

## Perancangan Fasilitas Gudang Dalam Sistem Logistik (Pendekatan Berbasis Laboratorium)

Nanda Ruswandi <sup>a,1,\*</sup>, Iwan Sukarno <sup>b,2</sup>, Harummi Sekar Amarilies <sup>b,3</sup>, Rachmad Inca Liperda <sup>b,4</sup>, M. Welano Kharisma <sup>b,5</sup>, Mega Rizkah Sudiar <sup>b,6</sup>, Raina Fridayanti <sup>b,7</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup> Teknik Logistik, Universitas Pertamina, Indonesia

<sup>1</sup> nandaruswandi.industri@gmail.com \*

### ARTICLE INFO

#### Article history

Received 2020-10-03

Revised 2020-10-08

Accepted 2020-10-31

#### Keywords

Maintenance

Lubricants

Logistics Facility

Third Party Logistics (3PL)

### ABSTRACT

*All of automotive companies around the world are aggressively producing large number of motorized vehicles, especially cars. A car is a transportation mode that is widely used by the middle and upper class. The large number of cars uses cannot be separated from the needs for maintenance of the vehicle itself. Lubricant is the core of engine maintenance on vehicles. Therefore, the demand for lubricants continues to increase due to the increasing demand for cars. Bandar Lampung, for the example, is increasing in the term of the city's population that is affecting its number of people who own cars. This phenomenon caused the demand for lubricants to increase significantly, so that many lubricant distributors were overwhelmed by this demand. Seeing this opportunity, the RWM Logistics, which is a new Third Party Logistics (3PL) company with value added service is lubricant packaging, has a plan to build a lubricant storage facility in Bandar Lampung. In designing the facility, the company has to decide the layout design, area requirements, material handling planning, and the operational costs. The development of this facility is expected to help the company to meet the demand of lubricant products that were not covered by other distributors.*

### A. PENDAHULUAN

Dunia industri otomotif di dunia sedang gencarnya memproduksi kendaraan bermotor, khususnya mobil. Ketika memiliki kendaraan, tentunya diperlukan pemeliharaan kepada mesin kendaraan agar umur ekonomis pemakaian kendaraan lebih panjang. Pelumas atau oli sangat berperan penting dalam perawatan mesin kendaraan. Peningkatan permintaan akan kebutuhan mobil juga mempengaruhi adanya fluktuasi pada permintaan pelumas. Hal ini terjadi pada wilayah Kota Bandar Lampung yang populasi penduduknya mengalami peningkatan. Namun, permintaan akan pelumas tersebut tidak dapat dipenuhi secara menyeluruh dikarenakan minimnya penyedia oli di Kota Bandar Lampung. Dalam hal ini, perusahaan RWM Logistics yang merupakan perusahaan baru dalam bidang Jasa Penyedia Layanan Logistik (3PL) dengan *value added service* berupa pengemasan oli, berencana untuk membangun sebuah fasilitas penyimpanan oli di Kota Bandar Lampung agar permintaan akan oli mobil dapat terpenuhi.

Sebelum membangun suatu fasilitas baru, tentunya diperlukan perencanaan serta perancangan fasilitas yang matang agar tujuan yang telah ditentukan perusahaan dapat tercapai. Hal tersebut perlu dilakukan mengingat pentingnya fungsi dari fasilitas sebagai sarana dan prasarana penunjang proses bisnis perusahaan. Perencanaan yang harus dipersiapkan mulai dari *business strategic plan*, dengan menganalisis apa saja kekuatan dan kelemahan perusahaan serta peluang yang dimiliki dan ancaman yang mungkin akan dihadapi oleh perusahaan. Perencanaan strategi terhadap kompetitor di bidang yang sama juga perlu dilakukan agar perusahaan dapat bertahan serta bersaing dengan kompetitif.

Perancangan fasilitas perlu memperhatikan beberapa aspek penting, salah satunya adalah perencanaan kebutuhan area dan tata letak fasilitas. Menurut Russel dan Taylor, perencanaan tata letak adalah untuk meminimalkan ongkos alat penanganan material, meningkatkan efisiensi penggunaan ruang dan tenaga kerja, mengurangi kendala selama aktivitas, serta mempermudah komunikasi di dalam fasilitas. Aspek lain yang tidak kalah penting seperti perencanaan alat penanganan material, penentuan ukuran *lot* kebutuhan material, perencanaan kebutuhan pekerja, serta perhitungan biaya operasional perusahaan. Demi mencapai tujuan perusahaan, maka pada penelitian ini akan dijabarkan perencanaan paling optimal dengan mempertimbangkan berbagai aspek tersebut dalam melakukan perancangan fasilitas untuk pengemasan, penyimpanan, dan distribusi oli mobil di wilayah Kota Bandar Lampung milik perusahaan RWM *Logistics*.

Penelitian mengenai perancangan fasilitas gudang produk oli mobil di wilayah Kota Bandar Lampung merupakan penyelesaian kasus yang digunakan dalam modul praktikum Perancangan Fasilitas Logistik. Praktikum yang digunakan dalam penelitian ini sendiri memiliki empat sub modul, yaitu Perencanaan Kapasitas, Lokasi dan Kebutuhan Material, Pemilihan Peralatan Penanganan Material dan Kebutuhan Operator Lini Produksi, Perencanaan Gudang, serta Perencanaan Tata Letak Gudang dan Biaya Operasional. Perancangan fasilitas dilakukan secara bertahap sesuai dengan sub modul yang dimulai dengan menentukan kapasitas produksi dari fasilitas yang akan dibangun hingga menentukan tata letak dan biaya operasional fasilitas sebagai tahap akhir perancangan fasilitas yang akan dibangun.

## B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan berlandaskan beberapa teori relevan yang digunakan untuk membantu proses perumusan masalah, pengolahan data, pengambilan kesimpulan dan solusi yang akan diterapkan.

### 1. Analisis *Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats* (SWOT) dan Analisis Kompetitor

Analisis SWOT merupakan teknik yang digunakan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan suatu organisasi, serta digunakan untuk mengidentifikasi kesempatan dan ancaman yang mungkin dihadapi dari kompetitor. Keunggulan yang didapatkan dengan menggunakan SWOT *analysis* antara lain:

- a. Fokus kepada kekuatan yang dimiliki, meminimalisir kelemahan dan ancaman, memanfaatkan kesempatan sebaik mungkin.
- b. Membantu dalam menentukan tujuan perusahaan dan langkah-langkah untuk mencapainya.
- c. Membantu perusahaan untuk *keep-in-track* dan berpedoman pada visi misi perusahaan.

### 2. Perencanaan Gudang

Dalam merencanakan fasilitas pabrik, di dalamnya perlu ditentukan pola aliran material yang bertujuan untuk mengoptimalkan setiap kegiatan di dalam *warehouse* dan memaksimalkan produktivitas. Dikenal beberapa jenis pola aliran material yang umum digunakan, yaitu:

- a. *U-shaped Model*
- b. *I-shaped Model*
- c. *L-shaped Model*

### 3. Perencanaan *Material Handling Equipment* (MHE)

*Material handling* adalah suatu fungsi yang vital dalam industri manufaktur dan distribusi karena menghubungkan sistem yang ada. Pada pemilihan MHE digunakan prinsip-prinsip *material handling* untuk menentukan MHE, antara lain *planning, standardization, work, ergonomic, unit load, space utilization, system, automation, environmental, dan life cycle cost*. Selain prinsip tersebut, perlu diketahui tipe-tipe MHE yang umum digunakan guna memastikan pemilihan alat sesuai kebutuhan. MHE yang biasa digunakan dalam industri antara lain *industrial trucks, cranes, dan conveyor*.

#### 4. Penentuan *Lot* Pemesanan dalam Gudang

Proses pengadaan material tersebut dapat dilakukan dengan dua acara, yaitu dengan memproduksi material yang digunakan (MFG) atau membeli material (BO). Dalam merencanakan pemesanan kembali, dilakukan penentuan ukuran *lot* pemesanan yang dapat dilakukan dengan beberapa metode, antara lain:

a. *Lot-for-Lot* (LFL)

Metode LFL dilakukan dengan memesan sesuai jumlah kebutuhan di setiap periodenya, sehingga tidak menghasilkan ongkos simpan yang tinggi. LFL biasa digunakan untuk *item* mahal atau memiliki tingkat diskontinuitas permintaan yang tinggi.

b. *Economic Order Quantity* (EOQ)

Model EOQ mendeskripsikan pentingnya *trade-off* antara ongkos pesan dan ongkos simpan.

c. *The Silver-Meal Heuristic*

Metode *Silver-Meal* adalah metode heuristik yang dilakukan dengan menentukan rata-rata biaya yang dikeluarkan per periode. Perhitungan akan berhenti jika biaya yang dihitung mengalami kenaikan.

d. *Least Unit Cost* (LUC)

Pada metode LUC dilakukan penentuan biaya berdasarkan jumlah periode pemesanan. Horizon pemesanan yang memiliki biaya paling minimum dipilih sebagai ukuran pemesanan.

#### 5. Perencanaan Kebutuhan Area Penunjang

Menentukan kebutuhan area penunjang dapat dilakukan dengan beberapa pendekatan, yaitu dengan memperhatikan data histori atau dengan mengalokasikan ruang yang sesuai untuk setiap area. Beberapa area penunjang yang perlu dirancang antara lain:

a. *Office Area*, luasannya dipengaruhi oleh banyaknya personel dan fasilitas di dalamnya.

b. Area penunjang gudang, meliputi area yang diperlukan untuk menunjang kegiatan gudang, seperti *charging station* dan APAR.

c. Area penunjang kantor, memiliki fungsi yang kurang lebih sama seperti area penunjang gudang.

#### 6. Perencanaan Kebutuhan SDM

Dalam merencanakan pendirian suatu fasilitas, perlu dilakukan perencanaan kebutuhan personel. Penentuan personel adalah penentuan jumlah dan spesifikasi manusia yang dibutuhkan untuk melaksanakan suatu tugas atau fungsi di dalam suatu organisasi dalam rangka mencapai tujuan. Dalam menentukan kebutuhan personel, langkah-langkah yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut.

a. Analisis Pekerjaan

Analisis pekerjaan adalah proses pengumpulan atau pengelompokan aktivitas pekerjaan serta kualifikasi yang dibutuhkan. Keluaran yang didapatkan antara lain deskripsi pekerjaan dan spesifikasi pekerjaan.

b. Penentuan Kebutuhan

Pada proses ini dilakukan analisis terhadap jumlah personel yang ada serta kesesuaiannya dengan kebutuhan organisasi. Analisis ini perlu dilakukan untuk mengetahui apakah perlu dilakukan penambahan atau pengurangan personel.

#### 7. Perhitungan Biaya Operasional Fasilitas

Biaya operasional merupakan biaya yang dikeluarkan untuk melakukan seluruh aktivitas di dalam suatu fasilitas. Di dalam gudang, biaya operasional yang perlu dikeluarkan antara lain:

a. Biaya perpindahan alat penanganan material berkaitan dengan proses perpindahan barang dan alat penanganan material yang digunakan.

- b. Biaya konsumsi energi dengan input besar kebutuhan energi yang dibutuhkan selama waktu proses.
- c. Biaya tenaga kerja langsung, dalam hal ini adalah upah operator mesin maupun non-mesin.

**C. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1. Analisis SWOT dan *Competitor***

Untuk meningkatkan *market share*, peneliti mengidentifikasi beberapa pesaing yang ada di Kota Bandar Lampung. Berdasarkan hasil penelusuran, ditemukan ada 3 kompetitor yang bergerak dalam bidang yang sama. *Market share* terbanyak atau pada level *superior* dipegang oleh PT. Surya Serba Mulia karena perusahaan tersebut telah berdiri sejak tahun 1998 dan memiliki *market share* sebesar 64%. Perusahaan ini telah bekerjasama dengan perusahaan besar, seperti PT. Pertamina Lubricants dalam memasok oli di daerah Lampung. Selain Pertamina, ditemukan juga perusahaan lainnya yang dilayani oleh perusahaan ini dalam hal *packaging* dan distribusi. Perusahaan ini telah banyak mendapatkan penghargaan salah satunya adalah *Best Sales* Pelumas Pertamina berturut-turut tahun 2004 dan 2005. Kemudian perusahaan yang berada pada *same level* adalah PT. Sumber Bumi Pratama dengan *market share* sebesar 15,8%. Perusahaan ini berdiri sejak tahun 1996 dan melayani jasa *packaging* dan distribusi oli sejak tahun 1972. Perusahaan ini tidak hanya melayani jasa *packaging* dalam bentuk botol, tetapi juga dalam bentuk kaleng. Lalu, terakhir adalah perusahaan yang berada pada level *inferior*, yaitu PT. Sinta Sejahtera Lestari dengan *market share* sebesar 6%. Perusahaan ini juga bekerjasama dengan PT. Pertamina Lubricants untuk jasa *packaging* dan distribusi oli. Namun perusahaan ini tergolong baru, sehingga belum memiliki *market share* yang tinggi. Oleh karena itu, kami menyusun strategi untuk meningkatkan *market share* peneliti yang saat ini hanya sebesar 14.2% dengan mengambil alih *market share* perusahaan *inferior*. Berikut analisis SWOT untuk mendapatkan strategi yang dapat diterapkan di perusahaan ini.

a. *The Input Stage*

Berikut adalah tabel penentuan untuk *External Factor Evaluation (EFE) matrix* dan *Internal Factor Evaluation (IFE) matrix*.

**Tabel 1. Internal Fact**

<i>Key Internal Factors</i>	<i>Weight</i>	<i>Rating</i>	<i>Weighted Score</i>
a) <i>Strengths</i>			
1. Harga lebih bersaing	0.1	4	0.4
2. Menggunakan <i>green technology</i>	0.05	3	0.15
3. Pegawai yang memiliki keahlian dibidangnya	0.1	4	0.4
4. Mampu memenuhi semua kebutuhan konsumen	0.05	4	0.2
5. Mempunyai banyak <i>distribution center</i>	0.1	3	0.3
b) <i>Weaknesses</i>			
1. Perusahaan baru	0.25	2	0.5
2. Belum mempunyai pangsa pasar yang luas	0.15	2	0.3
3. Birokrasi yang belum sempurna	0.06	1	0.06
4. Masih memiliki sedikit armada transportasi	0.07	2	0.14
5. Belum mengetahui dengan pasti karakteristik yang diinginkan konsumen	0.07	1	0.07
Total	1		2.52

**Tabel 2. External Fact**

Key External Factors	Weight	Rating	Weighted Score
a) <i>Opportunities</i>			
1. Peningkatan jumlah mobil setiap waktu	0.2	3	0.6
2. Biaya karyawan murah	0.1	3	0.3
3. Meningkatkan akses ke seluruh kota	0.05	2	0.1
4. Pajak yang murah	0.05	2	0.1
5. Dekat dengan pelabuhan	0.2	3	0.6
b) <i>Threats</i>			
1. <i>Market share</i> yang masih rendah	0.2	3	0.6
2. Loyalitas pelanggan terhadap perusahaan lama	0.07	2	0.14
3. Monopoli pasar oleh kompetitor	0.05	2	0.1
4. Permintaan konsumen yang berbeda-beda	0.03	1	0.03
5. Kebijakan pemerintah tentang produk ramah lingkungan	0.05	2	0.1
Total	1		2.67

b. *The Matching Stage*

Strategi yang dihasilkan pada matriks SWOT secara garis besar menghasilkan empat jenis strategi, yakni *Strengths-Opportunities (SO) Strategies*, *Weaknesses-Opportunities (WO) Strategies*, *Strengths-Threats (ST) Strategies*, dan *Weaknesses-Threats (WT) Strategies*. *SO-strategies* menggabungkan kelebihan perusahaan dengan kesempatan yang dimiliki untuk menghasilkan suatu strategi, *WO-strategies* bertujuan meminimalisir kekurangan perusahaan menggunakan kesempatan yang ada, *ST-strategies* bertujuan meminimalisir ancaman dengan mengoptimalkan kelebihan perusahaan, dan *WT-strategies* bertujuan menghasilkan strategi yang dapat mengatasi kekurangan serta ancaman pada perusahaan. Berikut adalah matriks SWOT kami berdasarkan data pada penggabungan tabel *external factor evaluation (EFE) matrix* dan *internal factor evaluation (IFE) matrix* yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.

**Tabel 3. Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats (SWOT) Matrix**

	Strengths	Weaknesses
<i>Opportunities</i>	<i>SO-Strategies</i>	<i>WO-Strategies</i>
	- Memenuhi semua permintaan pasar untuk meningkatkan <i>market share</i> (O1, S4)	- Menambah jumlah armada transportasi (O3, W4)
	- Mempermudah untuk menyalurkan produk ke <i>distribution center</i> yang ada (O3, S5)	- Memberikan fasilitas yang mudah kepada konsumen karena memiliki <i>warehouse</i> di dekat pelabuhan (O5, W2)
<i>Threats</i>	- Menciptakan harga lebih bersaing karena biaya distribusi lebih murah (O5, S1)	
	<i>ST-Strategies</i>	<i>WT-Strategies</i>
	- Menggunakan <i>packaging</i> yang ramah lingkungan (S2, T5)	- Mempromosikan perusahaan agar lebih dikenal (W1, T1)
	- Berusaha memenuhi setiap karakteristik permintaan yang ada (S4, T4)	- Menciptakan produk yang berkualitas bagus untuk meningkatkan kepercayaan pelanggan (W5, T2)
	- Menciptakan produk dengan harga murah untuk meningkatkan <i>market share</i> (S1, T1)	

Berdasarkan matriks SWOT yang telah disusun pada **Tabel 3**, dihasilkan beberapa strategi yang dapat diterapkan oleh perusahaan. Salah satu contoh strategi yang dihasilkan adalah *SO-strategies* dengan strategi memenuhi semua permintaan pasar untuk meningkatkan

*market share* perusahaan. Strategi ini sendiri menggabungkan *opportunity* pertama pada *external fact* dengan *strength* kelima pada *internal fact*. Seiring dengan kesempatan yang terbuka karena jumlah mobil yang terus meningkat setiap tahunnya, menyebabkan kebutuhan akan produk pelumas juga akan terus meningkat. Dengan demikian, perusahaan dapat mengoptimalkan *distribution center* yang dimiliki untuk dapat memenuhi semua permintaan pasar dalam rangka meningkatkan *market share* perusahaan.

c. *The Decision Stage*

*SWOT Analysis Diagram*

Sebelum membuat diagram analisis SWOT, kita harus menghitung nilai untuk setiap komponen dalam tabel EFE *matrix* dan IFE *matrix*. Perhitungan nilai untuk setiap komponen tersebut dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut.

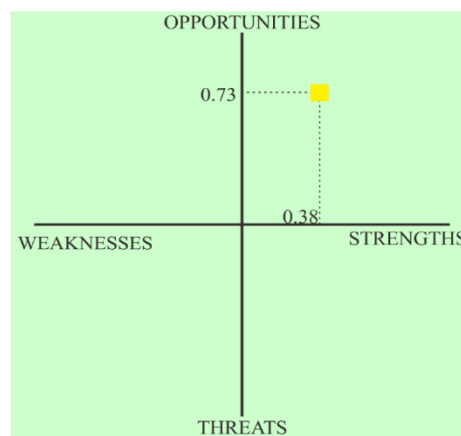
Nilai dari sumbu X:

$$\begin{aligned} S - W &= \text{Total nilai strengths pada matriks} - \text{total nilai weaknesses pada matriks} \\ &= (0.4 + 0.15 + 0.4 + 0.2 + 0.3) - (0.5 + 0.3 + 0.06 + 0.14 + 0.07) \\ &= 0.38 \end{aligned}$$

Nilai dari sumbu Y:

$$\begin{aligned} O - T &= \text{Total nilai opportunities pada matriks} - \text{total nilai threats pada matriks} \\ &= (0.6 + 0.3 + 0.1 + 0.1 + 0.6) - (0.6 + 0.14 + 0.1 + 0.03 + 0.1) \\ &= 0.73 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diagram analisis SWOT dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Diagram Analisis SWOT

*Chosen Alternative Strategies*

Berdasarkan diagram analisis SWOT seperti pada **Gambar 1**, kuadran 1 adalah pilihan terbaik. Strategi yang terpilih adalah *SO-Strategies* sebagai berikut.

- a. Memenuhi semua permintaan pasar untuk meningkatkan *market share*.
- b. Mempermudah untuk menyalurkan produk ke *distribution center* yang ada.
- c. Menciptakan harga lebih bersaing karena biaya distribusi lebih murah.

**2. Analisis Material Flow**

Pada *layout* usulan di awal perencanaan fasilitas, pola aliran material yang dipilih adalah pola aliran material berbentuk I. Namun dikarenakan adanya penyesuaian dengan *layout* keseluruhan fasilitas, maka diputuskan untuk mengubah pola menjadi berbentuk U. Pola ini

dinilai lebih optimal dan sesuai jika diaplikasikan pada gudang perusahaan. Selain itu, pola aliran material berbentuk U juga dapat memaksimalkan penggunaan *docks* dan dapat meminimumkan pergerakan barang. Penggunaan ruang di fasilitas pun dapat dimaksimalkan.

Aktivitas di dalam gudang dimulai sejak material, baik itu bahan baku maupun barang *bought out* (BO), masuk ke gudang melalui area *receiving*. Selanjutnya material akan diproses menjadi kemasan botol pelumas mobil ukuran 4 liter yang siap didistribusikan ke seluruh konsumen RWM *Logistics* di kota Lampung. Proses pengemasan pelumas dilakukan dengan bantuan beberapa mesin, yaitu mesin *filling*, mesin pengemasan, dan mesin *palletizing*. Ketiga mesin utama tersebut dihubungkan dengan *conveyor belt*. Selain itu, proses pemindahan produk di luar area produksi dilakukan menggunakan *forklift*.

### 3. Analisis Perencanaan *Material Handling Equipment*

*Material handling equipment* yang digunakan haruslah sesuai dengan kebutuhan gudang maupun area produksi. Dalam menentukan MHE, terlebih dahulu ditentukan material yang akan dipindahkan, dalam hal ini adalah tumpukan kardus di atas *pallet* yang berisi oli. Selanjutnya, dihitung kapasitas *pallet* yang akan dipindahkan, agar diketahui kapasitas MHE yang diinginkan.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, total volume dan berat *pallet* yang diangkut adalah 1.256.160 cm<sup>3</sup> dan 1.088 kg. Berdasarkan informasi tersebut, *forklift* yang memenuhi spesifikasi yang dibutuhkan memiliki spesifikasi sebagai berikut.

Model	: FPRT-20s0
Power Type	: Deep Cycle Traction Battery
Kapasitas Loading	: 2000 kg
Kapasitas Volume	: 1.920.000 cm <sup>3</sup>
Turning Radius	: 2825 mm
Max. lifting height	: 7500 mm
Fork Size	: (920x100x35) mm
Dimensi	: (1802x1240) mm
Kecepatan	: 10.2 km/h



Gambar 2. *Material Handling Equipment*  
Sumber: <http://banngai.co.id>

### 4. Analisis Penentuan Ukuran *Lot* Pemesanan untuk Kebutuhan Bahan Baku

Kebutuhan bahan baku berupa oli yang dikirim dalam bentuk *bulk* menggunakan truk tangki. Penentuan besar *lot* pemesanan kebutuhan bahan baku dilakukan untuk mengetahui

jumlah pemesanan yang optimal serta waktu yang tepat untuk melakukan pemesanan. Berikut adalah ringkasan perhitungan besar *lot* pemesanan kebutuhan bahan baku.

**Tabel 4.** Ukuran *Lot* Pemesanan Bahan Baku

Biaya Pesan (Rp/Order)	Biaya Simpan (Rp/liter/hari)	<i>Demand</i> (botol/minggu)	Total <i>Demand</i> (botol/bulan)	EOQ (botol)	Jumlah Kedatangan Truk Tiap Sekali Pesan (unit)	Frekuensi Pemesanan	Periode Pemesanan
300000	20	88367	371808	22517	6	17	1

**5. Analisis Penentuan Ukuran *Lot* Pemesanan untuk Kebutuhan Barang BO**

Kebutuhan barang BO, seperti botol, tutup botol, plastic *wrap*, dan kardus dikirim dalam bentuk *bulk* menggunakan 2 jenis truk kontainer berukuran besar dan kecil. Penentuan besar *lot* pemesanan kebutuhan barang BO dilakukan untuk mengetahui jumlah pemesanan yang optimal serta waktu yang tepat untuk melakukan pemesanan kebutuhan barang BO. Unitisasi *bulk* untuk kebutuhan barang BO adalah per *pallet*, karena barang datang dari *supplier* dalam kondisi sudah dipaletisasi. Berikut adalah ringkasan perhitungan besar *lot* pemesanan kebutuhan barang BO.

**Tabel 5.** Ukuran *Lot* Pemesanan Barang BO

No	Nama Barang	Dimensi Barang (m)			Ongkos Pesan (Rp/order)	Ongkos Simpan (Rp/order)	<i>Demand</i> (bulan)	Isi/ <i>bulk</i>	<i>Demand</i> ( <i>bulk</i> )	EOQ (botol)	Frekuensi Pesan	Periode Pesan
		p	l	t								
1	Botol	0.32	0.06	0.24	250000	1350	371808	270	1378	153	10	2
2	Tutup Botol	0.045	0.045	0.045	250000	63000	371808	12600	30	4	8	2
3	Plastik <i>Wrap</i>	1000	0.03	1.4	250000	20	30	4	8	1	8	2
4	Kardus	0.32	0.36	0.24	250000	1400	61968	280	222	61	4	5

**6. Analisis Perencanaan Kebutuhan Pekerja**

**a. Operator Mesin**

Operator mesin ditentukan berdasarkan jumlah mesin utama yang digunakan pada lini produksi. Adapun rincian jumlah operator yang diperlukan oleh perusahaan RWM *Logistics* dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 6.** Kebutuhan Operator Mesin

No	Nama Mesin	Kebutuhan Operator/Mesin	Jumlah Mesin Aktual	Total Operator
1	Mesin <i>Filling</i>	1	1	1
2	Mesin Pengemasan	1	2	1
3	Mesin <i>Palletizing</i>	1	2	1

**b. Operator Non-Mesin**

Operator non-mesin ditentukan berdasarkan jumlah kebutuhan pekerja untuk setiap aktivitas pergudangan. Adapun rincian jumlah operator yang diperlukan oleh perusahaan RWM *Logistics* dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 7.** Kebutuhan Operator Non-Mesin



No	Nama Aktivitas	Kebutuhan Operator/Aktivitas
1	<i>Receiving</i>	1
2	<i>Shipping</i>	1
3	<i>Ground Handling</i>	4
4	<i>Quality Control</i>	2

**c. Operator Alat Material Handling**

Operator alat *material handling* ditentukan berdasarkan jumlah alat *material handling* yang digunakan. Adapun rincian jumlah operator yang diperlukan oleh perusahaan RWM *Logistics* dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 8.** Kebutuhan Operator Alat *Material Handling*

No	Asal	Tujuan	Nama <i>Material Handling</i>	Frekuensi Perpindahan	Jumlah <i>Material Handling</i>	Kebutuhan Operator	Total Operator
1	Area <i>Receiving</i>	Gudang Penyimpanan Barang BO	<i>Forklift</i>	160	1	1	1
2	<i>Production Line</i>	Gudang Penyimpanan <i>Finished Goods</i>	<i>Forklift</i>	62	1	1	1
3	Gudang Penyimpanan <i>Finished Goods</i>	<i>Shipping</i>	<i>Forklift</i>	784	4	1	4

**d. Personel Kantor**

Personel kantor bertugas untuk menjalankan fungsi-fungsi sesuai dengan *job description* yang telah ditentukan agar perusahaan dapat bekerja dengan sebagaimana mestinya. Adapun rincian jumlah personel kantor yang diperlukan oleh perusahaan RWM *Logistics* dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 9.** Kebutuhan Personel Kantor

No	Nama Jabatan	Jumlah Personil
1	Kepala Gudang	1
2	Kepala Bidang Administrasi	1
3	Manajer Produksi	1
4	Manajer Distribusi	1
5	Manajemen Penanganan Material dan Peralatan	1
6	Manajer Pengadaan	1
7	Manajer Pemeliharaan dan Penjaminan Mutu	1
8	Staf Administrasi	2
9	Staf Perencanaan Produksi	1
10	Staf Pengadaan	1
11	Staf <i>Maintenance</i>	1
12	Staf IT	1
13	Staf HSE	1
14	<i>Cleaning Service</i>	4

**7. Analisis Perhitungan Biaya Operasional**

**a. Biaya Perpindahan**

Menghitung biaya perpindahan *material handling* perlu dilakukan untuk mengetahui biaya operasional yang dikeluarkan oleh perusahaan. Untuk mengetahui biaya perpindahan yang dikeluarkan oleh *material handling* pada saat memindahkan material diperlukan beberapa data, yaitu jarak perpindahan *material handling* dari titik asalnya ke titik tujuan dan frekuensi perpindahan. Selain itu, diperlukan pula data Ongkos *Material Handling* (OMH) untuk menghitung biaya perpindahan *material handling*. Biaya perpindahan alat

penanganan material yang digunakan oleh RWM *Logistics* dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 10.** Perhitungan Biaya Perpindahan Alat *Material Handling*

No	Nama <i>Material Handling</i>	Jarak Perpindahan (m)	OMH (Rp/meter)	Biaya Perpindahan MH
1	<i>Forklift 1</i>	5760	22	Rp 126.720
2	<i>Forklift 2</i>	1860	22	Rp 40.920
3	<i>Forklift 3</i>	6664	22	Rp 146.608
4	<i>Forklift 4</i>	6664	22	Rp 146.608
5	<i>Forklift 5</i>	6664	22	Rp 146.608
6	<i>Forklift 6</i>	6664	22	Rp 146.608

Biaya perpindahan sebesar Rp22/meter merupakan biaya yang rendah, melansir dari penelitian yang dilakukan oleh (Sahara, etc) biaya perpindahan *material handling* dalam perbaikan layout gudang yang mereka lakukan adalah Rp41,03/meter.

**b. Biaya Energi**

Biaya energi atau biaya konsumsi energi di fasilitas merupakan biaya yang dihabiskan untuk seluruh mesin atau alat penanganan material yang digunakan sebagai penunjang kegiatan di dalam gudang. Penentuan biaya energi dapat dilakukan dengan ringkasan perhitungan sebagai berikut.

**Tabel 11.** Perhitungan Biaya Energi

No	Nama Mesin/Peralatan	Daya (kWh)	Waktu Proses	Besar Energi (kWh)	Biaya/kWh	Total Biaya (Rp/Hari)	Jumlah (unit)	Biaya Total/Hari	Biaya Total/Bulan
1	Mesin <i>Filling</i>	1.5	8	12	Rp 1.000	Rp 12.000	1	Rp 12.000	Rp 264.000
2	Mesin <i>Case Erector</i>	0.6	8	4.8	Rp 1.000	Rp 4.800	1	Rp 4.800	Rp 105.600
3	Mesin <i>Case Packer</i>	0.2	8	1.6	Rp 1.000	Rp 1.600	1	Rp 1.600	Rp 35.200
4	Mesin <i>Palletizing</i>	20	8	160	Rp 1.000	Rp 160.000	1	Rp 160.000	Rp 3.520.000
5	Mesin <i>Wrapping</i>	1.5	8	12	Rp 1.000	Rp 12.000	1	Rp 12.000	Rp 264.000
6	<i>Forklift</i>	7.5	8	60	Rp 1.000	Rp 60.000	6	Rp 360.000	Rp 7.920.000

**c. Biaya Pekerja Reguler**

*Warehouse RWM Logistics* berlokasi di dekat Pelabuhan Panjang di kota Bandar Lampung. Untuk menentukan upah pekerja *warehouse*, perlu diketahui upah minimum di wilayah tersebut. Upah Minimum Kabupaten (UMK) untuk kota Bandar Lampung pada tahun 2019 yang telah ditentukan oleh Gubernur Lampung sebesar Rp 2.445.141 per bulannya. Upah tersebut mengalami kenaikan dari tahun sebelumnya berdasarkan hasil perhitungan yang tercantum dalam Peraturan Pemerintah Nomor 78 Tahun 2015 seperti yang dikutip dalam *website* [alphapay.id](http://alphapay.id) [11]. Dengan pertimbangan beban kerja dari pekerja *RWM Logistics*, maka perusahaan memutuskan upah pekerja per bulan sebesar Rp 2.500.000. Berdasarkan jumlah pekerja reguler yang telah ditentukan sebelumnya, dapat dihitung biaya pekerja reguler seperti yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 12.** Perhitungan Biaya Pekerja Reguler

No	Nama Pekerjaan	Jumlah Operator	Upah Pekerja (Rp/Bulan)	Total Biaya Pekerja
1	Operator Mesin <i>Filling</i>	1	Rp 2.500.000	Rp 2.500.000
2	Operator Mesin Pengemasan	1	Rp 2.500.000	Rp 2.500.000
3	Operator Mesin <i>Palletizing</i>	1	Rp 2.500.000	Rp 2.500.000
4	<i>Quality Control</i>	3	Rp 2.500.000	Rp 7.500.000
5	Staf <i>Receiving</i>	1	Rp 2.500.000	Rp 2.500.000
6	Staf <i>Shipping</i>	1	Rp 2.500.000	Rp 2.500.000
7	Staf <i>Ground Handling</i>	3	Rp 2.500.000	Rp 7.500.000
8	Operator <i>Forklift</i>	5	Rp 2.500.000	Rp 12.500.000

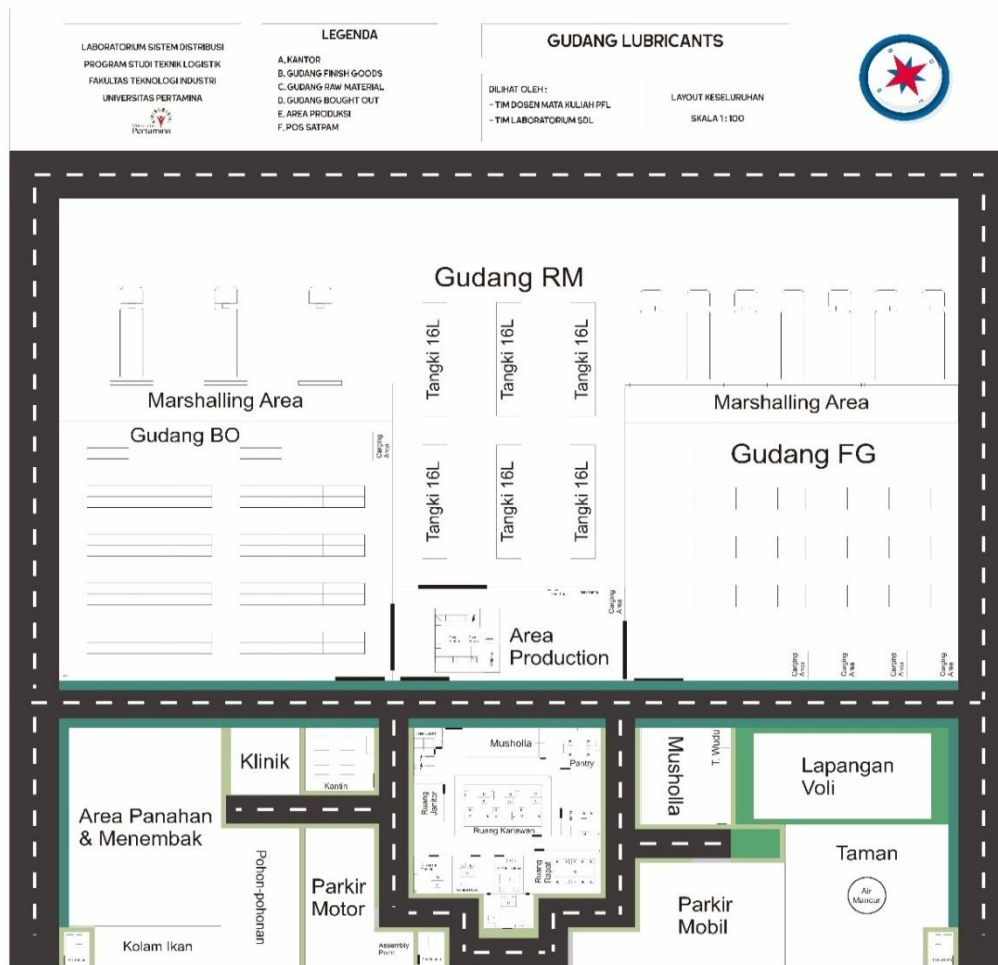
**d. Biaya Overtime**

Kebutuhan produksi RWM *Logistics* dalam satu bulan dipenuhi dengan produksi pada jam reguler dan *overtime* untuk memproduksi *safety stock*. *Safety stock* diperlukan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang terjadi satu kali dalam sebulan. *Overtime* yang telah ditentukan sebelumnya pada Modul 1 Praktikum Perancangan Fasilitas Logistik adalah 2,4 jam. Namun, ada beberapa operator non-mesin yang tidak bekerja secara *overtime*, yaitu staf *receiving*, staf *shipping*, dan staf *ground handling*. Hal ini dikarenakan ketiga posisi tersebut tidak berhubungan langsung dengan proses yang terjadi di lini produksi. Untuk mengetahui total biaya pekerja adalah sebagai berikut.

**Tabel 13.** Perhitungan Biaya *Overtime*

No	Nama Pekerjaan	Jumlah Operator	Jumlah Jam <i>Overtime</i>	Biaya <i>Overtime</i> /Jam	Total Biaya <i>Overtime</i>	Total Biaya Pekerja
1	Operator Mesin <i>Filling</i>	1	2.4	Rp 51.136	Rp 51.136	Rp 2.551.136
2	Operator Mesin Pengemasan	1	2.4	Rp 51.136	Rp 51.136	Rp 2.551.136
3	Operator Mesin <i>Palletizing</i>	1	2.4	Rp 51.136	Rp 51.136	Rp 2.551.136
4	<i>Quality Control</i>	3	2.4	Rp 51.136	Rp 153.409	Rp 7.653.409
5	Staf <i>Receiving</i>	1	0	-	-	Rp 2.500.000
6	Staf <i>Shipping</i>	1	0	-	-	Rp 2.500.000
7	Staf <i>Ground Handling</i>	3	0	-	-	Rp 7.500.000
8	Operator <i>Forklift</i>	5	2.4	Rp 51.136	Rp 255.682	Rp 12.755.682

Hasil rancangan *layout* keseluruhan PT. RWM Logistics adalah sebagai berikut.



**Gambar 3.** Layout Hasil Rancangan

Berdasarkan hasil layout yang telah dirancang terdapat 2 (dua) area yaitu area gudang dan area kantor kedua area tersebut akan dipisahkan oleh jalan. Jika ingin menuju Gudang dan kantor akan memiliki jalan yang berbeda, hal ini dilakukan agar mobil tanki dan mobil kontainer yang akan mengangkut oli tidak mengganggu akses jalan menuju area kantor. Didalam rancangan ini jalur keluar dan masuk kendaraan memiliki akses yang berbeda, tujuannya adalah agar tidak terjadi pertemuan antar truk yang masuk dan keluar sehingga bisa mengurangi resiko kecelakaan dan mengefisienkan waktu karena akses akan lebih lancar. Pada area gudang, gudang BO dan Gudang finish goods akan dipisahkan oleh area produksi. Layout ini bertujuan untuk mengefisienkan setiap perpindahan dan aliran barang, sehingga jika diterapkan maka tidak akan ada proses bolak-balik, misalnya seperti pada proses pengemasan oli akan dimulai dari barang BO yang ada digudang BO akan masuk ke area produksi kemudian akan masuk ke gudang finish goods.

#### D. KESIMPULAN

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan: Fasilitas gudang pelumas mobil akan menggunakan pola U sebagai pola aliran material. Pola U sendiri dinilai dapat memaksimalkan penggunaan *docks* dan dapat meminimumkan pergerakan barang di dalam fasilitas.

2. Dikarenakan kapasitas produksi gudang yang cukup besar, maka pemilihan *material handling equipment* perlu mempertimbangkan luas area yang tersedia. Oleh karena itu, *forklift* berjenis *reach truck* dipilih untuk meminimalkan luas *aisle* yang perlu disediakan.
3. Melalui perhitungan, jumlah *lot* pemesanan yang dilakukan menggunakan metode EOQ menghasilkan besar *lot* pemesanan bahan baku sebesar 90.068 liter untuk sekali pesan. Selain itu, besar *lot* pemesanan untuk barang *bought out* sebesar 153 unit *bulk* untuk botol, 4 unit *bulk* untuk tutup botol, 1 unit *bulk* gulungan plastik *wrap*, dan 61 unit *bulk* untuk kardus.
4. Area di dalam fasilitas gudang PT. RWM *Logistics* terdiri dari beberapa bagian, yaitu gudang utama, area ruangan kantor, area fasilitas penunjang gudang, area fasilitas penunjang kantor, dan area fasilitas penunjang luar kantor.
5. Kebutuhan pekerja di dalam fasilitas PT. RWM *Logistics* meliputi 3 orang operator mesin utama, 8 orang operator non-mesin, 6 orang operator alat *material handling*, dan 18 orang personel kantor.
6. Biaya operasional yang dikeluarkan oleh PT. RWM *Logistics* selama melaksanakan aktivitas produksi terdiri dari biaya perpindahan, biaya energi, dan biaya tenaga kerja langsung. Total biaya perpindahan yang dikeluarkan untuk keenam *forklift* yang beroperasi sebesar Rp 754.072 dengan nilai OMH sebesar Rp 22/meter. Biaya energi yang dikeluarkan meliputi biaya energi untuk seluruh mesin utama dan *forklift*. total biaya energi yang dikeluarkan sebesar Rp 12.108.800. Untuk biaya tenaga kerja langsung, secara lebih rinci dibagi menjadi biaya pekerja reguler dan biaya *overtime*. Dalam satu bulan, total biaya pekerja reguler yang dikeluarkan perusahaan sebesar Rp 43.000.000 untuk operator mesin dan operator non-mesin. Sedangkan, biaya *overtime* yang dikeluarkan sebesar Rp 409.091 untuk total 11 operator mesin dan operator non-mesin.
7. Metode EOQ adalah metode pendekatan yang paling sederhana, metode EOQ cocok digunakan pada sistem ril/nyata dengan beberapa batasan.

## DAFTAR PUSTAKA

- BPS Kota Bandar Lampung, "Kota Bandar Lampung dalam Angka 2020," Bandar Lampung, 2020.
- R. S. Russel and B. W. Taylor, *Operations Management*, 3rd ed. New Jersey: Prentice Hall, 2000.
- F. David, *Strategic Management: Concepts and Cases*. South Carolina: Pearson Education Limited, 2014.
- R. Quincy, *SWOT Analysis: Raising Capacity of Your Organization*. Beijing: Huamin Research Center, 2012.
- G. Richards, *Warehouse Management: A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse*. London: Kogan Page, 2004.
- S. S. Heragu, *Facilities Design*, 4th ed. Boca Raton: CRC Press, 2016.
- A. Rushton, *The Handbook of Logistics & Distribution Management*, 4th ed. London: Kogan Page, 2010.
- S. Nahmias and T. L. Olsen, *Production and Operations Analysis*, 7th ed. Long Grove: Waveland Press, Inc., 2015.
- H. Simamora, *Manajemen Sumber Daya Manusia*, 3rd ed. Yogyakarta: Bagian Penerbitan STIE YPKN, 2004.
- G. Dessler, *Human Resource Management*, 15th ed. Pearson Education Limited, 2017.
- F. Zahir, "UMP, UMK, dan UMR Setiap Daerah di Tahun 2019," 2019. <https://bills.alterra.id/ump-umk-umr-2019/> (accessed Nov. 10, 2019).