

Implementation of the Distribution Requirement Planning Method in Optimizing the Distribution of Packaged Drinking Water Products

Implementasi Metode *Distribution Requirement Planning* Dalam Pengoptimalan Pendistribusian Produk Air Minum Dalam Kemasan

Nurlaila Handayani¹, Yusri Nadya², Dwi Maulana³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik
Universitas Samudra

Email address : nurlaila.handayani1984@gmail.com

ABSTRACT

CV Athaya Mineral is an industry that runs its business in the production and distribution of bottled drinking water. At the time of distribution of its products, errors often occur, namely the interpretation of demand data in each distribution chain and information received. The purpose of this study was to determine the optimal lotting technique for the distribution of these products using the Distribution Requirement Planning (DRP) method. From the results of data processing, the retail value of Kede Osa was obtained with a total cost of Rp. 233.696, New Store retail with an amount of Rp. 417,336, retail Ari JP Rp. 99,727, Simpang Remi retail Rp. 165,140, retail Mita Jaya Rp. 619,981. The conclusion of this study is the distribution of the Distribution Requirement Planning method for all Dance products (Glass, Small Bottles, Medium Bottles, and Gallons) to five retailers (Kede Osa, Toko Baru, Ari JP, Simpang Remi, and Mita Jaya) using Economic Order Quantity (EOQ) is a lotting technique with the cheapest distribution costs, except for New Store retailers using the Lot For Lot (LFL) lotting technique.

Keywords: Distribution, Distribution Requirement Planning, Lotting Technique, Bullwhip Effect

ABSTRAK

CV Athaya Mineral adalah industri yang menjalankan usahanya di bidang produksi dan distribusi air minum dalam kemasan. Pada saat pendistribusian produknya sering terjadi kesalahan yaitu interpretasi data permintaan di tiap - tiap rantai distribusi dan informasi yang diterima. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan teknik lotting yang optimal untuk pendistribusian produk tersebut dengan metode *Distribution Requirement Planning* (DRP). Dari hasil pengolahan data didapatkan nilai retail Kede Osa dengan total biaya Rp. 233.696, retail Toko Baru dengan sebesar Rp. 417.336, retail Ari JP sebesar Rp. 99.727, retail Simpang Remi Rp. 165.140, retail Mita Jaya Rp. 619.981. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pendistribusian metode *Distribution Requirement Planning* seluruh produk Tari (Gelas, Botol Kecil, Botol Sedang, dan Galon) terhadap lima retail (Kede Osa, Toko Baru, Ari JP, Simpang Remi, dan Mita Jaya) menggunakan *Economic Order Quantity* (EOQ) merupakan teknik lotting dengan biaya distribusi termurah, kecuali pada retail Toko Baru menggunakan teknik lotting Lot For Lot (LFL).

Kata kunci: Pendistribusian, *Distribution Requirement Planning*, Teknik Lotting, Bullwhip Effect

PENDAHULUAN

Distribusi produk jadi perihal yang sangat berarti supaya konsumen merasa puas apabila produk yang di harapkan datang pada waktu yang tepat, kualitas yang bagus, hal ini menyebabkan kebijakan buat pengendalian persediaan produk pada industri sangat berarti dicoba oleh manajemen dalam mengkoordinasi penjadwalan serta perencanaan distribusi dari bagian pemasaran sehingga keuntungan industri senantiasa normal [1] Tujuan ini untuk mencapai tingkat pelayanan pelanggan (*customer service level*) yang diinginkan pada atau dibawah tingkat ongkos yang telah ditetapkan [2] Pihak- pihak yang ikut serta terlibat dalam pendistribusian produk dari pabrik kepada

Implementasi Metode *Distribution Requirement Planning* dalam Pengoptimalan Pendistribusian Produk Air Minum dalam Kemasan/ Nur Laila Handayani, Yusri Nadya, Dwi Maulana

Peer reviewed under responsibili of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2021 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. All Right reserved. This is an open access article under the CC BY licence (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

konsumen hendak membentuk sebuah sistem yang disebut sebagai sistem rantai pasok (*supply chain system*). Manfaat sistem supply chain merupakan penyedia produk dalam jumlah yang sesuai, keadaan yang tepat, serta pada tempat yang tepat dengan senantiasa membagikan manfaat yang maksimal untuk industry[3] *Supply chain* adalah jaringan perusahaan-perusahaan yang secara bersama-sama bekerja untuk menciptakan dan menghantarkan suatu produk ke tangan pemakai akhir. Perusahaan-perusahaan tersebut biasanya termasuk supplier, pabrik, distributor, toko atau ritel, serta perusahaan-perusahaan pendukung seperti perusahaan jasa logistik[4].

CV Athaya Mineral adalah perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan dan penjualan air minum mineral dalam kemasan merk Tari dengan memperhatikan kualitas dan kuantitas produk, mengalami beberapa kesalahan dalam pendistribusian produknya, antara lain kesalahan interpretasi data permintaan di setiap rantai distribusi dan kesalahan informasi yang diterima. Kesalahan ini terjadi karena fluktuasi permintaan yang lebih besar di hulu daripada di hilir, yang disebut fenomena *bullwhip effect*. *Bullwhip effect* secara sederhana didefinisikan sebagai fenomena di mana terdapat permintaan yang relatif stabil di tingkat konsumen akhir dan permintaan yang berfluktuasi di rantai pasokan hulu, yang antara lain menyebabkan *overstocking*, karena sebenarnya permintaan jauh lebih kecil, rencana produksi kacau, fasilitas produksi yang ada tidak digunakan secara optimal[5].

Fenomena *bullwhip effect* yang terjadi di CV Athaya Mineral dapat dilihat pada Tabel 1, dimana jumlah permintaan yang diterima oleh perusahaan dari tiap-tiap ritel berbeda dengan jumlah yang dibutuhkan oleh pasar atau konsumen.

Tabel 1. Data Penjualan Dan Pemesanan

Periode	Tari Gelas (220ml)		Tari Botol Kecil (330ml)		Tari Botol Sedang (600ml)		Tari Galon (19L)	
	Jual (box)	Pesan (box)	Jual (box)	Pesan (box)	Jual (box)	Pesan (box)	Jual (galon)	Pesan (galon)
Aug-18	87890	88560	26590	26840	26630	27400	1360	1450
Sep-18	84380	85450	28780	29100	29840	29850	1370	1490
Oct-18	84600	87400	26200	26480	26170	27500	1250	1420
Nov-18	86930	87150	26120	26360	26010	27900	1400	1500
Dec-18	87430	89650	27023	27277	27050	27900	1420	1450
Jan-19	86300	87780	26290	26548	26300	27820	1250	1450
Feb-19	83420	86400	27040	27300	27270	28040	1320	1440
Mar-19	88080	89450	28310	28560	27516	28500	1360	1420
Apr-19	84830	86000	28022	28250	28150	28900	1320	1400
May-19	85370	88020	27700	27990	27710	29010	1340	1450
Jun-19	84280	86000	28770	29910	28860	29050	1340	1480
Jul-19	83000	85870	27460	27800	27300	28700	1380	1420
Total	1026510	1047730	328305	332415	328806	340570	16110	17370

Sumber: CV Athaya Mineral

Data diatas menyatakan bahwa terjadi perbedaan yang jauh antara jumlah penjualan produk dari *retail* ke konsumen dan pemesanan produk dari *retail* ke pabrik, hal ini dikarenakan kesalahan dari interpretasi data permintaan di tiap-tiap rantai distribusi, untuk itu perusahaan harus dapat merencanakan pengendalian persediaan produk di gudang guna mengantisipasi adanya permintaan yang berlebih. Salah satu jalan yang bisa ditempuh untuk mengatasi kondisi tersebut adalah menerapkan sistem *Distribution Requirement Planning* (DRP)

Tujuan sistem distribusi adalah [7]

1. Pelayanan pelanggan:
2. Efisiensi:
3. Investasi inventori minimum:

Implementasi Metode *Distribution Requirement Planning* dalam Pengoptimalan Pendistribusian Produk Air Minum dalam Kemasan/ Nur Laila Handayani, Yusri Nadya, Dwi Maulana

Peer reviewed under responsibility of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2021 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. All Right reserved. This is an open access article under the CC BY licence (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Distribution Requirement Planning (DRP) adalah suatu metode penanganan material yang ditujukan pada proses distribusi barang, baik berupa barang jadi, barang dalam proses maupun barang setengah jadi. DRP mempunyai logika yang sama dengan MRP, dimana *Bill of Material* pada MRP diganti oleh *Bill of Distribution* pada DRP[6]

Beberapa perubahan yang mungkin akan mempengaruhi rencana DRP adalah[8]

1. Kesalahan peramalan.
2. Perbaikan-perbaikan peramalan.
3. Variasi waktu tunggu.
4. Kehilangan atau kerusakan dari inventori.
5. Pemogokan karyawan/pekerja.

Stok pengaman dalam DRP digunakan untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan relatif terhadap ramalan yang dibuat[9]. *Bullwhip effect* merupakan fenomena dimana permintaan dari pemasok berfluktuasi tajam dibandingkan penjualan yang mengakibatkan terjadinya distorsi pada tingkat yang lebih tinggi dalam rantai pasok. Pengurangan *bullwhip effect* dapat dilakukan jika pihak-pihak dari supply chain memahami penyebabnya. Metode yang dapat digunakan untuk mengurangi *bullwhip effect* tentunya harus terhubung dengan penyebabnya. Ada beberapa cara untuk mengurangi *bullwhip effect* dengan berbagi informasi, memperpendek atau mengubah struktur rantai pasok, menurunkan biaya tetap, menciptakan stabilitas harga dan mempercepat waktu pengiriman[10] Terdapat 4 penyebab utama timbulnya *bullwhip effect* yaitu pembaharuan ramalan permintaan (*demands forecast updating*), *order batching*, fluktuasi harga, dan *rational & shortage gaming*, besarnya *bullwhip effect* pada setiap langkah rantai pasok adalah perbandingan antara koefisien variasi pesanan dengan koefisien variasi permintaan[4] Jika nilai *bullwhip effect* (ω) > 1 maka dapat disimpulkan bahwa pada perusahaan tersebut terjadi *bullwhip effect* [11]

Setelah diketahui nilai *bullwhip effect* selanjutnya dibuat diagram sebab akibat yang digunakan untuk menganalisis masalah dan faktor-faktor yang menyebabkan masalah tersebut terjadi. Oleh karena itu, diagram ini dapat digunakan untuk menjelaskan penyebab masalah yang berkenaan dengan metode statistik, diagram sebab akibat yang digunakan untuk menggambarkan faktor-faktor penyebab (*causes*) dan sifat kualitas (akibat) yang ditimbulkan oleh faktor-faktor penyebab tersebut [12]

Ada beberapa prinsip peramalan yang perlu dan diperhitungkan untuk mencapai hasil peramalan yang baik. Prinsip-prinsip tersebut adalah sebagai berikut:

Prinsip 1. Peramalan menggambarkan kesalahan (*error*), hanya akan mengurangi ketidakpastian, tetapi tidak menghilangkannya.

Prinsip 2. Peramalan harus menggunakan titik referensi untuk memprediksi kegagalan, pengguna harus mengetahui ukuran kegagalan yang dapat dinyatakan dalam suatu satuan.

Prinsip 3. Peramalan kelompok produk lebih akurat daripada peramalan hanya satu produk

Prinsip 4. Peramalan jangka pendek lebih akurat daripada prakiraan jangka panjang.

Prinsip 5. Jika memungkinkan, cobalah untuk menghitung permintaan daripada memperkirakan permintaan.[13]

Metode yang digunakan menguntungkan jika dikaitkan dengan informasi atau data yang tersedia. Jika data historis dengan pola musiman diketahui, maka peramalan harus menggunakan metode variasi musiman setahun sebelumnya. Pola data menunjukkan pola hubungan antar variabel, sehingga harus digunakan metode kausal. [14]

Model EOQ adalah salah satu teknik yang paling banyak digunakan sebagai teknik ukuran lot. EOQ lebih mudah digunakan jika jumlah permintaan diketahui, cukup konstan dan diketahui biaya penyimpanan di perusahaan, namun dengan menggunakan metode EOQ, perusahaan dapat meminimalkan biaya pengiriman yang dikeluarkan karena jumlah pesanan menggunakan rata-rata[15]

Dari uraian diatas maka perumusan masalah penelitian ini adalah Bagaimana menentukan teknik *lotting* yang optimal untuk pendistribusian produk air minum dalam kemasan dengan menggunakan metode *Distribution Requirement Planning*., Tujuan penelitiannya adalah Menentukan teknik *lotting* yang optimal untuk pendistribusian produk air minum dalam kemasan dengan menggunakan metode *Distribution Requirement Planning*.

METODE

Tahap Awal Penelitian

Implementasi Metode *Distribution Requirement Planning* dalam Pengoptimalan Pendistribusian Produk Air Minum dalam Kemasan/ Nur Laila Handayani, Yusri Nadya, Dwi Maulana

Peer reviewed under responsibility of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2021 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. All Right reserved. This is an open access article under the CC BY licence(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Tahap awal penelitian merupakan tahap pengumpulan informasi untuk proses identifikasi, merumuskan dan menentukan tujuan dari proses pemecahan masalah dengan tahap mempertimbangkan pengetahuan dan literatur yang ada. Adapun tahap penelitian awal sebagai berikut:

Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian ini akan dilaksanakan CV Athaya Mineral Langsa

Survei Awal Penelitian

Pada survei awal dilakukan pada pendistribusian air minum dalam kemasan Tari CV Athaya Mineral Langsa. Objek yang diamati adalah pendistribusian produk air minum dalam kemasan Tari Gelas, Tari Botol Kecil, Tari Botol Sedang, dan Tari Galon.

Penetapan Obyek Penelitian

Penelitian ini dilakukan pendistribusian produk air minum dalam kemasan Tari Gelas, Tari Botol Kecil, Tari Botol Sedang, dan Tari Studi ini dilakukan secara langsung di gudang PT. JC saat jam kerja dengan melihat proses *manual material handling*.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan mengambil data primer yaitu data produksi, *Bill of Distribution*, Data *lead time*, Data persediaan. Selain data primer juga dilakukan pengambilan data sekunder yaitu Jenis dan harga produk, Data historis pemesanan dan penjualan, jarak tempuh dari perusahaan menuju *retail*, harga telepon dan bahan bakar kendaraan, konsep *Bullwhip Effect*, *Fishbone Diagram*, *Forecasting*, dan *Distribution Requirement Planning*.

Pengolahan Data

Tahapan pengolahan yang akan digunakan untuk melakukan pengolahan data dalam penelitian yaitu sebagai berikut menghitung nilai *bullwhip effect*, *fishbone diagram*, peramalan (*forecasting*), perhitungan DRP (*Distribution Requirement Planning*)

Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap data-data yang telah diolah terkait berbagai hal yang terjadi setelah dilakukan pengolahan data. Data-data yang dianalisa dalam penelitian ini ialah dimulai dari menghitung nilai *bullwhip effect* serta mengidentifikasi faktor penyebab, lalu penentuan metode peramalan data penjualan berdasarkan hasil MAD, MSE dan MAPE terkecil dengan menggunakan *software POM QM*. Kemudian perhitungan rencana pemesanan yang dilakukan dengan metode *Economic Order Quantity* (EOQ).

Hasil Dan Pembahasan

Dalam penelitian ini akan dilakukan 3 perhitungan *bullwhip effect* selanjutnya disebut (BE) dari agregasi data permintaan dan data pemesanan. Ketiga perhitungan BE tersebut adalah pertama perhitungan *bullwhip effect* (ω_1) yaitu permintaan dan pemesanan untuk setiap produk pada setiap *retail*, kedua perhitungan *bullwhip effect* (ω_2) yaitu permintaan dan pemesanan untuk setiap produk pada seluruh *retail*, ketiga *bullwhip effect* (ω_3) yaitu permintaan dan pemesanan untuk seluruh produk pada setiap *retail*.

Perhitungan Bullwhip Effect (ω_1 , ω_2 , ω_3)

Bullwhip Effect (ω_1)

$$\bar{X}_{order} = \frac{\sum xi}{n} \dots\dots\dots(1)$$

$$= \frac{200+150+\dots+200}{12} = \frac{2160}{12} = 180$$

$$\sigma_{order} = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{(n-1)}} \dots\dots\dots(2)$$

$$= \sqrt{\frac{6000,00}{11}} = 23,35$$

$$CV (order) = \sigma (order) / \bar{X} (order) \dots \dots \dots (3)$$

$$= 23,35 / 180,00 = 0,13$$

$$\bar{X}_{demand} = \frac{\sum xi}{n} = \frac{197+144+\dots+169}{12}$$

$$= \frac{2027}{12} = 168,92$$

$$\sigma_{demand} = \sqrt{\frac{\sum(xi-\bar{X})^2}{(n-1)}} = \sqrt{\frac{2788,92}{11}} = 15,92$$

$$CV (demand) = \sigma (demand) / \bar{X} (demand) \dots \dots \dots (4)$$

$$= 15,92 / 168,92 = 0,09$$

$$BE = CV (order) / CV (demand) \dots \dots \dots (5)$$

$$= 0,13 / 0,09 = 1,38$$

Tabel 2. Rekapitulasi Perhitungan Bullwhip Effect

		NILAI	KETERANGAN	
Perhitungan Bullwhip Effect (ω1) setiap produk pada setiap retail	Retail Kede Osa	Tari Gelas	1,38	BE
		Tari Botol Kecil	0,87	TIDAK BE
		Tari Botol Sedang	0,77	TIDAK BE
		Tari Galon	0,85	TIDAK BE
	Retail Toko Baru	Tari Gelas	2,26	BE
		Tari Botol Kecil	1,18	BE
		Tari Botol Sedang	1,43	BE
	Retail Ari JP	Tari Galon	0,97	TIDAK BE
		Tari Gelas	1,70	BE
		Tari Botol Kecil	1,25	BE
		Tari Botol Sedang	0,94	TIDAK BE
	Retail Simbang Remi	Tari Galon	1,42	BE
Tari Gelas		1,52	BE	
Tari Botol Kecil		0,82	TIDAK BE	
	Tari Botol Sedang	1,07	BE	

Implementasi Metode *Distribution Requirement Planning* dalam Pengoptimalan Pendistribusian Produk Air Minum dalam Kemasan/ Nur Laila Handayani, Yusri Nadya, Dwi Maulana

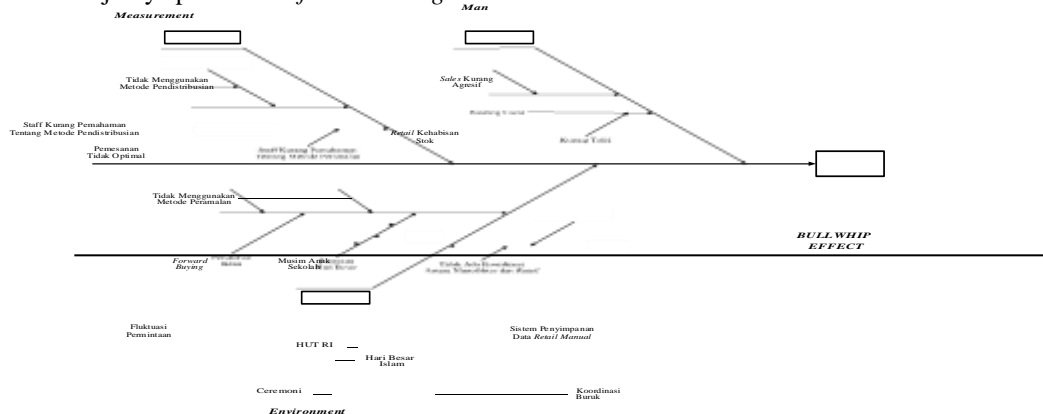
Retail Mita Jaya	Tari Galon	0,92	TIDAK BE
	Tari Gelas	1,58	BE
	Tari Botol Kecil	0,89	TIDAK BE
	Tari Botol Sedang	1,30	BE
	Tari Galon	1,03	BE
	Tari Gelas	1,005	BE
Perhitungan <i>Bullwhip Effect</i> (ω2) setiap produk pada seluruh <i>retail</i>	Tari Botol Kecil	0,981	TIDAK BE
	Tari Botol Sedang	0,961	TIDAK BE
	Tari Galon	0,980	TIDAK BE
Perhitungan <i>Bullwhip Effect</i> (ω3) seluruh produk pada setiap <i>retail</i>	Retail Kede Osa	1,001	BE
	Retail Toko Baru	1,002	BE
	Retail Ari JP	0,996	TIDAK BE
	Retail Simpang Remi	1,001	BE
	Retail Mita Jaya	0,9999	TIDAK BE

Keterangan : produk Tari Gelas pada *Retail Kede Osa* mengalami *Bullwhip Effect* karena nilai *Bullwhip Effect* > 1

Dari hasil perhitungan diatas peneliti memilih perhitungan *bullwhip effect* (ω1) dikarenakan pada perhitungan ini peneliti dapat melihat dengan jelas produk apa saja yang mengalami *bullwhip effect* dan di *retail* mana saja yang mengalami *bullwhip effect* agar kemudian peneliti dapat membuat dan menyusun rencana pemesanan untuk periode selanjutnya agar tidak lagi terjadi *bullwhip effect*.

Indetifikasi Penyebab *Bullwhip Effect*

Identifikasi penyebab *bullwhip effect* dilakukan dengan menggunakan 2 tahap yaitu dengan menganalisanya 5W+1H dan selanjutnya pembuatan *fishbone diagram*.



Gambar 1. Fishbone Diagram Penyebab *Bullwhip Effect*

Dari hasil wawancara dengan pihak perusahaan, distributor, dan *retail* didapatkan masalah yang paling krusial adalah masalah tidak diterapkannya metode peramalan dan juga metode pendistribusian. Usulan perbaikan

Implementasi Metode *Distribution Requirement Planning* dalam Pengoptimalan Pendistribusian Produk Air Minum dalam Kemasan/ Nur Laila Handayani, Yusri Nadya, Dwi Maulana

yang dapat dilakukan adalah dengan perbaikan sistem pemesanan dan pendistribusian produk dengan penerapan metode *Distribution Requirement Planning*. Metode ini dapat mencegah terjadinya fluktuasi permintaan, *retail* tidak perlu lagi melakukan *forward buying*, dan juga dapat meningkatkan koordinasi antara manufaktur, distributor, dan *retail*.

Hasil peramalan

Peneliti melakukan peramalan jangka pendek yaitu untuk 3 bulan kedepan, untuk proses perhitungan hasil ramalan peneliti menggunakan bantuan *software* yaitu POM QM for Windows.

Economic Order Quantity

Selama ini PT. Athaya Mineral dalam menentukan *order quantity* menggunakan metode *lot for lot* yaitu besar pengiriman produk disesuaikan dengan jumlah permintaan sehingga menyebabkan besarnya biaya pendistribusian produk. Dengan metode EOQ, perhitungan *order quantity* dilakukan untuk mengetahui jumlah optimum yang akan dikirimkan untuk setiap kali pemesanan pada masing-masing *retail* sehingga perusahaan dapat meminimumkan biaya transportasi.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \dots\dots\dots(6)$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 41 \times Rp.15.120}{Rp.227}} = \sqrt{5471,89} = 74 \text{ box}$$

Safety Stock

Safety stock merupakan suatu acuan untuk melakukan pemesanan kembali guna memenuhi Rencana Induk Penjualan (RIP). Dalam pengembangan sistem DRP ini, perkiraan *safety stock* dilakukan dengan cara sederhana dengan menganggap permintaan normal selama *lead time* distribusi dan *service level* yang digunakan adalah 99,74%. Contoh perhitungan standar deviasi untuk *retail* kede osa produk tari gelas dengan menggunakan rumus

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{157+160+162}{3} = \frac{479}{3} = 159,7 \text{ box}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum(Xi - \bar{X})^2}{(n-1)}} = \sqrt{\frac{12,52}{2}} = 2,50$$

$$SS = s \times z = 2,50 \times 2,79 = 7 \text{ box}$$

Rekapitulasi Input DRP

Kemudian seluruh perhitungan *input distribution requirement planning* (DRP) di rekap kedalam sebuah tabel untuk mempermudah pembacaan. Tabel rekapitulasi input DRP dapat dilihat pada tabel 3:

Tabel 3. Rekapitulasi Input Distribution Requirement Planning

<i>Retail</i>	Produk	Biaya Pemesanan	Biaya Penyimpanan	EOQ	Safety Stock	Persediaan
Kede Osa	Tari Gelas	Rp. 15.120	Rp. 227	74 box	7 box	104 box
Toko Baru	Tari Gelas	Rp. 15.600	Rp. 227	120 box	3 box	359 box

Implementasi Metode *Distribution Requirement Planning* dalam Pengoptimalan Pendistribusian Produk Air Minum dalam Kemasan/ Nur Laila Handayani, Yusri Nadya, Dwi Maulana

	Tari Btl Kecil	Rp. 15.600	Rp. 455	33 box	3 box	30 box
	Tari Btl Sedang	Rp. 15.600	Rp. 508	41 box	1 box	27 box
Ari JP	Tari Gelas	Rp. 16.560	Rp. 227	143 box	18 box	411 box
	Tari Btl Kecil	Rp. 16.560	Rp. 455	15 box	2 box	6 box
	Tari Galon	Rp. 16.560	Rp. 300	23 galon	2 galon	20 galon
Simpang Remi	Tari Gelas	Rp. 17.600	Rp. 227	96 box	21 box	238 box
	Tari Btl Sedang	Rp. 17.600	Rp. 508	25 box	1 box	28 box
	Tari Gelas	Rp. 17.040	Rp. 227	165 box	5 box	640 box
Mita Jaya	Tari Btl Sedang	Rp. 17.040	Rp. 508	25 box	1 box	33 box
	Tari Galon	Rp. 17.040	Rp. 300	18 galon	1 galon	6 galon

Perbandingan Teknik *Lotting*

Berikut adalah perbandingan biaya distribusi termurah metode *Distribution Requirement Planning* (DRP) antara menggunakan teknik *lotting Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Lot For Lot* (LFL) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Biaya Distribusi Antara EOQ Dan LFL

Retail	Produk	Economic Order Quantity	Lot for Lot	Metode <i>Lotting</i> Termurah
Kede Osa	Tari Gelas	Rp. 233.696	Rp. 254.314	Economic Order Quantity
	Tari Gelas	Rp. 428.762	Rp. 417.336	Lot for Lot
Toko Baru	Tari Botol Kecil	Rp. 215.096	Rp. 261.690	Economic Order Quantity
	Tari Botol Sedang	Rp. 119.065	Rp. 32.480	Lot for Lot
Ari JP	Tari Gelas	Rp. 616.359	Rp. 657.150	Economic Order Quantity
	Tari Botol Kecil	Rp. 99.727	Rp. 201.270	Economic Order Quantity
	Tari Galon	Rp. 85.749	Rp. 177.540	Economic Order Quantity
Simpang Remi	Tari Gelas	Rp. 379.456	Rp. 410.860	Economic Order Quantity
	Tari Botol Sedang	Rp. 165.140	Rp. 192.403	Economic Order Quantity

Implementasi Metode *Distribution Requirement Planning* dalam Pengoptimalan Pendistribusian Produk Air Minum dalam Kemasan/ Nur Laila Handayani, Yusri Nadya, Dwi Maulana

Mita Jaya	Tari Gelas	Rp. 619.981	Rp. 730.121	Economic Order Quantity
	Tari Botol Sedang	Rp. 166.664	Rp. 220.350	Economic Order Quantity
	Tari Galon	Rp. 92.932	Rp. 200.040	Economic Order Quantity

Pembahasan Perhitungan *Bullwhip Effect*

Berdasarkan pengolahan data dan perhitungan *bullwhip effect* yang telah dilakukan didapatkan nilai *bullwhip effect* yang terjadi pada CV Athaya Mineral, apabila nilai $BE > 1$ artinya terjadi *bullwhip effect* dan sebaliknya apabila nilai $BE < 1$ artinya tidak terjadi *bullwhip effect*. Dalam penelitian ini terdapat 3 perhitungan *bullwhip effect* pada 5 retail yang ada dikota langsa dan pada 4 produk.

Pembahasan Identifikasi Penyebab *Bullwhip Effect*

Identifikasi penyebab *bullwhip effect* dilakukan 2 tahap yaitu dengan melakukan pertanyaan 5w + 1h selanjutnya dibuatkan *fishbone diagram* berdasarkan analisis tersebut. Perusahaan tidak menggunakan peramalan penjualan, hanya mengandalkan distributor untuk pemasaran. Perusahaan tidak menggunakan metode pendistribusian, hanya mengandalkan distributor untuk pemasaran dan pengiriman sesuai pemesanan dari retail. Koordinasi yang buruk antara perusahaan dan retail, perusahaan menggunakan pihak distributor untuk mengetahui pesanan dari setiap retail.

Fishbone Diagram

Dari *fishbone diagram* dikelompokkan dalam 3 katagori yaitu *man* (kesalahan manusia), *environment* (lingkungan), *measurement* (pengukuran). Katagori pertama *man*, merupakan kelompok penyebab yang disebabkan oleh faktor kesalahan pada manusia atau *human error*. Adapun penyebab nya antara lain:

1. Retail kehabisan stok, hal ini disebabkan lagi oleh sales yang kurang agresif dalam menawarkan produk.
2. Barang cacat, hal ini disebabkan oleh kurang telitnya karyawan dalam memproduksi produk dan pengepakan

Katagori kedua *environment*, merupakan kelompok penyebab yang disebabkan oleh faktor lingkungan kerja baik didalam maupun diluar perusahaan, kondisi lapangan, dan juga pelaku *supply chain*. Adapun penyebab nya antara lain:

1. Koordinasi buruk, hal ini terjadi karena tidak adanya komunikasi langsung antar manufaktur dan retail, disebabkan juga karena sistem penyimpanan data retail masih manual.
2. Fluktuasi permintaan, hal ini terjadi karna banyak penyebab yaitu *forward buying*, perubahan iklim, musim anak sekolah, perayaan hari besar.

Katagori ketiga *measurement*, merupakan kelompok penyebab yang disebabkan oleh faktor kesalahan perhitungan atau hal sejenisnya. Adapun penyebabnya antara lain:

1. Tidak menggunakan metode peramalan, disini perusahaan tidak menerapkan metode peramalan untuk penjualannya, penyebabnya karena staff kurang pemahaman tentang metode peramalan.
2. Pemesanan tidak optimal, hal ini disebabkan karena perusahaan tidak menerapkan metode pendistribusian, dan juga staff kurang memahami tentang metode pendistribusian.

Pembahasan Perhitungan *Input DRP*

1. Rencana Induk Penjualan

Pembahasan rencana induk penjualan ditentukan dari hasil peramalan dari metode peramalan dengan nilai MAD, MSE dan MAPE terkecil. Kemudian dari hasil peramalan tersebut dibagi menjadi empat, hal ini dilakukan karena jadwal induk penjualan disusun berdasarkan periode mingguan dengan asumsi setiap bulan terdapat empat minggu, maka data peramalan terlebih dahulu dikonversikan kedalam periode mingguan.

2. Biaya - biaya

Biaya biaya yang digunakan dalam perhitungan *distribution requirement planning* adalah biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Dalam pemesanan biaya yang dikeluarkan adalah biaya nota orderan yang mana setiap kali

Implementasi Metode *Distribution Requirement Planning* dalam Pengoptimalan Pendistribusian Produk Air Minum dalam Kemasan/ Nur Laila Handayani, Yusri Nadya, Dwi Maulana

order *retail* akan mengeluarkan biaya untuk berkas-berkas, dari penelitian diasumsikan biaya nota yang dikeluarkan setiap *retail* adalah sebesar Rp. 2.000,00. dalam pemesanan juga mengeluarkan biaya telepon, yang mana diasumsikan setiap kali order *retail* akan melakukan telepon selama 10 menit dan menggunakan kartu prabayar telkomsel dengan harga permenit pulsa nya adalah Rp. 1.184,00 per menit . Lalu dalam biaya pemesanan lain adalah biaya pengiriman, biaya pengiriman ini dihitung berdasarkan jarak perusahaan menuju *retail* dengan menggunakan asumsi bahwa 1 liter bahan bakar solar dapat menempuh jarak 12 km dan harga perliter solar nya adalah Rp.

9.600,00. Biaya penyimpanan di CV Athaya Mineral dengan menerapkan biaya 7% dari harga produk.

3. *Order Quantity*

Selama ini PT. Athaya Mineral dalam menentukan *order quantity* menggunakan metode *lot for lot* yaitu besar pengiriman produk disesuaikan dengan jumlah permintaan sehingga menyebabkan besarnya biaya pendistribusian produk. Dengan metode EOQ, perhitungan *order quantity* dilakukan untuk mengetahui jumlah optimum yang akan dikirimkan untuk setiap kali pemesanan pada masing-masing *retail* sehingga perusahaan dapat meminimumkan biaya transportasi.

4. *Safety stock*

Dalam perencanaan sistem *Distribution Resource Planning* ini perkiraan *safety stock* dilakukan dengan cara sederhana dengan menganggap permintaan normal selama lead time distribusi dan tingkat pelayanan yang didapatkan adalah 99,957%.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan didapatkan teknik *lotting* terbaik dengan biaya termurah dalam biaya penyimpan dan pengiriman produk. Untuk biaya produk Tari Gelas *retail* Kede Osa dengan menggunakan teknik *lotting* EOQ dengan total biaya Rp. 233.696. Untuk produk Tari Gelas *retail* Toko Baru dengan menggunakan teknik *lotting* LFL dengan total biaya Rp. 417.336. Untuk produk Tari Botol Kecil *retail* Toko Baru dengan menggunakan teknik *lotting* EOQ dengan total biaya Rp. 215.096. Untuk produk Tari Botol Sedang *retail* Toko Baru menggunakan teknik *lotting* LFL dengan total biaya Rp. 32.480. Untuk produk Tari Gelas *retail* Ari JP menggunakan teknik *lotting* EOQ dengan total biaya Rp. 616.359. Untuk produk Tari Botol Kecil *retail* Ari JP menggunakan teknik *lotting* EOQ dengan total biaya Rp. 99.727. Untuk produk Tari Galon *retail* Ari JP menggunakan teknik *lotting* EOQ dengan total biaya Rp. 85.749. Untuk produk Tari Gelas *retail* Simpang Remi menggunakan teknik *lotting* EOQ dengan total biaya Rp. 379.456. Untuk produk Tari Botol Sedang *retail* Simpang Remi menggunakan teknik *lotting* EOQ dengan total biaya Rp. 165.140. Untuk produk Tari Gelas *retail* Mita Jaya menggunakan teknik *lotting* EOQ dengan total biaya Rp. 619.981. Untuk produk Tari Botol Sedang *retail* Mita Jaya menggunakan teknik *lotting* EOQ dengan total biaya Rp. 166.664. Untuk produk Tari Galon *retail* Mita Jaya menggunakan teknik *lotting* EOQ dengan total biaya Rp. 92.932.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Hakimah, R. R. Muhima, and A. Yustina, "Rancang Bangun Aplikasi Persediaan Barang dengan Metode Trend Projection," *SimanteC*, vol. 5, no. 1, pp. 37–48, 2015, [Online]. Available: <http://neo-bis.trunojoyo.ac.id/simantec/article/download/1023/899>.
- [2] v Gasper, "Production Planning And Inventory Control. Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II & JIT menuju Manufacturing 21." 2012.
- [3] S. Kasus, B. Terang, G. Gedangan, and D. Oleh, "Distribution requirement planning (drp)," vol. 3, no. 2, pp. 1–22, 2010.
- [4] "Penerbit Guna Widya Supply Chain Management.pdf." .
- [5] J. T. Industri, F. Teknik, and U. M. Malang, "Pengurangan Bullwhip Effect Dengan Metode," vol. 14, no. 2, pp. 292–298, 2015.
- [6] M. Agustina and F. Oktasari, "Penerapan Metode DRP(Distribusi Requirement Planning) Pada Sistem Informasi Distribusi LPG (Studi Kasus : PT Bumi Sriwijaya Palembang)," *Semin. Nas. Inform.*, vol. 2012, no. semnasIF, pp. 76–81, 2012.
- [7] F. Munawaroh and W. F. Mahmudy, "kesinambungan kegiatan Distributor memasarkan produk ke berbagai daerah sehingga pemasaran produk menjadi luas . Semakin luas daerah pemasaran produk , maka produk tersebut akan semakin dikenal dan membawa keuntungan yang besar bagi perusahaan sehingga k," *J. Environ. Eng. Sustain. Technol.*, vol. 02, no. 02, pp. 89–96, 2015.

Implementasi Metode *Distribution Requirement Planning* dalam Pengoptimalan Pendistribusian Produk Air Minum dalam Kemasan/ Nur Laila Handayani, Yusri Nadya, Dwi Maulana

Peer reviewed under responsibili of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2021 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. All Right reserved. This is an open access article under the CC BY licence(<http://creativecommons.org/licences/by/4.0/>)

- [8] D. N. B. Sembiring, A. Y. Ridwan, and R. Aurachman, "Usulan Perencanaan Dan Pengendalian Aktivitas Distribusi Pulp Di PT XYZ Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemenuhan Permintaan Setiap Distribution Center (DC) Menggunakan Metode Distribution Requirement Planning (DRP)," *eProceedings Eng.*, vol. 4, no. 3, pp. 4426–4435, 2017.
- [9] M. I. Mustofa and F. N. Hakim, "Rule Based Dan Safety Stock Untuk Monitoring," pp. 27–31, 2018.
- [10] Tri Susilo, "Analisa Bullwhip Effect pada Supply Chain (studi kasus pada pt . Istana Cipta Sembada Sidoarjo)," *J. Penelit. Ilmu Tek.*, vol. 8, no. 2, pp. 64–73, 2008.
- [11] E. W. A. Belo, Armandina Maria, Joko Susetyo, "Jurnal Rekavasi," *J. REKAVASI*, vol. 4, no. 2, pp. 60–118, 2016.
- [12] R. A. Mahaji Puteri and M. Prasetyawati, "Analisa Penyebab Kegagalan Kemasan Cup Minuman Instan Aloe Vera," *Pros. Semin. Nas. Teknoka*, vol. 3, no. 2502, p. 27, 2019, doi: 10.22236/teknoka.v3i0.2909.
- [13] S. Wardah and Iskandar, "KEMASAN BUNGKUS (Studi Kasus : Home Industry Arwana Food Tembilihan)," *J. Tek. Ind.*, vol. 9, no. 3, pp. 135–142, 2016.
- [14] A. Purwanto and S. Hanief, "Teknik Peramalan Dengan Double Exponential Smoothing Pada Distributor Gula," *J. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 362–366, 2017, doi: 10.36002/jutik.v3i1.238.
- [15] I. O. Countermeasures, "梁发超 1 , 刘诗苑 2 , 起晓星 ※3," vol. 3, no. 0, pp. 377–388, 2017.