

Perbaikan Sistem Persediaan PT. Tri Sapta Jaya Menggunakan Sistem Dinamis

Improving PT. Tri Sapta Jaya Inventory System Using Dynamic System

¹Muhammad Hilmi Fauzan, ²Mohamad Satori, ³Puti Renosori

^{1,2}*Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116*

email: ¹fauzanhilmi10@gmail.com, ² mohamad_satori@yahoo.com, ³putirenosori@yahoo.co.id

Abstract. When it comes to fulfilling customer's needs, companies are challenged to compete in the market. Unstable market demand is often a challenge for companies in meeting market demand. Conditions of demand that are often more than inventory or vice versa incur costs that must be borne by the company. The study was conducted at PT. Tri Sapta Jaya which is engaged in the distribution of medical devices, medicines and formula milk. The problem that arises is when the supply is more than demand, the company will have to bear the cost of saving. Meanwhile, when inventory is less than demand, the company must bear the cost of product backlog. Problem solving uses a dynamic system approach that has the characteristics of being influenced by time and the existence of interrelationships loop. Causal loop and stock & flow diagrams are used to describe the company's inventory system, then scenarios are carried out to minimize inventory system costs. Two improvement scenarios were carried out, namely the scenario of increasing safety stock and the scenario of reducing lead time. The results obtained from the study are the improvement scenarios chosen are the scenarios of reducing lead time. This scenario can reduce the total cost of the inventory system by Rp. 13,879,099. By applying this scenario, the company can reduce the cost of saving which is one of the costs in total costs.

Keywords: Inventory System, Dynamic System Modelling.

Abstrak. Dalam memenuhi kebutuhan konsumen, perusahaan-perusahaan dituntut untuk dapat bersaing di pasaran. Permintaan pasar yang tidak stabil seringkali menjadi tantangan bagi perusahaan dalam memenuhi permintaan pasar. Kondisi permintaan yang seringkali lebih dari persediaan ataupun sebaliknya menimbulkan biaya-biaya yang harus ditanggung perusahaan. Penelitian dilakukan di PT. Tri Sapta Jaya yang bergerak di bidang distribusi alat kesehatan, obat-obatan, dan susu formula. Permasalahan yang muncul adalah ketika persediaan lebih banyak dari permintaan maka akan perusahaan harus menanggung biaya simpan. Sedangkan ketika persediaan lebih sedikit dari permintaan maka perusahaan harus menanggung biaya timbunan produk yang belum dikirim (backlog). Penyelesaian masalah menggunakan pendekatan sistem dinamis yang memiliki ciri dipengaruhi oleh waktu dan adanya keterkaitan (loop). Diagram causal loop dan stock & flow digunakan untuk menggambarkan sistem persediaan perusahaan, kemudian dilakukan skenario untuk meminimasi biaya sistem persediaan. Dilakukan dua skenario perbaikan, yaitu skenario menambah safety stock dan skenario mengurangi lead time. Hasil yang diperoleh dari penelitian adalah skenario perbaikan yang dipilih adalah skenario mengurangi lead time. Skenario tersebut dapat mengurangi biaya total sistem persediaan sebesar Rp. 13.879.099. Dengan menerapkan skenario ini, perusahaan dapat mengurangi biaya simpan yang merupakan salah satu biaya dalam biaya total.

Kata Kunci: Sistem Persediaan, Model Sistem Dinamis.

A. Pendahuluan

PT. Tri Sapta Jaya adalah perusahaan distributor yang bergerak di bidang distribusi alat kesehatan berupa abocath (jarum infus), obat-obatan, dan susu formula di Kota Bandung. Kondisi persediaan perusahaan yang kadangkala melebihi atau kurang dari permintaan menyebabkan munculnya biaya backlog dan biaya simpan. Biaya-biaya tersebut merupakan salah satu indikator kinerja rantai pasok perusahaan yang di dalamnya terdapat sistem persediaan. Kinerja rantai pasok perusahaan dapat diukur menggunakan berbagai dimensi, salah satunya adalah dari segi ongkos/biaya (Pujawan dan Mahendrawathi, 2017). Dilakukan simulasi untuk mencari scenario yang menghasilkan biaya total paling sedikit. Skenario perbaikannya yaitu skenario menambah safety stock dan skenario mengurangi lead time. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka tujuan dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

1. Menggambarkan struktur sistem persediaan di PT. Tri Sapta Jaya menggunakan pendekatan sistem dinamis untuk mengetahui keterkaitan antar variabel.
2. Memberikan usulan skenario perbaikan terbaik untuk memperbaiki kinerja sistem persediaan dari segi biaya/ongkos (minimasi biaya).

B. Landasan Teori

Rantai pasok adalah jaringan perusahaan-perusahaan yang bersama-sama bekerja untuk menciptakan dan mengantarkan suatu produk ke tangan pemakai akhir/konsumen akhir (Pujawan dan Mahendrawathi, 2017). Di dalam rantai pasok, terdapat persediaan. Persediaan bisa muncul

karena direncanakan ataupun akibat dari ketidaktahuan terhadap suatu informasi. Ada persediaan yang muncul karena perusahaan sengaja membuat produk lebih awal atau lebih banyak dari waktu dan jumlah yang akan dikirim pada waktu tertentu, juga ada persediaan yang muncul karena permintaan yang terlalu sedikit dari perkiraan awal. Kinerja rantai pasok dapat diukur berdasarkan berbagai dimensi (Lu, 2011), yaitu:

1. Kepuasan pelanggan
2. Throughput
3. Lead Time pengiriman
4. Ketersediaan produk di pasaran
5. Ongkos/Biaya
6. Inovasi pelayanan

Hal yang serupa diungkapkan oleh Pujawan dan Mahendrawathi (2017), kinerja rantai pasok dapat diukur berdasarkan beberapa dimensi, diantaranya adalah:

1. Ongkos
2. Waktu
3. Kapasitas
4. Kapabilitas
5. Produktivitas
6. Utilisasi
7. Outcome

Biaya merupakan salah satu indikator dalam penilaian kinerja, menurut Sanders (2012) yang membangun biaya total adalah:

1. Biaya Simpan
2. Biaya Pesan
3. Biaya Kekurangan Persediaan (backlog)

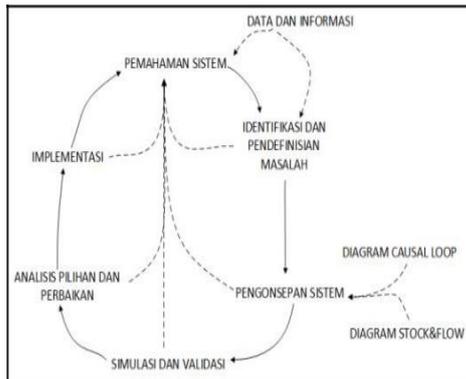
Hal yang sama mengenai biaya dikemukakan juga oleh Russel & Tayloh (2011). Biaya-biaya yang membangun biaya total adalah:

1. Biaya Penanganan
2. Biaya Pesan
3. Biaya Kekurangan Persediaan (backlog)

Penyelesaian masalah menggunakan pendekatan sistem dinamis melalui enam tahapan, yaitu

(Giancarlo, 2014):

1. Identifikasi dan pendefinisian masalah
2. Pengonsepan sistem
3. Simulasi dan validasi
4. Analisis pilihan dan perbaikan
5. Implementasi
6. Pemahaman sistem



Gambar 1. Langkah penyelesaian masalah sistem dinamis

Adapun Penggunaan Powersim dalam merancang simulasi memiliki beberapa keunggulan, diantaranya adalah (Malczinsky, 2011):

- a. Dapat memberikan nama variabel yang panjang
- b. Dapat memberikan warna pada nama variabel
- c. Dapat secara otomatis memberikan satuan pada variabel
- d. Dapat mengecek formulasi dan mengetahui kesalahan pada formulasi beserta perbaikannya
- e. Dapat membuat satuan sendiri
- f. Dapat membuat jajaran satuan sendiri dengan nama yang diinginkan
- g. Dapat memasukan data dari luar software (contoh: Microsoft Excel)
- h. Dapat memasukan isian formulasi dengan mudah

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Perbandingan Hasil Simulasi Kondisi Nyata dengan Skenario Perbaikan

Berikut adalah perbandingan hasil simulasi untuk kondisi nyata, skenario menambah safety stock, dan skenario mengurangi lead time. Tabel 1 menunjukkan perbandingan biaya awal dengan biaya setelah dilakukannya dua skenario.

Skenario menambah safety stock dilakukan dengan tujuan mengurangi biaya backlog. Sedangkan skenario mengurangi lead time bertujuan untuk mengurangi biaya simpan. Kedua tujuan tersebut terpenuhi, namun tetap yang menjadi acuan utama adalah biaya total.

Pada kondisi normal, biaya total yang dibangun oleh biaya simpan, biaya pesan, dan biaya backlog adalah Rp. 242.696.984. Skenario safety stock gagal menurunkan biaya total meskipun biaya backlog dapat diturunkan. Hal tersebut dikarenakan ketika safety stock bertambah, maka tingkat persediaan pun akan semakin bertambah. Banyaknya persediaan menyebabkan tingginya biaya simpan.

Hasil skenario menunjukkan biaya backlog berkurang sebanyak Rp. 3.074.073. Biaya backlog yang awalnya sebesar Rp. 3.664.673 dapat dikurangi hingga menjadi Rp. 590.600. Namun penambahan safety stock akan berakibat juga pada bertambahnya produk sebagai persediaan di distributor. Hal tersebut menyebabkan bertambahnya biaya simpan sebesar Rp. 174.752.235. Biaya simpan yang awalnya sebesar Rp. 238.612.311 bertambah menjadi Rp. 413.364.546. Biaya total yang dihasilkan skenario ini adalah Rp. 414.210.146.

Hal yang berbeda terjadi pada skenario mengurangi lead time. Pada skenario ini, biaya total dapat dikurangi menjadi Rp. 228.817.885.

Hal tersebut dikarenakan persediaan yang tidak berlama-lama menumpuk di perusahaan sehingga dapat mengurangi biaya simpan. Selain mengurangi biaya simpan, skenario ini juga dapat mengurangi biaya backlog karena backlog yang terjadi dapat segera terpenuhi dengan lead time yang dikurangi.

Skenario yang dilakukan adalah mengurangi lead time distributor sehingga produk tidak akan berlama-lama berada di distributor. Hasil skenario menunjukkan biaya simpan berkurang sebanyak Rp. 13.211.721. Biaya simpan yang awalnya sebesar Rp. 238.612.311 dapat dikurangi hingga menjadi Rp. 225.400.590. Pengurangan lead time distributor berpengaruh juga pada biaya backlog. Hal tersebut dikarenakan produk lebih cepat dikirim ke retailer yang berarti permintaan maupun backlog dari retailer dapat dengan cepat dipenuhi. Terdapat pengurangan biaya backlog sebesar Rp. 667.378. Biaya backlog yang awalnya

Tabel 1. Perbandingan variabel hasil simulasi

Variabel	Jumlah Persediaan	Jumlah Order	Jumlah Back log
Kondisi Normal	34839	28	1241
Menambah Safety Stock	60354	17	200
Mengurangi Lead Time	32910	28	1015

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2019.

Tabel 2. Perbandingan biaya hasil simulasi

	Biaya Simpan	Biaya Pesan	Biaya Back log
	Rp.6.849/produk	Rp.15.000/order	Rp.2.953/produk
	Perbandingan Biaya		
Kondisi Normal	Rp238,612,311	Rp420,000	Rp3,664,673
Menambah Safety Stock	Rp413,364,546	Rp255,000	Rp590,600
Mengurangi Lead Time	Rp225,400,590	Rp420,000	Rp2,997,295

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2019.

Biaya Total Rp242,696,984 Rp414,210,146 Rp228,817,885 sebesar Rp. 3.664.673 berkurang menjadi Rp. 2.997.295. Biaya total yang dihasilkan oleh skenario ini adalah Rp. 228.817.885.

Perancangan model persediaan dilakukan untuk mengetahui batasan permasalahan dan variabel apa saja yang memiliki peran di dalam sistem. Setelah variabel tersebut diketahui, maka hubungan sebab akibatnya digambarkan menggunakan pendekatan sistem dinamis. Perancangan model persediaan ini menggunakan pemodelan sistem dinamis karena model dipengaruhi oleh waktu dan adanya hubungan sebab akibat yang saling berkaitan (loop). Alat sistem dinamis yang digunakan adalah diagram causal loop dan diagram stock & flow.

Simulasi dilakukan menggunakan software Powersim Studio 10 Premium berdasarkan

diagram causal loop dan diagram stock & flow yang telah dibuat. Penggunaan kedua diagram tersebut memudahkan pemahaman sistem dan sebagai acuan untuk melakukan simulasi. Pada diagram causal loop dapat diketahui variabel apa saja yang saling berkaitan dan berpengaruh satu sama lain. Terdapat juga balancing loop yang merupakan penyeimbang loop. Pada diagram stock & flow dapat diketahui formulasi setiap variabel untuk membentuk biaya total dan satuan di dalamnya.

D. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat setelah penelitian mengenai perbaikan kinerja dari segi biaya (minimasi biaya) sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian adalah:

1. Keterkaitan antar variabel sistem persediaan di PT. Tri Sapta Jaya yang digambarkan menggunakan pendekatan sistem dinamis melalui diagram causal loop dapat menggambarkan relasi positif dan negatif antar variabel yang berarti satu variabel mempengaruhi variabel lainnya hingga membuat sebuah rangkaian sebab-akibat (causal loop). Penggambaran diagram stock & flow dapat menjelaskan hubungan sebab akibat yang telah digambarkan secara kuantitatif. Perubahan pada satu variabel dapat mempengaruhi variabel lainnya karena berada dalam satu rangkaian.
2. Skenario yang dipilih adalah skenario mengurangi lead time. Skenario ini dilakukan untuk mengurangi tingkat persediaan distributor. Dicapai hasil berupa pengurangan biaya sebesar Rp. 13.879.099 apabila skenario mengurangi lead time dilakukan.

E. Saran

Saran kepada PT. Tri Sapta Jaya untuk memperbaiki sistem persediaan dari segi biaya (minimasi biaya) adalah dengan melakukan skenario perbaikan mengurangi lead time. Untuk menerapkan skenario perbaikan ini, pengiriman produk dari distributor ke retailer harus dilakukan selama satu hari. Hal ini perlu dikoordinasikan dengan bagian pengiriman sehingga skenario dapat dilakukan dan pada akhirnya biaya total dapat berkurang.

Beberapa variabel dapat dikembangkan dalam penelitian selanjutnya yang belum diterapkan dalam penelitian ini. Variabel tersebut diantaranya adalah kondisi cuaca dan kemacetan yang dapat mempengaruhi waktu pengiriman. Diharapkan penelitian ini dapat membuka peluang untuk pengembangan penelitian dengan topik sejenis secara lebih mendalam setelah skenario perbaikan dilakukan.

Daftar Pustaka

- Giancarlo, Caponio., 2014. Urban Energy Planning a System Dynamics Approach for Carbon Footprint Reduction. Bari: Polytechnic of Bari. Tersedia pada website research gate <<https://www.researchgate.net/publication/280036415>> [Diakses 20 Juni 2019]
- Grigoryev, Ilya., 2016. Anylogic 7 in Three Days: A Quick Course in Simulation Modeling. South Carolina: CreateSpace Independent Publishing.
- Gunawan, Arif., 2007. Analisis Perbaikan Rantai Pasok (Supply Chain) Menggunakan Sistem Dinamis (Studi Kasus PT. Jauwhannes Traco, Yogyakarta). Yogyakarta: Universitas Islam

- Indonesia.
- Klibi, W., Martel, A., dan Guitoni, A., 2010. The Design of Robust Value-Creating Supply Chain Networks: A Critical Review. *European Journal of Operational Research*, 203 (2), hal. 283-293.
- Lu, Dawei., 2011. *Fundamentals of Supply Chain Management*. Frederiksberg: Ventus Publishing ApS.
- Malczynski, Leonard A. 2011. *Best Practices for System Dynamics Model Design and Construction with Powersim Studio*. California: Sandia National Laboratories.
- Morecroft, John D W., 2015. *Strategic Modeling and Business Dynamics*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Prahasta, Eddy., 2018. *System Thinking & Pemodelan Sistem Dinamis*. Bandung: Informatika Bandung.
- Pujawan, I. Nyoman., dan Mahendrawathi., 2017. *Supply Chain Management*. Edisi 3. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Russel., dan Taylor., 2011. *Operations Management Creating Value Along The Supply Chain*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Sanders, Nada I., 2012. *Supply Chain Management: A Global Perspective*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Tifani, Fitri Ayu., Ceha, Rakhmat., dan Aviasti., 2012. *Optimasi Supply Chain Product Cat PT. X dengan Menggunakan Sistem Dinamik*. Bandung: Universitas Islam Bandung.