bullwhip Effect</i>	19
2.9 Memahami Sebab-Sebab Spesifik <i>Bullwhip Effect</i> yang berbeda.....	20 21
2.10 Persediaan	24
2.11 Diagram <i>Fishbone</i>	24
2.11 EOQ.....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Obyek Penelitian	27
3.2 Metode Pengumpulan Data	27
3.3 Diagram Alir Penelitian	31
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	
4.1 Pengumpulan Data	32
4.1.1 Sejarah perusahaan	33
4.1.2 Data Rantai Pasok	34
4.1.3 Jenis Produk.....	37
4.1.4 Data <i>Lead Time</i>	37
4.1.5 Data Harga Produk.....	37
4.1.6 Data Biaya- Biaya.....	38

4.2 Pengolahan Data	39
4.2.1 Pengukuran <i>Bullwhip Effect</i>	45
4.2.2 Identifikasi Penyebab <i>Bullwhip Effect</i>	46
4.2.3 Perhitungan Usulan Perbaikan... ..	46
4.2.3.1 Usulan Jangka Waktu <i>Lead time</i>	47
4.2.3.2 Sistem Pemesanan Dengan EOQ.....	47

BAB V PEMBAHASAN

5.1 Distribusi Produk CV. Rahmat	53
5.2 Analisa Data.....	53
5.2.1 Pengukuran <i>Bullwhip Effect</i>	54
5.2.2 Identifikasi Penyebab <i>Bullwhip Effect</i>	55
5.2.3 Usulan Perbaikan.....	56
5.2.3.1 Usulan Jangka Waktu <i>Lead time</i>	57
5.2.3.1 Usulan perbaikan sistem pemesanan.....	58
5.2.3.1 Usulan perbaikan sistem informasi.....	58

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan	59
6.2 Saran	61

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tebel 4.1	Data Volume Penjualan dan Pemesanan UD Rejeki.....	35
Tabel 4.2	Data Volume Penjualan dan Pemesanan UD Mubarak.....	35
Tabel 4.3	Data Volume Penjualan dan Pemesanan UD Enggal Jaya.....	35
Tabel 4.4	Data Volume Penjualan dan Pemesanan UD Tani Mulyo.....	36
Tabel 4.5	Data Volume Penjualan dan Pemesanan UD Rizky.....	36
Tabel 4.6	Data Volume Penjualan dan Pemesanan Distributor CV Rahmat.....	37
Tabel 4.7	Data hasil perhitungan Bullwhip Effect.....	40
Tabel 4.8	Data perhitungan perbandingan variansi permintaan di Retail	43
Tabel 4.9	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Perbandingan Variansi Permintaan	44
Tabel 4.10	Data perhitungan perbandingan variansi permintaan di Distributor	45
Tabel 4.11	Tabel Biaya-biaya.....	47
Tabel 4.12	Nilai EOQ, N, T, dan Biaya Persediaan/tahun.....	50
Tabel 4.13	Sistem Pemesanan Berdasarkan Perhitungan EOQ di <i>Retailer</i> .	52
Tabel 4.14	Rekapitulasi nilai BE Berdasarkan Perhitungan EOQ di <i>Retail</i>	52
Tabel 4.15	Perbandingan Nilai BE Kondisi Awal dengan BE Penerapan EOQ	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	31
Gambar 4.1 Struktur distribusi perusahaan	33
Gambar 4.2 Rantai distribusi dan rantai informasi	33
Gambar 4.3 Diagram <i>Fishbone</i>	46



ABSTRAK

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, untuk menekan distorsi informasi pengurangan waktu pemesanan (lead time), serta perbaikan pada sistem pemesanan. 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. Dari pengolahan data dan analisis pembahasan diperoleh hasil bahwa terjadi Bullwhip Effect pada lima retail dan di Distributor, yang disebabkan oleh: informasi pemesanan dari retailer terhadap distributor yang tidak pasti, waktu pemesanan (lead time) yang panjang yaitu selama 5 hari dan dapat dipercepat lagi waktunya dengan lead time selama 1 hari, karena sangat mungkin barang bisa terpenuhi karena jaraknya bisa ditempuh dengan waktu kurang dari 1 hari. Dari hasil perhitungan mendapatkan hasil bahwa usulan perbaikan sistem pemesanan ulang pun mendapatkan hasil yang lebih optimal, dilihat dari nilai N dan T yang lebih kecil dibanding kondisi awal, sehingga biaya persediaan pun lebih optimal dari pada kondisi awal.

Kata Kunci : *Supply Chain, Bullwhip Effect, Sistem Persediaan*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

CV. Rahmat yang berlokasi di Bora, merupakan salah satu distributor resmi pupuk urea bersubsidi dari PT. Pupuk Sriwidjaja untuk 2 Kecamatan di Kabupaten Bora, Pupuk dapat dikategorikan sebagai salah satu kebutuhan utama bagi Petani dalam mengelola usaha taninya, sehingga ketersediaan pupuk dalam jumlah mencukupi pada saat diperlukan dengan harga terjangkau sangat diharapkan.

Meskipun demikian kenyataannya di lapangan yang sering terjadi justru sebaliknya, pasokan pupuk tidak dapat memenuhi kebutuhan para petani. Kota Bora merupakan salah satu lumbung penghasil pertanian besar di Jateng, Maka dari itu pupuk sangat dibutuhkan tetapi yang sering dialami oleh pengecer adalah sering terjadi ketidaklancaran pemasokan dan pemenuhan permintaan yang diajukan oleh para retailer kepada distributor CV.Rahmat ini, Pemenuhan permintaan ke retailer ada yang tidak merata.

Kondisi permintaan barang yang fluktuatif dan tidak adanya data penjualan yang pasti dan tidak lengkap, mengakibatkan pendistribusian barang tidak merata pada pasaran dan waktu pemenuhan barang selalu tidak sesuai dengan yang diinginkan oleh pemakai. Sehingga para petani sangat prihatin dengan keadaan seperti ini.

Permasalahan ini jika tidak dicari solusinya dapat mengurangi tingkat kepuasan pelanggan, sehingga harus dicari solusi yang tepat untuk mengurangi akibat yang timbul dari permasalahan diatas. Dengan mengukur *Bullwhip effect* dalam tingkatan tertentu pada *supply chain* dan menentukan sistem pemesanan ulang yang baik akan didapatkan informasi yang berguna, dan dapat meningkatkan efisiensi sistem distribusi untuk mengurangi *Bullwhip effect*, dan mendapatkan biaya persediaan yang optimal serta memperbaiki operasi sistem pendistribusian barang.

1.2 Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang masalah di atas, maka dapat diambil kesimpulan beberapa permasalahan, yaitu :

1. Apakah terjadi *Bullwhip Effect* pada produk urea di lima retail dan langkah apa yang harus dilakukan untuk mengurangi masalah *Bullwhip Effect*?
2. Apakah pada usulan perbaikan sistem pemesanan mendapatkan biaya yang optimal dari sistem pemesanan kondisi awal?

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. Penelitian dilakukan di CV RAHMAT distributor pupuk urea di kota Blora, Jawa Tengah .
2. Sistem pemesanan hanya menghitung nilai EOQ, N, T , untuk perbaikan sistem pemesanan ulang guna mendapatkan biaya yang optimal.
3. Data permintaan dan penjualan pupuk yang dipakai adalah data selama satu tahun (2010) .
4. Jaringan logistik yang diteliti hanya pada jaringan antara retailer dengan distributor (Pedagang Besar Pupuk).
5. Toko beroperasi setahun selama 365 hari
6. Produk yang diteliti adalah pupuk urea merk pusri .
7. Bagian yang diteliti hanya pada retailer yang sering mengalami kekurangan pasokan barang.
8. Perbaikan sistem pemesanan pada lima retail.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui nilai terjadinya *Bullwhip effect* pada rantai (*chain*) yang diteliti dan menentukan langkah-langkah untuk mengatasi masalah *Bullwhip Effect*.
2. Mendapatkan sistem pemesanan ulang yang lebih optimal dari sistem pemesanan kondisi awal.

1.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat untuk :

1. Sebagai acuan dan pertimbangan perusahaan untuk melakukan perbaikan terhadap kelancaran distribusi Pupuk Orea.
2. Dapat digunakan untuk melakukan penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

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

BAB I

PENDAHULUAN

Memuat kajian singkat tentang latar belakang dilakukan kajian. Permasalahan yang dihadapi, rumusan masalah yang dihadapi, batasan yang ditemui, tujuan penelitian, hipotesis kalau ada, tempat penelitian dan objek penelitian, sistematika penulisan.

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.*

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, 2002).

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.

Ruang lingkup SCM (*Supply Chain Management*) meliputi (Rizka, 2007):

1. *Supply Chain* (rantai pasok) mencakup seluruh kegiatan arus dan transformasi barang mulai bahan mentah, sampai penyaluran ketangan konsumen termasuk aliran informasinya. Aliran bahan baku dan aliran informasi adalah rangkaian dari rantai pasokan(SC).

2. *Supply Chain* (rantai pasok) sebagai suatu sistem tempat organisasi menyalurkan barang produksi dan jasa kepada para pelanggannya.

Prinsip utama yang harus dipegang dalam sinkronisasi aktivitas- aktivitas sebuah supply chain adalah untuk menciptakan resultan yang lebih besar, bukan hanya bagi anggota rantai, tetapi bagi keseluruhan sistem (Zabidi, 2001).

2.2 **Komponen *Supply Chain***

Supply chain adalah *Network*. Dalam jaringan logistik ada beberapa komponen – komponen yang mempunyai hubungan erat, yaitu (Indrajit, 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.

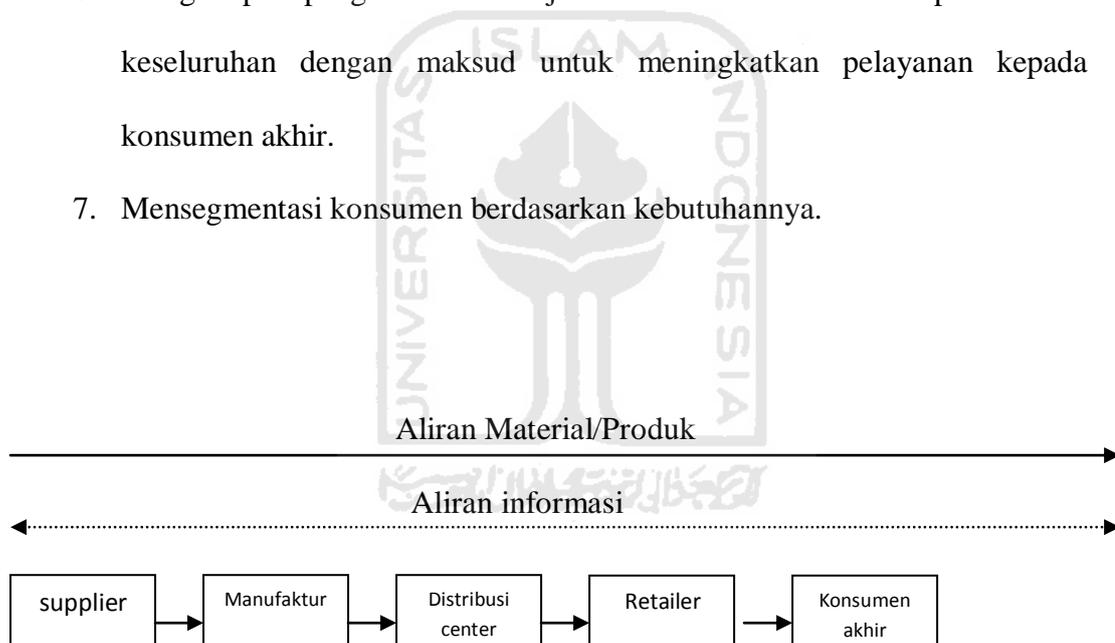
2.3 Prinsip-prinsip *Supply Chain Management*

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.

Prinsip-prinsip *Supply Chain Management* terdiri dari:

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

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



Gambar 2.1. *Supply Chain* yang sederhana (Zabidi, 2001).

2.4 Fungsi Dari *Supply Chain Management*

Ada dua fungsi *supply chain management* yaitu (Zabidi, 2001) :

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 pasok. Ongkos-ongkos ini bisa berupa ongkos *markdown*, yaitu penurunan harga produk yang tidak laku dijual dengan harga normal, atau ongkos kekurangan pasok yang dinamakan dengan *stockout cost*.

2.5 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

2.6 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*.

2.7 Bullwhip Effect

Istilah *Bullwhip effect* pertama kali digunakan oleh eksekutif Proceter & 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*.

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.

Bullwhip effect adalah distorsi informasi permintaan dari rantai bawah (*end costumer*) 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*.

Bullwhip effect sangat penting pada manufaktur, distributor, *retailer*, karena:

1. Kebutuhan setiap fasilitas untuk meningkatkan *safety stock* pada pesanan untuk memberikan *service level*.
2. Meningkatkan biaya menjadi penting apabila terlalu banyak menyimpan barang.
3. Tidak efisiennya pengguna sumber daya, tenaga kerja, dan transportasi.

Dalam Fransoo (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 performansi.

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 *forecastingnya*.

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.

2.7.1 Identifikasi Penyebab *Bullwhip Effect*

Ukuran *bullwhip effect* adalah variabilitas permintaan *upstream* yang diukur dengan standart deviasi permintaan relatif dengan rata-rata permintaan yang dibagi dengan variabilitas permintaan *upstream*. *Bullwifp effect* signifikan dengan meningkatnya biaya dan tingkat persediaan pada *supply chain*. Menurut (Simchi, 2000) penyebab utama *Bullwhip Effect* ada lima, yaitu:

1. *Demand Forecasting*

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.

2.7.2 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.

Permintaan sebenarnya relatif stabil ditingkat pelanggan akhir, berubah menjadi fluktuatif di bagian hulu supply chain dan semakin ke hulu peningkatan tersebut semakin besar. Meskipun *bullwifp effect* secara konseptual tidak sulit dipahami dan memang terjadi dilapangan, pengukuran besar kecilnya *bullwifp effect* tidak mudah untuk dilakukan. Salah satu publikasi yang mendiskusikan bagaimana *bullwhip effect* diukur adalah Fransoo dan Wouters (2000). Mereka mengusulkan ukuran *bullwhip effect* disuatu *eselon supply chain* sebagai perbandingan antara koefisien variansi dari order (CVout) yang diciptakan dan koefisien variansi dari permintaan yang diterima oleh eselon yang bersangkutan (CVin). Secara sistematis bias diformulasikan sebagai berikut:

Mengukur BE menurut Fransoo & Wouters (2000) :

$$\text{BE} = \text{CV (pesan)} / \text{CV (Jual)}$$

$$\text{CV (pesan)} = \text{STD (pesan)} / \text{AVR (pesan)}$$

$$\text{CV (Jual)} = \text{STD (Jual)} / \text{AVR (jual)}$$

Keterangan :

CV = Coefisien variansi

$$\text{STD} = \text{Standar deviasi} = \sqrt{((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_i - \bar{x})^2) / (n-1)}$$

AVR = Rata-rata Penjualan

CV (Pesan) = Total Pemesanan

CV (Jual) = Total Penjualan

BE yang lebih besar dari 1 menunjukkan terjadi amplifikasi permintaan, artinya bahwa pesanan ke distributor jauh lebih banyak dari yang diminta/terjual oleh konsumen. Sedangkan untuk mengukur kenaikan variabilitas disetiap rantai pasok, kita dapat menghitung variabilitas yang dihadapi oleh perusahaan manufaktur dan membandingkannya dengan variabilitas yang dihadapi oleh pengecer. Jika variansi permintaan oleh konsumen diretailer adalah Var (Q), Sehubungan dengan kepuasan permintaan konsumen, Maka (Simchi-Level, 2000) :

$$\frac{\text{var } Q}{\text{var } D} \geq 1 + \frac{2L}{P} + \frac{2L^2}{P^2}$$

Dimana:

L : *Lead Time*

P : Periode

2.8 Metode Pengurangan Pengaruh *Bullwhip Effect*

Untuk mengidentifikasi dan mengukur penyebab dari *bullwhip effect* mendorong kita pada beberapa cara untuk mengurangi atau menghapus *bullwhip effect*, cara- cara tersebut adalah:

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, 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 pengendalian 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

Fungsi dari persediaan terbagi menjadi tiga, yaitu:

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 (Rosnaini, 2007) :

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*).

2.11 Diagram *Fishbone*

Diagram fishbone adalah salah satu dari tujuh alat bantu pemecahan masalah dalam dasar teknik pengendalian kualitas. Yaitu suatu diagram yang menunjukkan hubungan sebab- akibat. Diagram ini sering disebut dengan diagram tulang ikan atau diagram ishikawa. Akibat biasanya digambarkan oleh bagian kanan atau kepala, Sedangkan sebab digambarkan oleh tulang- tulangnya

Manfaat diagram sebab- akibat adalah:

1. Membantu mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah.
2. Membantu membangkitkan ide- ide untuk solusi suatu masalah.
3. Membantu dalam penyelidikan atau pencarian fakta lebih lanjut.

2.12 EOQ (*Economic Order Quantity*)

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.

Tujuan EOQ adalah untuk meminimumkan total biaya persediaan tahunan, biaya- biaya ini dapat diklasifikasikan menjadi biaya persiapan atau pemesanan dan biaya penyimpanan. Semua biaya tersebut dalam persediaan merupakan biaya

yang konstan, Oleh karena itu apabila kita meminimalkan jumlah biaya total. Sebagai ilustrasi didalam grafik biaya total merupakan fungsi dari jumlah pemesanan atau Q dan jumlah pemesanan optimal Q merupakan jumlah yang akan meminimalkan biaya total (Rosnaini, 2007).

Perhitungan dengan metode ini adalah sebagai berikut (Rosnaini, 2007) :

- a. Penghitung Total ongkos/biaya persediaan per tahun :

$$TC = DC + \frac{Q}{2} H + \frac{DS}{Q}$$

- b. Menghitung *Economic Order Quantity* (EOQ) :

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

- c. Menghitung jumlah pemesanan per tahun :

$$N = \frac{D}{Q^*}$$

- d. Menghitung rata-rata interval antar pemesanan :

$$T = \frac{Q^*}{D}$$

- e. Biaya Pemesanan / tahun =Jumlah pesanan x biaya pesan per pesanan

$$= D/Q \times S$$

- f. Biaya penyimpanan / tahun = Rata rata tingkat persediaan x Biaya simpan

$$= Q/2 \times H$$

- g. Biaya Pembelian / tahun

$$= D \times C$$

Keterangan :

- D = permintaan tahunan (unit)
- S = ongkos pesan per sekali pemesanan
- H = ongkos simpan per unit per tahun
- C = Harga barang per unit
- Q^* = *Economic Order Quantity* (EOQ)
- N = jumlah pemesanan per tahun
- T = rata-rata *interval* antar pemesanan
- TC = Total ongkos per tahun



BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan tentang metode penelitian yang terdiri dari objek penelitian, pengumpulan data, pengolahan data dan analisis hasil, hasil penelitian dan diagram alir kerangka penelitian.

3.1 Obyek Penelitian dan Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di CV RAHMAT distributor pupuk Orea merk PUSRI di jalan Mr Iskandar no 69 kota Blora, Jawa Tengah. Perusahaan ini bergerak dibidang pendistribusian pupuk. Pada penelitian ini yang menjadi obyek penelitian adalah bagian persediaan dan sistem distribusinya.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dibagi menjadi dua, yaitu studi lapangan dan studi kepustakaan.

1. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan dimaksudkan untuk menguasai teori dan konsep – konsep dasar yang dapat diterapkan dalam penelitian yang sesungguhnya, sehingga akan didapatkan hasil yang bersifat alamiah.

2. Studi Lapangan

Studi lapangan ini dilakukan oleh peneliti agar teori yang sudah dipelajari dari studi literature dan studi kepustakaan dapat diaplikasikan. Adapun cara pengumpulan data dengan metode studi lapangan adalah sebagai berikut :

a. Wawancara

Wawancara dapat dilakukan dengan mengadakan Tanya jawab langsung dengan pemimpin perusahaan, manajer dan karyawan serta pihak – pihak lain yang berkaitan dengan permasalahan yang kita hadapi.

b. Observasi

Observasi adalah suatu metode pengumpulan data dengan cara melakukan pencatatan atau melakukan pengamatan secara langsung di perusahaan.

3.2.1. Identifikasi 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 yaitu antara Distributor dengan Retail.
2. Interview : Dengan langsung tanya jawab dengan pihak 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:

- a. Data umum perusahaan
- b. Sistem pendistribusian barang ke pengecer.
- c. Jumlah pengecer atau *ritel*.

2. Data Eksternal

Berdasarkan jurnal ataupun referensi lain yang berada diluar perusahaan.

3.2.2. Pengolahan Data

Data yang dikumpulkan dari penelitian diseleksi untuk diolah menggunakan rumus :

Mengukur BE menurut Fransoo & Wouters (2000) :

$$\mathbf{BE} = \mathbf{CV (pesan) / CV (Jual)}$$

$$\mathbf{CV (pesan) = STD (pesan) / AVR (pesan)}$$

$$\mathbf{CV (Jual) = STD (Jual) / AVR (jual)}$$

Perhitungan dengan metode *EOQ* adalah sebagai berikut (Rosnaini, 2007) :

- a. Penghitung Total ongkos/biaya persediaan per tahun :

$$TC = DC + \frac{Q}{2}H + \frac{DS}{Q}$$

- b. Menghitung *Economic Order Quantity (EOQ)* :

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

- c. Menghitung jumlah pemesanan per tahun :

$$N = \frac{D}{Q^*}$$

- d. Menghitung rata-rata *interval* antar pemesanan :

$$T = \frac{Q^*}{D}$$

- e. Biaya Pemesanan / tahun = Jumlah pesanan x biaya pesan per pesanan

$$= D/Q \times S$$

- f. Biaya penyimpanan / tahun = Rata rata tingkat persediaan x Biaya simpan

$$= Q/2 \times H$$

- g. Biaya Pembelian / tahun

$$= D \times C$$

3.2.3. Pembahasan dan Analisis

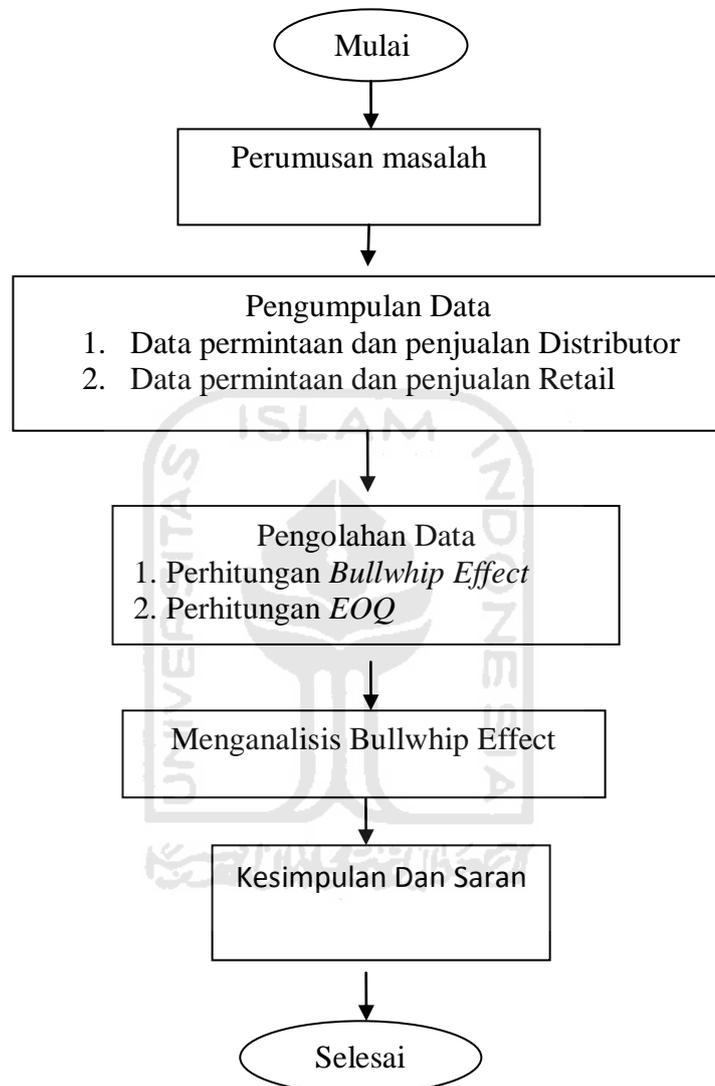
Hasil dari perhitungan kemudian dilakukan pembahasan dan dianalisis untuk dijadikan solusi terhadap masalah yang dihadapi oleh perusahaan.

3.2.4. 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



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

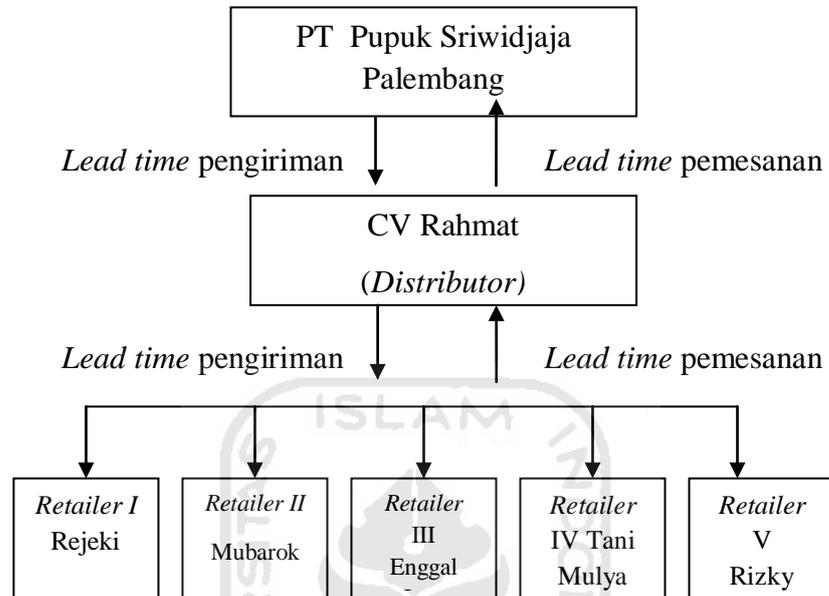
4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Sejarah Perusahaan

CV Rahmat didirikan oleh bapak Effendi yang beralamatkan di jalan Mr Iskandar no 69 kota Blora, Jawa Tengah. Perusahaan ini merupakan salah satu distributor atau penyaluran pupuk urea bersubsidi di daerah Blora, dari produk yang di hasilkan oleh PT Pupuk Sriwidjaja Palembang. Pada mulanya perusahaan ini hanya pedagang ecer kecil yang menyediakan pupuk urea merk Pusri, Lambat laun karena semakin banyak permintaan pupuk dari konsumen dan belum ada penyalur resmi pupuk sriwidjaja palembang (pusri) pada saat itu. Maka berdirilah CV Rahmat yang resmi sebagai penyalur pupuk pusri yang menangani penyaluran barang di daerah Blora.

Dalam pendistribusian barang perusahaan menggunakan sistem distribusi tidak langsung dalam arti Perusahaan tidak mendistribusikan produk langsung kepada konsumen, tetapi melalui retail-retail atau pengecer sebagai perantara terakhir dalam proses pendistribusian.

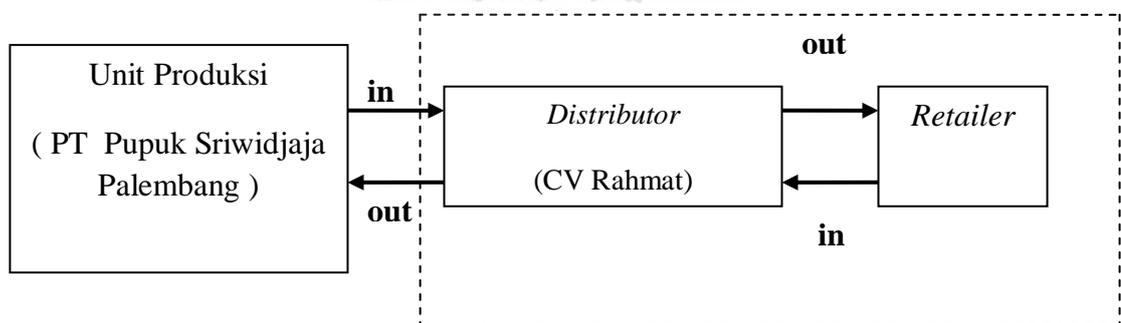
Dibawah ini merupakan struktur distribusi perusahaan yang digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4.1 Struktur Distribusi Perusahaan

4.1.2 Data Rantai Pasok

Proses pendistribusian barang pada CV Rahmat dijelaskan pada gambar dibawah



Gambar 4.2 Rantai Distribusi Dan Rantai Informasi

Keterangan :

→ : Rantai Distribusi

← : Rantai Informasi

Pada rantai pasok diatas menerangkan tentang alur pendistribusian barang dari PT Pupuk Sriwidjaja Palembang akan didistribusikan ke distributor daerah Blora yaitu melalui CV Rahmat, Dari CV Rahmat akan disalurkan kepada para retail- retailer untuk dapat dijual kepada pemakai akhir atau konsumen. Pada penelitian ini diambil 5 *retailer* yaitu :

4.1.3 Jenis Produk

Dengan semakin banyaknya kebutuhan oreo yang dibutuhkan oleh para petani CV Rahmat menjual oreo dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan para petani. Produk oreo yang dijual oleh CV Rahmat adalah pupuk oreo merk Pusri dengan berat 50 kg/sak.

Tabel 4.1 Kriteria Pupuk Urea

Kriteria	Pupuk Urea
Siklus Hidup	Panjang
Stabilitas Permintaan	Tinggi
Margin Keuntungan	Rendah
Lead time	Lama
Aspirasi konsumen	Harga Murah
Volume Produksi	Tinggi

Dalam model EOQ (*Economic Order Quantity*) akan didapatkan hasil yang baik dengan asumsi sebagai berikut :

1. Permintaan terhadap barang bersifat berkelanjutan dengan tingkat yang seragam, namun model ini tetap cukup baik digunakan asalkan variasi permintaan tidak terlalu besar. Dilihat dari rata-rata permintaan barang selama setahun variasi permintaan pada barang ini tidak terlalu besar dan masih bisa diasumsikan konstan.
2. Lamanya *lead time* juga diasumsikan tetap, pada penelitian ini pemenuhan pemesanan barang untuk disampaikan ke tangan pembeli atau *lead time* konstan yaitu selama 5 hari.
3. Biaya persediaan diasumsikan diketahui dengan pasti. Pada penelitian ini biaya persediaan seperti biaya pemesanan, biaya pembelian dan biaya simpan diketahui dengan pasti.
4. *No quantity discounts* . Jadi tidak ada potongan harga pembelian dalam jumlah atau kuantitas berapapun. Pada penelitian ini tidak ada potongan harga dalam jumlah pembelian berapapun.

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

Retailer 1 : UD. Rejeki

Tabel 4.2 Data Volume Penjualan dan Pemesanan tahun 2010

Produk	Bulan												μ	σ	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			12
Orea Pusri	P Jual	120	130	150	160	180	180	150	120	170	150	120	160	149.17	22.3437
	P Pesan	120	150	150	180	180	180	150	150	170	200	120	150	158.33	24.4329

Retailer 2 : UD. Mubarak

Tabel 4.3 Data Volume Penjualan dan Pemesanan tahun 2010

Produk	Bulan												μ	σ	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			12
Orea Pusri	P Jual	150	180	120	160	150	140	160	150	150	160	150	180	154.17	16.2135
	P Pesan	150	180	150	180	150	120	160	150	150	180	150	180	158.33	18.5047

Retailer 3 : UD. Enggal jaya

Tabel 4.4 Data Volume Penjualan dan Pemesanan tahun 2010

Produk	Bulan												μ	σ	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			12
Orea Pusri	P Jual	150	160	170	160	150	160	160	200	180	180	180	160	167.5	14.8477
	P Pesan	150	140	180	160	150	160	200	200	200	160	200	180	173.3	22.6969

Retailer 4 : UD. Tani Mulyo

Tabel 4.5 Data Volume Penjualan dan Pemesanan tahun 2010

Produk	Bulan												μ	σ	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			12
Orea Pusri	P Jual	140	150	150	200	150	150	150	150	140	150	180	180	157.5	18.6474
	P Pesan	140	130	150	150	150	150	150	170	180	150	180	200	158.33	19.9240

Retailer 5 : UD. Rizky

Tabel 4.6 Data Volume Penjualan dan Pemesanan tahun 2010

Produk	Bulan												μ	σ	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			12
Orea Pusri	P Jual	120	140	120	180	160	160	150	120	160	180	160	160	150.83	21.514
	P Pesan	120	140	120	150	160	160	130	140	160	180	180	180	151.67	22.0829

Keterangan :

P Jual = Total Penjualan

P Pesan = Total Pemesanan

Produk setiap kemasan dihitung per sak, Satu sak orea beratnya 50 kg.

Tabel 4.7 Data Volume Penjualan dan Penerimaan di Distributor CV Rahmat tahun 2010

Orea	Bulan												μ	σ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
P jual	178	220	919	170	557	103	645	777	708	251	226	157	1013.8	8127.28
P pesan	178	308	915	170	557	103	645	795	718	253	228	161	1021.7	8127.17

4.1.4 Data Lead Time

Dari penelitian dapat diperoleh data tentang *lead time* yaitu waktu yang dibutuhkan oleh *distributor* untuk mengirimkan barang sampai ke *retail* adalah 5 hari. Sedangkan waktu yang dibutuhkan oleh PT. Pusri untuk mengirim barang ke *distributor* yaitu 2 hari, mulai dari surat tembusan yang dikirim pihak distributor ke Gudang Pusri hingga barang sampai digudang *distributor*.

4.1.5 Data Harga Produk

Harga Orea Pusri : Rp 57.500,-/sak.

4.1.6 Data Biaya – Biaya

1. Biaya Pemesanan

- Biaya Administrasi : Rp 2500,-/pesan.

2. Biaya Simpan (a) : Ongkos simpan tahunan dihitung sebagai persentasi dari biaya-biaya perawatan, gudang, listrik, dan tenaga kerja.

Data yang dibutuhkan berorientasi pada *fluktuasi* permintaan konsumen yang cukup tinggi. produk yang diambil ini mempunyai tingkat permintaan *berfluktuasi* cukup tinggi karena produk tersebut merupakan produk konsumsi dan kebutuhan yang lazim digunakan oleh para petani.

Pada sistem *supply chain* di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang , dari pabrik akan didistribusikan pada distributor. Dimana CV.Rahmat yang merupakan *distributor* wilayah kota Blora akan melayani permintaan dari *retailer-retailer* yang berada pada wilayah Blora. Dan unruk penelitian ini diambil 5 *retailer* yaitu:

Retailer 1 : Rejeki

Retailer 2 : Mubarok

Retailer 3 : Enggal Jaya

Retailer 4 : Tani Mulyo

Retailer 5 : Rizky

4.2 Pengolahan Data

Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian, tahap selanjutnya yaitu mengolah data yang telah diperoleh sesuai dengan kebutuhan akan tujuan dari penelitian ini. Dengan mengolah data diharapkan kita bisa mengevaluasi *Bullwhip effect* yang ada pada rantai distribusi dan faktor penyebabnya.

4.2.1 Pengukuran *Bullwhip Effect*

Dalam hal ini kita bisa mengukur tingkat *Bullwhip effect* dengan menghitung hasil perbandingan antara koefisien variansi *order* dengan koefisien variansi penjualan.

Koefisien variansi Order dapat dihitung dengan rumus matematis sebagai berikut :

$$CV (\text{pesan}) = \text{STD} (\text{pesan}) / \text{AVR} (\text{pesan})$$

Koefisien variansi Jual dapat dihitung dengan rumus matematis sebagai berikut :

$$CV (\text{Jual}) = \text{STD} (\text{Jual}) / \text{AVR} (\text{jual})$$

Dan untuk ukuran *Bullwhip effect* di suatu *supply chain* dapat diformulasikan dengan rumus sebagai berikut :

$$BE = CV (\text{pesan}) / CV (\text{Jual})$$

Keterangan:

STD : Standart Deviasi = $\sqrt{((x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_i - \bar{x})^2) / (n-1)}$

BE : Koefisien variabilitas

AVG : Rata-rata

CV : Koefisien Variansi

CV (Pesan) : Total Pemesanan

CV (Jual) : Total Penjualan

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 nilai *Bullwhip effect* dari retailer ke *distributor* adalah:

Contoh perhitungan ω pada retailer 1 :UD. Rejeki

$$\begin{aligned} \text{CV (Jual)} &= \text{STD (Jual)} / \text{AVR (jual)} \\ &= 22.3437 / 149.17 = 0.1497 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CV (pesan)} &= \text{STD (pesan)} / \text{AVR (pesan)} \\ &= 24.4329 / 158.33 \\ &= 0.1543 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BE } (\omega) &= \text{CV (pesan)} / \text{CV (jual)} \\ &= 0.1543 / 0.1497 \\ &= 1.030 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan *Bullwhip Effect* untuk keseluruhan *retailer* adalah sebagai berikut :

Tabel 4.8 Data hasil perhitungan BE (ω)

Retailer	Produk	Nilai BE
UD. Rejeki	Orea	1.030
UD. Mubarak	Orea	1.111
UD. Enggal Jaya	Orea	1.477
UD. Tani Mulyo	Orea	1.062
UD. Rizky	Orea	1.021

Dari hasil perhitunga BE, merupakan rata-rata dari 5 pengukuran *Bullwhip Effect*

$$\begin{aligned}
 BE &= \frac{\text{Total } \omega_1}{5} \\
 &= \frac{5.7}{5} \\
 &= 1.14
 \end{aligned}$$

2. Pengukuran nilai *Bullwhip effect* di tingkat *distributor* adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{CV (Jual)} &= \text{STD (Jual)} / \text{AVR (jual)} \\
 &= 8127.28 / 10135.8 \\
 &= 0.8018
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{CV (pesan)} &= \text{STD (pesan)} / \text{AVR (pesan)} \\
 &= 8127.17 / 10291.67 \\
 &= 0.7896
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BE} (\omega) &= \text{CV (pesan)} / \text{CV (jual)} \\
 &= 0.7896 / 0.8018 \\
 &= 0.985
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 \text{BE} &= \frac{\text{Total } \omega}{1} \\
 &= \frac{0.985}{1} \\
 &= 0.985
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa terjadi *amplifikasi* permintaan dari *retailer ke distributor* dan dari *distributor ke pabrik*, yang berarti juga terjadi *amplifikasi variabilitas* permintaan disepanjang rantai pasok.

Selain itu fenomena *bullwhip effect* pada suatu rantai pasok dapat diidentifikasi dengan membandingkan besarnya nilai kenaikan atau peningkatan pada variansi permintaan yang dihadapi oleh *distributor* dengan variansi permintaan yang dihadapi oleh *retailer* dengan nilai perbandingan fungsi periode dan *lead time*.

Model penyelesaian :

$$\frac{\text{var } Q}{\text{var } D} \geq 1 + \frac{2L}{P} + \frac{2L^2}{P^2}$$

Dimana:

L : Lead Time

P : Periode

Var (Q) : Variansi Persediaan

Var (D) : Variansi Permintaan

Bila kondisi persamaan diatas dapat terpenuhi, yaitu jika nilai perbandingan dari variansi persediaan dengan variansi permintaan lebih besar atau sama dengan nilai perbandingan periode dan lead time maka *bullwhip effect* tidak akan terjadi.

Berikut adalah contoh perhitungan perbandingan variansi permintaan :

a. Pengukuran ditingkat *Retailer*.

Tabel 4.9 Data Persediaan dan Data Permintaan di *Retailer* Rejeki pada tahun 2010

Produk	Bulan												μ	Var	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			12
Orea Pusri	Q	120	130	150	160	180	180	150	120	170	150	120	160	149.17	499.2424
	D	120	150	150	180	180	180	150	150	170	200	120	150	158.33	596.9697

Keterangan :

Var (D) : Variansi Permintaan

Var (Q) : Variansi persediaan

Contoh perhitungan Orea di *Retailer* UD.Rejeki :

$$\frac{\text{var } Q}{\text{var } D} \geq 1 + \frac{2L}{P} + \frac{2L^2}{P^2}$$

$$\frac{499.2424}{596.9697} \geq 1 + \frac{2 \cdot \frac{5}{30}}{12} + \frac{2 \left(\frac{5}{30} \right)^2}{12^2}$$

$$0.8362944 \leq 1.030385802$$

- Untuk hasil perhitungan selengkapnya bisa dilihat pada lampiran.

Hasil perhitungan perbandingan variansi permintaan untuk semua *retail* dapat dilihat ditabel 4.9.

Tabel 4.10 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Perbandingan Variansi Permintaan

Retail	Produk	Var Q/ Var D
Rejeki	Orea	0.8362
Mubarok	Orea	0.7676
Enggal Jaya	Orea	0.4279
Tani Mulyo	Orea	0.8759
Rizky	Orea	0.9487

b. Pengukuran di tingkat *Distributor*

Tabel 4.11 Data Persediaan dan Data Permintaan di *Distributor* Rejeki pada tahun 2010.

Produk	Bulan												μ	Var
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Q	178	220	919	170	557	103	645	777	708	251	226	157	1013.8	660526
D	178	308	915	170	557	103	645	795	718	253	228	161	1029.7	660508

Perhitungan di *Distributor* :

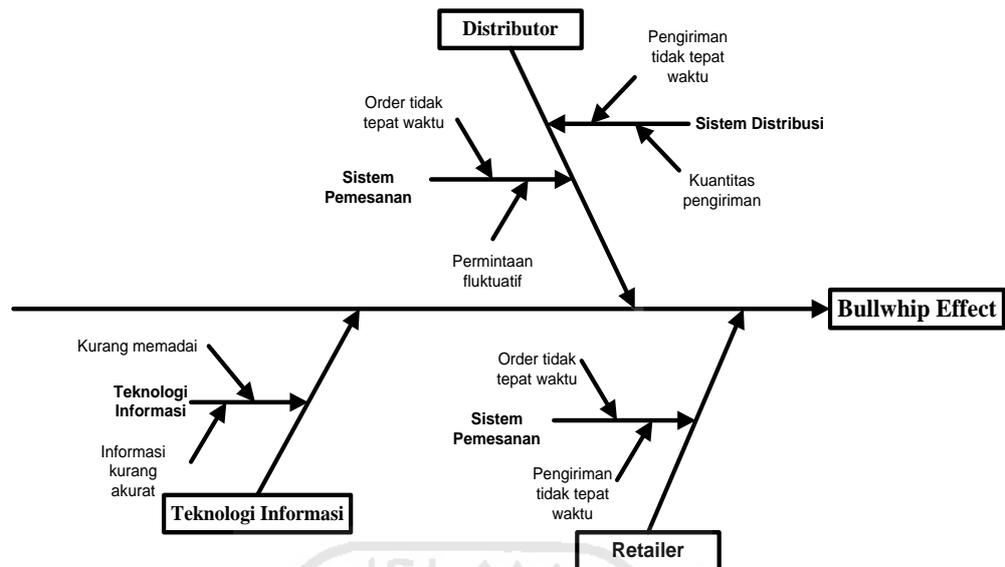
$$\frac{\text{var } Q}{\text{var } D} \geq 1 + \frac{2L}{P} + \frac{2L^2}{P^2}$$

$$\frac{66052608}{66050852} \geq 1 + \frac{2 \cdot \frac{2}{30}}{12} + \frac{2 \left(\frac{2}{30} \right)^2}{12^2}$$

$$1.000027 \leq 1.011172$$

4.2.2 Identifikasi Penyebab *Bullwhip effect*

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



Gambar 4.3 Diagram *Fishbone*

4.2.3 Perhitungan Usulan Perbaikan

Pembahasan usulan perbaikan didapatkan dari hasil diagram fishbone, yaitu:

4.2.3.1 Usulan jangka waktu *lead time*

Jangka waktu *lead time* ditetapkan dengan mempertimbangkan kondisi *riil* yang ada seperti jarak tempuh antara distributor dengan *retail*, sehingga mungkin untuk diterapkan dalam kondisi nyatanya.

1. *Lead time* dari *Distributor* ke *Retail*

Lead time awal yaitu selama 5 hari, tetapi jika dilihat dari faktor jarak lokasi antara *distributor* dengan *retailer*, maka *lead time* dapat terpenuhi selama 1 hari.

Dengan lama *lead time* selama 1 hari maka besarnya perbandingan nilai periode dengan *lead time* adalah :

$$1 + \frac{2L}{P} + \frac{2L^2}{P^2} = 1 + \frac{2 \times 0.033333}{12} + \frac{2 \times (0.033333)^2}{12^2} = 1.005570988$$

Dari hasil perhitungan diatas, maka agar dapat meminimalkan *Bullwhip effect*, sebaiknya diusahakan besar nilai variansi Q harus lebih besar dari Variansi D dan besarnya hasil perbandingan keduanya ($\text{Var Q} / \text{Var D}$) harus lebih besar dari 1.005570988

2. *Lead time* dari Pabrik ke *Distributor*

Lead time awalnya adalah 2 hari, bila dilihat dari jarak tempuh antara pabrik dan distributor maka jangka waktu *lead timenya* tidak dapat diperpendek atau diminimalkan lagi.

4.2.3.2 Perbaikan Sistem pemesanan dengan metode *Economic Order*

Quantity (EOQ)

Perhitungannya sebagai berikut :

- Contoh perhitungan *Economic Order Quantity* untuk retail UD Rejeki :

Biaya Pesan = Rp 2500,-/order

Persentase Biaya simpan (k) = 1,8 %

Dari data diatas akan dihitung nilai *Economic Order Quantity (EOQ)*, dengan persiapan data berikut ini:

1. Perhitungan Biaya Simpan

Biaya simpan/sak/tahun (H) = Harga/sak x *Presentase* Biaya simpan(k)

= Rp. 57500,- x 1,8 %

= Rp. 1035,-/sak/tahun

Total Biaya Simpan = $Q/2 \times H$

= $(93/2) \times \text{Rp.}1035,- = \text{Rp.}48.127,-$

2. Perhitungan Biaya kebutuhan produk per tahun

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya pembelian/tahun} &= \text{Permintaan sak/tahun} \times \text{Harga/sak} \\
 &= D \times C \\
 &= 1790 \text{ sak/tahun} \times \text{Rp.57500,-} \\
 &= \text{Rp.102.925.000,-}
 \end{aligned}$$

3. Biaya Pemesanan / tahun = Jumlah pesanan x biaya pesan per *Order*

$$\begin{aligned}
 &= D/Q \times S \\
 &= (1790 : 93) \times 2500 \\
 &= \text{Rp.48.118,-}
 \end{aligned}$$

4. Perhitungan *Economic Order Quantity (EOQ)*

$$\begin{aligned}
 Q^* &= \sqrt{\frac{2DS}{H}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 1790 \times 2500}{1035}} = 92.99
 \end{aligned}$$

$$Q^* = 93 \text{ sak}$$

5. Perhitungan Jumlah *Order*/tahun

Jumlah *Order*/tahun = Permintaan/tahun dibagi dengan EOQ

$$N = \frac{D}{Q^*}$$

$$N = \frac{1790}{93} = 19.24$$

$$N = 20 \text{ kali pesan dalam setahun}$$

6. Menghitung rata-rata *interval (Optimum Order Interval)* antar pemesanan :

$$T = \frac{Q^*}{D}$$

$$T = \frac{93}{1790} = 0.0519$$

$$T \text{ dalam hari} = 0.0519 \times 365 \text{ hari}$$

$$T = 18.94 \text{ hari} \quad \Rightarrow 19 \text{ hari}$$

7. Perhitungan Total biaya Persediaan

Total biaya persediaan = Biaya pembelian per tahun + Biaya pemesanan per tahun + Biaya penyimpanan per tahun.

$$TC = DC + \frac{DS}{Q} + \frac{Q}{2}H$$

$$TC = \text{Rp.}102.925.000,- + \text{Rp.}48.118,- + \text{Rp.}48.127,-$$

$$TC = \text{Rp.}103.021.245,-$$

- Untuk perhitungan *retailer* yang lain dapat dilihat pada lampiran.

Dari perhitungan diatas, dihasilkan nilai EOQ, N, T, dan biaya persediaan selama setahun untuk *retailer* lainnya, hasil lengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.13.

Tabel 4.13 Tabel Rekapitulasi Perhitungan Nilai EOQ, N, T, dan Biaya Persediaan/tahun.

<i>Retailer</i>		Produk	
		Orea Pusri	
1	Rejeki	EOQ(sak)	93 sak
		N	20 kali pesan
		T	19 hari
		B. Persediaan	Rp.103.021.245,-
2	Mubarok	EOQ(sak)	104 sak
		N	18 kali pesan
		T	21 hari
		B. Persediaan	Rp.106.464.321,-
3	Enggal Jaya	EOQ(sak)	99 sak
		N	21 kali pesan
		T	18 hari
		B. Persediaan	Rp.115.676.989,-
4	Tani Mulyo	EOQ(sak)	102 sak
		N	19 kali pesan
		T	20 hari
		B. Persediaan	Rp.108.768.243,-
5	Rizky	EOQ(sak)	103 sak
		N	18 kali pesan
		T	21 hari
		B. Persediaan	Rp.104.163.350,-

8. Titik Pemesanan Ulang (*reorder point*) dengan Model EOQ

Titik pemesanan ulang dihitung dengan mengalikan tenggang waktu (L) dengan permintaan perhari. Permintaan perhari adalah

$\frac{D}{365}$. Jadi rumus ROP adalah (Rosnaini, 2007)

$$\text{ROP} = L \frac{D}{365}$$

$$\text{ROP} = 1 \frac{1790}{365}$$

$$= 5$$

Tabel 4.14 Sistem Pemesanan Berdasarkan Perhitungan EOQ di *Retailer* UD.

Rejeki.

Bulan													μ	σ	BE
Urea	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Jual	120	130	150	160	180	180	150	120	170	150	120	160	149.17	22.3437	1.9722
Pesan	93	186	93	186	93	186	186	186	186	93	186	186	155	45.7900	

- Untuk perhitungan *retail* yang lain dapat dilihat dilampiran.

Tabel 4.15 Rekapitulasi nilai BE dengan Sistem Pemesanan Berdasarkan

Perhitungan EOQ di tiap *Retail*

<i>Retail</i>	Produk	BE EOQ
Rejeki	Orea	1.972
Mubarok	Orea	3.310
Enggal Jaya	Orea	2.915
Tani Mulyo	Orea	2.746
Rizky	Orea	2.440

Tabel 4.16 Perbandingan Nilai BE Kondisi Awal dengan BE Penerapan EOQ

<i>Retail</i>	Produk	BE Awal	BE EOQ	1-BE Awal	1-BE EOQ
Rejeki	Orea	1.030	1.972	0.030	0.972
Mubarok	Orea	1.111	3.310	0.111	2.310
Enggal Jaya	Orea	1.477	2.915	0.477	1.915
Tani Mulyo	Orea	1.062	2.746	0.062	1.746
Rizky	Orea	1.021	2.440	0.021	1.440



BAB V

PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dilakukan pembahasan dan analisa dari bab sebelumnya berdasarkan data hasil perhitungan pada bab IV. Pada bab ini juga akan ada usulan perbaikan terhadap sistem rantai distribusi yang telah ada. Pembahasan dan analisa mengacu pada konsep *Supply Chain Management*.

5.1 Distribusi Produk CV. Rahmat

Dalam peneitian ini, mengamati aliran barang dan informasi pada rantai pasokan PT. Pupuk Sriwidjaja (*produsen*) – CV. Rahmat (*Distributor*) – 5 *retail* yaitu UD. Rejeki, UD. Mubarak, UD.Enggal Jaya, UD. Tani Mulyo, UD Rizky. Semua retail tersebut berada pada wilayah Blora. Produk yang diteliti ini adalah Orea merk Pusri, Produk yang diteliti ini merupakan pupuk dengan tingkat penjualan tertinggi diwilayah Blora.

5.2 Analisa Data

5.2.1 Pengukuran *Bullwhip Effect*

Dari perhitungan pada bab IV diperoleh hasil bahwa nilai variabilitas yang menjadi ukuran *Bullwhip Effect* yang terjadi pada produk yang diteliti, yaitu berdasarkan hasil perhitungan (ω) semua *Retail* dapat diketahui bahwa terjadi *Bullwhip Effect* pada semua *retail*. Hal ini dapat diartikan banyak terjadinya

distorsi informasi, sehingga informasi data dari *retail* ke distributor tidak berjalan dengan baik dan lancar.

Selain itu fenomena *bullwhip effect* pada suatu rantai pasok dapat diidentifikasi dengan membandingkan besarnya nilai kenaikan atau peningkatan pada variansi permintaan yang dihadapi oleh *distributor* dengan variansi permintaan yang dihadapi oleh *retailer* dengan nilai perbandingan fungsi periode dan *lead time*. Yaitu bila nilai perbandingan variansi permintaan lebih besar dari atau sama dengan nilai perbandingan fungsi periode dan *lead time* maka *bullwhip effect* tidak terjadi.

Dari hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa pada rantai retail dengan distributor serta pada rantai distributor dengan pabrik teridentifikasi adanya *bullwhip effect*. Hal ini terjadi karena hasil perhitungan menunjukkan nilai perbandingan variansi permintaan lebih kecil dari nilai perbandingan fungsi periode dan *lead time* terjadi disemua *retailer*. Dalam hal ini artinya pendistribusian barang tidak lancar.

5.2.2 Identifikasi Penyebab *Bullwhip Effect*

Dari hasil pengamatan dengan menggunakan diagram *fishbone*, dapat diketahui bahwa di *distributor* faktor yang menyebabkan *bullwhip effect* adalah sistem pemesanan dan sistem *distribusinya*. Faktor pemesanannya yaitu pelaksanaan *order* yang tidak tepat waktu dengan permintaan yang *fluktuatif*. Sedangkan dari sistem *distribusinya* pengiriman barang yang tidak tepat waktu

yang melebihi waktu lead time yang seharusnya barang dikirim masih menunggu proses produksinya selesai.

Di *Retail* faktor penyebabnya adalah pada sistem pemesanannya yang tidak tepat waktu dan *lead time* pengiriman yang terlalu lama. Hal ini dapat menyebabkan *limit stock* pada produk tersebut. Sehingga *retail* membeli barang tidak sesuai dengan kebutuhan yang sebenarnya dan justru cenderung melebih-lebihkan pesanan agar *stock out* tidak terjadi.

Masalah yang terakhir adalah pada sistem informasinya, sistem informasi yang digunakan *retail* saat ini kurang memadai. Data hanya diperoleh dari pencatatan dan laporan dari *sales*, sehingga data tentang permintaan dan persediaan barang yang diperoleh kurang akurat. Dengan informasi yang tidak akurat inilah yang menyebabkan terjadinya *distorsi* informasi.

5.2.3 Usulan Perbaikan

Untuk menghilangkan nilai atau tingkat *bullwhip effect* pada suatu rantai pasok dalam kenyataannya adalah tidak mungkin. Langkah yang dapat dilakukan adalah memperkecil besarnya nilai *bullwhip effect*. Kondisi yang paling optimal adalah apabila nilai *bullwhip effect* adalah sama dengan 1, maka semakin mendekati angka 1, pendistribusian produk akan berjalan dengan normal atau lancar.

Dari pengamatan dengan menggunakan *fishbone*, ternyata faktor penyebab tertinggi dari *bullwhip effect* adalah pada sistem pemesanan dan sistem distribusi barangnya. Untuk itu perlu dilakukan analisa lebih lanjut lagi terhadap jangka

waktu atau *lead time* pengiriman dan sistem pemesanannya agar diperoleh solusi perbaikan untuk dapat lebih mengefisiensikan kinerja perusahaan.

5.2.3.1 Usulan Jangka Waktu *Lead Time*

Salah satu langkah yang bisa dilakukan untuk memperkecil nilai *bullwhip effect* adalah dengan memperpendek jangka waktu *lead time* nya. Waktu *lead time* sangat berpengaruh sekali dalam penurunan nilai *bullwhip effect*. Karena hal ini sangat berkaitan dengan konsep *bullwhip effect* yang menginginkan jumlah barang yang tepat pada waktunya.

Kondisi paling optimal untuk meminimalkan nilai *bullwhip effect* adalah apabila jangka waktu *lead time* sama dengan 0, dengan artian bahwa saat barang dibutuhkan dan seketika pada waktu itu juga barang harus tersedia. Karena semakin jangka waktu *lead time* mendekati 0, maka semakin kecil juga nilai *bullwhip effect*nya. Karena jika *lead time* yang terlalu panjang akan mengakibatkan terjadinya *limit stock* untuk produk yang mempunyai permintaan yang tinggi.

1. *Lead time* dari *Distributor* ke *Retail*

Lead time usulan yaitu selama 1 hari, yaitu maksimal 1 x 24 jam barang yang dipesan harus sudah sampai di tempat *retail*. Faktor yang menjadi pertimbangan adalah karena jarak tempuh antara distributor dengan retail dapat ditempuh dalam waktu kurang dari satu hari atau 1 x 24 jam. Usulan ini dapat dijalankan bila metode pemesanan selama ini diubah, yaitu sistem yang dilakukan oleh retail 1 kali dalam seminggu di ubah, yaitu dengan langkah

CV Rahmat melakukan pengiriman barang bila mana setelah retail melakukan pemesanan barang.

2. *Lead time* Pabrik ke Distributor

Lead time usulan tetap selama 2 hari, hal ini karena faktor jarak lokasi antara gudang pabrik dengan distributor yang cukup jauh dan tidak bisa untuk ditoleransi lagi.

5.2.3.2 Usulan Perbaikan Pada Sistem Pemesanan

Karena kurang bijaknya sistem pemesanan barang yang dilakukan oleh perusahaan, hal ini merupakan salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya *bullwhip effect*. Oleh sebab itu alternatif usulan selanjutnya yaitu sistem pemesanan menurut perhitungan EOQ. Dari hasil perhitungan diperoleh hasil perhitungan ω sebagai berikut :

Tabel 5.1 Perbandingan Nilai BE Kondisi Awal dengan BE dengan penerapan EOQ

<i>Retail</i>	Produk	BE Awal	BE EOQ	1-BE Awal	1-BE EOQ
Rejeki	Orea	1.030	1.972	0.030	0.972
Mubarok	Orea	1.111	3.310	0.111	2.310
Enggal Jaya	Orea	1.477	2.915	0.477	1.915
Tani Mulyo	Orea	1.062	2.746	0.062	1.746
Rizky	Orea	1.021	2.440	0.021	1.440

Kondisi yang paling optimal adalah bilamana besarnya nilai *bullwhip effect* adalah sama dengan 1, maka jika nilai *bullwhip effect* mendekati angka 1 maka pendistribusian produk akan berjalan dengan normal atau lancar. Sisi positifnya dengan penerapan sistem pemesanan EOQ yaitu dapat meminimalkan biaya pemesanan dan pengiriman. Karena *frekuensi* pemesanan (N) jauh lebih kecil dibandingkan dengan kondisi awal yang hampir tiap minggu selalu melakukan pemesanan. Namun dengan menerapkan sistem pemesanan EOQ nilai *bullwhip effect* semakin tinggi, lebih baik pada kondisi awalnya. Hal ini dapat dilihat dari selisih besarnya ω yang semakin jauh dari angka 1.

5.2.3.3 Usulan Perbaikan pada Sistem Informasi

Pihak *Distributor* harus memperhatikan sistem informasi untuk keakuratan data yang akan diperoleh, sehingga permintaan pasar atau konsumen dapat terpenuhi semua. Menyediakan sistem informasi yang paling baik dan *effisien* sangatlah penting seperti memasukkan semua pencatatan nota pemesanan maupun penerimaan barang di komputer, agar informasi nyata yang dibutuhkan oleh konsumen dapat diketahui dengan cepat, akurat, dan tidak hilang. Agar kebutuhan barang yang dibutuhkan konsumen dapat direspon dan terpenuhi dengan cepat dan tepat waktu. Karena hal ini tentunya akan dapat memperlancar pada sistem pendistribusian dan kepuasan para konsumen dapat terpenuhi.

BAB VI

PENUTUP

6.1 KESIMPULAN

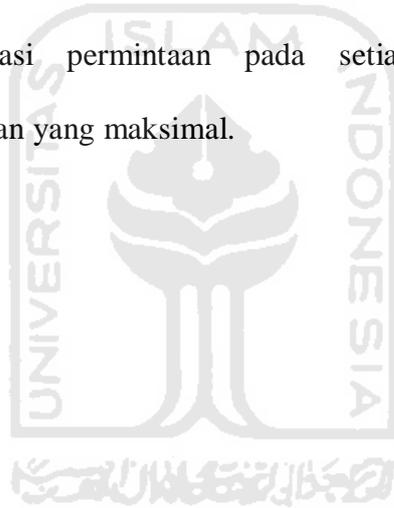
1. a. Dari perhitungan dan analisa pada pengolahan data diperoleh hasil bahwa terjadi *Bullwhip Effect* pada lima ritail . Hal ini disebabkan oleh beberapa hal yaitu adanya kebijakan sistem pemesanan barang dan sistem pendistribusiannya.
- b. Langkah yang dilakukan untuk mengurangi atau meminimalkan nilai *Bullwhip Effect* adalah dengan cara :
 - Memperbaiki sistem distribusinya, agar tidak terjadi kekurangan barang. Yaitu dengan memperpendek *lead time* pengiriman barang. Jangka waktu *lead time* pada distributor ke ritail yang awalnya 5 hari, diperpendek menjadi 1 hari. Berdasarkan hasil perhitungan dengan *lead time* 5 hari maka besarnya nilai perbandingan fungsi periode dengan *lead time* adalah 1.030385802. Dengan *lead time* selama 1 hari besarnya nilai perbandingan fungsi periode dengan *lead time* adalah 1.005570988. Dengan semakin kecilnya nilai perbandingan fungsi periode dan lead time maka semakin kecil pula nilai perbandingan variansi permintaannya.
 - Adapun langkah kedua untuk dapat mengurangi nilai *bullwhip effect* adalah dengan memperbaiki kebijakan dalam sistem pemesanannya agar tidak terjadi pemborosan pada biaya pemesanan, karena pemesanan barang

selalu dilakukan hampir setiap minggu. Hal itu dilakukan agar para retail tidak memesan sewaktu-waktu diluar persetujuan yang telah dilakukan oleh kedua pihak. Guna mendapatkan biaya pemesanan yang lebih optimal.

- Perbaikan sistem informasi, menyediakan sistem informasi yang paling baik dan *effisien* sangatlah penting seperti memasukan semua pencatatan nota pemesanan maupun penerimaan barang di komputer, agar informasi nyata yang dibutuhkan oleh konsumen dapat diketahui dengan cepat, akurat, dan tidak hilang. Agar kebutuhan barang yang dibutuhkan konsumen dapat direspon dan terpenuhi dengan cepat dan tepat waktu. Karena hal ini tentunya akan dapat memperlancar pada sistem pendistribusian dan kepuasan para konsumen dapat terpenuhi.
2. Dari hasil perhitungan dan analisa pengolahan data mendapat hasil bahwa usulan perbaikan sistem pemesanan ulang mendapatkan hasil yang lebih optimal, dilihat dari nilai N dan T yang lebih kecil dibandingkan kondisi awal, sehingga biaya persediaan pun lebih optimal dari pada kondisi awal.

6.2 SARAN

1. Sistem Pemesanan dan Sistem Distribusi barang sangatlah penting bagi kelancaran pemenuhan permintaan konsumen. Jadi, perusahaan harus bisa mengkaji sistem diatas dengan baik, agar tidak mengalami banyak kerugian dalam perusahaannya.
2. Bagi CV.Rahmat penelitian ini setidaknya dapat digunakan sebagai referensi perusahaan dalam menentukan kebijakan dalam pendistribusian barang. Sehingga perusahaan dapat memenuhi permintaan konsumen dan dapat meminimalkan fluktuasi permintaan pada setiap retail, sehingga bisa mendapatkan keuntungan yang maksimal.



DAFTAR PUSTAKA

- Ginting, R., 2007. *Sistem Produksi*. Jogjakarta : Penerbit Graha Ilmu.
- Indrajit, R. dan Djokopranoto, R., 2002. *Konsep Manajemen Supply Chain: Strategi Mengelola Manajemen Rantai Pasokan bagi Perusahaan Modern di Indonesia*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Jan, C.F. and Marc, J.F., 2000. *Measuring The Bullwhip Effect in The Supply Chain*. Supply Chain Management: An Internasional Journal Volume-5 Number-2.
- Levi, D.S., 2000. (Rizka, 2007). *Designing and Managing The Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies*. Singapore: Irwin Mc. Graw-Hill.
- Pratiwi, I. dan Pujawan, N.I., 2003. *Evaluasi Bullwhip Effect pada Supply Chain*. Yogyakarta: Prosiding Seminar Nasional Pengukuran Kinerja dan Perancangan Strategis.
- Zabidi, Y., 2001. *Merancang dan Mengelola Supply Chain secara Efektif dan Efisien (Sebuah Kajian Mengenai Supply Chain Management)*. Yogyakarta: Prosiding Seminar Nasional Teknoin.