

OPTIMALISASI SISTEM PERGUDANGAN PADA INDUSTRI AIR MINUM DALAM KEMASAN (STUDI KASUS PERGUDANGAN PT. IMA MONTAZ SEJAHTERA).

Ramli Usman, Achmad As'ad Sonief, dan Bambang Indrayadi
Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Lhokseumawe
Email : ramli.usman@yahoo.com

PT. Ima Montaz Sejahtera merupakan suatu Perusahaan Industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dengan merk "Mount Aqua" dan perusahaan ini menghasilkan produk berupa produk gallon 19 liter, produk botol 1500 ml, produk botol 600 ml, dan produk gelas 240 ml. Pabrik PT. Ima Montaz Sejahtera memiliki dua buah gudang yaitu gudang material dan gudang produk jadi, didalam pengoperasian proses produksi banyak waktu yang terbuang untuk mengangkut material dari gudang ke mesin produksi dan ini disebabkan letak gudang material jauh dari mesin produksi dan juga dalam mengangkut material dari gudang ke mesin produksi harus melalui gudang produk jadi sehingga mengganggu aktifitas proses produksi. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode center of gravity yaitu menentukan titik pusat letak gudang baru berdasarkan tata letak mesin-mesin produksi.

Dengan meningkatnya waktu produksi maka dengan sendirinya kapasitas produksi juga meningkat untuk produk gallon 19 liter sebesar 36 gallon per minggu (0,490 %), produk botol 1500 ml sebesar 211 karton per minggu (2,475 %), produk botol 600 ml sebesar 71 karton per minggu (1,172 %), dan produk gelas 240 ml sebesar 186 kanton per minggu (0,731 %).

Kata Kunci: Optimalisasi, Tata Letak Gudang, Centre of Gravity, Lay Out.

PENDAHULUAN

Pabrik PT. Ima Montaz Sejahtera memiliki 2 buah gudang sendiri yang juga termasuk ke dalam lokasi pabrik yaitu gudang material dan gudang produk jadi. Area gudang merupakan salah satu area yang penting dipabrik PT. Ima Montaz Sejahtera sebagai penunjang dalam kegiatan proses produksi.

Dalam pengoperasian proses produksi banyak waktu yang terbuang untuk mengangkut material dari gudang ke lokasi pabrik, ini disebabkan letak gudang material jauh dari lokasi pabrik khususnya mesin produksi dan tentunya sangat berpengaruh terhadap proses produksi khususnya kapasitas produksi yang dihasilkan perhari dengan sendirinya ini juga berdampak kepada perusahaan atau pabrik ini.

Distribusi bahan baku dari gudang ke pabrik pengolahan barang (mesin produksi) dapat diangkut dengan menggunakan hand pallet. Pada bagian ini sistem distribusi material bahan baku harus dioptimalkan untuk efisiensi waktu, tenaga dan biaya.

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka peneliti akan memfokuskan pada sistem tata letak, distribusi material dan efisiensi, sehingga masalah pokok dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh waktu yang terbuang untuk mengangkut material dari gudang ke lokasi pabrik khususnya ke mesin produksi dapat mempengaruhi kinerja pabrik secara keseluruhan
2. Bagaimana pengaruh tata letak gudang material saat ini terhadap produktifitas perusahaan.
3. Bagaimana tata letak gudang material yang optimal supaya dapat meningkatkan produktifitas perusahaan

Awal berdirinya Industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) PT. Ima Montaz Sejahtera hanya ada satu unit mesin produksi untuk produk botol saja yang letaknya berdekatan dengan gudang material dan didalam perjalanannya Industri Air Minum Dalam Kemasan ini prospeknya semakin baik dan berkembang dengan bertambahnya mesin produksi sebanyak tiga unit lagi yang menyebabkan letak gudang material jauh dari mesin produksi.

Studi penelitian ini pada Industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) PT. Ima Montaz Sejahtera, dengan pertimbangan bahwa PT. Ima Montaz Sejahtera berada di Daerah Aceh khususnya di Lhokseumawe Kabupaten Aceh. Beberapa batasan ruang lingkup kajian tersebut adalah :

1. Hanya membahas pengaruh tata letak gudang material yang sangat berjauhan dengan lokasi pabrik khususnya ke mesin produksi
2. Hanya membahas pengaruh waktu yang terbuang untuk mengangkut material dari gudang ke lokasi pabrik khususnya ke mesin produksi
3. Hanya membahas upaya penghematan waktu yang berhubungan dengan unjuk kinerja perusahaan.

TEORI DASAR

Analisa Letak Geografis Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara (KPPN) Benteng Kabupaten Kepulauan Selayar Sulawesi Selatan berdasarkan Metode *Center of Gravity* Apa yang dipaparkan mengenai metode *Center of Gravity* sebelumnya memang dimaksudkan bahwa penggunaan metode ini adalah untuk menentukan lokasi pabrik yang strategis yang dapat meminimalkan biaya distribusi. Dengan kata lain, penggunaannya lebih kepada perusahaan yang menghasilkan produk berupa barang. Namun pada penelitian ini mencoba menerapkan metode *Center of Gravity* untuk mengetahui letak strategis dari KPPN Benteng yang dapat memudahkan para pihak yang berkepentingan dengannya. Jadi penggunaannya lebih kepada institusi yang menghasilkan produk

berupa jasa. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk melihat bagaimana penentuan lokasi KPPN Benteng dengan Metode *Center of Gravity*.

Untuk menentukan lokasi yang tepat berdasarkan Metode *Center of Gravity* dipengaruhi oleh lokasi beberapa Satuan Kerja di wilayah pembayaran KPPN Benteng. Untuk menentukan titik koordinat X yang digunakan adalah letak astronomis masing-masing satuan kerja pada posisi lintang selatan. Sedangkan untuk menentukan titik koordinat Y yang digunakan adalah letak astronomis masing-masing satuan kerja pada posisi bujur timur [13].

Peningkatan *performance* perusahaan dapat dilakukan dengan melakukan penghematan pada sistem pergudangan, pusat distribusi dan proses pengantaran produk kepada konsumen. Perusahaan-perusahaan tersebut dapat memperlakukan intensifikasi pada tenaga kerjanya dan juga otomatisasi pada operasional pergudangan (*warehouse*) [2].

Review tentang permasalahan pada pergudangan, dimana permasalahan diklasifikasikan atas dasar fungsi dari gudang, yaitu : Penerimaan bahan baku (*receiving*), penyimpanan (*storage*), pemilihan pesanan (*order picking*) dan pengantaran pesanan (*shipping*). Presentasi tiap kategori di simpulkan dalam bentuk model dan jawaban tiap permasalahan dalam bentuk algoritma. Ditambah dengan penjelasan berdasarkan teori secara akademik dan pengalaman para praktisi di lapangan, untuk menjelaskan tentang model-model yang saat ini sedang dijalankan oleh perusahaan-perusahaan [5].

Permasalahan *design* gudang dan pengawasan lapangan dapat diselesaikan dengan tiga model penjabaran, yaitu secara : Strategi, taktik dan operasional. Selanjutnya Karakterisasi sistem operasional gudang dapat ditinjau dari tiga sudut tinjauan, yaitu : Proses, sumberdaya manusia dan organisasi perusahaan [9].

Penyelesaian masalah terhadap ketersediaan luas gudang, terutama pada saat permintaan meningkat sedangkan gudang yang ada tidak mampu menyimpan barang hasil produksi dilakukan dengan cara: Optimasi pada sistem operasional, justifikasi di bidang pembiayaan, dan statistik.

Berdasarkan penelitian sebelumnya pergudangan menghabiskan kebutuhan total biaya untuk logistik sekitar 20% (kegiatan logistik lainnya seperti : *service*, administrasi, biaya pengantaran, biaya inventory (stok barang), transportasi dan pengemasan). Sehingga pergudangan adalah salah satu bagian penting perusahaan untuk bidang logistik [8].

Gudang biasanya digunakan untuk penyimpanan atau stokis produk (bahan baku, bahan setengah jadi ataupun produk yang siap dipasarkan). Kata-kata gudang sering diasosiasikan dengan kedua arti diatas : tempat penyimpanan (*storing*) dan stokis produk (*buffering products*) [7].

Hakekat dan Pentingnya Gudang

Gudang secara tradisional adalah berfungsi sebagai tempat penyimpanan dari material (sebagaimana tersebut dalam inventaris) selama proses logistisasi (logistik) berlangsung. Ada tiga macam type inventaris yang biasanya ditempatkan dalam gudang :

1. Bahan baku, komponen-komponen dan material untuk proses produksi
2. Produk akhir yang akan didistribusikan.
3. Produk yang tidak memenuhi standar kualitas yang akan di hapuskan atau di *recycle* ulang.

Secara garis besar maka pentingnya gudang adalah sebagai berikut :

1. Memudahkan pengalihan material ke unit produksi
2. Memudahkan aliran produk akhir ke konsumen
3. Memiliki nilai tambah dalam menjaga kualitas produk serta pelayanan maksimal kepada konsumen
4. Mengatur pasokan bahan baku tepat waktu
5. Memudahkan pengaturan waktu antara produksi dan pemasaran produk.

Operasional Gudang

Servis di dalam gudang memiliki peran yang penting untuk bidang logistik. Jika dikombinasikan dengan aktifitas lainnya di dalam perusahaan maka gudang termasuk yang memainkan peranan yang sangat vital, ibaratnya

gudang adalah sebuah tempat penyimpanan, tetapi dengan pekerjaan yang lebih banyak lagi, seperti *break bulk* (pensortiran permintaan konsumen per item produk), *consolidation* (pensortiran permintaan konsumen dengan banyak item produk) dan juga memberikan servis informasi. Ketiga kegiatan di atas membrikan kesimpulan bahwa gudang tidak sekedar sebagai tempat penyimpanan material. Proses *receiving* meliputi pemindahan produk dari pabrik ke gudang, memperbarui data inventaris material, melakukan pemeriksaan jika ditemukan inkonsistensi dalam jumlah dan kualitas barang. Sedangkan *putaway* meliputi transportasi atau pemindahan produk atau material ke lokasi penyimpanan (*storage*), jika diperlukan juga termasuk pengepakan (*repackaging*) seperti pengikatan kembali tali-tali pengikat yang putus dan sebagainya.

Pengepakan (*picking*) adalah tugas utama di bagian gudang, karena unit ini merupakan penghubung antara perusahaan dengan konsumen. Pada unit ini permintaan konsumen yang sudah di order sebelumnya di kemas sebelum dikirim (*shipping*).

Pemecahan Masalah

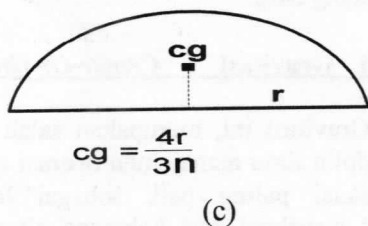
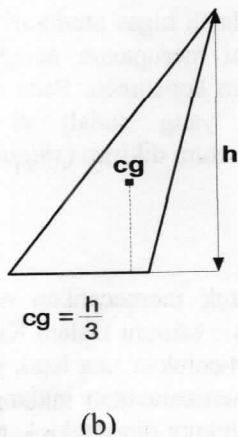
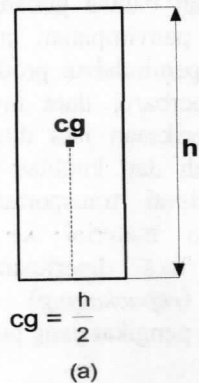
Pada penelitian ini untuk memecahkan masalah yang dihadapi Industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) ini dengan menentukan tata letak gudang material baru dengan memanfaatkan gudang yang telah ada bila tidak mencukupi dimungkinkan untuk membangun gudang baru.

Metode Pusat Gravitasi (*Center-Of-Gravity Method*)

Metode Pusat Gravitasi ini, merupakan salah satu metode dari disiplin ilmu manajemen operasi untuk menemukan lokasi paling baik sebagai lokasi pendirian pusat distribusi dari beberapa alternatif seperti pabrik, gudang, kantor, toko dan lain-lain. Metode Pusat Gravitasi sebuah teknik matematis yang digunakan untuk menemukan lokasi yang paling baik untuk suatu titik untuk lebih jelasnya penjabaran distribusi tunggal yang melayani beberapa mesin produksi. Metode ini merupakan teknik matematis yang digunakan untuk menemukan lokasi pusat distribusi yang akan meminimalkan biaya distribusi. Metode ini

memperhitungkan jarak lokasi gudang, jumlah barang yang akan dikirim ke mesin-mesin produksi.

Ada beberapa contoh untuk mendapatkan center of gravity seperti terlihat dibawah ini:



Gambar 1 (a)(b)(c). Titik Pusat Bentuk Bidang

Dapat dihitung X rata-rata dan Y rata-rata untuk mencari titik pusat atau center of gravity dari layout pabrik.

Luas penampang :

$$A1 = 19.000 \times 5.000 = 95.000.000 \text{ mm}^2$$

$$A2 = 15.000 \times 5.500 = 82.500.000 \text{ mm}^2$$

$$A3 = 15.000 \times 5.500 = 82.500.000 \text{ mm}^2$$

$$A4 = 24.000 \times 5.000 = 120.000.000 \text{ mm}^2$$

Jarak X dan Y:

$$X1 = 9.500 \text{ mm}; Y1 = 2.500 \text{ mm}$$

$$X2 = 9.500 \text{ mm}; Y2 = 15.800 \text{ mm}$$

$$X3 = 9.500 \text{ mm}; Y3 = 21.300 \text{ mm}$$

$$X4 = 29.100 \text{ mm}; Y4 = 43.100 \text{ mm}$$

$$X_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum AxX}{\sum A}$$

$$X_{\text{rata-rata}} = 15.690 \text{ mm} = 15,69 \text{ m}$$

$$Y_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum AxY}{\sum A}$$

$$Y_{\text{rata-rata}} = 22.290 \text{ mm} = 22,29 \text{ m}$$

KERANGKA KONSEP PENELITIAN

Kerangka Konsep Penelitian

Di Industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) PT. Ima Montaz Sejahtera setelah dilakukan observasi lapangan dan juga wawancara dengan pihak Pimpinan atau pihak Manajemen PT. Ima Montaz Sejahtera, di Industri ini mempunyai beberapa permasalahan yang sangat mempengaruhi kinerja perusahaan ini antara lain;

Permasalahan pertama adalah lay out pabrik yang belum optimal khususnya tata letak gudang material yang menyebabkan terganggunya aktifitas produksi karena untuk mengangkut material dari gudang harus melalui gudang produk jadi dan penyebabnya karena perencanaan awal lay out pabrik kurang sempurna yang tidak mempertimbangkan atau memperhitungkan pengembangan pabrik pada masa akan datang. Permasalahan kedua adalah banyaknya waktu yang terbuang untuk mengangkut material dari gudang ke mesin produksi perharinya berkurang sehingga dengan sendirinya kapasitas produksinya juga ikut berkurang dan penyebabnya adalah karena letak gudang material yang ada saat ini berjauhan dengan mesin produksi.

Untuk memecahkan atau menyelesaikan permasalahan diatas maka akan digunakan metode *center of gravity*, dan hasil akhir yang diharapkan adalah mencari solusi atau alternatif dengan menentukan tata letak gudang material melalui pengoptimalisasian gudang-gudang yang telah ada dan juga dengan membangun gudang baru serta hasil akhir lain yang diharapkan adalah terjadinya peningkatan waktu produksi sehingga meningkatkan kapasitas produksi dari Industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) PT. Ima Montaz Sejahtera.

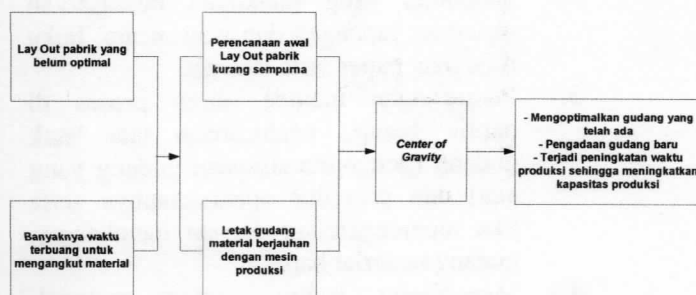
“*Solution procedures for sizing of warehouses*”, membahas tentang masalah-masalah gudang terutama dalam hal *design* dan operasionalnya.[8]. Masalah gudang yang dibahas dalam *paper* tersebut adalah tentang ukuran tempat penyimpanan material (*storage*) untuk menentukan berapa besar ukuran gudang (*warehouse*) yang diperlukan sehingga dapat dialokasikan berapa besar biaya minimal yang dibutuhkan. Data kapasitas *storage* diperlukan untuk menentukan jumlah, ukuran dan lokasi gudang, termasuk didalamnya luas gudang yang harus disediakan. Selanjutnya produk yang dihasilkan di dalam tulisan itu adalah satu jenis produk, yang sangat cocok untuk menyelesaikan masalah yang di hadapi oleh perusahaan tempat penulis melakukan penelitian.

Ada beberapa anjuran mengenai bagaimana cara meningkatkan produktifitas gudang [7], yaitu : Metode, sistim, peralatan dan pelatihan/motivasi program.

- a. Program peningkatan Metode
Adalah dengan menganjurkan alternatif proses untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Program ini meliputi pemanfaatan gudang secara maksimal, tata letak dan *design* gudang, metode dan prosedur analisis nya, melakukan pengemasan produk-produk dalam ukuran kecil secara batch, melakukan kombinasi antara *putaway/picking* dan pengemasan. Perhitungan inventaris barang, standarisasi pengemasan, dan *consolidation* gudang.
- b. Program pembaruan Peralatan
Program ini adalah dengan jalan menggunakan teknologi baru, seperti : Otomatis *labelling*, optikal scanner,

komputerisasi, alat pengangkat material otomatis, peralatan komunikasi dan lain sebagainya

- c. Program peningkatan Sistim
Cara yang digunakan oleh program ini adalah dengan menggunakan sistim lokasi, geografis atau zona pengemasan.
- d. Training/motivasi
Training/motivasi adalah melibatkan pegawai, manajemen, pekerja lepas, sistim insentif, dan penghargaan lainnya.



Gambar 2. Kerangka Konsep Penelitian

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian ini dilakukan pada Industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) PT. Ima Montaz Sejahtera berada di Lhokseumawe Kabupaten Aceh Utara – NAD dan waktu penelitian mulai Desember 2009 sampai dengan Mei 2010

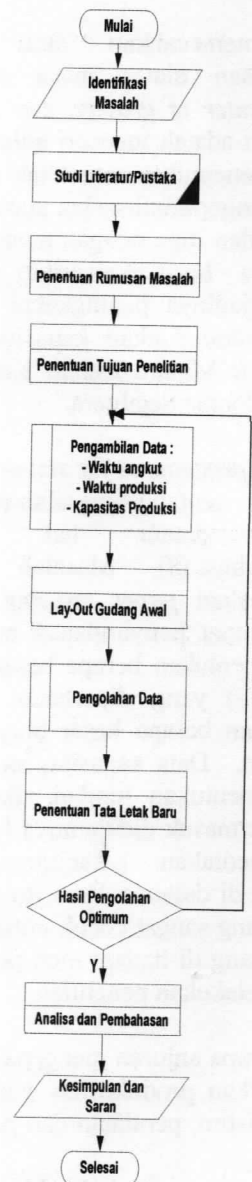
Instrumen Penelitian

Instrumen Penelitian dalam penelitian ini: Operator, hand pallet, stop watch, material-material (seperti gallon, botol,cup atau gelas, tutup botol, lid cup atau roll, karton, label, wontape, tutup botol gallon, sticker gallon, pipet dan tissue).

Metode Penelitian

Jenis metode yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif dimana tujuan penelitian ini adalah mencari penjelasan atas suatu fakta atau kejadian yang sedang terjadi. Penelitian deskriptif ini sering disebut juga penelitian survai.

1. Identifikasi masalah untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi oleh Industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) PT. Ima Montaz Sejahtera melalui observasi lapangan dan juga melakukan wawancara dengan pihak Pimpinan atau Manajemen perusahaan
2. Studi literature dilakukan untuk membantu merumuskan masalah dan penentuan berbagai metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dalam penelitian yang dilakukan berdasarkan observasi lapangan dan wawancara, buku referensi, paper serta internet
3. Perancangan metode aliran proses di pabrik berupa perencanaan tata letak gudang (pengoptimalisasian gudang yang ada) dan prosedur operasionalnya serta jika memungkinkan dengan membangun gudang material baru.
4. Menghitung waktu angkut material, menghitung waktu produksi, menghitung kapasitas produksi sebelum dan setelah dilakukan pengoptimalisasian system, training dan motivasi pada bidang pergudangan
5. Pengumpulan dan pengolahan data
6. Analisa hasil penelitian
7. Kesimpulan dan Saran



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

Data-data Penelitian

Variabel-variabel dalam penelitian ini antara lain:

- Waktu yang diperlukan untuk mengangkut material-material dari gudang ke mesin produksi (kondisi lama).
- Waktu produksi (kondisi lama)
- Kapasitas produksi (kondisi lama).

- Waktu yang diperlukan untuk mengangkut material-material dari gudang ke mesin produksi (kondisi baru).
- Waktu produksi (kondisi baru).
- Kapasitas produksi (kondisi baru).

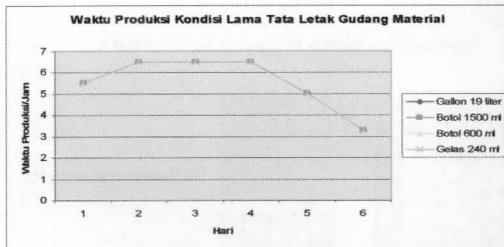
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Untuk lebih jelasnya waktu yang dibutuhkan untuk produksi dapat dilihat pada tabel 1. berikut ini:

Tabel 1. Waktu Produksi Kondisi Lama

Jenis Produk	Waktu produksi jam per hari					
	Sn	Sls	Rb	Km	Jm	Sb
Gallon 19 liter	5.5	6.5	6.5	6.5	5	3.25
Botol 1500 ml	5.5	6.5	6.5	6.5	5	3.25
Botol 600 ml	5.5	6.5	6.5	6.5	5	3.25
Gelas 240 ml	5.5	6.5	6.5	6.5	5	3.25

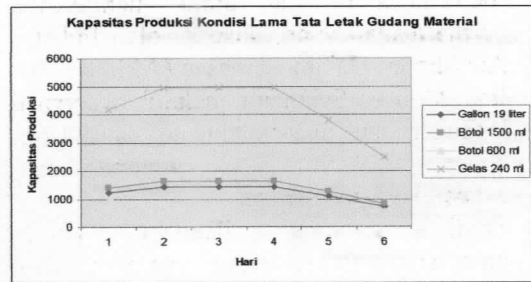


Gambar 4. Grafik Waktu Produksi Kondisi Lama

Untuk lebih jelasnya kapasitas produksi dapat dilihat pada tabel 2. berikut ini:

Tabel 2. Kapasitas Produksi Kondisi Lama

Jenis Produk	Kapasitas Produksi gallon					
	Sn	Sls	Rb	KM	Jm	Sb
Gallon 19 liter	1210	1430	1430	1430	1100	715
Botol 1500 ml	1375	1625	1625	1625	1250	813
Botol 600 ml	990	1170	1170	1170	900	585
Gelas 240 ml	4180	4940	4940	4940	3800	2470

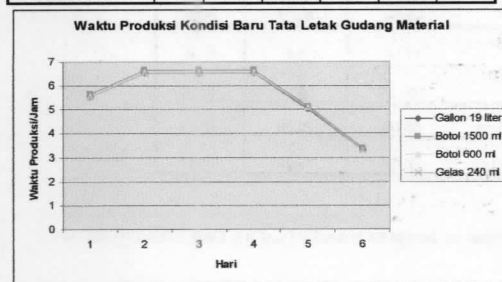


Gambar 5. Grafik Kapasitas Produksi Kondisi Lama

Untuk lebih jelasnya waktu yang dibutuhkan untuk produksi dapat dilihat pada tabel 3. berikut ini:

Tabel 3. Waktu Produksi Kondisi Baru

Jenis Produk	Waktu produksi jam per hari					
	Sn	Sls	Rb	Km	Jm	Sb
Gallon 19 liter	5.5	6.52	6.52	6.52	5.02	3.3
Botol 1500 ml	5.6	6.63	6.65	6.64	5.15	3.38
Botol 600 ml	5.6	6.56	6.56	6.56	5.1	3.3
Gelas 240 ml	5.5	6.54	6.54	6.54	5.04	3.29

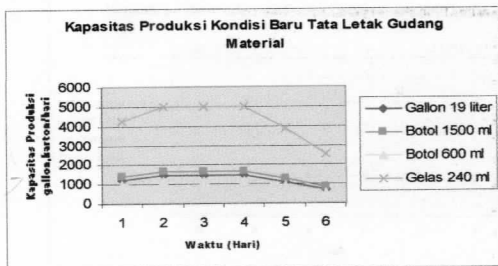


Gambar 6. Grafik Waktu Produksi Kondisi Baru

Untuk lebih jelasnya kapasitas produksi dapat dilihat pada tabel 4. berikut ini:

Tabel 4. Kapasitas Produksi Kondisi Baru

Jenis Produk	Kapasitas Produksi per hari					
	Sn	Sls	Rb	Km	Jm	Sb
Gallon 19 liter	1215	1435	1435	1435	1105	726
Botol 1500 ml	1410	1658	1663	1660	1288	845
Botol 600 ml	1001	1181	1181	1181	918	594
Gelas 240 ml	4211	4971	4971	4971	3831	2501



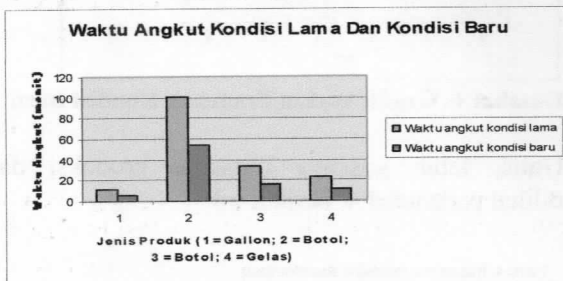
Gambar 7. Grafik Kapasitas Produksi Kondisi Baru

Hasil Penelitian

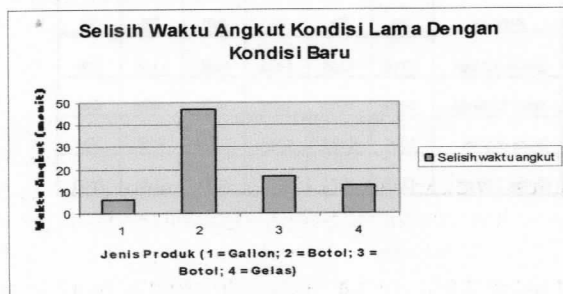
Dari hasil perhitungan maka terjadi pengurangan untuk waktu angkut material dari kondisi lama ke kondisi baru dapat dilihat pada tabel 5. di bawah ini:

Tabel 5. Selisih Waktu Angkut Kondisi Lama dan Kondisi Baru

Jenis Produk	Wkt. Ang. Kond. Lama	Wkt. Ang. Kond. Baru	Pengu. Wkt. Ang.
Gallon 19 liter	11.58	5.4	6.18
Botol 1500 ml	101.03	54.08	46.95
Botol 600 ml	33.08	16.36	16.72
Gelas 240 ml	23.69	11.22	12.47



Gambar 8. Grafik Waktu Angkut Kondisi Lama dan Kondisi Baru

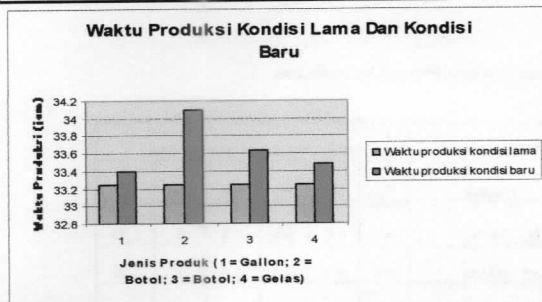


Gambar 9. Grafik Selisih Waktu Angkut Kondisi Lama dan Kondisi Baru

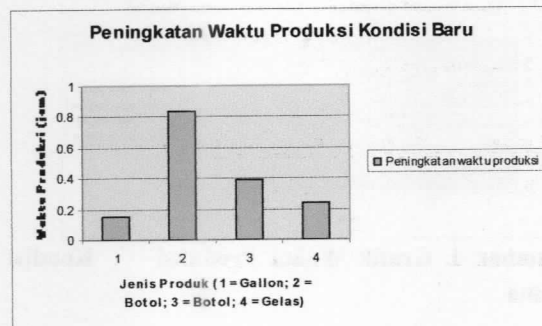
Dari hasil perhitungan maka terjadi peningkatan untuk waktu produksi dari kondisi lama ke kondisi baru dapat dilihat pada tabel (6). di bawah ini:

Tabel 6. Peningkatan Waktu Produksi Kondisi Lama dan Kondisi Baru

Jenis Produk	Wkt. Prod. Kond. Lama	Wkt. Prod. Kond. Baru	Penkt. Wkt. Prod.
Gallon 19 liter	33.25	33.4	0.15
Botol 1500 ml	33.25	34.09	0.84
Botol 600 ml	33.25	33.64	0.39
Gelas 240 ml	33.25	33.49	0.24



Gambar 10. Grafik Waktu Produksi Kondisi Lama dan Kondisi Baru

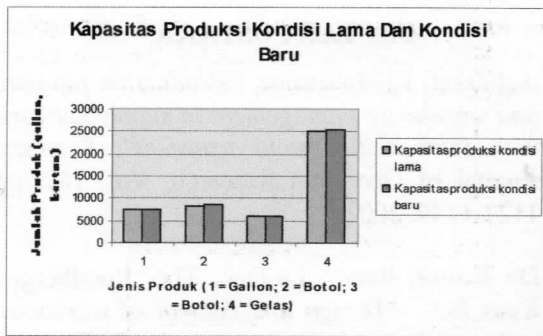


Gambar 11. Grafik Peningkatan Waktu Produksi Kondisi Baru

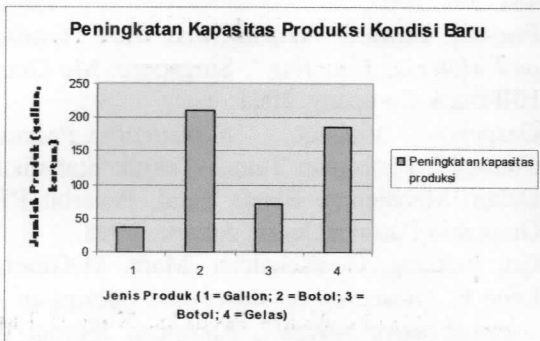
Dari hasil perhitungan maka terjadi juga peningkatan untuk kapasitas produksi dari kondisi lama ke kondisi baru dapat dilihat pada tabel (7). di bawah ini:

Tabel 7. Peningkatan Kapasitas Produksi Kondisi Lama dan Kondisi Baru

Jenis Produk	Kap. Prod. Kond. Lama	Kap. Prod. Kond. Baru	Penkt. Kap. Prod.
Gallon 19 liter	7315	7351	36
Botol 1500 ml	8313	8524	211
Botol 600 ml	5985	6056	71
Gelas 240 ml	25270	25456	186



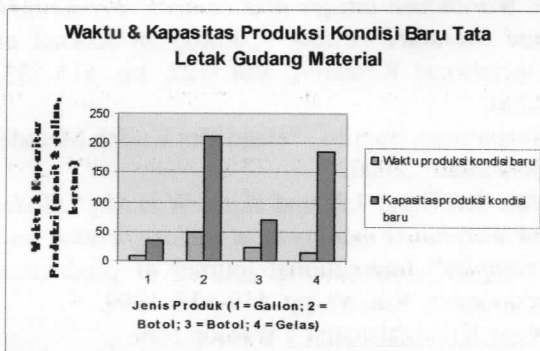
Gambar 12. Grafik Kapasitas Produksi Kondisi Lama dan Kondisi Baru



Gambar 13. Grafik Peningkatan Kapasitas Produksi Kondisi Baru

Tabel 8. Hasil Yang Diperoleh

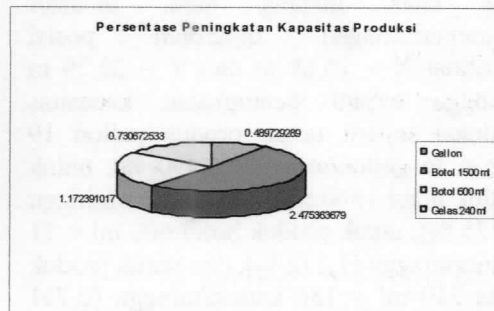
Jenis Produk	Wkt. Prod. per Mnt.	Kap. Prod.
Gallon 19 l	9	36
Botol 1500 ml	50.4	211
Botol 600 ml	23.4	71
Gelas 240 ml	14.4	186



Gambar 14. Grafik Waktu Dan Kapasitas Produksi Kondisi Baru

Tabel 9. Persentase Peningkatan Kapasitas

Jenis Produk	Kap. Prod. Kond. Lama	Kap. Prod. Kond. Baru	Penkt. Kap. Prod.	Persentase (%)
Gallon 19 liter	7315	7351	36	0.490
Botol 1500 ml	8313	8524	211	2.475
Botol 600 ml	5985	6056	71	1.172
Gelas 240 ml	25270	25456	186	0.731



Gambar 15. Grafik Persentase Peningkatan Kapasitas Produksi/Minggu

Pembahasan

Pada penelitian ini untuk kondisi gudang lama pada Industri Air Minum Dalam Kemasan PT. Ima Montaz Sejahtera dari hasil pengambilan dan perhitungan data diperoleh data waktu produksi, dan data kapasitas produksi. Seperti terlihat pada (Tabel 1 & 2).

Untuk mendapatkan optimalisasi sistem pergudangan maka dilakukan pembuatan gudang baru dan juga pemanfaatan gudang yang telah ada dengan menentukan titik pusat gravitasi berdasarkan letak mesin-mesin produksi, seperti mesin produk botol, mesin produk gelas, dan mesin produk gallon, maka akan didapat satu titik pusat untuk letak gudang baru dengan menggunakan metode center of gravity.

Dengan didapatkan titik pusat untuk penempatan tata letak gudang baru maka diperoleh peningkatan untuk waktu produksi, dan peningkatan untuk kapasitas produksi. Seperti terlihat pada Tabel 6., Tabel (7). Dengan terjadinya tata letak kondisi gudang baru maka akan diperoleh optimalisasi terhadap waktu angkut, waktu produksi, dan kapasitas produksi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah didapatkan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan memanfaatkan layout data area yang telah ada saat ini, maka letak gudang yang meminimumkan waktu proses produksi diposisikan diantara mesin gallon dan mesin gelas.
2. Tata letak gudang baru, didasari kajian/perhitungan diperoleh posisi koordinat $X = 15,69$ m dan $Y = 22,29$ m sehingga terjadi peningkatan kapasitas produksi seperti untuk produk gallon 19 liter = 36 gallon/minggu (0,490 %), untuk produk botol 1500 ml = 211 karton/minggu (2,475 %), untuk produk botol 600 ml = 71 karton/minggu (1,172 %), dan untuk produk gelas 240 ml = 186 karton/minggu (0,731 %).
3. Terjadi perubahan pada layout pabrik khususnya perubahan pada tata letak gudang material yang mempunyai beberapa keuntungan seperti terjadi pengurangan waktu angkut material dari gudang ke mesin produksi rata-rata untuk produk gallon 19 liter = 6,18 menit, untuk produk botol 1500 ml = 46,95 menit, untuk produk botol 600 ml = 16,72 menit, dan untuk produk gelas 240 ml = 12,47 menit serta terjadi peningkatan waktu produksi seperti produk gallon 19 liter = 0,15 jam/minggu, untuk produk botol 1500 ml = 0,84 jam/minggu, untuk produk botol 600 ml = 0,39 jam/minggu, dan untuk produk gelas 240 ml = 0,24 jam/minggu, sehingga material lebih cepat sampai ke lokasi mesin produksi (waktu angkut lebih singkat dari sebelum terjadi perubahan) dengan demikian proses produksi dapat ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aghezaf, El-Houssaine, "Production planning and warehouse management in supply networks with inter-facility mold transfers", European Journal of Operation Research, Vol. 182, pp. 1122-1139. 2007.
2. De Koster, Rene', Le-Duc, Tho, Roodbergen, Kees Jan, "Design and control of warehouse order picking: A literature review", European Journal of Operational Research, Vol. 182, pp. 481-501. 2007.
3. Frazelle, Edward. "World Class Ware Housing and Material Handling". Singapore: Mc Graw Hill Book Company. 2001.
4. Gaspersz, Vincent, "Statistical Process Control", Penerapan Teknik-Teknik Statistik Dalam Manajemen Bisnis Total, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 1998.
5. Gu, Jinxiang, Goetschalckx, Marc, McGinnis, Leon F, "Research on warehouse operation: A comprehensive review", European Journal of Operational Research, Vol. 177, pp. 1-21. 2007.
6. Laboratorium Perencanaan dan optimasi Sistem Industri. Multivariate Analysis, Hand Out. 2007.
7. Lambert, Douglas M., Stock, James R, M.Ellram, Lisa, , "Fundamentals of Logistics Management", Mc. Graw Hill.1998.
8. Rao, AK. and Rao, M.R., "Solution procedures for sizing of warehouses European", Journal of Operational Research, Vol.108, pp.16-25. 1998.
9. Rouwenhorst, B., Reuter, B., Stockrahm, V., Van Houtum, G.J., Mantel, R.J., Zijm, V.H.M., "Warehouse design and control: Framework and literature review", European Journal of Operational Research, Vol. 122, pp. 515-533. 2000.
10. Soeparman, Sudjito, "Hand Out Kuliah Metode Penelitian".2000.
11. Van den Berg, J.P. and Zijm, W.H.M., "Model for warehouse management : Classification and examples" International journal of production economics, Vol. 59, pp. 519-528. 1999.
12. www.Kristinabanana's Weblog.com. (14/6/2010)
13. [www.rahmanjakarta.wordpress.com/2010/04/21/metode-center of gravity dalam penentuan lokasi strategis kppn benteng/](http://www.rahmanjakarta.wordpress.com/2010/04/21/metode-center-of-gravity-dalam-penentuan-lokasi-strategis-kppn-benteng/)