

**ANALISIS BULLWHIP EFFECT PRODUK FAST MOVING PADA DIVISI NON FOOD
SOFT LINE KATEGORI HABA & TOILETRIES**

**Studi Kasus di Assalaam Hypermarket Jl. Ahmad Yani No.303 Pabelan, Kartosuro, Sukoharjo,
Jawa Tengah**



PUBLIKASI ILMIAH

**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan
Teknik Industri Fakultas Teknik**

Oleh:

**DINI HAPSARI
D 600 120 000**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2016**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS *BULLWHIP EFFECT* PRODUK *FAST MOVING* PADA DIVISI *NON FOOD* *SOFT LINE KATEGORI HABA & TOILETRIES*

**Studi Kasus di Assalaam Hypermarket Jl. Ahmad Yani No.303 Pabelan, Kartosuro, Sukoharjo,
Jawa Tengah**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

DINI HAPSARI
D 600 120 020

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Indah Pratiwi
8/8/16.

Indah Pratiwi ,ST.,MT
NIK.705

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS BULLWHIP EFFECT PRODUK *FAST MOVING* PADA DIVISI *NON FOOD* *SOFT LINE* KATEGORI HABA & TOILETRIES

Studi Kasus di Assalaam *Hypermarket* Jl. Ahmad Yani No.303 Pabelan, Kartosuro, Sukoharjo,
Jawa Tengah

OLEH
DINI HAPSARI
D 600 120 020

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Rabu, 3.7.2016
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Indah Pratiwi, ST., MT.
(Ketua Dewan Penguji)
2. Ratnanto Fitriadi, ST.,MT.
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Eko Setiawan, ST.,MT,Ph.D.
(Anggota II Dewan Penguji)

(Indah Pratiwi)
(Ratnanto Fitriadi)
(Eko Setiawan)

Dekan,

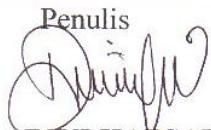


PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 5 Agustus 2016

Penulis

DINI HAPSARI
D 600 120 020

**ANALISIS BULLWHIP EFFECT PRODUK FAST MOVING PADA DIVISI
NON FOOD SOFT LINE KATEGORI HABA & TOILETRIES**

**Studi Kasus di Assalaam Hypermarket Jl. Ahmad Yani No.303 Pabelan,
Kartosuro, Sukoharjo, Jawa Tengah**

Abstrak

Inti sari dari *Supply Chain Management* adalah adanya koordinasi dan sinkronisasi kearah hulu ke hilir, karena hal tersebut koordinasi antar *chain* dalam SCM haruslah berjalan dengan baik. Salah satu kelemahan di dalam *Supply Chain Management* adalah aliran informasi didalamnya. Distorsi informasi yang terjadi di dalam *Supply Chain Management* sering disebut dengan *Bullwhip Effect*. Kerugian yang ditimbulkan *bullwhip effect* tidak hanya pada ketersediaan produk saja tetapi juga pada biaya simpan di manufaktur ataupun *retailer*. Pada penelitian ini perhitungan *bullwhip effect* dilakukan di Assalaam *Hypermarket* yang beralamatkan di Kartasura Jawa Tengah. Data yang digunakan pada aliran pertama yaitu data pengadaan dan penjualan distributor – Assalaam (*supplier*), aliran kedua menggunakan data pengadaan dan penjualan Assalaam (*supplier*) – Assgros. Menggunakan data dari Assgros Maksum yang beralamatkan di Baki Sukoharjo dan Assgros Permata yang beralamatkan di Fajar Indah Karanganyar. Penelitian dilakukan di divisi *Non Food Soft Line* Kategori Haba & *Toiletries*, menghitung nilai *bullwhip effect* barang *fast moving*, mengetahui penyebab utama terjadinya *bullwhip effect* dan bagaimana usulan perbaikan dari kasus *bullwhip effect* di Assalaam *Hypermarket* dengan data yang digunakan selama 12 pada tahun 2015. Metode yang digunakan yaitu teori pareto 20/80 untuk penetuan sampel dan metode *bullwhip effect*. Pengolahan menggunakan 5 jenis produk, kelima produk tersebut diolah untuk mengetahui nilai ω . Perhitungan *bullwhip* dilakukan dengan 4ω . Apabila nilai ω menunjukkan produk tersebut mengalami *bullwhip effect*, data pengadaan diramalkan untuk mengurangi nilai *bullwhip* yang terjadi. Hasil penelitian menunjukkan 15 keadaan yang menunjukkan *bullwhip effect*, setelah dilakukan peramalan tinggal 4 keadaan yang menunjukkan terjadinya *bullwhip effect*.

Kata Kunci: *bullwhip effect*, *supply chain management*, peramalan.

Abstracts

The core essence of supply chain management is the existence of coordination and synchronization at upstream to downstream, because this coordination between chain in SCM shall go well. One weakness in supply chain management is the flow of information therein. Distortion information taking place in supply chain management often called bullwhip effect. Material losses bullwhip effect not only on the availability of products alone but also on the cost savings in manufacturing or retailing. In this study calculation bullwhip effect done in assalaam hypermarket located in the kartasura central java. The data used on the first of the data and sales distributors – Assalaam (supplier), the second is that used data and sales Assalaam (supplier) - Assgross. Using data from assgross Maksum by which is located at Baki Sukoharjo and Assgross Permata which is located in Fajar Indah Karanganyar. The research was done in a division of non food soft line category HABA & Toiletries, calculate the value of bullwhip effect fast moving goods, knowing the main cause of the occurrence of bullwhip and how effect of the proposed fixes from cases bullwhip effect in assalaam hypermarket with data used for 12 in 2015. The method used the theory of Pareto 20/80 for determining the sample and the bullwhip effect. The treatment using five kinds of products, the five such products processed to know ω . The bullwhip be done with four ω . If the value of the ω show a product the bullwhip effect, data acquisition is forecast to reduce the value bullwhip's going on. The results showed 15 of the bullwhip effect, after forecasting just four things that shows the bullwhip effect.

Keywords: Bullwhip Effect, Supply Chain Management, forecasting.

1. PENDAHULUAN

Pengelola berbagai kegiatan dalam rangka memperoleh barang mentah, kemudian dilanjutkan dengan proses pengolahan sehingga menjadi produk setengah jadi, selanjutnya menjadi produk jadi dan diteruskan kepada konsumen akhir melalui sistem distribusi, sistem ini yang disebut dengan *Supply Chain Management* (SCM). Inti sari dari *Supply Chain Management* ini adalah adanya sinkronisasi dan koordinasi kearah hulu dan hilir, oleh karena itu aliran informasi dan koordinasi diantara *trading partners* haruslah berjalan dengan baik (Susilo, 2008). Salah satu kelemahan pada *Supply Chain Management* ini adalah aliran informasi yang terdapat didalamnya. Adanya kesalahan permintaan dan kesalahan koordinasi mulai dari *downstream channel* ke *upstream channel* dapat menimbulkan distorsi

informasi yang sering disebut dengan peristiwa *bullwhip effect*. Selain distorsi informasi *bullwhip effect* juga menyebabkan inefisiensi pada *supply chain* terutama pada hal ketersediaan produk dan pengiriman produk karena permintaan dari konsumen yang selalu berubah. Kerugian yang ditimbulkan *bullwhip effect* tidak hanya pada ketersediaan produk saja tetapi juga pada biaya simpan di manufaktur ataupun *retailer*. Pada *Supply Chain Management* (SCM), masalah pengendalian persediaan sangat rumit dan penuh tantangan karena seorang perencana harus mempertimbangkan berbagai faktor, contohnya struktur *supply chain*, koordinasi antar tingkatan dan proses berbagi informasi (Jazuli,2011). Salah satu faktor penting karena akan mempengaruhi proses pengisian persediaan pada pusat distribusi adalah kebijakan pengendalian persediaan yang digunakan oleh masing-masing bagian atau *chain*.

Assalaam *Hypermarket* merupakan perusahaan yang bergerak di bidang perdagangan khususnya *retailer* yang merupakan cabang dari Pondok Pesantren Assalaam. Assalaam *Hypermarket* menyediakan berbagai macam kebutuhan rumah tangga, mulai dari kebutuhan primer sampai kebutuhan tersier. . Pada Assalaam *Hypermarket* terdapat dua jenis barang, yaitu *fast moving item* dan *slow moving item*. *Fast moving item* adalah barang-barang yang pergerakannya cepat dalam artian barang cepat terjual. Contohnya pengadaan barang untuk 1 minggu tetapi barang sudah habis terjual kurang dari satu minggu. Sedangkan untuk *slow moving item* adalah sebutan untuk barang-barang yang pergerakannya lambat atau bisa diartikan barang tersebut terjual dalam jangka waktu yang lama.

Fokus penelitian ini adalah mengidentifikasi kategori *fast moving item* di divisi *Non Food Soft Line* Kategori Haba & *Toiletries*, menghitung nilai *bullwhip effect* barang *fast moving*, mengetahui penyebab utama terjadinya *bullwhip effect* dan bagaimana usulan perbaikan dari kasus *bullwhip effect* di Assalaam *Hypermarket* dengan data yang digunakan selama 12 pada tahun 2015. Penelitian ini dilakukan dengan menghitung 40.

2. METODE

Penelitian dilakukan untuk mengetahui *bullwhip effect* yang terjadi pada Assalaam *Hypermarket*. Posisi dari Assalaam sendiri sebagai *Supplier* karena terjadi transaksi dengan distributor dan Assgros. Assgros merupakan anak cabang dari Assalaam Hypermarket, keduanya menjalin kerjasama sampai pada batas yang ditentukan. Setelah pada batas tersebut Asgroos diberi kebebasan untuk tetap melakukan kerjasama atau memisahkan diri. Data Assgros yang digunakan pada penelitian merupakan Assgros yang masih mempunyai kerjasama dengan Assalaam. Pengolahan fokus pada perhitungan antara distributor dengan Assalaam dan Assalaam dengan assgros. Jadi terdapat dua aliran yang menjadi pusat perhitungan *bullwhip effect*.

a. Teknik Pengambilan Data

1) Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan dengan cara melihat langsung obyek penelitian, cara ini dilakukan agar lebih mudah mengidentifikasi masalah yang ada.

2) Studi Pustaka

Metode ini dilakukan peneliti dengan cara membaca buku, mengumpulkan dan meringkas jurnal dan literatur lainnya.

3) Wawancara

Metode wawancara dilakukan dengan menggali informasi secara langsung dari responden yang bersangkutan.

b. Metode Pengolahan

Setelah mendapatkan data penelitian, tahapan yang selanjutnya dilakukan peneliti adalah pengolahan data. Pengolahan data dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

1) Pengolahan data dengan Teori Pareto

Teori pareto 80/20 merupakan alat yang digunakan peneliti untuk mengambil sampel dari data penelitian. Data yang digunakan adalah *fast moving item* yang ada di Assalaam *Hypermarket*. *Fast moving item* yaitu barang yang pergerakannya atau penjualannya cepat. Di Assalaam *Hypermaret* kurang lebih ada sekitar 8000 jenis *fast moving item*. Tidak semua data akan digunakan dalam perhitungan, akan digunakan teori pareto 80/20 untuk pengambilan sampel data.

Pareto 20/80 alat pengambilan sampel dengan prinsip 20% yang diambil dari keseluruhan data sudah mewakili interpretasi dari 80% data. Jadi penggunaan pareto 20/80 sangat membantu untuk pengolahan data yang jumlahnya sangat banyak.

2) Pengolahan data dengan Metode *Bullwhip Effect*

Pengolahan dengan metode pareto menggunakan data pengadaan dan penjualan baik dari distributor, supplier dan ritel. *Bullwip Effect* mempunyai rumus sebagai berikut :

Dimana :

$$CV \text{ demand} = \frac{STD \text{ demand}}{\mu \text{ demand}} \dots \dots \dots (2.3)$$

Urutan proses yang dilakukan pada saat pengolahan data dengan menggunakan metode *bullwhip effect* adalah sebagai berikut :

- a) Menghitung standar deviasi pengadaan
- b) Menghitung rata-rata pengadaan
- c) Menghitung standar deviasi penjualan
- d) Menghitung rata-rata penjualan
- e) Menghitung koefisien variasi
- f) Menghitung nilai-nilai *bullwhip*
- g) Membuat grafik dari *order* dan penjualan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Identifikasi Fast Moving Item

Assalaam *hypermarket* merupakan perusahaan ritel yang menjual berbagai jenis produk. Terdapat 15.000 jenis produk untuk keseluruhan. Peneliti melakukan penelitian di divisi *non food soft line* pada kategori Haba and *Toiletries* dengan jumlah produk sebanyak 4300 jenis. Semua produk yang berada di Assalaam dibagi menjadi dua jenis yaitu *fast moving item* dan *slow moving item*. *Fast moving item* merupakan produk yang terjual lebih cepat dari target penjualan, sedangkan *slow moving item* adalah produk yang terjual lebih lama dari target penjualan. Pada penelitian ini peneliti hanya fokus pada *fast moving item*.

Pemilihan produk sebagai sampel peneliti menggunakan metode pareto 20/80. Prinsip dari pareto 20/80 adalah 20% dari jumlah produk yang ada sudah mewakili 80% produk yang lain. Jadi 20% barang tersebut merupakan kategori *fast moving item* dikarenakan penjualan produk yang melebihi target penjualan. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu produk penjualan dari Assalaam ke *down stream* (konsumen) dan data pengadaan produk dari Assalaam ke *up stream* (distributor) yang berupa data *quantity*.

Hasil dari perhitungan pareto *fast moving item* selama tahun 2015 untuk divisi *non food soft line* kategori haba & *Toiletries* dapat dilihat pada Lampiran 2.

b. Penetuan Produk

Hasil dari perhitungan pareto diketahui *fast moving item* dari setiap bulan berubah-ubah. Tujuan awal dari penelitian yaitu untuk menghitung *bullwhip effect* yang terjadi pada divisi *non food soft line* kategori Haba & *Toiletries*, jadi pemilihan produk untuk dihitung nilai *bullwhip* menggunakan sampel. Sampel produk tersebut ditampilkan pada tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1 Data Pengadaan dan Penjualan Assalaam - Distributor

No	Nama Barang	Ket.	Bulan											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
1	Sunlight refill lime 800ml	Pengadaan	2167	2884	2443	1982	5659	1856	1916	1679	2167	1679	5559	1050
		Penjualan	2016	1686	1764	1671	3722	1760	1781	1501	2016	1501	3952	1066
2	Pepsodent white 75gr	Pengadaan	1777	1651	3469	1777	2272	5418	3616	1455	1777	1455	2373	1042
		Penjualan	1290	1197	1774	1682	3362	1744	1626	1475	1290	1475	3172	1351
3	Sunlight refill lime 200ml	Pengadaan	1388	4544	2200	3706	2592	6729	3405	1385	1388	1385	2592	1291
		Penjualan	1166	1730	1022	832	2114	992	1281	1379	1166	1379	2114	1114
4	Pepsodent white 190gr	Pengadaan	1908	972	2246	2167	1256	1555	1448	2076	1908	2076	1256	1635
		Penjualan	1192	780	1192	1069	1956	1362	1289	1239	1192	1239	1956	1118
5	Lifebuoy ttl prot/mrh 75gr	Pengadaan	1310	2579	3937	2631	5940	2045	2234	6129	1310	6129	6940	6708
		Penjualan	1104	968	1219	1477	1985	1252	1415	1107	1104	1107	1745	1073

Pada tabel 3.1 terlihat bahwa terdapat 5 jenis produk yang menjadi data pengolahan. Terdapat jumlah pengadaan dan penjualan produk selama tahun 2015. Pengadaan merupakan Permintaan produk dari Assalaam ke distributor, sedangkan Penjualan merupakan penjualan produk dari distributor ke Assalam

c. Data Pengadaan dan Penjualan Ritel

Data yang digunakan berasal dari Asgross Maksum yang beralamatkan di Baki Sukoharjo (Ritel1) dan Asgross Permata yang beralamatkan di Fajar Indah Karanganyar. Data-data tersebut sebagai berikut:

Tabel 3.2 Data Pengadaan dan Penjualan Produk Ritel1 Tahun 2015

	No	Nama Barang	Ket.	Bulan											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
R1	1	Sunlight refill lime 800ml	Pengadaan	21	15	36	24	24	39	28	17	38	38	36	42
			Penjualan	21	16	33	19	24	19	17	18	27	25	32	28
2	Pepsodent white 75gr	Pengadaan	79	48	85	76	24	74	24	88	42	79	23	80	
		Penjualan	57	64	85	62	45	52	20	63	35	51	25	71	
3	Sunlight refill lime 200ml	Pengadaan	48	24	72	63	72	96	72	24	68	72	24	72	
		Penjualan	46	55	63	52	71	62	70	19	41	59	9	63	
4	Pepsodent white 190gr	Pengadaan	29	18	21	24	18	23	20	18	24	19	25	31	
		Penjualan	75	18	22	19	16	17	14	16	19	12	25	21	
5	Lifebuoy ttl prot/mrh 75gr	Pengadaan	37	48	36	48	6	36	47	32	45	27	31	45	
		Penjualan	36	37	32	39	31	32	39	30	32	21	23	29	

Pada tabel 3.2 terlihat bahwa terdapat 5 jenis produk yang menjadi data pengolahan. Terdapat jumlah pengadaan dan penjualan produk Ritel1 selama tahun 2015. Pengadaan merupakan permintaan produk dari Ritel1 ke Assalaam, sedangkan Penjualan merupakan penjualan produk dari Assalaam ke Ritel1.

Tabel 3.3 Data Pengadaan dan Penjualan Produk Ritel2 Tahun 2015

	No	Nama Barang	Ket.	Bulan											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
R2	1	Sunlight refill lime 800ml	Pengadaan	24	20	22	30	15	20	25	18	24	30	27	35
			Penjualan	22	18	17	20	8	14	20	18	24	27	25	32
2	Pepsodent white 75gr	Pengadaan	48	40	55	48	30	25	45	30	35	40	45	50	
		Penjualan	40	38	50	36	30	24	43	28	32	38	42	49	
3	Sunlight refill lime 200ml	Pengadaan	25	40	25	20	20	40	25	20	25	20	25	40	
		Penjualan	20	35	21	18	19	35	22	18	22	20	22	32	
4	Pepsodent white 190gr	Pengadaan	35	20	37	40	35	25	27	29	30	25	45	50	
		Penjualan	27	19	25	39	32	22	23	25	27	23	42	42	
5	Lifebuoy ttl prot/mrh 75gr	Pengadaan	50	40	38	42	60	40	15	25	30	18	25	40	
		Penjualan	40	32	37	41	54	18	12	22	25	12	22	38	

Pada tabel 3.3 terlihat bahwa terdapat 5 jenis produk yang menjadi data pengolahan. Terdapat jumlah pengadaan dan penjualan produk Ritel2 selama tahun 2015. Pengadaan merupakan Permintaan produk dari Ritel2 ke Assalaam, sedangkan Penjualan merupakan penjualan produk dari Assalaam ke Ritel2.

d. Pengolahan Data

1) Perhitungan *Bullwhip effect*

Dari data yang telah disajikan pada tabel 4.1 sampai 4.3 maka dapat dihitung nilai *bullwhip effect* (amplifikasi permintaan) dari masing-masing pelaku *supply chain*. Menggunakan *Microsoft Office Excel* untuk melakukan pengolahan data. Data-data tersebut akan diproses untuk mendapatkan 4ω seperti berikut:

a) Perhitungan bullwhip effect tiap produk pada tiap ritel (ω1)

Tabel 3.4 Tabel Perhitungan *Bullwhip Effect* ω1

R1	No	Nama Barang	Ket.	Bulan												σ	μ	CV	ω_1	Ket
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sep	Okt	Nov	Des					
	1	Sunlight refill lime 800ml	Pengadaan	21	15	36	24	24	39	28	17	38	38	36	42	9,418	29,83	0,32	1,26	BE
R1			Penjualan	21	16	33	19	24	19	17	18	27	25	32	28	5,817	23,25	0,25		
	2	Pepsodent white 75gr	Pengadaan	79	48	85	76	24	74	24	88	42	79	23	80	25,96	60,17	0,43	1,2	BE
			Penjualan	57	64	85	62	45	52	20	63	35	51	25	71	18,9	52,5	0,36		
	3	Sunlight refill lime 200ml	Pengadaan	48	24	72	63	72	96	72	24	68	72	24	72	23,56	58,92	0,40	1,04	BE
			Penjualan	46	55	63	52	71	62	70	19	41	59	9	63	19,46	50,83	0,38		
	4	Pepsodent white 190gr	Pengadaan	29	18	21	24	18	23	20	18	24	19	25	31	4,338	22,5	0,19	0,26	TDK
			Penjualan	75	18	22	19	16	17	14	16	19	12	25	21	16,8	22,83	0,74		
	5	Lifebuoy ttl protc/mrh 75gr	Pengadaan	37	48	36	48	6	36	47	32	45	27	31	45	12,03	36,5	0,33	1,84	BE
			Penjualan	36	37	32	39	31	32	39	30	32	21	23	29	5,675	31,75	0,18		
	No	Nama Barang	Ket.	Bulan												σ	μ	CV	ω_1	Ket
R2	No	Nama Barang	Ket.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sep	Okt	Nov	Des	σ	μ	CV	ω_1	Ket
	1	Sunlight refill	Pengadaan	24	20	22	30	15	20	25	18	24	30	27	35	5,686	24,17	0,24	0,77	TDK
			Penjualan	22	18	17	20	8	14	20	18	24	27	25	32	6,273	20,42	0,31		
	2	Pepsodent white	Pengadaan	48	40	55	48	30	25	45	30	35	40	45	50	9,258	40,92	0,23	1,06	BE
			Penjualan	40	38	50	36	30	24	43	28	32	38	42	49	8,017	37,5	0,21		
	3	Sunlight refill	Pengadaan	25	40	25	20	20	40	25	20	25	20	25	40	8,107	27,08	0,30	1,1	BE
			Penjualan	20	35	21	18	19	35	22	18	22	20	22	32	6,429	23,67	0,27		
	4	Pepsodent white	Pengadaan	35	20	37	40	35	25	27	29	30	25	45	50	8,861	33,17	0,27	0,96	TDK
			Penjualan	27	19	25	39	32	22	23	25	27	23	42	42	8,021	28,83	0,28		
	5	Lifebuoy ttl	Pengadaan	50	40	38	42	60	40	15	25	30	18	25	40	13,13	35,25	0,37	0,84	TDK
			Penjualan	40	32	37	41	54	18	12	22	25	12	22	38	12,99	29,42	0,44		

b) Perhitungan *Bullwhip Effect* tiap produk (ω2)

Tabel 3.5 Tabel Perhitungan *Bullwhip Effect* ω2

No	Nama Produk	Ket.	Bulan												σ	μ	CV	ω_2	Ket
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sep	Okt	Nov	Des					
1	Sunlight refill lime 800ml	Pengadaan	2212	2919	2501	2036	5698	1915	1969	1714	2229	1747	5622	1127	1476,4	2640,75	0,56	1,323	BE
		Penjualan	2059	1720	1814	1710	3754	1793	1818	1537	2067	1553	4009	1126	878,78	2080	0,42		
2	Pepsodent white 75gr	Pengadaan	1904	1739	3609	1901	2326	5517	3685	1573	1854	1574	2441	1172	1240,2	2441,25	0,51	1,343	BE
		Penjualan	1387	1299	1909	1780	3437	1820	1689	1566	1357	1564	3239	1471	709,79	1876,5	0,38		
3	Sunlight refill lime 200ml	Pengadaan	1461	4608	2297	3789	2684	6865	3502	1429	1481	1477	2641	1403	1669,8	2803,08	0,60	2,055	BE
		Penjualan	1232	1820	1106	902	2204	1089	1373	1416	1229	1458	2145	1209	415,07	1431,92	0,29		
4	Pepsodent white 190gr	Pengadaan	1972	1010	2304	2231	1309	1603	1495	2123	1962	2120	1326	1716	417,32	1764,25	0,24	0,935	TDK
		Penjualan	1294	817	1239	1127	2004	1401	1326	1280	1238	1274	2023	1181	341,77	1350,33	0,25		
5	Lifebuoy ttl protc/mrh 75gr	Pengadaan	1397	2667	4011	2721	6006	2121	2296	6186	1385	6174	6996	6793	2209,9	4062,75	0,54	2,377	BE
		Penjualan	1180	1037	1288	1557	2070	1302	1466	1159	1161	1140	1790	1140	310,58	1357,5	0,23		

c) Perhitungan bullwhip effect tiap ritel (ω3)

Tabel 3.6 Tabel Perhitungan *Bullwhip Effect* ω3

Ritel	Ket.	Produk						AVR	STD	CV	ω_3	KET
		Sunlight refill lime 800ml	Pepsodent white 75gr	Sunlight refill lime 200ml	Pepsodent white 190gr	Lifebuoy ttl protc/mrh 75gr						
R1	Pengadaan	358	722	707	270	438	499	205,57	0,412	1,03	BE	
	Penjualan	279	630	610	274	381	434,8	174,52	0,401			
R2	Pengadaan	290	491	325	398	423	385,4	79,802	0,207	0,89	TDK	
	Penjualan	245	450	284	346	353	335,6	78,053	0,233			

d) Perhitungan bullwhip effect pada supplier (ω_4)

Tabel 3.7 Tabel Perhitungan Bullwhip Effect ω_4

No	Nama Barang	Ket.	Bulan												σ	μ	CV	ω_4	Ket
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sep	Okt	Nov	Des					
1	Sunlight refill lime 800ml	Pengadaan	2167	2884	2443	1982	5659	1856	1916	1679	2167	1679	5559	1050	1480	2586,75	0,57	1,3	BE
		Penjualan	2016	1686	1764	1671	3722	1760	1781	1501	2016	1501	3952	1066	878,98	2036,33	0,43		
2	Pepsodent white 75gr	Pengadaan	1777	1651	3469	1777	2272	5418	3616	1455	1777	1455	2373	1042	1245,3	2340,17	0,53	1,3	BE
		Penjualan	1290	1197	1774	1682	3362	1744	1626	1475	1290	1475	3172	1351	717,62	1786,5	0,40		
3	Sunlight refill lime 200ml	Pengadaan	1388	4544	2200	3706	2592	6729	3405	1385	1388	1385	2592	1291	1659,6	2717,08	0,61	2	BE
		Penjualan	1166	1730	1022	832	2114	992	1281	1379	1166	1379	2114	1114	420,5	1357,42	0,31		
4	Pepsodent white 190gr	Pengadaan	1908	972	2246	2167	1256	1555	1448	2076	1908	2076	1256	1635	415,34	1708,58	0,24	0,9	TDK
		Penjualan	1192	780	1192	1069	1956	1362	1289	1239	1192	1239	1956	1118	338,97	1298,67	0,26		
5	Lifebuoy ttl protc/mrh 75gr	Pengadaan	1310	2579	3937	2631	5940	2045	2234	6129	1310	6129	6940	6708	2218	3991	0,56	2,4	BE
		Penjualan	1104	968	1219	1477	1985	1252	1415	1107	1104	1107	1745	1073	306,53	1296,33	0,24		

e. Peramalan

Peramalan (*forecasting*) adalah proyeksi permintaan untuk produk atau layanan suatu perusahaan yang mengendalikan produksi, kapasitas serta sistem penjadwalan dan menjadi *input* bagi perencanaan keuangan, pemasaran dan sumber daya manusia (Nasapi, 2014). Usaha untuk mengatasi *bullwhip effect* ada banyak cara yang dapat ditempuh. Salah satunya yaitu dengan peramalan yang tepat untuk pengadaan produk. Peramalan dipilih untuk mengatasi masalah *bullwhip effect* karena setelah dilakukan wawancara pada ritel, mereka selama ini dalam melakukan pengadaan produk menggunakan *feeling* saja. Belum menggunakan teori untuk pengadaan produk, dari hal tersebut dapat diambil kemungkinan jika peramalan untuk pengadaan barang yang menyebabkan terjadinya *bullwhip effect*. Jadi penulis memilih peramalan sebagai cara untuk mengurangi *bullwhip effect* yang terjadi. Peramalan yang dilakukan sebagai berikut:

- 1) Membuat grafik dari data pengadaan barang untuk mengetahui pola data.
- 2) Menggunakan metode peramalan sesuai dengan ketentuan. Karena data pengadaan dalam penelitian ini membentuk pola seasonal/musiman maka pengolahan data menggunakan metode *Moving Average* dan *Weight Moving Average*.
- 3) Masing-masing data diolah dengan kedua metode tersebut. Pengolahan data [peramalan akan menghasilkan nilai MSE/*Mean Square Error* yang menjadi acuan pemilihan metode peramalan. Metode yang mempunyai nilai MSE terkecil maka merupakan metode yang digunakan untuk peramalan.
- 4) Setelah ditentukan metodenya maka hasil dari peramalan metode tersebut dimasukkan kedalam perhitungan *bullwhip effect*.

Hasil dari rkap peramalan data dengan menggunakan metode *Moving Average* dan *Weight Moving Average* ditampilkan seperti berikut:

Tabel 3.8 Hasil Peramalan Bullwhip Effect

No	Data Peramalan	MSE		Hasil Peramalan yang dipilih
		MA	WMA	
1	Ritel1 Produk Sunlight Refill Lime 800ml	125,13	69,639	WMA
2	Ritel1 Produk Pepsodent white 75gr	910,6	1168,9	MA
3	Ritel1 Produk Sunlight refill lime 200ml	986,55	728,579	WMA
4	Ritel1 Produk Lifebuoy ttl protc/mrh 75gr	266,5	260,156	WMA
5	Ritel2 Produk Pepsodent white 75gr	128,58	110,826	WMA
6	Ritel2 Produk Sunlight refill lime 200ml	112,5	98,834	WMA
7	Tiap Produk Sunlight Refill Lime 800ml	3940592	4155876,9	MA
8	Tiap Produk Pepsodent white 75gr	2663192,9	2113270,9	WMA
9	Tiap Produk Sunlight refill lime 200ml	3241786,3	3633565,3	MA
10	Tiap Produk Lifebuoy ttl protc/mrh 75gr	5949213,8	5375471	WMA
11	Tiap Ritel R1	76007	69460,5	WMA
12	Supplier Produk Sunlight Refill Lime 800ml	3965917	4169505,2	MA
13	Supplier Produk Pepsodent white 75gr	2669512	2147278,6	WMA
14	Supplier Produk Sunlight refill lime 200ml	3173223	3568370,9	MA
15	Supplier Produk Lifebuoy ttl protc/mrh 75gr	5989872	5404985,1	WMA

Keterangan:

- 1) MSE = *Mean Square Error*, nilai penentuan metode
- 2) MA = Metode peramalan *Moving Average*
- 3) WMA = Metode peramalan *Weight Moving Average*

f. Analisa Data

Menurut Lee (1997) menyatakan bahwa ada 5 penyebab utama dari *bullwhip effect*, yaitu:

- 1) Demand Forecasting
- 2) Lead Time
- 3) Order Batching
- 4) Fluktuasi Harga
- 5) Perubahan Pemesanan

Setelah dilakukan wawancara dengan narasumber tentang pengadaan produk yang belum menggunakan peramalan secara pasti, maka *forecasting* dipilih untuk menangani kasus *bullwhip effect*. Hasil dari peramalan produk-produk diatas adalah sebagai berikut:

- 1) Hasil peramalan tiap produk pada tiap ritel (ω_1)

Tabel 4.50 Hasil Peramalan ω_1

	No	Nama Produk	Ket.	Bulan												σ	μ	CV	ω_1	Ket
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sep	Okt	Nov	Des					
R1	1	Sunlight refill lime 800ml	Pengadaan	21	15	36	26	26	27	31	31	26	29	33	37	6,224	28,05	0,22	0,89	TDK
			Penjualan	21	16	33	19	24	19	17	18	27	25	32	28	5,817	23,25	0,25		
	2	Pepsodent white 75gr	Pengadaan	79	79	64	67	81	50	49	49	56	65	61	51	12,03	62,42	0,19	0,54	TDK
			Penjualan	57	64	85	62	45	52	20	63	35	51	25	71	18,9	52,5	0,36		
R2	3	Sunlight refill lime 200ml	Pengadaan	48	24	72	51	57	69	81	80	56	54	60	50	15,7	58,47	0,27	0,7	TDK
			Penjualan	46	55	63	52	71	62	70	19	41	59	9	63	19,46	50,83	0,38		
	4	Lifebuoy ttl protc/mrh 75gr	Pengadaan	37	48	36	40,2	44	26,7	28,7	34,2	37,9	41,1	34,1	32,8	6,092	36,72	0,17	0,93	TDK
			Penjualan	36	37	32	39	31	32	39	30	32	21	23	29	5,675	31,75	0,18		

2) Hasil peramalan pada tiap produk (ω_2)

Tabel 4.51 Hasil Peramalan ω_2

No	Nama Produk	Ket.	Bulan												σ	μ	CV	ω_1	Ket
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sep	Okt	Nov	Des					
1	Sunlight refill lime 800ml	Pengadaan	2212	2919	2566	2710	2268,5	3867	3806,5	1942	1841,5	1971,5	1988	3684,5	760,55	2648	0,29	0,68	TDK
		Penjualan	2059	1720	1814	1710	3754	1793	1818	1537	2067	1553	4009	1126	878,78	2080	0,42		
2	Pepsodent white 75gr	Pengadaan	1904	1739	3609	2606,8	2434,3	2469,4	3649,8	3993,7	3153,44	2167,2	1667	2021,6	799,28	2617,94	0,31	0,83	TDK
		Penjualan	40	38	50	36	30	24	43	28	32	38	42	49	8,017	37,5	0,21		
3	Sunlight refill lime 200ml	Pengadaan	25	40	25	30	26	21	29	29	26	23	22	23	5,072	26,62	0,19	0,7	TDK
		Penjualan	20	35	21	18	19	35	22	18	22	20	22	32	6,429	23,67	0,27		
4	Lifebuoy ttl protc/mrh 75gr	Pengadaan	1387	1299	1909	1780	3437	1820	1689	1566	1357	1564	3239	1471	709,79	1876,5	0,38	1,501	BE
		Penjualan	1461	4608	3035	3452,5	3043	3236,5	4774,5	5183,5	2465,5	1455	1479	2059	1314,3	3021	0,44		

3) Hasil Peramalan pada tiap ritel

Tabel 4.52 Hasil Peramalan ω_3

Ritel	Ket.	Produk												AVR	STD	CV	ω_3	KET
		Sunlight refill lime 800ml	Pepsodent white 75gr	Sunlight refill lime 200ml	Pepsodent white 190gr	Lifebuoy ttl protc/mrh 75gr												
R1	Pengadaan	358	722	707	634,444444	516,111111	587,51	151,94	0,259					0,64	TDK			
	Penjualan	279	630	610	274	381	434,8	174,52	0,401									

4) Hasil peramalan pada supplier (ω_4)

Tabel 4.53 Hasil Peramalan ω_4

No	Nama Produk	Ket.	Bulan												σ	μ	CV	ω_4	Ket
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sep	Okt	Nov	Des					
1	Sunlight refill lime 800ml	Pengadaan	2167	2884	2526	2664	2213	3821	3758	1886	1798	1923	1923	3619	760,75	2598,25	0,29	0,7	TDK
		Penjualan	2016	1686	1764	1671	3722	1760	1781	1501	2016	1501	3952	1066	878,98	2036,33	0,43		
2	Pepsodent white 75gr	Pengadaan	1777	1651	2487	2313	2373	3560,2	3918	3056	2078	1562	1935	1042	843,17	2312,7	0,36	0,9	TDK
		Penjualan	1290	1197	1774	1682	3362	1744	1626	1475	1290	1475	3172	1351	717,62	1786,5	0,40		
3	Sunlight refill lime 200ml	Pengadaan	1388	4544	2966	3372	2953	3149	4661	5067	2395	1387	1387	1989	1304,7	2938	0,44	1,4	BE
		Penjualan	1166	1730	1022	832	2114	992	1281	1379	1166	1379	2114	1114	420,5	1357,42	0,31		
4	Lifebuoy ttl protc/mrh 75gr	Pengadaan	1310	2579	3937	2900,6	3054,8	4391,9	3473,56	2995	3923	3122	4523	5419	1065,2	3468,94	0,31	1,3	BE
		Penjualan	1104	968	1219	1477	1985	1252	1415	1107	1104	1107	1745	1073	306,53	1296,33	0,24		

4. PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Assalaam Hypermarket Kartasura Jawa Tengah dengan mengangkat tema *bullwhip effect* dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Fast Moving Item* di Assalaam Hypermarket setiap bulan berbeda-beda. Ada beberapa jenis sikat gigi, sabun cuci piring, pasta gigi, dan sabun mandi yang menjadi kategori *fast moving item*. Terdapat 5 produk yang menjadi sampel pengolahan data dikarenakan ketersediaan barang pada setiap ritel tidak sama.
- Terjadinya *bullwhip effect* merupakan dampak dari amplifikasi permintaan, artinya permintaan dari *downstream* lebih besar. Perhitungan *bullwhip effect* menghasilkan :
 - Perhitungan *bullwhip effect* tiap produk pada tiap ritel (ω_1)
 - Ritel 1

Terdapat 4 dari 5 jenis produk yang mengalami *bullwhip effect* yaitu produk *Sunlight refill lime* 800ml, *Pepsodent white* 75gr, *Sunlight refill lime* 200ml dan *Lifebuoy* ttl protc/mrh 75gr.

b) Ritel 2

Terdapat 2 dari 5 jenis produk yang mengalami *bullwhip effect* yaitu produk *Pepsodent white* 75gr dan *Sunlight refill lime* 200ml.

- 2) Perhitungan *bullwhip effect* pada tiap produk (ω_2)
Terdapat 4 dari 5 jenis produk yang mengalami *bullwhip effect* yaitu produk *Sunlight refill lime* 800ml, *Pepsodent white* 75gr, *Sunlight refill lime* 200ml dan *Lifebuoy* ttl protc/mrh 75gr.
 - 3) Perhitungan *bullwhip effect* pada tiap (ω_3)
Terdapat 1 dari 2 ritel yang mengalami *bullwhip effect* yaitu ritel 1.
 - 4) Perhitungan *bullwhip effect* pada *supplier* (ω_4)
Terdapat 3 dari 5 jenis produk yang mengalami *bullwhip effect* yaitu produk *Sunlight refill lime* 800ml, *Pepsodent white* 75gr, *Sunlight refill lime* 200ml dan *Lifebuoy* ttl protc/mrh 75gr.
- c. Setelah dilakukan penelitian penyebab utama dari *bullwhip effect* adalah peramalan. Peramalan pengadaan produk oleh *agen suplly chain* belum akurat. Pada ritel pengadaan produk dilakukan dengan menggunakan *feeling* saja tanpa ada peramalan secara tepat. Kurang akuratnya peramalan pengadaan produk tersebut yang menjadi penyebab *bullwhip effect*.
- d. Usulan perbaikan untuk mengurangi *bullwhip effect* yang terjadi yaitu melakukan peramalan dengan perhitungan yang akurat. Dapat dilakukan dengan berbagai metode peramalan yang ada, yang sudah disesuaikan dengan tipe data tersebut.

5. PERSANTUNAN

Ucapan terimakasih disampaikan untuk pihak-pihak yang telah membantu pelaksanaan pengolahan dan penyusunan Tugas akhir ini, diantaranya:

- a. Tuhan Yang Maha Kuasa atas semua limpahan rahmat-Nya.
- b. Kedua orang tua yang selalu memberi dukungan.
- c. Kakak dan adik yang selalu memberi motifasi.
- d. Dosen pembimbing Tugas Akhir yang selalu memnuntun dengan sabar penyusunan artikel ilmiah.
- e. Teman-teman semua.
- f. Semua pihak yang telah membantu dan tidak bisa dituliskan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Barung, Macelinus Mada'. 2011. "Pengurangan Bullwhip Effect pada Rantai Pasokan di Level Distributor Y. Universitas Hasanuddin. Program Studi Teknik Industri Jurusan Mesin Fakultas Teknik.
- Gaspersz, Vincent. 2004. "*Production Planning and Inventory Control*". Jakarta: Pt. Gramedia Pustaka Utama.
- Irawan, Agustinus Purna.2008. "Buku Ajar Manajemen Rantai Pasokan". Tarumanegara:Fakultas Teknik.
- Jacobs, F.Robert, Richard B. Chase. 2015. Manajemen Operasi dan Rantai Pasokan. Jakarta. Salemba Empat.
- Keputusan Menteri Perdagangan dan Perindustrian. 2007. Mengenai Pasar Sehat.
- Lee J, Krajewski & Larry P, Ritzman..1997."*Operation Management Strategy and Analysis*.Wesley Publishing Company.New Jersey.
- Nasapi, Mahmud, Imam Santoso dan Mas'ud Effendi. 2014. "Peramalan Permintaan Susu Pasteurisasi Menggunakan Metode Jaringan Syaraf tiruan dan Time Series (Studi Kasus di Koperasi Susu SAE Pujon, Malang). Universitas Brawijaya. Fakultas Teknologi Pertanian.
- Nasution, Arman Hakim.1999."Perencanaan dan Pengendalian Produksi". Guna Widya.Jakarta.
- Nugroho, Setyo. 2012. "Analisa Bullwhip Effect pada PT. Harum Ossamac". Universitas Muhammadiyah Surakarta : Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik.
- Parwati, Indri dan Prima Andrianto.2009."Metode *Supply Chain Management* Untuk Menganalisis *Bullwhip Effect* Guna Meningkatkan Efektivitas Sistem Distribusi Produk". Jurnal Teknologi, Volume 2 Nomor 1 , Juni 2009, 47-52
- Simchi-Levi, David Kaminsky P dan Simchi-Levi E. 2000. Designing And Managing the Supply Chain. Singapore. McGraw-Hill.
- Soliha, Euis.2008."Analisis Industri Ritel di Indonesia". Jurnal Bisnis dan Ekonomi (JBE), September 2008, Hal. 128 – 142
- Susilo, Tri.2008."Analisis *Bullwhip Effect* Pada *Supply Chain* (Studi Kasus Pada PT. Istana Cipta Sembada Sidoarjo)". Jurnal Penelitian Ilmu Teknik Vol.8, No.2 Desember 2008 : 64-73.
- Talitha, Tita. 2009. "Analisis *Bullwhip Effect* dalam Manajemen Rantai Pasokan". Techno Science Vol. 3 No. 2 Mei 2009.