

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi tentang landasan teori yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti. Sehingga ada tiga pembahasan utama dalam bab ini yang akan menjadi landasan teori untuk pemecahan masalah yang diteliti, yaitu mengenai apa itu pupuk, bagaimana konsep *supply chain management* (SCM), dan *bullwhip effect*.

2.1. Pupuk

Pupuk adalah bahan yang ditambahkan ke dalam tanah untuk memasok satu atau lebih elemen yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman dan produktivitas. Ada tiga unsur utama dalam pupuk, yaitu unsur nitrogen, kalium dan fosfor. Selain itu elemen sekunder dalam pupuk adalah kalsium, belerang, magnesium, dan unsur-unsur lain adalah boron, mangan besi, seng, tembaga dan molibdenum (*chemicalland21.com*, 2011).

Pupuk merupakan bahan yang mengandung sejumlah nutrisi yang diperlukan bagi tanaman. Pemupukan adalah upaya pemberian nutrisi kepada tanaman guna menunjang kelangsungan hidupnya. Pupuk dapat dibuat dari bahan organik ataupun anorganik. Pemberian pupuk perlu memperhatikan kebutuhan tumbuhan, agar tumbuhan tidak mendapat terlalu banyak zat makanan atau terlalu sedikit karena dapat membahayakan tumbuhan. Pupuk dapat diberikan lewat tanah ataupun disemprotkan ke daun. Sejak zaman purba sampai saat ini pupuk organik diketahui banyak dimanfaatkan sebagai pupuk dalam sistem usahatani (Sutejo, 2002).

Pupuk untuk tanaman dapat digolongkan kepada pupuk organik dan anorganik. Pupuk anorganik adalah pupuk buatan yang diproduksi oleh pabrik, sedangkan pupuk organik adalah pupuk yang merupakan hasil penguraian mikroba dekomposer sehingga membentuk senyawa-senyawa sederhana yang siap diserap oleh tanaman. Beberapa jenis pupuk yang tergolong kedalam pupuk organik yaitu pupuk kandang, pupuk hijau dan kompos. Penggunaan pupuk organik pada dasarnya untuk mengimbangi penggunaan pupuk anorganik dan berfungsi sebagai penambah unsur hara dan sekaligus memperbaiki struktur tanah. Adapun

penggunaannya adalah pada waktu pengolahan tanah yaitu dengan cara dihamparkan atau disebar di permukaan tanah kemudian tanah dibajak atau dicangkul sehingga pupuk organik tercampur dengan tanah (Hadisuwito, 2012).

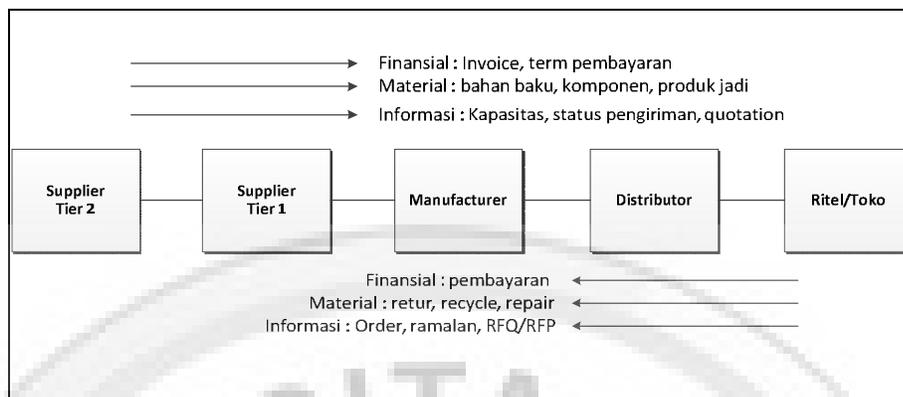
2.2. Supply chain Management (SCM)

2.2.1. Definisi Supply Chain

Supply chain didefinisikan sebagai jaringan perusahaan-perusahaan yang secara bersama-sama untuk menciptakan dan menghantarkan produk ke tangan pemakai akhir (Pujawan, 2010). Pelaku-pelaku yang terlibat dalam *supply chain* antara lain pemasok, pusat produksi/ *manufacture*/ pabrik, *distributor*, *wholesaler*, *retailer*, dan *end user*. Struktur dari *supply chain* menurut Turban (2004) di bagi menjadi tiga layer atau lapisan *supply chain* yaitu:

1. *Upstream supply chain* (hulu), merupakan lapisan yang terdiri dari rangkaian pemasok mulai dari pemasok tingkat pertama hingga tingkat akhir sebelum masuk kedalam *manufacture*.
2. *Internal supply chain*, merupakan lapisan yang terdiri seluruh rangkain proses yang terjadi pada *manufacture* atau organisasi untuk mengubah atau mentransformasi input dari pemasok menjadi output yang bernilai.
3. *Downstream supply chain* (hilir), merupakan lapisan yang tertinggi dari seluruh rangkaian proses untuk melakukan pengiriman produk ke konsumen akhir.

Pada suatu *Supply chain* terdapat tiga aliran yang harus dikelola. Pertama, aliran barang yang mengalir dari hulu (*upstream*) ke hilir (*downstream*). Kedua, aliran uang dan sejenisnya yang mengalir dari hulu ke hilir. Ketiga, aliran informasi yang bisa terjadi dari hulu ke hilir atau pun sebaliknya. Gambar 2.1 memberikan ilustrasi konseptual sebuah *supply chain*.



Gambar 2.1 Simplifikasi Model *Supply chain* & 3 macam aliran yang di kelola
(Sumber: Pujawan (2010))

Supply chain menunjukkan adanya rantai yang panjang yang dimulai dari *supplier* sampai pelanggan, dimana adanya keterlibatan entitas atau disebut pemain dalam konteks ini dalam jaringan *supply chain* yang sangat kompleks tersebut. Berikut ini merupakan pemain utama yang terlibat dalam *supply chain*:

1. *Supplier* (chain 1)

Rantai pada *supply chain* dimulai dari sini, yang merupakan sumber yang menyediakan bahan pertama, dimana mata rantai penyaluran barang akan mulai.

Bahan pertama disini bisa dalam bentuk bahan baku, bahan mentah, bahan penolong, suku cadang atau barang dagang.

2. *Supplier-Manufactureer* (chain 1-2)

Rantai pertama tadi dilanjutkan dengan rantai kedua, yaitu *Manufactureer* yang merupakan tempat mengkonversi ataupun menyelesaikan barang (*finishing*). Hubungan kedua mata rantai tersebut sudah mempunyai potensi untuk melakukan penghematan. Misalnya, penghematan *inventory carrying cost* dengan mengembangkan konsep *supplier partnering*.

3. *Supplier-Manufactureer-Distribution* (chain 1-2-3)

Dalam tahap ini barang jadi yang dihasilkan disalurkan kepada pelanggan, dimana biasanya menggunakan jasa distributor atau *wholesaler* yang merupakan pedagang besar dalam jumlah besar.

4. *Supplier-Manufactureer-Distribution-Retail Outlets* (chain 1-2-3-4)

Dari pedagang besar tadi barang disalurkan ke toko pengecer (*retail outlets*). Walaupun ada beberapa pabrik yang langsung menjual barang hasil produksinya kepada *customer*, namun secara relatif jumlahnya tidak banyak dan kebanyakan menggunakan pola seperti di atas.

5. *Supplier-Manufactureer-Distribution-Retail Outlets-Customer* (chain 1-2-3-4-5).

Customer merupakan rantai terakhir yang dilalui dalam *supply chain* dalam konteks ini sebagai *end-user*.

2.2.2. Fungsi Supply Chain

Supply chain management memiliki fungsi dasar antara lain:

1. Secara fisik mengubah bahan baku dan komponen menjadi produk dan mengirimnya ke konsumen akhir.
2. Meyakinkan bahwa pengiriman produk /jasa memuaskan aspirasi pelanggan. Proses bisnis itu sendiri memiliki tiga komponen utama yaitu :
 1. *Input*, merupakan material atau *user requirement*.
 2. *Procces*, merupakan sejumlah aktivitas atau pekerjaan untuk melakukan transforasi input, dapat berupa serangkaian proses atau tahapan tertentu.
 3. *Output*, merupakan hasil akhir yang diinginkan.

2.2.3. Penggerak Supply Chain

Supply chain memiliki penggerak yang sangat berpengaruh terhadap performa *supply chain* itu sendiri. Menurut Chopra dan Meindl (2004) penggerak *supply chain* adalah sebagai berikut:

1. *Inventory*

Inventory adalah semua bahan mentah, dalam proses dan barang-barang yang telah diselesaikan. *Inventory* merupakan salah satu penggerak *supply chain* yang penting karena perubahan kebijakan *inventory* dapat mengubah secara drastis tingkat responsivitas dan efisiensi *supply chain* (Chopra dan Meindl, 2004). Menurut Chopra dan Miendl (2004) komponen dari keputusan mengenai *inventory* adalah:

a. Cycle Inventory

Cycle Inventory adalah jumlah rata-rata dari *inventory* yang digunakan untuk memenuhi permintaan dalam suatu waktu. Misal dalam sebulan memerlukan 10 buah truk bahan baku, perusahaan bisa saja memesan 10 truk bahan baku dalam sekali pesan atau bisa memesan 1 truk bahan baku yang dipesan tiap 3 hari. Ini tergantung dari strategi *supply chain* apa yang mereka terapkan (*responsive* atau efisiensi) dengan memperhitungkan *ordering cost* (biaya pesan) dan *holding cost* (biaya penyimpanan).

b. Safety Inventory

Safety Inventory adalah *inventory* yang dibuat untuk berjaga-jaga terhadap perkiraan akan kelebihan permintaan. Ini digunakan untuk mengatasi ketidakpastian akan permintaan yang tinggi.

c. Seasonal Inventory

Seasonal inventory adalah *inventory* yang dibuat untuk mengatasi keragaman yang dapat diprediksi dalam permintaan. Perusahaan yang menggunakan *seasonal inventory* akan membangun *inventory* mereka pada periode permintaan akan barang rendah dan menyimpannya untuk periode permintaan akan barang menjadi tinggi, dimana pada saat permintaan tinggi mereka tidak dapat memproduksi semua barang untuk memenuhi permintaan.

2. Transportasi

Transportasi adalah memindahkan *inventory* dari titik ke titik dalam *supply chain*. Transportasi terdiri atas banyak kombinasi dari model dan bentuk yang memiliki keunggulan masing-masing. Pemilihan transportasi juga mempunyai dampak yang besar dalam tingkat responsifitas dan efisiensi *supply chain* (Chopra dan Meindl, 2004).

Komponen dari keputusan mengenai transportasi menurut Chopra dan Miendl (2004) adalah sebagai berikut:

a. Modes of transportation

Modes of transportation adalah cara-cara dimana sebuah produk dipindahkan dari satu lokasi dalam jaringan *supply chain* ke tempat lainnya. Terdapat 5 cara dasar transportasi yang dapat dipilih yaitu:

1. Udara

Udara merupakan cara transportasi yang paling cepat, tetapi memiliki biaya yang mahal.

2. Truk

Truk cara yang relatif cepat dan murah dengan fleksibilitas tinggi.

3. Kereta

Kereta cara yang murah yang digunakan untuk jumlah barang yang besar.

4. Kapal

Kapal cara yang paling lambat tetapi sering menjadi pilihan yang paling ekonomis untuk pengiriman dalam jumlah yang besar ke luar negeri.

5. Pipa saluran

Pipa saluran biasanya digunakan untuk menyalurkan minyak dan gas.

b. Route and Network Selection

Route adalah jalur jalan dimana sebuah produk dikirimkan dan *network* adalah sebuah kumpulan lokasi dan *route*, dimana produk dapat dikirimkan. Perusahaan membuat beberapa keputusan mengenai *route* pada saat langkah desain *supply chain*.

c. In House Or Outsource

Secara tradisional kebanyakan fungsi transportasi dilakukan oleh perusahaan sendiri, namun pada saat ini banyak yang telah dilimpahkan ke perusahaan lain (*Outsourced*).

3. Fasilitas

Fasilitas adalah tempat-tempat dalam jaringan *supply chain* dimana *inventory* disimpan, dirakit atau diproduksi. Dua jenis umum dari fasilitas adalah tempat produksi dan tempat penyimpanan. Bila perusahaan memilih tingkat efisiensi tinggi, maka memiliki lebih sedikit gudang. Jadi penentuan fasilitas mempunyai dampak

yang besar dalam tingkat responsifitas dan efisiensi *supply chain* (Chopra dan Meindl, 2004). Komponen dari keputusan mengenai fasilitas menurut Chopra dan Meindl (2004) adalah sebagai berikut:

a. Location

Penentuan keputusan dimana suatu perusahaan menentukan lokasi fasilitasnya merupakan bagian yang sangat besar dalam langkah desain *supply chain*. Penentuan lokasi secara ekonomis, sedangkan penentuan lokasi secara terpusat akan menjadi lebih responsif dalam permintaan konsumen.

b. Capacity

Perusahaan juga harus menentukan seberapa besar kapasitas dari fasilitas yang dimiliki oleh perusahaan tersebut. Sejumlah besar kapasitas akan menjadikan perusahaan tersebut menjadi lebih responsif, demikian pula sebaliknya.

c. Operation Methodology

Disini digambarkan bagaimana metode perusahaan dalam memproduksi barang, apakah mesin yang dipakai untuk membuat produk itu bersifat fleksibel, maksudnya adalah mesin tersebut juga dapat digunakan untuk membuat produk yang lain (*responsive*) yang biasanya mesin itu relatif mahal atau menggunakan mesin yang dapat membuat 1 macam produk saja (efisien).

d. Warehouse Methodology

- *Stock Keeping Unit (SKU) Storage*

Gudang tradisional yang menyimpan segala macam produk dalam satu tempat.

- *Job Lot storage*

Yaitu suatu metode penyimpanan persediaan dimana semua produk-produk yang berbeda dibutuhkan untuk suatu pekerjaan khusus atau memuaskan konsumen tipe khusus, disimpan bersama-sama.

- *Cross Docking*

Yaitu sebuah metode dimana barang sebenarnya tidak disimpan dalam fasilitas (gudang) perusahaan. Setiap truk tersebut membawa jenis-jenis yang berbeda dari barang yang dipesan yang diangkut menuju fasilitas

perusahaan, kemudian dari sana dipecah menjadi bagian-bagian kecil dan dengan cepat diangkut ke retailer menggunakan truk-truk yang berisi barang-barang yang beragam dari truk-truk sebelumnya.

4. Informasi

Informasi terdiri dari data dan analisis berkaitan dengan *inventory*, transportasi, fasilitas dan pelanggan di seluruh *supply chain*. Informasi menyajikan pihak manajemen kesempatan untuk membuat *supply chain* lebih responsif dan efisien. Informasi secara potensial adalah penggerak terbesar performa *supply chain* (Chopra dan Meindl, 2004). Komponen dari keputusan informasi menurut Chopra dan Meindl (2004) adalah sebagai berikut

a. *Push versus Pull*

Sistem *push* biasanya menggunakan MRP (*Material Requirement Planning*) untuk jadwal produksi, jadwal kepada pemasoknya untuk menentukan kapan, jenis dan banyak barang yang dikirimkan ke perusahaan, sedangkan tipe *pull* menggunakan informasi atas permintaan aktual konsumen, sehingga perusahaan dapat dengan tepat memenuhi permintaan tersebut.

b. *Coordinating and Information Sharing*

Koordinasi dari *supply chain* terjadi ketika semua tingkat-tingkat dari *supply chain* bekerja menuju tujuan yaitu memaksimalkan keuntungan total *supply chain* dibandingkan dengan bekerja sendiri-sendiri. Kekurangan koordinasi berpengaruh pada kerugian yang besar atas keuntungan *supply chain*. Ini bisa dilakukan dengan pertukaran data antara tiap-tiap bagian dalam *supply chain* itu sendiri.

c. *Forecasting and Aggregate Planning*

Forecasting adalah suatu ilmu pengetahuan dan seni untuk membuat rencana mengenai kebutuhan masa depan dan kondisinya. *Forecasting* (peramalan) ini digunakan dalam pengambilan keputusan. Setelah menciptakan peramalan, maka perusahaan *aggregate planning*, yang mengubah peramalan menjadi rencana aktivitas untuk memenuhi permintaan yang telah diperhitungkan.

d. Enabling Technologies

Untuk mencapai informasi *sharing* dan intergasi dalam *supply chain*, maka terdapat teknologi-teknologi yang digunakan yaitu:

- *Electronic Data Interchange (EDI)*
EDI memungkinkan perusahaan menjadi lebih efisien, juga menurunkan waktu yang dibutuhkan produk untuk sampai kepada konsumen, transaksi menjadi lebih akurat dan lebih cepat dibandingkan tanpa EDI.
- *The Internet*
Internet sendiri mendukung penggunaan EDI, maka *internet* menjadi sebuah faktor yang penting dalam *supply chain*.
- *Enterprise Resources Planning (ERP) System*
Sistem ERP ini menyediakan pelacakan transaksi dan kemampuan melihat secara keseluruhan atas informasi dari tiap-tiap bagian perusahaan dan memungkinkan *supply chain* membuat keputusan yang 'cerdas'.
- *Supply chain Management (SCM) Software*
Yaitu program yang menyediakan dukungan terhadap analisis keputusan dalam penambahan kemampuan melihat secara keseluruhan terhadap informasi.

2.2.4. Definisi Supply Chain Management

Supply chain Management memiliki beberapa definisi antara lain yaitu:

- *Supply chain management* menurut Oliver & Weber (1982) yaitu aliran barang mulai dari pemasok melalui *manufacture* dan distribusinya ke *end user*. Metode, alat, atau pendekatan yang bertujuan untuk mengintegrasikan hubungan antara pemasok, *manufacture*, *warehouse* (depo), dan gudang agar berjalan secara efektif dan efisien, sehingga produk dapat diproduksi dan didistribusikan dalam jumlah dan lokasi yang benar dalam waktu yang tepat untuk mengurangi total biaya produksi, tetapi disisi lain permintaan tetap dapat dipenuhi dan keuntungan didapatkan.

Persoalan utama dalam mengatur *supply chain* adalah perkiraan permintaan atau kebutuhan (*demand forecasting*) dan waktu pengiriman karena hal ini bersifat tidak pasti (*uncertainly*).

- *Supply chain management* menurut Chopra dan Meindl (2004) adalah sebuah *supply chain management* yang terdiri dari pelibatan setiap mata rantai persediaan, baik itu secara langsung maupun tidak langsung untuk memenuhi permintaan pelanggan.
- *Supply chain management* adalah koordinasi dari semua aktivitas *supply* pada suatu organisasi dari *supplier* dan *partner* ke konsumennya (Chaffey, 2002).
- Menurut Kalakota dan Robinson (2001), bahwa *supply chain management* merupakan sebuah payung proses dimana produk diciptakan dan disampaikan kepada konsumen. Dari sudut struktural sebuah *supply chain* merujuk kepada jaringan yang rumit dari hubungan dimana organisasi mempertahankan dengan *partner* bisnisnya untuk mendapatkan sumber, produksi dan menyampaikannya kepada konsumen.

2.2.5. Tujuan *Supply Chain Management*

Tujuan dari SCM adalah untuk memaksimalkan nilai keseluruhan yang dihasilkan untuk memenuhi kebutuhan dan permintaan pelanggan. Disisi lain tujuannya adalah untuk meminimalkan biaya keseluruhan seperti biaya permintaan, biaya penyimpanan, biaya bahan baku, biaya transportasi dan lain-lain (Chopra dan Meindl 2004). Sedangkan tujuan dari SCM menurut Miranda (2001) adalah memaksimalkan persaingan dan keuntungan perusahaan dan keseluruhan anggotanya termasuk pelanggannya.

2.2.6. Keuntungan *Supply Chain Management*

Keuntungan dari *supply chain management* menurut Indrajit dan Djokopranoto (2003) :

1. Mengurangi *inventory* barang dengan berbagai cara
 - a. *Inventory* merupakan bagian paling besar dari aset perusahaan yang berkisar antara 30%-40%.
 - b. Biaya penyimpanan barang berkisar antara 20%-40% dari nilai barang yang disimpan.
 - c. Berbagai usaha dan cara harus dikembangkan untuk menekan penimbunan barang didalam gudang agar biaya dapat ditekan menjadi sesedikit mungkin.
2. Menjamin kelancaran penyediaan barang
 - a. Kelancaran barang yang perlu dijamin adalah mulai dari barang asal (pabrik pembuat), *supplier*, perusahaan sendiri, *wholesaler*, retailer sampai kepada *final customer*.
 - b. Rangkaian perjalanan dari bahan baku sampai menjadi barang jadi dan diterima oleh pemakai atau pelanggan merupakan suatu mata rantai yang panjang yang perlu dikelola dengan baik.
3. Menjamin mutu
 - a. Mutu barang jadi ditentukan tidak hanya oleh proses produksi barang tersebut, tetapi juga oleh mutu bahan mentahnya dan mutu keamanan dalam pengiriman.
 - b. Jaminan mutu ini juga merupakan serangkaian mata rantai panjang yang harus dikelola dengan baik.

2.2.7. Hambatan pada *Supply Chain Management*

SCM merupakan sesuatu yang sangat kompleks sekali dimana banyak hambatan yang dihadapi dalam implementasinya, sehingga dalam implementasinya memang membutuhkan tahapan mulai tahap perancangan sampai tahap evaluasi dan *continuous improvement*. Selain itu implementasi SCM membutuhkan dukungan dari berbagai pihak mulai dari *internal* dalam hal ini seluruh manajemen puncak. Dan *eksternal* yaitu dalam hal ini seluruh *partner* yang ada. Berikut ini merupakan hambatan - hambatan yang akan dialami dalam implementasi SCM yang semakin

menguatkan pendapat bahwa implementasi SCM memang membutuhkan dukungan berbagai pihak (Chopra dan Meindl, 2004):

1. *Increasing Variety of Products*. Sekarang konsumen seakan dimanjakan oleh produsen, hal ini kita lihat semakin beragamnya jenis produk yang ada di pasaran. Hal ini juga terlihat dari strategi perusahaan yang selalu berfokus pada *customer (customer oriented)*. Jika dahulu produsen melakukan strategi dengan melakukan pembagian segment pada *customer*, maka sekarang konsumen lebih dimanjakan lagi dengan pelemparan produk menurut keinginan setiap individu bukan menurut keinginan segment tertentu. Banyaknya jenis produk dan jumlah dari yang tidak menentu dari masing-masing produk membuat *produsen* semakin kewalahan dalam memuaskan keinginan dari konsumen.
2. *Decreasing Product Life Cycles*. Menurunnya daur hidup sebuah produk membuat perusahaan semakin kerepotan dalam mengatur strategi pasokan barang, karena untuk mengatur pasokan barang tertentu perusahaan membutuhkan waktu yang tertentu juga. Daur hidup produk diartikan sebagai umur produk tersebut dipasaran.
3. *Increasingly Demand Customer*. *Supply chain management* berusaha mengatur (*manage*) peningkatan permintaan secara cepat, karena sekarang *customer* semakin menuntut pemenuhan permintaan yang secara cepat walaupun permintaan itu sangat mendadak dan bukan produk yang standart (*customize*).
4. *Fragmentation of Supply chain Ownership*. Hal ini menggambarkan *supply chain* itu melibatkan banyak pihak yang mempunyai masing-masing kepentingan, sehingga hal ini membuat *supply chain management* semakin rumit dan kompleks.
5. *Globalization*. Globalisasi membuat *supply chain* semakin rumit dan kompleks karena pihak-pihak yang terlibat dalam *supply chain* tersebut mencakup pihak - pihak dari berbagai negara yang mungkin mempunyai lokasi di berbagai pelosok dunia.

2.3. *Bullwhip Effect*

Bullwhip effect merupakan istilah yang digunakan dalam dunia *inventory* yang mendefinisikan bagaimana pergerakan *demand* dalam *supply chain*. *Bullwhip* yaitu cambuk, alat untuk mengendalikan sapi atau banteng. Konsepnya adalah suatu keadaan yang terjadi dalam *supply chain*, dimana permintaan dari *customer* mengalami perubahan, baik semakin banyak atau semakin sedikit, perubahan ini menyebabkan distorsi permintaan dari setiap *stage supply chain*. Dan istilah *Bullwhip Effect* pertama kali digunakan oleh eksekutif Procter & Gamble (P & G) ketika mengalami amplifikasi permintaan yang meluas untuk produknya “pampers”.

Bullwhip Effect ini sangat penting bagi manufaktur, distributor, dan retailer, karena kebutuhan setiap fasilitas untuk meningkatkan *safety stock* pada pesanan untuk memberikan *service level*, peningkatan biaya menjadi penting apabila terlalu banyak menyimpan barang, tidak efisiennya penggunaan sumber daya, tenaga kerja dan transportasi. Ada beberapa definisi mengenai *Bullwhip Effect* yang dikemukakan oleh ahli, antara lain:

1. *Bullwhip Effect* menurut Lee dkk. (1997) adalah suatu variasi permintaan meningkat sebagai salah satu pergerakan dalam *supply chain*. Fenomena dimana pemesan ke supplier cenderung untuk memiliki varian yang lebih besar dibandingkan penjual ke pembeli (seperti *demand distortion*) dan distorsi mempropagasikan hulu dalam bentuk amplifikasi .
2. Definisi *Bullwhip effect* menurut Christer Carlsson dan Robert Fuller (1999) adalah suatu fenomena dimana permintaan kepada supplier memiliki variasi yang besar daripada penjualan yang dilakukan kepada buyer dan terjadi distorsi kepada level *supply chain* yang lebih tinggi.
3. Menurut Saleh (2008), *Bullwhip Effect* merupakan fenomena bertambahnya variasi kuantitas *demand* ketika bergerak *upstream* sepanjang *supply chain* (variasi merupakan penyimpangan dari harga rata-rata). Distorsi informasi sepanjang *supply chain* dimungkinkan bertambah dengan bertambah kompleksnya mata rantai bisnis dalam *supply chain*. Distorsi informasi pada setiap *chain* sepanjang *supply chain* akan

berdampak pada keputusan tentang jumlah permintaan (*order quantity*), kebijakan persediaan (*inventory policy*) dan tentu saja biaya (*cost*).

Bullwhip effect ini mendistorsi informasi permintaan dari rantai yang bawah (*end customer*) ke rantai di atasnya. Biasanya perusahaan mendasarkan pada peramalan produksi, perencanaan kapasitas, pengendalian persediaan dan penjadwalan produksi terhadap data penjualan dari arah hilir. Akibatnya terdapat variasi yang besar dari data permintaan ini. Retailer sering melebih-lebihkan *order* pada pemasok, dan pemasok pun memproduksi dalam jumlah yang dilebih-lebihkan untuk menghindari lonjakan permintaan. Apabila dalam satu periode produk tersebut telah mencapai target penjualannya, maka pemasoklah yang akan menjadi korban, seperti membengkaknya *inventory*.

Informasi yang terdistorsi dari salah satu unsur kepada unsur lainnya dapat mengakibatkan ketidakefisienan yang besar, seperti *inventory* yang berlebihan atau 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 juga mengakibatkan banyak inefisiensi pada *supply chain*. Misalnya pabrik memproduksi dan mengirim lebih banyak dari yang sesungguhnya dibutuhkan akibat salah membaca pertanda permintaan dari pemain bagian hilir *supply chain*. Kegiatan dari pabrik dan pemasok lebih fluktuatif sehingga mereka sering lembur menghadapi pesanan yang berlebih atau menganggur karena distributor atau *ritel* tidak memesan dalam waktu yang relatif panjang akibat mereka melakukan *forward buying*.

2.3.1. Penyebab *Bullwhip Effect*

Ada banyak hal yang bisa menyebabkan terjadinya *bullwhip effect* ini. Dalam hal ini menurut Lee, dkk (1997) mengidentifikasi 4 penyebab utama dari *bullwhip effect* yaitu:

1. *Demand forecast updating*

Demand yang jarang sekali stabil mengakibatkan peramalan permintaan yang kita buat juga jarang sekali akurat, sehingga terjadinya *error* pada *forecast* dimana perusahaan mengantisipasi dengan membuat *safety stock*. Namun jika ditarik dari produk jadi yang diserahkan ke *customer* sampai ke *raw material* yang ada di pabrik maka akan terlihat lonjakan *demand* yang sangat tajam. Pada periode dimana *demand* sedang melonjak maka seluruh partisipan pada *chain* akan meningkatkan inventornya, namun jika *demand* pada periode tertentu sedang turun maka partisipan harus menurunkan inventornya.

Akibat dari besarnya *safety stock* berpengaruh pada tidak efisiensinya produksi, dan juga mengakibatkan rendahnya *utilization* pada pendistribusian. Dapat juga berpengaruh pada buruknya *customer service* dan juga buruknya *image* perusahaan dikarenakan *stock* yang sudah terlalu lama, sehingga produk menjadi rusak. Terlebih lagi *hiring* dan *lay-off* pekerja berpengaruh pada kondisi keuangan perusahaan akibat dari *training* dan juga pembayaran pesangon pekerja.

Faktor – faktor yang mempengaruhi permintaan menurut Nasution (1999) antara lain :

- a. Siklus bisnis. Penjualan produk akan dipengaruhi oleh permintaan akan produk tersebut. Dan permintaan akan suatu produk akan dipengaruhi oleh kondisi ekonomi yang membentuk siklus bisnis dengan fase – fase *inflasi*, *resesi*, *depresi* dan masa pemulihan.
- b. Siklus hidup produk. Siklus hidup suatu produk biasanya mengikuti suatu pola yang disebut kurva S. Kurva S menggambarkan besarnya permintaan terhadap waktu, dimana siklus hidup suatu produk akan dibagi menjadi fase pengenalan, fase pertumbuhan, fase kematangan, dan akhirnya fase penurunan. Untuk menjaga kelangsungan usaha, maka perlu dilakukan inovasi produk pada saat yang tepat.
- c. Faktor – faktor lain. Beberapa faktor lain yang mempengaruhi permintaan adalah reaksi balik dari pesaing, perilaku konsumen yang berubah, dan usaha – usaha yang dilakukan sendiri dalam perusahaan seperti peningkatan kualitas pelayanan.

2. *Order Batching*

Pada saat *inventory* pada perusahaan sudah menurun, maka perusahaan biasanya tidak langsung memesan barang, ini dikarenakan perusahaan memesan berdasar *order batching* atau akumulasi permintaan sebelum memesan pada *supplier*. Biasanya *order batching* ada dua macam yaitu *periodic ordering and push ordering*. Perusahaan biasanya memesan secara mingguan, dua mingguan atau bahkan bulanan. Jadi yang dihadapi oleh *supplier* ketika perusahaan memesan secara periodik adalah terjadinya tingkat permintaan yang tinggi untuk bulan ini disusun dengan kekosongan di bulan berikutnya. Permintaan secara periodik ini dapat mengakibatkan *bullwhip effect*.

Salah satu masalah yang dihadapi untuk melakukan permintaan secara frekuensi adalah masalah biaya transportasi, dimana terdapat perusahaan akan rugi jika memesan barang dengan muatan yang tidak penuh.

3. *Price Fluctuation*

Manufacture dan distributor biasanya membuat promosi secara periodikal, sehingga membuat pembeli melakukan permintaan menjadi lebih banyak dari yang sebenarnya dibutuhkan. Promosi semacam ini dapat membuat *supply chain* menjadi terancam, ini dikarenakan pembeli akan memesan lebih banyak dari yang dibutuhkan ketika sedang ada promosi dan ketika harga menjadi normal maka tidak ada pembelian karena *customer* masih memiliki *stock* barang. Ini membuat peta permintaan tidak menunjukkan pola yang sebenarnya. Dan variasi dari pembelian lebih besar dari variasi *consumsion rate* sehingga ini menimbulkan *bullwhip effect*.

4. *Rationing and Shortage Gaming*

Pada saat salah satu rantai dari *supply chain management* ada yang melakukan “permainan” yang mengakibatkan pabrik tidak mengetahui permintaan pasar yang sebenarnya sehingga terjadi kekurangan atau kelebihan *stock* di pasaran

yang mengakibatkan kekacauan di *downstream*, atau ada salah satu mata rantai yang melakukan penimbunan barang agar terjadi *scarcity* dan menimbulkan kekacauan di mata rantai SCM, sehingga permintaan meningkat dari *downstream*. Ini juga mengakibatkan *bullwhip effect*.

Kemudian menurut Susilo (2008), selain dari empat penyebab di atas, juga terdapat beberapa penyebab lain yang dapat menjadi hal problematik. Hal ini dikarenakan :

1. Kebijakan permintaan yang tidak jelas, menyebabkan terjadinya *order batching*, sehingga tidak ada aturan yang jelas untuk hal ini. Oleh karena itu, untuk menyusun kembali data untuk menghilangkan efek tersebut adalah tidak mungkin.
2. Tidak ada data *real demand*, untuk memisahkan efek fluktuasi harga dan *shortage gaming* akan memerlukan data *real demand* dibandingkan dengan *sales*. Tetapi data *real demand* tersebut seringkali tidak tersedia.
3. Tidak ada mengenai *shortage* atau kekurangan, perbandingan permintaan riil dengan penjualan akan relevan untuk saat-saat ketika *shortage* terjadi dan harga berubah. Informasi demikian selalu tidak tersedia, khususnya data mengenai *shortage* sering tidak dicatat secara sistematis.

2.3.2. Cara Mengurangi *Bullwhip Effect*

Dalam rangka meperkecil *bullwhip effect*, langkah pertama penting untuk memahami rencana apa yang mendorong permintaan pelanggan dan konsumsi persediaan ketika mereka memicu kebutuhan untuk penambahan jumlah pesanan untuk beberapa titik dalam *supply chain*. Proses yang paling efektif untuk mengurangi *bullwhip effect* dikenalkan pengetahuan tentang pelanggan dan *supplier* dimana mereka dapat memahami apa yang mendorong pola permintaan dan permintaan serta kelanjutannya, usaha kooperatif dan pembuatan keputusan untuk peningkatan presisi informasi, dan kualitas serta penekanan pada siklus dalam keseluruhan proses.

Bullwhip effect bisa dikurangi apabila penyebabnya dimengerti dengan baik oleh pihak-pihak pada *supply chain*. Teknik atau pendekatan yang bisa digunakan untuk mengurangi *bullwhip effect* antara lain:

1. *Information Sharing*
2. Memperpendek atau mengubah struktur *supply chain*
3. Pengurangan ongkos – ongkos tetap
4. Menciptakan stabilitas harga

Cara-cara tersebut adalah melakukan *information sharing* (terutama data permintaan dengan dari pelanggan akhir), memperpendek *lead time* (LT), memperpendek atau mengubah struktur *supply chain*, menciptakan stabilitas harga, dan mengurangi ongkos-ongkos tetap untuk kegiatan produksi maupun pengiriman.

Disamping semua kegiatan yang dapat mengurangi *bullwhip effect*, dapat diyakini bahwa ditemukan kesempatan untuk perbaikan dengan menerapkan beberapa atau semua langkah-langkah berikut untuk meminimalkan *bullwhip effect* dan meningkatkan kinerja proses bisnis :

1. Mengurangi waktu suatu siklus yang diperlukan untuk menerima permintaan informasi yang aktual dan diproyeksikan.
2. Mengenali dan memahami pola permintaan produk di masing-masing dan setiap tahap dalam *supply chain*.
3. Meningkatkan frekuensi dan kualitas kerjasama yang dapat dilakukan melalui berbagi informasi terutama informasi mengenai permintaan.
4. Mengurangi atau menghilangkan antrian informasi yang menyebabkan penundaan arus informasi.
5. Hilangkan metode pengirisan kembali *inventory* dan kebijakan yang muncul atas benjolan permintaan pada *supply chain*.
6. Hilangkan motivasi bagi pelanggan yang mengarah pada akumulasi permintaan dan pemanggungan permintaan sebelum permintaan pengisian, misalnya diskon volume transportasi.
7. Meminimalkan promosi yang menggoda yang menyebabkan pelanggan menunda pesanan dan akibatnya mengganggu kelancaran pola arus.

8. Harga yang konsisten dan wajar untuk meminimalkan lonjakan pembelian yang biasa nya dibuat oleh diskon promosi sementara.
9. Mengidentifikasi, jika mungkin, menghilangkan semua penyebab yang mengarah kepada pengurangan atau pembatalan permintaan konsumen.
10. Menawarkan pelayanan Vendor-Managed Inventory (VMI) oleh perencanaan inventori secara kolaboratif dengan pelanggan yang disesuaikan dengan proyeksi permintaan *end-user* kemudian, memantau permintaan aktual untuk mensinkronkan dan menyesuaikan tingkat VMI.

(Catatan : VMI dapat meningkatkan penjualan dan laba khususnya pada industry dimana pembeli dapat pergi ke sumber alternatif jika distributor sedang berada dalam kondisi *stok-out*).

2.3.3. Mengukur *Bullwhip Effect*

Untuk mengidentifikasi dan mengukur *bullwhip effect*, Luong (2007) dan Luong dan Phien (2007) menggunakan rasio variansi (variansi adalah kuadrat dari standar deviasi). Sedangkan menurut Fransoo dan Wouters (2000) mengusulkan ukuran *bullwhip effect* di suatu eselon *supply chain* sebagai perbandingan antara koefisien variansi dari *order* yang diciptakan dan koefisien variansi dari permintaan yang diterima dari eselon yang bersangkutan, jika nilai *Bullwhip Effect* lebih besar dari 1 artinya terjadi amplifikasi permintaan, sebaliknya jika nilai *Bullwhip Effect* kurang dari 1 artinya tidak terjadi amplifikasi permintaan. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$BE = CV_o / CV_d \quad (1)$$

$$CV_o = s_o / \mu_o \quad (2)$$

$$CV_d = s_d / \mu_d \quad (3)$$

dimana :

BE = bullwhip effect,

CV_o = koefisien variansi *order*,

CV_d = koefisien variansi demand,

s_o = standar deviasi *order*,

s_d = standar deviasi demand,

μ_o = nilai rata-rata *order*,

μ_d = nilai rata-rata *demand*.

Nilai rata-rata (μ) dalam *Microsoft office Excel* dihitung dengan menggunakan fungsi *AVERAGE*, sedangkan untuk nilai dari *Standar Deviasi* (s) menggunakan fungsi *STDEV*.

