

## **EVALUASI BULLWHIP EFFECT PADA SUPPLY CHAIN DENGAN METODE CENTRALIZED DEMAND INFORMATION (CDI).**

**Julianus Hutabarat, Ketut Artana**

Program Studi Magister Teknik Industri, PascaSarjana

Institut Teknologi Nasional Malang

Kampus I ITN, JL Bend.Sigura-Gura No.2 Malang

E-mail : [pascaitn@telkom.net](mailto:pascaitn@telkom.net)

E-mail : [anggita\\_paramita@yahoo.com](mailto:anggita_paramita@yahoo.com)

### **ABSTRAK**

Kelemahan aliran informasi dan koordinasi pada *supply chain* seringkali menimbulkan distorsi informasi, salah satunya berupa teramplifikasinya variasi permintaan dari *down stream chanel* ke *up stream chanel*, fenomena ini disebut dengan *bullwhip*.

Distorsi informasi permintaan antara perusahaan dengan distributor mengakibatkan terjadinya kelebihan atau kekurangan jumlah produk , meningkatnya biaya simpan dan biaya *stock out*.

Berkaitan dengan kerugian-kerugian yang ditimbulkan akibat distorsi informasi maka perusahaan perlu melakukan evaluasi terhadap *bullwhip effect* yang terjadi pada *supply chain*.

Penelitian ini dilakukan pada PT. X, yang difokuskan hanya pada 2(dua) jenis produk, berdasarkan metode *centralized demand information (CDI)*.

Dari hasil penelitian terjadi pengurangan besarnya *bullwhip effect* rata-rata ( ) pada kondisi awal sebesar 1,696 dengan CDI sebesar 0,648. Besarnya penghematan biaya penyimpanan untuk produk A sebesar 30,1% dan produk B sebesar 34,5%.

**Kata kunci** : *supply chain*, *bullwhip effect*, , *CDI*

### **PENDAHULUAN**

Pada era global ini, dunia bisnis telah menjadi semakin sensitif terhadap waktu dan persaingan. Untuk bisa bertahan ditengah persaingan yang semakin ketat, hal utama yang perlu diperhatikan oleh perusahaan adalah bagaimana memenuhi permintaan konsumen, salah satunya dengan penerapan sistem *supply chain management*.

Inti dari *supply chain management* adalah sinkronisasi dan koordinasi kearah hulu dan hilir. Hal ini mutlak dilakukan untuk menjaga efektifitas suatu *supply chain* yang dibangun. Aliran informasi dan koordinasi diantara *trading partners* haruslah berjalan baik. Kelemahan pada aliran informasi dan koordinasi tersebut seringkali menimbulkan distorsi informasi yang salah, yang salah satunya berupateramplifikasinya variasi permintaan dari *down stream chanel* ke *up stream chanel*, yang dinamakan fenomena *bullwhip effect*.

PT. X merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur sebagai produsen rokok. Perusahaan ini memproduksi berbagai jenis rokok diantaranya produk A dan produk B, dan pemasaran diantaranya di Sumatera

Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan saat ini adalah, adanya kesulitan dalam menentukan jumlah permintaan produk dari distributor sehingga terjadi kesulitan dalam memenuhi kebutuhan konsumen. Perusahaan selalu mendistribusikan produk ke pihak distributor tanpa mengetahui informasi yang jelas tentang persediaan distributor dan kebutuhan pasar sehingga terkadang terjadi kekurangan ataupun kelebihan stock. Akibat dari pendistribusian yang berlebihan adalah terkadang terjadi produk kadaluwarsa dan bertambahnya biaya simpan. Ketidakselarasan informasi permintaan antara perusahaan dan distributor inilah yang mengakibatkan peningkatan variabilitas permintaan (*bullwhip effect*).

Akibat dari distorsi informasi ini yaitu dengan adanya penambahan biaya-biaya persediaan yaitu, biaya simpan, biaya *stock out* dan berkurangnya tingkat kepuasan konsumen. Distorsi yang dimaksud adalah adanya kesalahan informasi yang berkaitan dengan jumlah permintaan dari tingkatan *down stream* ke *arah up stream* akibat kurangnya koordinasi dan transparansi baik antar fungsi di internal perusahaan maupun dengan pihak-pihak di luar perusahaan di sepanjang *supply chain*.

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Menghitung dan mengevaluasi besarnya *bullwhip effect* yang terjadi pada *supply chain* di PT. X.
2. Mengurangi *bullwhip effect* dengan metode *Centralized Demand Information* pada *supply chain* di PT. X.
3. Menganalisis biaya persediaan sebelum dan setelah pengurangan *bullwhip effect* di PT. X.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### ***Bullwhip effect* awal.**

Menghitung besarnya *bullwhip effect* awal yang terjadi pada PT. X.

### **Permintaan retailer.**

Melakukan peramalan permintaan retailer berdasarkan metode *Centralized Demand Information (CDI)*.

### ***Bullwhip effect***

Menghitung besarnya *bullwhip effect* setelah menggunakan metode *centralized demand information*.

### **Biaya persediaan**

Menghitung biaya persediaan sebelum dan setelah pengurangan *bullwhip effect*.

## **HASIL PENELITIAN**

### **Penghitungan Besarnya Bullwhip Effect ( ) Awal**

Dalam penghitungan ini, permintaan distributor tahun 2005 sebagai  $D_{out}$  dan permintaan retailer tahun 2005 sebagai  $D_{in}$ . Terdapat 4 tingkatan agregasi dalam melakukan penghitungan *bullwhip effect* yaitu :

1. Agregasi permintaan terhadap produk dan distributor ( 1)  
 Penghitungan *bullwhip* sebagai berikut:

**Tabel 1. Hasil penghitungan *bullwhip effect* ( 1) dengan tingkat agregasi permintaan terhadap produk dan distributor**

No.	Distributor	Produk	1
1	Medan	A	1,926
		B	2,322
2	Pekanbaru	A	1,777
		B	1,158
3	Padang	A	1,122
		B	1,91
4	Palembang	A	1,517
		B	1,336
5	Jambi	A	1,473
		B	2,152
6	Lampung	A	1,892
		B	1,925
7	Bangka Belitung	A	1,858
		B	1,802
	Rata-rata		1,727

2. Agregasi permintaan terhadap produk ( 2)  
 Penghitungan *bullwhip* memiliki proses yang sama dengan penghitungan *bullwhip* 1, akan diperoleh hasil sebagai berikut:

**Tabel 2. Hasil penghitungan *bullwhip effect* ( 2) dengan tingkat agregasi permintaan terhadap produk**

Jenis produk	2
A	1,65
B	1,58
Rata-rata	1,61

3. Agregasi permintaan terhadap distributor ( 3)  
 Penghitungan *bullwhip* memiliki proses yang sama dengan penghitungan *bullwhip* pada tingkat agregasi sebelumnya dan akan diperoleh hasil sebagai berikut

**Tabel 3. Hasil penghitungan *bullwhip effect* ( 3) dengan tingkat agregasi permintaan terhadap distributor**

No.	Distributor	3
1	Medan	2,328
2	Pekanbaru	1,386
3	Padang	1,95
4	Palembang	1,264
5	Jambi	2,001
6	Lampung	2,247
7	Bangka Belitung	2,513
	Rata-rata	1,955

4. Agregasi permintaan terhadap *echelon* ( 4)

Penghitungan *bullwhip* memiliki proses yang sama dengan penghitungan *bullwhip* pada tingkat agregasi sebelumnya dan akan diperoleh hasil sebagai berikut :

**Tabel 4. Hasil penghitungan *bullwhip effect* ( 4) dengan tingkat agregasi permintaan terhadap *echelon***

No.	<i>Echelon</i>	4
1.	Semua produk semua distributor	1,49

**Penghitungan Besarnya *Bullwhip Effect* setelah Penggunaan Metode *Centralized Demand Information* (CDI)**

Dalam penghitungan ini, dilakukan peramalan permintaan retailer tahun 2005 menggunakan data permintaan retailer 2004. Kemudian, hasil peramalan tersebut akan digunakan sebagai data permintaan distributor tahun 2005 ( $D_{out}$ ) dan data aktual permintaan retailer tahun 2005 sebagai  $D_{in}$ . Hasil penghitungan dapat dilihat pada keempat tabel berikut yaitu :

**Tabel 5. Hasil penghitungan *bullwhip effect* ( 1) dengan tingkat agregasi permintaan terhadap produk dan distributor berdasarkan metode CDI**

No.	Distributor	Produk	1
1	Medan	A	0,152
		B	0,033
2	Pekanbaru	A	0,138
		B	0,033
3	Padang	A	0,073
		B	0,104
4	Palembang	A	0,109
		B	0,065
5	Jambi	A	0,138
		B	0,115
6	Lampung	A	0,31
		B	0,109
7	Bangka Belitung	A	0,138
		B	0,075
	Rata-rata		0,114

Pada Tabel 5 ditunjukkan bahwa besarnya nilai rata-rata *bullwhip effect* ( 1) untuk tingkat agregasi permintaan terhadap produk dan distributor yaitu sebesar 0,114.

**Tabel 6. Hasil penghitungan *bullwhip effect* ( 2) dengan tingkat agregasi permintaan terhadap produk berdasarkan metode CDI**

Jenis produk	2
A	0,283
B	0,124
Rata-rata	0,204

Pada Tabel 6 ditunjukkan bahwa besarnya nilai rata-rata *bullwhip effect* ( 2) untuk tingkat agregasi permintaan terhadap produk yaitu sebesar 0,204

**Tabel 7. Hasil penghitungan *bullwhip effect* ( 3) dengan tingkat agregasi permintaan terhadap distributor berdasarkan metode CDI**

No.	Distributor	3
1	Medan	0,059
2	Pekanbaru	0,091
3	Padang	0,097
4	Palembang	0,095
5	Jambi	0,146
6	Lampung	0,508
7	Bangka Belitung	0,241
	Rata-rata	0,177

Pada Tabel 7 ditunjukkan bahwa besarnya nilai rata-rata *bullwhip effect* ( 3) untuk tingkat agregasi permintaan terhadap distributor yaitu sebesar 0,177

**Tabel 8. Hasil penghitungan *bullwhip effect*( 4) dengan tingkat agregasi permintaan terhadap echelon berdasarkan metode CDI**

No.	Echelon	4
1.	Semua produk semua distributor	0,153

Pada Tabel 8 ditunjukkan bahwa besarnya nilai *bullwhip effect* ( 4) untuk tingkat agregasi permintaan terhadap *echelon* yaitu sebesar 0,153.

### **Perbandingan Nilai *Bullwhip Effect***

Dari hasil perbandingan menunjukkan bahwa terjadi pengurangan besarnya *bullwhip effect* setelah penggunaan metode CDI, hasilnya ditunjukkan pada Table 9.

**Tabel 9. Perbandingan nilai *bullwhip effect***

No.	Penghitungan <i>Bullwhip Effect</i>	Awal	Berdasarkan metode CDI
1.	Tingkat agregasi permintaan terhadap produk dan distributor ( 1)	1,727	0,114
2.	Tingkat agregasi permintaan terhadap produk ( 2)	1,61	0,204
3.	Tingkat agregasi permintaan terhadap distributor ( 3)	1,955	0,177
4.	Tingkat agregasi permintaan terhadap <i>echelon</i> ( 4)	1,49	0,153
	Rata-rata ( )	<b>1,696</b>	<b>0,648</b>

Dari Tabel 9 diketahui bahwa:

1. Rata-rata nilai *bullwhip effect* awal yang terjadi sebesar 1,696
2. Rata-rata nilai *bullwhip effect* setelah penggunaan metode *centralized demand information* sebesar 0,648

Dari kedua hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terjadi pengurangan besarnya *bullwhip effect*, setelah penggunaan metode *centralized demand information* sebesar 1,048.

**Penghitungan biaya persediaan sebelum dan setelah pengurangan *bullwhip effect***

**Tabel 10. Perbandingan Total Biaya Persediaan Sebelum dan Sesudah Pengurangan *bullwhip effect* dengan metode CDI**

No.	Distributor	Produk A		Produk B	
		Sebelum	Setelah	Sebelum	Setelah
1.	Medan	Rp 27.400.000	Rp 17.720.000	Rp 115.024.800	Rp 66.316.800
2.	Pekanbaru	Rp 111.200.000	Rp 84.000.000	Rp 153.067.200	Rp 129.271.200
3.	Padang	Rp 61.440.000	Rp 50.088.000	Rp 427.850.400	Rp 284.895.200
4.	Palembang	Rp 84.720.000	Rp 51.520.000	Rp 75.887.200	Rp 60.194.400
5.	Jambi	Rp 46.360.000	Rp 36.360.000	Rp 162.848.000	Rp 83.866.400
6.	Lampung	Rp 64.520.000	Rp 53.080.000	Rp 33.237.600	Rp 14.968.800
7.	Bangka Belitung	Rp 37.960.000	Rp 10.320.000	Rp 15.655.200	Rp 4.857.600
	Total Biaya	Rp 433.600.000	Rp 303.088.000	Rp 983.570.400	Rp 644.370.400

Berdasarkan Tabel 10 diketahui bahwa:

1. Total biaya persediaan untuk produk A, pada PT. X. sebelum dilakukan pengurangan *bullwhip effect* yaitu sebesar Rp 433.600.000 dan setelah pengurangan *bullwhip effect* sebesar Rp 303.088.000, sehingga terjadi penghematan sebesar Rp 130.512.000 atau 30,1%.
2. Total biaya persediaan untuk produk B, pada PT. X. sebelum dilakukan pengurangan *bullwhip effect* yaitu sebesar Rp 983.570.400 dan setelah pengurangan *bullwhip effect* sebesar Rp 644.370.400, sehingga terjadi penghematan sebesar Rp 339.200.000 atau 34,5%.

**KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian di PT.X, maka dapat disimpulkan:

1. Terjadi pengurangan besarnya *bullwhip effect* setelah penggunaan metode *Centralized Demand Information* untuk keempat tingkat agregasi data yaitu:
  - a. Penghitungan *bullwhip effect* dengan tingkat agregasi permintaan terhadap produk dan distributor ( 1) sebesar 1,727 berkurang menjadi 0,114

- b. Penghitungan *bullwhip effect* dengan tingkat agregasi permintaan terhadap produk ( 2) sebesar 1,61 berkurang menjadi 0,204
  - c. Penghitungan *bullwhip effect* dengan tingkat agregasi permintaan terhadap distributor ( 3) sebesar 1,955 berkurang menjadi 0,177
  - d. Penghitungan *bullwhip effect* dengan tingkat agregasi permintaan terhadap *echelon* ( 4) sebesar 1,49 berkurang menjadi 0,153
2. Perbandingan biaya total yaitu:
- a. Untuk produk A, terjadi pengurangan biaya persediaan total sebesar Rp. 130.512.000 atau sebesar 30,1% setelah pengurangan *bullwhip effect* berdasarkan metode *centralized demand information*
  - b. Untuk produk B, terjadi pengurangan biaya persediaan total sebesar Rp. 339.200.000 atau sebesar 34,5% setelah pengurangan *bullwhip effect* berdasarkan metode *centralized demand information*

## DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, Sofyan. 1984. *Teknik dan Metode Peramalan, Penerapan dalam Ekonomi dan Dunia Usaha*. Edisi pertama. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Chopra, Sunil dan Meindl, Peter. 2004. *Supply Chain Management. Strategy, planning, and operations*. International edition. Pearson Education International.
- Chen, F., Ryan, J. K. dan SimchiLevi, D. 2006. *Quantifying the bullwhip effect in a simple supply chain: The impact forecasting, lead times, and information*. *Management Science*. **46** (3): 436-443.
- Fransoo, J. C. dan Wouters, M. J.F. 2000. *Measuring the bullwhip effect in the supply chain*. *Supply Chain Management: An International Journal*. **5** (2): 78-89.
- Hugos, Michael. 2003. *Essentials of Supply Chain Management*. John Wiley and Sons, Inc, Hoboken New Jersey.
- Husnan, Suad dan Suwarsono Muhammad. 2000. *Studi Kelayakan Proyek*. Edisi keempat. UPP AMP YPKN.
- Lee, H. L., Padmanabhan, V. dan Whang, S. 1997. *Information distortion in a supply chain : The bullwhip effect*. *Management science*. **43** (4): 546-558.
- Pujawan, I Nyoman, 2005. *Supply Chain Management*. Edisi Pertama. Guna Widya, Surabaya.
- Render, Barry dan Hiezer, Jay 2005. *Manajemen Operasi*. Edisi ketujuh. Salemba Empat. Jakarta.
- Siems, Thomas. F. 2005. *Supply Chain Management : The Science of Better, Faster , Cheaper*. Federal Reserve Bank Of Dallas. *Southwest Economy* : 7-12
- Simchi-Levi, D.; Kaminsky, P.; Simchi-Levi, E. 2000. *Designing and Managing*

*Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi V*  
*Program Studi MMT-ITS, Surabaya 3 Pebruari 2007*

*the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies*, Irwin  
McGraw-Hill.

Sudjana. 2001. *Metoda Statistika*. Tarsito, Bandung