

OPTIMASI SISTEM PERSEDIAAN PRODUK AKHIR AIR MINUM DALAM KEMASAN (AMDK) DENGAN MENGUNAKAN KONSEP LEAN MANUFACTURING

Fitriadi¹

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar
E-mail: fitriadi@utu.ac.id

ABSTRACT

Lean Manufacturing is a set of techniques that when combined and applied will reduce and eliminate waste. CV. Hidup Baru is a company that manufactures Bottled Drinking Water (bottled water) systems make to stock. The company set a number of production based on rough estimates of consumer demand in the previous periods. This causes the total production exceeds the amount of consumer demand for 6 periods within the range of the last 12 periods derived from historical data of the company. According to these data, too, can be seen an average of the final product inventory in the warehouse at 280% of the final product in each period. Stacking sizable inventory of this course will cause the cost of carrying cost is high. Therefore, this study aimed to optimize the amount of inventory in the warehouse by using the concept of lean manufacturing, in which the system uses the reorder point (amount of safety stock) as the minimum inventory that should be there in the shed, so companies can plan production quantities which should be generated in the next period. The results showed that with the proposed inventory system obtained total cost savings reached 716.100 cardboard carrying cost and inventory turnover value of 2 times is also larger than the current inventory system

Keywords: Lean Manufacturing, Safety Stock, Carrying Costs, Inventory Turnover

1. PENDAHULUAN

Perusahaan yang dapat bertahan merupakan perusahaan yang dapat memenuhi keinginan dan kebutuhan konsumen. Untuk mewujudkan hal tersebut diperlukan koordinasi dan kolaborasi antara pihak-pihak dalam rantai pasok. Sistem rantai pasok yang baik memberikan kontribusi yang optimal bagi perusahaan, karena dapat meningkatkan kemampuan dalam menyediakan produk yang tepat, pada waktu yang tepat, dan pada kondisi yang diinginkan. Strategi menjaga rantai pasok merupakan kunci dalam menguasai ataupun mempertahankan pasar demi berlangsungnya suatu produksi [1].

Kelangsungan proses produksi suatu perusahaan tidak akan terganggu apabila perusahaan mampu mengendalikan persediaan produk akhir. Pengendalian pada persediaan produk akhir akan berpengaruh pada biaya persediaan dan keuntungan yang akan diterima oleh perusahaan, sehingga jumlah produksi dan jumlah permintaan dapat dipenuhi pada waktunya, dan dilain pihak investasi persediaan produk akhir dapat ditekan secara optimal. Dilain pihak bisa juga untuk mendapatkan keuntungan maksimal dengan biaya dan kerja atau pembuatan alat yang semurah dan se-efisien mungkin (optimal). Banyak cara yang dapat dilakukan dalam menyelesaikan masalah untuk memberikan hasil terbaik, cara untuk memberikan hasil terbaik ini disebut dengan optimasi [2].

Optimasi merupakan tindakan untuk memperoleh hasil yang terbaik dengan keadaan yang diberikan. Dalam desain, konstruksi, dan pemeliharaan dari sistem teknik, insinyur harus mengambil beberapa teknologi dan keputusan manajerial dalam beberapa tahap. Tujuan akhir dari semua keputusan seperti itu adalah meminimalkan upaya yang diperlukan atau untuk memaksimalkan manfaat yang diinginkan.

Cara memberikan hasil yang terbaik untuk mengoptimalkan jumlah persediaan produk akhir didalam gudang dengan menggunakan konsep lean manufacturing [3].

Lean Manufacturing adalah sekumpulan teknik yang ketika dikombinasikan dan diterapkan akan mengurangi dan mengeliminasi pemborosan. Sistem lean tidak hanya membuat perusahaan semakin ramping tetapi menjadi lebih fleksibel dengan mengurangi pemborosan. Lean adalah suatu proses produksi dapat berjalan dengan menggunakan lebih sedikit bahan, membutuhkan lebih sedikit investasi, menggunakan lebih sedikit persediaan, membutuhkan lebih sedikit ruang dan membutuhkan lebih sedikit pekerja [4].

2. KAJIAN LITERATUR

2.1. Sistem Rantai Pasok.

Sistem rantai pasok adalah jaringan instansi-instansi yang secara bersama-sama bekerja untuk menciptakan dan menghantarkan suatu produk ke tangan pemakai akhir. Instansi-instansi tersebut biasanya termasuk supplier, instansi, distributor, toko atau ritel, serta instansi-*instansi* pendukung seperti instansi jasa logistik. Tujuan utama supply chain system adalah untuk memenuhi permintaan pelanggan melalui penggunaan sumber daya yang paling efisien, termasuk kapasitas distribusi, persediaan dan sumber daya manusia [1].

2.2. Optimasi

Optimasi adalah tindakan untuk memperoleh hasil yang terbaik dengan keadaan yang diberikan. Dalam desain, konstruksi, dan pemeliharaan dari sistem teknik, insinyur harus mengambil beberapa teknologi dan keputusan manajerial dalam beberapa tahap. Tujuan akhir dari semua *keputusan* seperti itu adalah meminimalkan upaya yang diperlukan atau untuk memaksimalkan manfaat yang diinginkan. Optimasi dapat didefinisikan sebagai proses untuk mendapatkan keadaan yang memberikan nilai maksimum atau minimum dari sebuah persoalan.

2.3. Lean Manufacturing

Lean Manufacturing merupakan sekumpulan teknik yang ketika dikombinasikan dan diterapkan akan mengurangi dan mengeliminasi pemborosan- pemborosan. Sistem *lean* tidak hanya membuat perusahaan semakin ramping tetapi menjadi lebih fleksibel dengan mengurangi pemborosan.

Lean adalah suatu proses *produksi* dapat berjalan dengan menggunakan lebih sedikit bahan, membutuhkan lebih sedikit investasi, menggunakan lebih sedikit persediaan, membutuhkan lebih sedikit ruang, membutuhkan lebih sedikit pekerja.

2.4. Sumber-sumber Pemborosan

Adapun sumber-sumber pemborosan sebagai berikut:

1. Produk cacat (*Defect Product*).
Produk cacat adalah produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi dan membutuhkan pengerjaan ulang yang memerlukan biaya lagi.
2. Transportasi dan *material handling*

Transportasi merupakan pemborosan yang berupa pergerakan atau perpindahan di sekitar rantai produksi yang tidak memberikan nilai tambah.

3. Persediaan (*Inventory*)
Inventory dapat berupa *raw materials*, *work in process* atau *finished goods*.
4. Produksi berlebih (*Over Production*)
Produksi berlebih terjadi karena memproduksi suatu produk melebihi kebutuhan pelanggan yang mengakibatkan penumpukan pada produk sehingga memerlukan pengangkutan, penyimpanan, pemeriksaan, serta memungkinkan akan mengakibatkan kecacatan.
5. Waktu menunggu (*Waiting Time*)
Waktu menunggu disebabkan karena ketidakseimbangan pada lintasan produksi sehingga keterlambatan tampak melalui orang-orang yang sedang menunggu mesin, peralatan dan bahan baku.
6. Proses yang berlebihan (*Over processing*)
Pemborosan pada proses disebabkan oleh proses yang berlebihan yang tidak diinginkan oleh pelanggan.
7. Gerakan (*Motion*)
gerakan atau perpindahan yang tidak diperlukan oleh seorang operator atau mekanik seperti berjalan, mencari alat atau bahan.

2.5. Persediaan (Inventory)

Perhitungan jumlah persediaan memiliki 3 parameter, yaitu:

1. Volume pengisian saham (*Stock replenishment volume*)
2. Variasi luar (*External Variations*)
3. Variasi dalam (*Internal Variations*)

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Berdasarkan sifatnya, maka penelitian ini digolongkan sebagai penelitian deskriptif (*descriptif research*) yaitu penelitian yang melakukan pemecahan terhadap suatu masalah yang ada sekarang secara sistematis dan aktual berdasarkan data yang ada.

3.2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di CV. Hidup Baru adalah perusahaan yang bergerak dibidang Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang terfokus pada sistem persediaan produk akhir, adapun letak perusahaan di Desa Guhang, Jln. Cot Seutui Kecamatan Blang Pidie, Kabupaten Aceh Barat Daya, Provinsi Aceh

3.3. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini dibagi atas:

- a. Data Primer
Pengumpulan data primer diperoleh dengan melakukan pengamatan secara langsung pada daerah kerja atau tempat produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) seperti data waktu siklus tiap stasiun kerja. Adapun instrumen yang digunakan dalam pengambilan data primer adalah Stop Watch yang digunakan untuk menghitung waktu siklus tiap stasiun kerja.

b. Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang hanya dapat kita peroleh dari sumber asli perusahaan.. Adapun data skunder dalam penelitian ini adalah data aliran proses produksi seperti: Data Jumlah Produksi, Data Jumlah Permintaan, Data Jumlah Persediaan.

3.4. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Membuat Profil Persediaan Perusahaan untuk mendapatkan informasi kondisi perusahaan.
2. Perhitungan Safety Stock berdasarkan data dari profil perusahaan
3. Membuat Profil Usulan Persediaan berdasarkan hasil perhitungan safety stock.
4. Perhitungan dan Perbandingan Carrying Cost yang meliputi biaya pemeliharaan produk dan biaya asuransi gudang. Biaya asuransi gudang merupakan biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk asuransi gudang produk tersebut dengan tujuan penanggulangan suatu risiko apabila terjadi hal-hal yang tidak diinginkan pada gudang tersebut, misalnya seperti kebakaran. Carrying cost ditetapkan 15% dari harga produk
5. Menghitung Peramalan Permintaan untuk menentukan jumlah permintaan/permintaan pada bulan-bulan berikutnya yang merupakan acuan perhitungan jumlah produksi yang akan dihasilkan.
6. Membandingkan Inventory Turnover dari Sistem Persediaan Sekarang Dengan Sistem Usulan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Jumlah Produksi, Permintaan dan Persediaan.

Berdasarkan data berikut terlihat bahwa produksi dan permintaan yang terjadi cenderung stabil tidak terjadi kenaikan dan penurunan yang signifikan. Sedangkan untuk persediaan terjadi fluktuatif nilai, yaitu persediaan tertinggi terjadi pada bulan Juli yaitu sebesar 1.650 kardus dan persediaan terendah terjadi pada bulan september yaitu sebesar 500 kardus seperti yang ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data Produksi, Permintaan dan Persediaan Tahun 2016.

Bulan	Produksi	Permintaan	Persediaan
	(Pt) Kardus	(Dt) Kardus	(It) Kardus
Januari	59.000	57.500	1.500
Februari	60.000	58.800	1.200
Maret	58.000	57.300	700
April	57.900	57.000	900
Mei	59.000	58.200	800
Juni	58.700	57.500	1.200
Juli	58.900	57.250	1.650
Agustus	59.800	59.000	800
September	60.000	59.500	500
Oktober	59.200	58.200	1.000
November	58.800	58.100	700
Desember	59.000	58.400	600

Jumlah	708.300	696.750	11.550
Rata-rata Harian	2.307	2.270	38
Rata-rata	59.025	58.063	963
Standar Deviasi	676	777	359

4.2. Data Waktu Siklus Produksi.

Data waktu siklus sekali produksi yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung di perusahaan dapat dilihat pada Tabel 2.

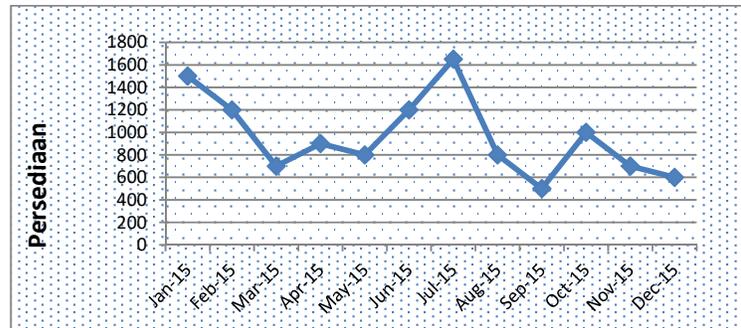
Tabel 2. Data Waktu Siklus Produksi

Stasiun	Waktu Siklus/Detik
Sumur Bor	13,07
Tank Penampungan Air	11,72
Mesin Penyaringan	9,79
Mesin Pembunuh Bakteri	10,89
Mesin Pengepakan	14,51
Jumlah	59,980
Rata-rata	11,996
Standar Deviasi	1,847

Dimana waktu siklus tertinggi terjadi pada stasiun kerja pengepakan 14,51 detik/kardus dan waktu siklus tercepat terjadi pada stasiun kerja penyaringan yaitu sebesar 9,79 detik/kardus.

4.3. Profil Persediaan Perusahaan Kondisi Sekarang.

Berdasarkan data produksi, permintaan dan persediaan perusahaan maka dapat dibuat profil persediaan perusahaan kondisi sekarang atau saat ini (*existing inventory profile*)



Gambar 1. Profil Persediaan Sekarang (Existing Inventory Profile)

4.4. Penentuan Safety Stock.

Penentuan safety stock dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Menghitung jumlah nilai Economic Order Quantity (EOQ).

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 AD}{I C}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot (402.000) \cdot (696.750)}{(0,15) (11.000)}}$$

$$EOQ = 18.426 \text{ kardus.}$$

- Menghitung standar deviasi

$$\sigma_c = \sqrt{T S_s^2 + D^2 S_t^2}$$

$$\sigma_c = \sqrt{12 \cdot (777)^2 + (2.270)^2 (1,847)^2} = 4.982.$$

- Menghitung nilai f(k)

$$f(k) = (1 - SL) \times \left(\frac{Q}{\sigma_c} \right)$$

$$f(k) = (1 - 0,99) \times \left(\frac{18.426}{4.982} \right)$$

$$f(k) = 0,037.$$

- menentukan nilai k,

$$f(k) = nk - 1$$

$$f(k) = 12k - 1$$

$$0,037 = 12k - 1$$

$$k = 0,087.$$

- Maka safety stock adalah:

$$\text{Safety Stock} = 0,087 \times 4.982$$

$$\text{Safety Stock} = k \times \sigma_c$$

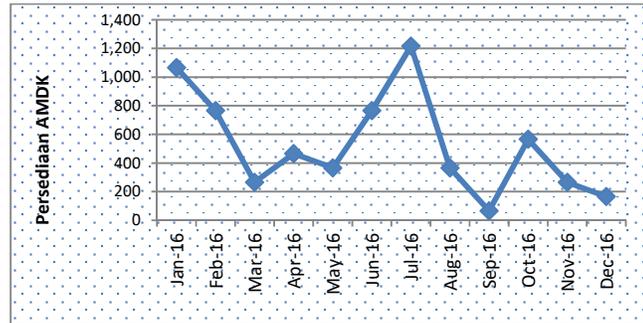
$$= 433,434 \approx 434 \text{ Kardus / Bulan.}$$

4.5. Profil Persediaan Perusahaan Usulan.

Berdasarkan *safety stock* maka didapat usulan persediaan sebagaimana terlihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Usulan Persediaan

Bulan	Jumlah Persediaan
Januari	1.066
Februari	766
Maret	266
April	466
Mei	366
Juni	766
Juli	1.216
Agustus	366
September	66
Oktober	566
November	266
Desember	166
Jumlah	6.342



Gambar 2. Profil Persediaan Usulan

4.6. Perbandingan *Carrying Cost*.

$$\text{Carrying Cost} = 11.550 \frac{15\%}{12 \text{ Bulan}} \times 11.000$$

$$\text{Carrying Cost} = 1.588.125.$$

Rekapitulasi *carrying cost* untuk profil persediaan sekarang dapat dilihat pada Tabel 4. berikut:

Tabel 4. *Carrying Cost* untuk Profil Persediaan Sekarang

Bulan	<i>Caring Cost</i>
Januari	206.250
Februari	165.000
Maret	96.250
April	123.750
Mei	110.000
Juni	165.000
Juli	226.875
Agustus	110.000
September	68.750
Oktober	137.500
November	96.250
Desember	82.500
Jumlah	1.588.125

Rekapitulasi perhitungan *carrying cost* untuk profil persediaan usulan dapat dilihat pada Tabel 5. berikut.

Tabel 5. *Carrying Cost* untuk Profil Sistem Persediaan Usulan

Bulan	<i>Caring Cost</i>
Januari	146.575
Februari	105.325
Maret	36.575
April	64.075

Mei	50.325
Juni	105.325
Juli	167.200
Agustus	50.325
September	9.075
Oktober	77.825
November	36.575
Desember	22.825
Jumlah	872.025

Berdasarkan perbandingan *carrying cost* dari masing-masing keadaan antara keadaan saat ini (*existing inventory profile*) dengan sistem persediaan usulan. menunjukkan dengan jelas *carrying cost* berdasarkan *safety stock* terbukti lebih baik karena memiliki *carrying cost* yang lebih rendah, dengan jumlah selisih perbandingannya adalah 716.100 kardus.

4.7. Perbandingan *Inventory Turnover*.

Berdasarkan usulan perbaikan pada sistem persediaan dapat dilihat perbandingan perputaran persediaan (*inventory turnover*) dari rata-rata persediaan dari sistem saat ini dengan sistem usulan yaitu:

$$\text{Inventory Turnover} = \frac{\text{Biaya produk terjual}}{\text{Rata - rata persediaan} \times \text{Biaya produksi per kardus}}$$

$$\begin{aligned} \text{Inventori Turnover saat ini} &= \frac{11.000}{963 \times 5.137} \\ &= \frac{11.000}{4.944.363} \\ &= 0,002 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Inventori Turnover Usulan tahun 2016} &= \frac{11.000}{817 \times 5.137} \\ &= \frac{11.000}{4.196.929} \\ &= 0,003 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Inventori Turnover Usulan Tahun 2017} &= \frac{11.000}{529 \times 5.137} \\ &= \frac{11.000}{2.717.473} \\ &= 0,004 \end{aligned}$$

Nilai *inventory turnover* untuk sistem persediaan usulan tahun 2016 lebih besar dibandingkan dengan sistem persediaan saat ini, dengan rasio 1,5. Nilai *inventory turnover* untuk sistem persediaan usulan tahun 2017 lebih besar dibandingkan dengan sistem persediaan saat ini, dengan rasio 2. Hal ini berarti sistem persediaan usulan lebih baik dari sistem persediaan saat ini, karena semakin besar rasio perbandingan maka semakin besar utilisasi dari rata-rata persediaan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan adalah dengan menggunakan konsep lean manufacturing berdasarkan safety stock, maka persediaan lebih optimal begitu juga untuk tahun 2017. Hal ini terlihat dari hasil jumlah persediaan aktual yaitu 11.550 kardus lebih tinggi dari pada jumlah persediaan usulan yaitu 6.342 kardus, dengan total penghematan yang diperoleh perusahaan apabila menggunakan usulan persediaan dengan menggunakan sistem safety stock adalah 5.208 kardus. Untuk tahun 2017 perbandingan antara data peramalan persediaan usulan dengan data peramalan persediaan aktual, menunjukkan dengan jelas dari hasil perhitungan *carrying cost* berdasarkan konsep *lean manufacturing* dengan menggunakan *safety stock* terbukti lebih baik atau lebih optimal karena memiliki *carrying cost* yang lebih rendah, dengan jumlah selisih perbandingannya adalah 716.100 kardus.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pujawan. I Nyoman. 2005. *Supply Chain Management*. Surabaya: Penerbit Guna Widya
- [2] Baroto, Teguh 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Penerbit Gahlia Indonesia, Jakarta.
- [3] Singiresu S. 2009. *Engineering Optimization: Theory and Practice*, Fourth Edition. New Jersey: John Wiley and Sons.
- [4] Wilson, Lonnie. 2010. *How to Implement Lean Manufacturing*. London: McGraw-Hill.