Perancangan Tata Letak Departemen Berdasarkan Ongkos Material Handling Pada Produk Cab Enclosure Semimacro 8U19' Di PT. Telehouse Engineering Ujung Berung Bandung

The Layout Design of Department Based on Material Handling Cost on Cab Enclosure Semimacro 8U19' In PT. Telehouse Engineering Ujung Berung Bandung

Putera Indra Perdana, Agus Riyanto
Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur No. 112-116, Coblong, Kota Bandung, Jawa Barat, 40132 Telp. (022) 250 4119 Fax. 2533754
Email : sherryndra@yahoo.com, agusriyantounikom1@yahoo.com

Abstrak - Perancangan tata letak fasilitas harus dapat mengatur penanganan material dari satu tempat ke tempat yang lain dengan cara yang sesuai dan tepat guna mengurangi pemborosan.

PT. Telehouse Engineering (TE) merupakan perusahaan swasta nasional yang berdiri pada tanggal 9 Juni 2003, bergerak di bidang bisnis manufaktur Mekanikal, Elektrikal dan Infrastruktur. Masalah yang paling utama di perusahaan ini adalah bagaimana menghasilkan satu rancangan tata letak lantai produksi agar diharapkan dapat mengakomodasi seluruh departemen berada dalam satu area produksi, serta meminimasi jarak pemindahan pengiriman material di dalam lantai produksi.

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa penempatan tata letak mesin yang optimal dapat meminimasi total Ongkos *Material Handling* (OMH) dalam proses produksi. Di perhitungan OMH awal total OMH adalah sebesar Rp. 1864590,438 / hari. Setelah dilakukan perubahan tata letak didapat total OMH sebesar Rp. 1267903,418 / hari. Maka dapat disimpulkan bahwa telah terjadi penurunan OMH sebesar 32%. Dengan melakukan perubahan tata letak maka jarak tempuh material menjadi lebih pendek. Perubahan layout juga dapat mengakomodasi departemen/ mesin Powder Coating dan departemen *Shipping* untuk berada dalam satu lantai produksi.

Kata kunci : Jarak, Ongkos Material Handling, Tata Letak

Abstract - *Designing the layout of the facilities must be able to regulate the handling of material from one place to another in an appropriate and proper way and in order to reduce waste.*

PT. Telehouse Engineering (TE) is a private company which was established on June 9, 2003, is engaged in the business of manufacturing Mechanical, Electrical and Infrastructure. The most important issue at this company is how to generate a production floor layout design that is expected to accommodate all of the departments are in the area of production, as well as minimizing the displacement distance delivery of materials in the production floor.

From the results of this research is that the placement of the optimum engine layout can minimize the total cost of Material Handling (OMH) in the production process. The calculation of the total initial OMH is Rp. 1,864,590.438 / day. After a change of layout OMH obtained a total of Rp. 1,267,903.418 / day. It can be concluded that there has been a decrease of 32% OMH. By making changes to the layout of the mileage material becomes shorter. Layout change can also accommodate departments / Powder Coating machines and Shipping department to be in a production floor.

Kata kunci: *Distance, Material Handling Cost, Layout*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perancangan tata letak fasilitas harus dapat mengatur penanganan material dari satu tempat ke tempat yang lain dengan cara yang sesuai dan tepat guna mengurangi pemborosan.

PT. Telehouse Engineering (TE) merupakan perusahaan swasta nasional yang berdiri pada tanggal 9 Juni 2003, bergerak di bidang bisnis manufaktur Mekanikal, Elektrikal dan Infrastructure.

Dari pengamatan awal yang dilakukan dilantai produksi PT. Telehouse Engineering, terdapat salah satu departemen yang tidak berada dalam satu lantai produksi sehingga terjadi alur perpindahan material cukup panjang. Hal lain yang menjadi masalah adalah penempatan produk jadi pada departemen *assembling* sehingga menyebabkan terjadinya penumpukan dan penyempitan area lantai produksi.

B. Identifikasi Masalah

1. Bagaimana merencanakan proses penempatan mesin di dalam pencapaian dan kelancaran kinerja terutama dalam efisiensi dan efektifitas perusahaan?
2. Bagaimana merencanakan tata letak lantai produksi agar aliran produksi berjalan dengan baik?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan memenuhi kebutuhan serta menjawab permasalahan yang disebutkan pada bagian sebelumnya. Dengan demikian tujuan penelitian ini adalah menghasilkan satu rancangan tata letak lantai produksi agar diharapkan dapat mengakomodasi seluruh departemen berada dalam satu area produksi, serta meminimasi jarak pemindahan pengiriman material di dalam lantai produksi.

D. Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab pendahuluan ini berisi penjelasan tentang latar belakang masalah, identifikasi masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah dan asumsi, sistematika pembahasan dan sistematika penulisan yang akan dilakukan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang landasan teori yang berisikan teori-teori yang sesuai dengan permasalahan yang akan dibahas dengan model yang digunakan untuk pemecahan masalah yang akan dibuat.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan model-model pemecahan masalah dan pembahasan langkah-langkah pemecahan masalah yang digambarkan dalam bentuk *flowchart*.

BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini membahas proses pengumpulan data yang diperlukan untuk penelitian, yang mencakup data mengenai sejarah perusahaan secara umum, serta data yang akan diolah dan dianalisis sehingga dapat dijadikan dasar untuk pembahasan mengenai permasalahan.

BAB 5 ANALISIS

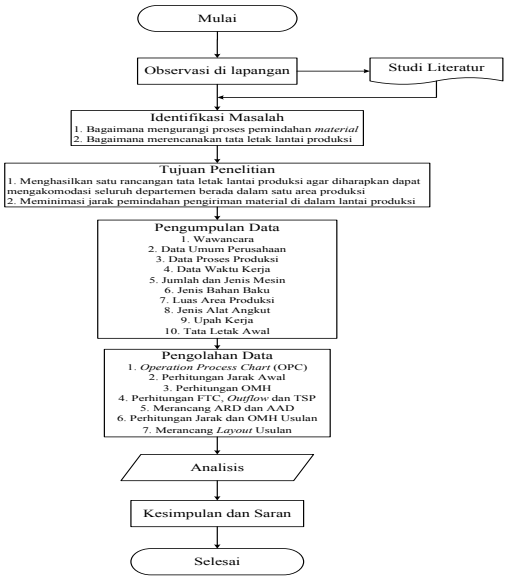
Bab ini berisikan analisis dan pembahasan berdasarkan hasil pengolahan data bab sebelumnya, yang mengarah kepada solusi dari permasalahan penelitian.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dari pengolahan data yang telah dianalisis dan disertai dengan saran-saran dari penulis untuk kelanjutan dari penelitian yang sudah dilakukan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. *Flowchart* Pemecahan Masalah



Gambar 2. *Flowchart* Pemecahan Masalah

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data Produksi

1) Data Proses Produksi

- *Proses Punching*

  Proses Punching di PT. Telehouse Engineering dilakukan dengan 2 mekanisme, yaitu dengan menggunakan Mesin Hidrolik dan menggunakan Mesin Laser Plasma Cutting. *Proses Punching* dengan menggunakan mesin hidrolik CNC Punching merupakan proses pembuatan lubang-lubang pada permukaan plat dengan menggunakan *turrets* yang ditekan dengan kekuatan besar. Sedangkan *Proses Punching* dengan menggunakan mesin Laser Plasma Cutting merupakan proses yang digunakan untuk memotong plat menggunakan *torch* plasma dengan suhu yang sangat tinggi.
- *Proses Bending*

  Proses Bending merupakan proses pembengkokkan material sesuai dengan pola yang telah ditentukan.
- *Proses Welding*

  Proses Welding merupakan proses penyambungan antar satu komponen dengan komponen lainnya. *Proses Welding* ini terdiri dari 2 mekanisme, yaitu dengan menggunakan Mesin Las Argon dan dengan menggunakan Mesin Las Listrik. Mesin Las Argon digunakan terhadap jenis material berupa plat Aluminium, sedangkan Mesin Las Listrik digunakan terhadap jenis material berupa plat SPCC.
- *Proses Grinding*

  Proses Grinding merupakan proses penghalusan komponen. Bagian-bagian kasar komponen yang telah melalui *Proses Welding* dibuang terlebih

dahulu dengan cara dihaluskan dengan menggunakan mesin gerinda sebelum dilakukan *Proses Powder Coating*.

- *Proses Powder Coating*

  Proses Powder Coating merupakan proses pengecatan komponen, dimana melapiskan permukaan komponen dengan suatu lapisan film dalam bentuk bubuk powder. Bubuk powder kemudian dilarutkan dalam bentuk film dan dipanaskan untuk polimerisasi, lalu dilekatkan pada permukaan komponen dengan menggunakan alat *electric spray gun*.

- *Proses Assembling*

  Proses Assembling merupakan proses perakitan dari seluruh komponen menjadi produk jadi. Komponen-komponen yang telah melalui seluruh proses produksi kemudian dirakit menjadi produk CAB ENCLOSURE SEMIMACRO 8U19'.

2) Luas Area Produksi

Tabel 3. Luas Area Produksi Unit Bisnis Sheet Metal PT. Telehouse Engineering Ujung Berung Bandung

No	Departemen	Luas Area (m)		Total Luas (m2)
		p	l	
1	Receiving	6.94	5.05	35.05
2	Mesin TruPunch CNC Punching	5.5	5.5	30.25
3	Mesin LVD Strippit S-1225	5.55	5.4	29.97
4	Mesin CNC Plasma Cutting	11.6	6.1	70.76
5	Mesin Salvagnini P2Xe	6.58	3.9	25.66
6	Mesin LVD CNC Bending	6.15	5.45	33.52
7	Mesin TruBend CNC Bending	5.35	6.45	34.51
8	Mesin Kantohm	6.55	6.3	41.27
9	Mesin YSD NC Bending	6.55	6.3	41.27
10	Mesin Las – Thermaweld	4.7	3.5	16.45
11	Mesin Las – Inverter Powcon	4.7	3.5	16.45
12	Mesin Las – Moswell	4.7	3.5	16.45
13	Mesin Gerinda – Kinfuji	15	5.8	87
14	Mesin Powder Coating	14.6	6	87.6
15	Assembly Area	17.11	16.5	282.32
16	Project Part	7.2	1.45	10.44
17	Shipping	4.75	4.125	19.59
18	Rak	6	1.45	8.7
19	R. Ganti	6	1.45	8.7
20	R. Maintenance	6	1.45	8.7
TOTAL				**904.64**

3) Ongkos Alat Angkut

- Ongkos *Material Handling* dengan tenaga Manusia

$$Upah\ Operator = \frac{Rp.2.310.000,-/Bulan}{25\ hari\ x\ 7\ jam\ x\ 60\ menit\ x\ 60\ detik} = Rp.3.67/detik$$

Maka ongkos perpindahan material menggunakan tenaga manusia adalah sebesar:

$$OMH\ \square anusia < Upah\ Operato\ \square\ x\ 3\ detik\ per\ meter$$

$$OMH\ Manusia\ per\ meter = Rp.3.67\ x\ 3\ detik\ per\ meter = Rp.11.01\ per\ meter$$

- Ongkos *Material Handling* dengan menggunakan alat angkut *Hand Truck*

$$Harga\ Hand\ Truck = \frac{Rp.1.105.000,-}{5\ tahun\ x\ 12\ bulan\ x\ 25\ hari\ x\ 7\ jam\ x\ 60\ menit\ x\ 60\ detik} = Rp.0.0292$$

Sehingga ongkos *material handling* dengan menggunakan alat angkut *Hand Truck* sebesar:

$$OMH\ Hand\ Truck = (Upah\ Operator + Harga\ Hand\ Truck)\ x\ 5\ detik/meter\ gerakan = (Rp.11.01 + Rp.0.0292)\ x\ 5\ detik/meter\ gerakan = Rp.55.20$$

- Ongkos *Material Handling* dengan menggunakan alat angkut *Fork Lift*

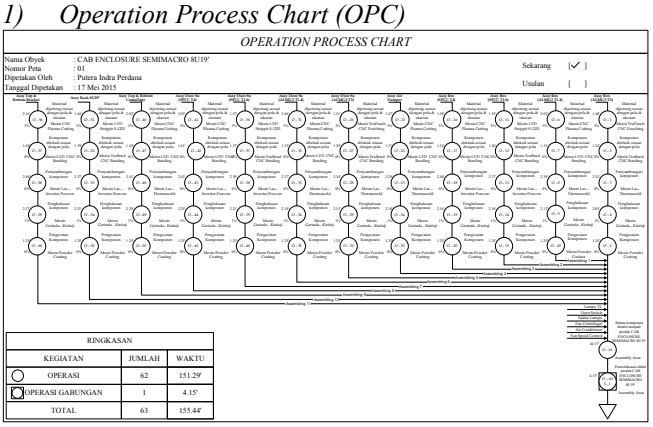
$$Harga\ Fork\ Lift = \frac{Rp.190.000.000,-}{15\ tahun\ x\ 12\ bulan\ x\ 25\ hari\ x\ 7\ jam\ x\ 60\ menit\ x\ 60\ detik} = Rp.1.67549/detik$$

Sehingga ongkos *material handling* untuk alat angkut menggunakan *Fork Lift* sebesar:

$$OM\ \ Fork\ Lift = (Upah\ Operator + Harga\ Fork\ Lift)\ x\ 5.56\ detik/meter\ gerakan = (Rp.11.01 + Rp.1.67549)x\ 5.56\ detik/gerakan = Rp.70.53\ per\ meter$$

B. Pengolahan Data

1) Operation Process Chart (OPC)



Gambar 3. Peta Proses Operasi Produk CAB ENCLOSURE SEMIMACRO 8U19'

2) Ongkos Material Handling (OMH)

Nilai total Ongkos *Material Handling* di dapat dari total ongkos penggunaan alat angkut, upah operator, jarak pengangkutan dan berat dari komponen yang dikirimkan. Dengan menjumlahkan total ongkos *material handling* yang terjadi dari setiap proses, maka didapat total nilai ongkos *material handling* awal sebesar Rp.1864590.438 per hari.

3) From to Chart FTC)

Tabel 7. *From To Chart* (FTC) Berdasarkan Ongkos *Material Handling* (OMH)

***From To Chart* (FTC)**													
Simbol	***To*** / ***From***	**Receiving**	**Mesin TruPunch CNC Punching**	**Mesin CNC Plasma Cutting**	**Mesin TruBend CNC Bending**	**Mesin LVD CNC Bending**	**Mesin Las – Thermaweld**	**Mesin Las – Inverter Powcon**	**Mesin Gerinda – Kinfuji**	**Mesin Powder Coating**	**Assembly Area**	**Shipping**	**TOTAL**
A	**Receiving**		37364.093	49205.432							422.123		**86991.649**
B	**Mesin TruPunch CNC Punching**				56850.177								**56850.177**
C	**Mesin CNC Plasma Cutting**					61362.069							**61362.069**
D	**Mesin TruBend CNC Bending**						2033.327	39880.880					**41914.206**
E	**Mesin LVD CNC Bending**						5591.649	185796.234					**191387.882**
F	**Mesin Las – Thermaweld**								5486.029				**5486.029**
G	**Mesin Las – Inverter Powcon**								162370.504				**162370.504**
H	**Mesin Gerinda – Kinfuji**									80981.747			**80981.747**
I	**Mesin Powder Coating**										176780.860		**176780.860**
J	**Assembly Area**											1000465.316	**1000465.316**
K	**Shipping**												
TOTAL			**37364.093**	**49205.432**	**56850.177**	**61362.069**	**7624.976**	**225677.113**	**167856.532**	**80981.747**	**177202.984**	**1000465.316**	**1864590.438**

4) Outflow

Tabel 8. *Outflow*

Outflow													
Simbol	***To*** / ***From***	**Receiving**	**Mesin TruPunch CNC Punching**	**Mesin CNC Plasma Cutting**	**Mesin TruBend CNC Bending**	**Mesin LVD CNC Bending**	**Mesin Las – Thermaweld**	**Mesin Las – Inverter Powcon**	**Mesin Gerinda – Kinfuji**	**Mesin Powder Coating**	**Assembly Area**	**Shipping**	**TOTAL**
A	**Receiving**		0.657	0.802							0.000		**1.460**
B	**Mesin TruPunch CNC Punching**				1.356								**1.356**
C	**Mesin CNC Plasma Cutting**					0.321							**0.321**
D	**Mesin TruBend CNC Bending**						0.371	0.246					**0.616**
E	**Mesin LVD CNC Bending**						1.019	1.144					**2.164**
F	**Mesin Las – Thermaweld**								0.068				**0.068**
G	**Mesin Las – Inverter Powcon**								2.005				**2.005**
H	**Mesin Gerinda – Kinfuji**									0.458			**0.458**
I	**Mesin Powder Coating**										0.177		**0.177**
J	**Assembly Area**												
K	**Shipping**												
TOTAL			**0.657**	**0.802**	**1.356**	**0.321**	**1.390**	**1.390**	**2.072769953**	**0.458**	**0.177**		**8.624**

5) Tabel Skala Prioritas (TSP)

Tabel 9. Tabel Skala Prioritas (TSP)

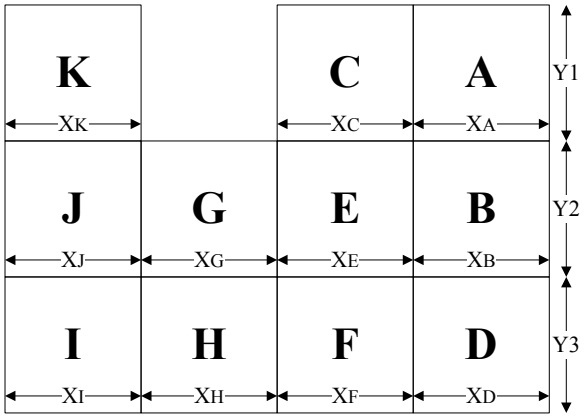
Tabel Skala Prioritas (TSP)				
To / *From*	Simbol	1	2	3
Receiving	A	C	B	J
Mesin TruPunch CNC Punching	B	D		
Mesin CNC Plasma Cutting	C	E		
Mesin TruBend CNC Bending	D	F	G	
Mesin LVD CNC Bending	E	G	F	
Mesin Las – Thermaweld	F	H		
Mesin Las – Inverter Powcon	G	H		
Mesin Gerinda – Kinfuji	H	I		
Mesin Powder Coating	I	J		
Assembly Area	J	K		
Shipping	K			

6) Activity Relation Diagram (ARD)

Activity Relation Diagram **(ARD)**			
K		C	A
J	G	E	B
I	H	F	D

Gambar 4. *Activity Relation Diagram* (ARD)

7) Merancang Area Alocation Diagram (AAD) dan Tata Letak Usulan



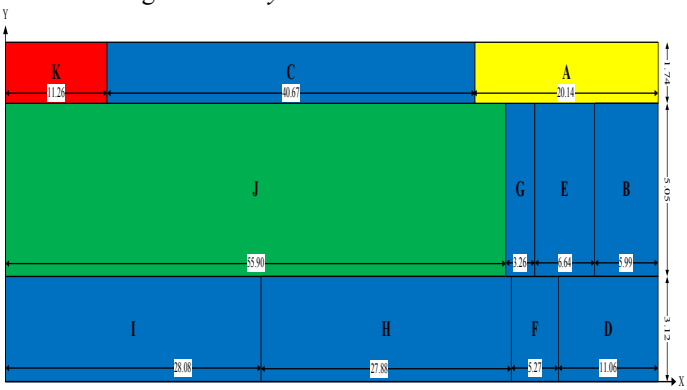
Gambar 5. Penentuan Panjang dan Lebar Masing-Masing Departemen

- Y1 adalah lebar untuk departemen A, C dan K
- Y3 adalah lebar untuk depertemen D, F, H dan I
- Sedangkan Xn adalah panjang departemen n

Contoh perhitungan penentuan ukuran *layout* masing-masing departemen:

- Y_1 $Y1 = \frac{\Sigma\ Luas_Departemen_ACK}{Lebar_Lantai_Perusahaan} = \frac{35.05+70.76+19.59}{72\ meter} = 1.74\ meter$
- $Y_2 = \frac{\Sigma\ Luas_Departeme_BEGJ}{Lebar_Lantai_Perusahaan} = \frac{30.25+34.51+16.45+282.32}{72\ meter} = 5.05\ meter$
- $Y_3 = \frac{\Sigma\ Luas_Departemen_DFHI}{Lebar_Lantai_Perusahaan} = \frac{33.52+16.45+87+87.6}{72\ meter} = 3.12\ meter$
- X_A $XA = \frac{Luas_{Departe}\rceil en_A}{Y1} = \frac{35.05}{1.74} = 20.14\ meter$

Dari hasil perhitungan ukuran luas lantai dan menempatkan letak departemen berdasarkan Tabel Skala Prioritas, maka dapat terbentuk sebuah Area Alocation Diagram dan *layout* usulan.



Gambar 6. Area Alokasi Diagram Usulan Berdasarkan Tabel Skala Prioritas

8) Jarak Material Handling Usulan

Calculation of the distance of material handling proposals used by the formula:

$$= \frac{1}{2}\sqrt{Broad\ of initial\ \ departemen} + \frac{1}{2}\sqrt{Broad\ of\ destination\ department}$$

Berdasarkan *area allocation diagram* yang telah dirancang sebelumnya, terdapat salah satu departemen yang memiliki beberapa alternatif jarak tempuh pengiriman material menuju ke departemen tujuan, yaitu dari Departemen Mesin TruBend CNC Bending ke Departemen Mesin Las – Inverter Powcon. Dapat diketahui terdapat 4 alternatif jarak untuk Mesin TruBend CNC Bending ke Mesin Las – Inverter Powcon, diantaranya adalah 18.31 m, 14.85 m, 16,30 m, dan 29,68 m. Dengan mempertimbangkan minimasi jarak antar departemen, maka alternatif jarak yang diambil adalah alternatif jarak terpendek, yaitu 14.85 m.

9) Ongkos Material Handling (OMH) Usulan

Tabel 11. Ongkos *Material Handling* (OMH) Usulan

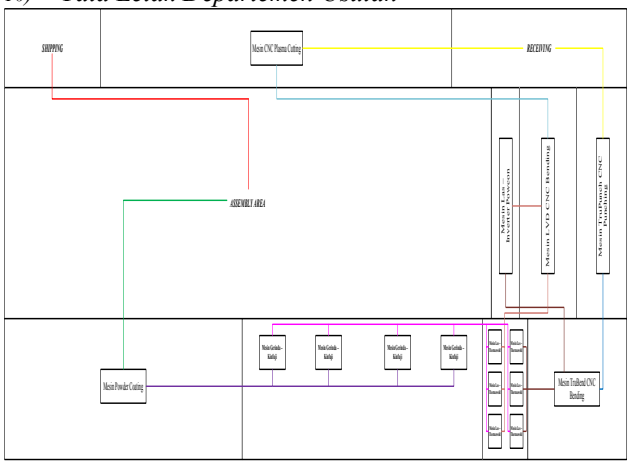
***ONGKOS MATERIAL HANDLING* (OMH)**							
Dari	**Ke**	**Nama Komponen**	**Berat (kg)**	**Alat Angkut**	**Ongkos (Rp.)**	**Jarak (m)**	**Total Ongkos (Rp.)**
RECEIVING	**PABRIKASI**						
	Mesin TruPunch CNC Punching	Assy Box (ALMGT3 T3) (O-1)	8.24	Manusia	11.01	5.71	517.865
		Assy Box (SPCC T1.6) (O-11)	30.90	*Hand Truck*	55.20	5.71	9740.237
		Assy Door 8u (ALMGT3 T3) (O-26)	6.96	Manusia	11.01	5.71	437.715
		Assy Door 8u (SPCC T1.6) (O-36)	28.56	*Hand Truck*	55.20	5.71	9002.136
		Assy Rack 8U19" (O-51)	23.19	*Hand Truck*	55.20	5.71	7308.247
		TOTAL					**27006.199**
	Mesin CNC Plasma Cutting	Assy Box (ALMGT3 T1.4) (O-6)	13.57	Manusia	11.01	7.17	1071.373
		Assy Box (SPCC T4) (O-16)	89.23	*Hand Truck*	55.20	7.17	35317.568
		Assy Air Damper (O-21)	6.91	Manusia	11.01	7.17	545.586
		Assy Door 8u (ALMG3 T1.4) (O-31)	11.99	Manusia	11.01	7.17	946.657
		Assy Door 8u (SPCC T4) (O-41)	85.02	*Hand Truck*	55.20	7.17	33648.527
		Assy Top & Bottom Camuflage (O-46)	9.33	Manusia	11.01	7.17	736.147
		Assy Top & Bottom Bracket (O-56)	79.59	*Hand Truck*	55.20	7.17	31499.716
		TOTAL					**103765.574**
	ASSEMBLING						
	Assembly Area	Lampu TL, Door Switch, Saklar Lampu, Fan Centrifugal, Air Conditioner, Fan Speed Control	1	Manusia	11.01	26.79	294.9579
		TOTAL					**294.9579**
PABRIKASI	**PABRIKASI**						
Mesin TruPunch CNC Punching	**Mesin TruBend CNC Bending**	Assy Box (ALMGT3 T3) (O-2)	8.24	Manusia	11.01	5.64	511.516
		Assy Box (SPCC T1.6) (O-12)	30.90	*Hand Truck*	55.20	5.64	9620.829
		Assy Door 8u (ALMGT3 T3) (O-27)	6.96	Manusia	11.01	5.64	432.349
		Assy Door 8u (SPCC T1.6) (O-37)	28.56	*Hand Truck*	55.20	5.64	8891.777
		Assy Rack 8U19" (O-52)	23.19	*Hand Truck*	55.20	5.64	7218.653
		TOTAL					**26675.124**
Mesin CNC Plasma Cutting	**Mesin LVD CNC Bending**	Assy Box (ALMGT3 T1.4) (O-7)	13.57	Manusia	11.01	7.14	1066.890
		Assy Box (SPCC T4) (O-17)	89.23	*Hand Truck*	55.20	7.14	35169.795
		Assy Air Damper (O-22)	6.91	Manusia	11.01	7.14	543.303
		Assy Door 8u (ALMG3 T1.4) (O-32)	11.99	Manusia	11.01	7.14	942.696
		Assy Door 8u (SPCC T4) (O-42)	85.02	*Hand Truck*	55.20	7.14	33507.738
		Assy Top & Bottom Camuflage (O-47)	9.33	Manusia	11.01	7.14	733.067
		Assy Top & Bottom Bracket (O-57)	79.59	*Hand Truck*	55.20	7.14	31367.918
		TOTAL					**103331.408**
Mesin TruBend CNC Bending	**Mesin Las - Thermaweld**	Assy Box (ALMGT3 T3) (O-3)	8.24	Manusia	11.01	4.92	446.216
		Assy Door 8u (ALMGT3 T3) (O-28)	6.96	Manusia	11.01	4.92	377.156
		TOTAL					**823.372**
Mesin TruBend CNC Bending	**Mesin Las - Inverter Powcon**	Assy Box (SPCC T1.6) (O-13)	30.90	*Hand Truck*	55.20	14.85	25331.438
		Assy Door 8u (SPCC T1.6) (O-38)	28.56	*Hand Truck*	55.20	14.85	23411.859
		TOTAL					**48743.297**
Mesin LVD CNC Bending	**Mesin Las - Thermaweld**	Assy Box (ALMGT3 T1.4) (O-8)	13.57	Manusia	11.01	4.97	742.639
		Assy Air Damper (O-23)	6.91	Manusia	11.01	4.97	378.182
		Assy Door 8u (ALMG3 T1.4) (O-33)	11.99	Manusia	11.01	4.97	656.190
		Assy Top & Bottom Camuflage (O-48)	9.33	Manusia	11.01	4.97	510.272
		TOTAL					**2287.283**

Mesin LVD CNC Bending	**Mesin Las - Inverter Powcon**	Assy Box (SPCC T4) (O-18)	89.23	*Hand Truck*	55.20	4.97	24480.936
		Assy Door 8u (SPCC T4) (O-43)	85.02	*Hand Truck*	55.20	4.97	23324.014
		Assy Rack 8U19" (O-53)	23.19	*Hand Truck*	55.20	4.97	6361.118
		Assy Top & Bottom Bracket (O-58)	79.59	*Hand Truck*	55.20	4.97	21834.531
		TOTAL					**76000.599**
Mesin Las - Thermaweld	**Mesin Gerinda - Kinfuji**	Assy Box (ALMGT3 T3) (O-4)	8.16	Manusia	11.01	6.69	600.678
		Assy Box (ALMGT3 T1.4) (O-9)	13.44	Manusia	11.01	6.69	989.653
		Assy Air Damper (O-24)	6.84	Manusia	11.01	6.69	503.971
		Assy Door 8u (ALMGT3 T3) (O-29)	6.89	Manusia	11.01	6.69	507.711
		Assy Door 8u (ALMG3 T1.4) (O-34)	11.87	Manusia	11.01	6.69	874.450
		Assy Top & Bottom Camuflage (O-49)	9.23	Manusia	11.01	6.69	679.997
		TOTAL					**4156.459**
Mesin Las - Inverter Powcon	**Mesin Gerinda - Kinfuji**	Assy Box (SPCC T1.6) (O-14)	30.59	*Hand Truck*	55.20	6.69	11297.821
		Assy Box (SPCC T4) (O-19)	88.34	*Hand Truck*	55.20	6.69	32623.679
		Assy Door 8u (SPCC T1.6) (O-39)	28.28	*Hand Truck*	55.20	6.69	10441.689
		Assy Door 8u (SPCC T4) (O-44)	84.17	*Hand Truck*	55.20	6.69	31081.947
		Assy Rack 8U19" (O-54)	22.95	*Hand Truck*	55.20	6.69	8476.926
		Assy Top & Bottom Bracket (O-59)	78.79	*Hand Truck*	55.20	6.69	29097.039
		TOTAL					**123019.102**
Mesin Gerinda - Kinfuji	**Mesin Powder Coating**	Assy Box (ALMGT3 T3) (O-5)	8.16	Manusia	11.01	9.34	838.614
		Assy Box (ALMGT3 T1.4) (O-10)	13.44	Manusia	11.01	9.34	1381.668
		Assy Box (SPCC T1.6) (O-15)	30.59	*Hand Truck*	55.20	9.34	15773.042
		Assy Box (SPCC T4) (O-20)	88.34	*Hand Truck*	55.20	9.34	45546.363
		Assy Air Damper (O-25)	6.84	Manusia	11.01	9.34	703.600
		Assy Door 8u (ALMGT3 T3) (O-30)	6.89	Manusia	11.01	9.34	708.823
		Assy Door 8u (ALMG3 T1.4) (O-35)	11.87	Manusia	11.01	9.34	1220.831
		Assy Door 8u (SPCC T1.6) (O-40)	28.28	*Hand Truck*	55.20	9.34	14577.784
		Assy Door 8u (SPCC T4) (O-45)	84.17	*Hand Truck*	55.20	9.34	43393.928
		Assy Top & Bottom Camuflage (O-50)	9.23	Manusia	11.01	9.34	949.353
		Assy Rack 8U19" (O-55)	22.95	*Hand Truck*	55.20	9.34	11834.752
		Assy Top & Bottom Bracket (O-60)	78.79	*Hand Truck*	55.20	9.34	40622.772
		TOTAL					**177551.530**
PABRIKASI	***ASSEMBLING***						
Mesin Powder Coating	***Assembly Area***	*Assembling + Accessories (O-61)*	390.5551	*Hand Truck*	55.20	13.08	281987.031
		TOTAL					**281987.031**
ASSEMBLING	***ASSEMBLING***						
Assembly Area	***Assembly Area***	Pemeriksaan (O-62) + (I-1)	390.5551	Manusia	11.01	0	0
		TOTAL					**0**
ASSEMBLING	***SHIPPING***						
Assembly Area	***Shipping***	CAB ENCLOSURE SEMIMACRO 8U19'	390.5551	*Fork Lift*	70.53	10.61	292261
		TOTAL					**292261**
TOTAL ONGKOS PRODUKSI							**Rp. 1267903.418**

OMH pada *layout* awal sebelum dilakukan perubahan, ongkos yang terjadi sebesar Rp. 1864590,438 per hari, sedangkan setelah dilakukan perubahan layout berdasarkan perhitungan didapat nilai ongkos sebesar Rp. 1267903,418 per hari. Maka dapat diketahui bahwa telah terjadi penurunan OMH sebesar 32%.

$$\frac{OMH\ Awal - OMH\ Usulan}{OMH\ Awal}\ X\ 100\%$$
$$= \frac{Rp.1864590.438 - Rp.1267903.418}{Rp.1864590.438}\ X\ 100\% = \frac{596687.02}{1864590.438}$$
$$= 0.32 \rightarrow 0.32\ X\ 100\% = 32\%$$

10) Tata Letak Departemen Usulan



Gambar 7. Tata Letak Departemen Usulan Unit Bisnis Sheet Metal PT. Telehouse Engineering Bandung

C. Analisis Tata Letak Awal

Permasalahan utama yang terlihat di lantai produksi adalah adanya salah satu departemen, yaitu Departemen/Mesin Powder Coating, yang tidak berada pada satu lantai produksi, serta penempatan produk jadi pada departemen *assembling*. Hal tersebut mengakibatkan terjadi alur perpindahan material cukup panjang dan terjadinya penumpukan dan penyempitan area lantai produksi.

1) Analisis Ongkos Material Handling (OMH) Awal

Ongkos *material handling* awal adalah ongkos *material handling* yang terjadi di lantai produksi dengan kondisi Tata Letak awal dan *real* yang terjadi di lapangan. Ongkos tersebut didapat dari total ongkos penggunaan alat angkut, upah operator, jarak pengangkutan dan berat dari komponen yang dikirimkan. Dengan menjumlahkan total ongkos *material handling* yang terjadi dari setiap proses, maka didapat total nilai ongkos *material handling* awal sebesar Rp.1864590.438 per hari.

2) Analisis Tabel Skala Prioritas (TSP)

Pada tabel skala priortas terlihat departemen *Receiving* seharusnya berdekatan dengan Mesin TruPunch CNC Punching. Kemudian Mesin TruBend CNC Bending seharusnya berdekatan dengan Mesin Las – Thermaweld. Hal ini yang menyebabkan proses *material handling* tidak berjalan optimal, dengan kata lain hal inilah yang menyebabkan jarak pemindahan pengiriman material menjadi terlalu panjang. Skala prioritas awal merupakan revisi dari kondisi Tata Letak awal dan sudah dapat dikatakan optimal, karena mengacu pada *outflow* cost masing-masing departemen yang terjadi pada proses produksi.

3) Analisis Activity Relation Diagram (ARD)

Pada ARD usulan didapatkan hasil yang terdiri dari 3 baris departemen dengan perincian baris pertama berjumlah 3 departemen, baris kedua dan ketiga berjumlah masing-masing 4 departemen.

D. Analisis Tata Letak Usulan

1) Analisis Area Allocation Diagram (AAD) Usulan

Setelah melakukan perhitungan OMH serta perancangan ARD, maka dapat dipastikan bahwa hampir seluruh departemen berubah tata letaknya. Dari hasil perhitungan ukuran luas lantai dan menempatkan letak departemen berdasarkan Tabel Skala Prioritas, maka dapat terbentuk sebuah *Area Allocation Diagram* dan Tata Letak usulan. *Area Allocation Diagram* usulan ini dibuat manjadi tiga baris departemen sesuai dengan rancangan *Acivity Relation Diagram* awal.

2) Analisis Jarak Material Handling Usulan

Setelah dilakukan perhitungan jarak *material handling* usulan berdasarkan AAD yang telah dirancang sebelumnya, maka dapat diketahui bahwa jarak tempuh yang dilalui oleh material menjadi lebih pendek, meskipun terdapat beberapa jarak tempuh yang menjadi lebih panjang dikarenakan faktor penempatan mesin yang lebih optimal.

3) Analisis Ongkos Material Handling (OMH) Usulan

Dari perhitungan ongkos *material handling* yang dilakukan, didapat hasil total ongkos *material handling* usulan sebasar Rp. 1267903.418. Nilai ini didapat karena perubahan beberapa jarak tempuh aliran atau pengangkutan material dari satu departemen ke departemen lainya. Perubahan ini dipengaruhi karena adanya perubahan letak deparrtemen berdasarkan tabel skala prioritas.

Dari hasil yang didapat pada perhitungan ongkos *material handling* usulan ini, jika dibandingkan dengan ongkos *material handling* awal jelas berbeda. OMH pada Tata Letak awal sebelum dilakukan perubahan, ongkos yang terjadi sebesar Rp. 1864590,438 per hari, sedangkan setelah dilakukan perubahan Tata Letak berdasarkan perhitungan didapat nilai ongkos sebesar Rp. 1267903,418 per hari. Maka dapat diketahui bahwa telah terjadi penurunan OMH sebesar 32%.

4) Analisis Tata Letak Usulan

Di Tata Letak awal diketahui bahwa departemen/mesin Powder Coating dan departemen *Shipping* tidak berada dalam satu lantai produksi. Setelah dilakukan berbagai pengolahan data, maka departemen tersebut dapat terakomodasi sehingga

dapat berada dalam satu lantai produksi. Berdasarkan rancangan layout usulan ini dapat diketahui pula bahwa jarak pemindahan pengiriman material dari satu departemen ke departemen lainnya menjadi lebih minim, sehingga proses produksi pun dapat berjalan secara optimal.

Selain itu, dengan merancang tata letak yang baru terdapat beberapa manfaat yang dapat diperoleh, diantaranya:

1. Waktu pengiriman material dari departemen satu ke departemen lainnya menjadi lebih singkat karena jarak antar departemen yang menjadi lebih pendek.
2. Total produksi produk dapat ditingkatkan.
3. Beban fisik yang dihasilkan oleh pekerja dapat diminimalisir sehingga dapat mengurangi terjadinya human error akibat kelelahan dalam bekerja.

IV. KESIMPULAN

6.1. Kesimpulan

Perubahan tata letak yang terjadi setelah dilakukan penelitian dan pengolahan data menunjukan beberapa perbaikan pada kegiatan di lantai produksi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan kemudian menghasilkan *output* total nilai ongkos *material handling* dan tata letak usulan, maka beberapa kesimpulan yang dapat ditarik adalah:

1. Departemen/Mesin Powder Coating dan Departemen *Shipping* dapat terakomodasi untuk berada dalam satu lantai produksi.
2. Total ongkos *material handling* dapat diminimasi. Pada OMH awal dengan tata letak awal sebelum dilakukan perubahan total ongkos yang terjadi adalah sebesar Rp. 1864590,438 / hari. Sedangkan setelah dilakukan perubahan tata letak didapat total ongkos *material handling* sebesar Rp. 1267903,418 / hari. Maka dapat disimpulkan bahwa telah terjadi penurunan OMH sebesar 32%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada ibu Julian Robecca, S.T., M.T. selaku koordinator Tugas Akhir yang senantiasa memberikan arahan kepada penulis dalam melaksanakan Tugas Akhir.

Terima kasih kepada Bapak Agus Riyanto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang senantiasa selalu membimbing penulis dalam menyelesaikan penelitian Tugas Akhir.

Terima kasih kepada ibu Dr. Henny, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri beserta seluruh dosen Teknik Industri yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama berkuliah di Teknik Industri UNIKOM.

Terima kasih kepada Bapak Iman Subekti selaku Manager Produksi Unit Bisnis Sheet Metal yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian di PT. Telehouse Engineering Ujung Berung Bandung.

Terima kasih kepada bapak Riky Riffan dan bapak Taufik selaku staf PPIC Unit Bisnis Sheet Metal yang senantiasa memberikan bimbingan serta arahan pada penulis selama melakukan penelitian di PT. Telehouse Engineering Ujung Berung Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

Apple, J. M., *Plant Layout and Material Handling*, 1st Edition, New Jersey: Prentice Hall, 2000.

Egi, Definisi dan Ruang Lingkup Perencanaan Fasilitas, *Perancangan Tata Letak Lantai Produksi di PT. PLN (Persero) J&P Unit Produksi Bandung*, pp. 4-5, Agustus, 2011

Jay Heizer, B. R., *Operation Management,* 7th Edition, New Jersey: Prentice Hall, 2005.

Mayers, F. E., *Plant Layout and Matherial Handling* . New Jersey: Prentice Hall Regents, 1993.

Murdifin, H., *Manajemen Produksi Moderen. Edisi Pertama,* Jakarta: Bumi Askara, 2007.

Ruviyana, H., Ongkos *Material Handling*, Perancangan Tata Letak Mesin Pada Lantai Produksi Untuk Produk Sepatu Ekspor Berdasarkan *Area Alocation Diagram* (AAD) Di PT. Primarindo Asia Infrastructure, Tbk, pp.33-34, Agustus, 2011

Sritomo, W., *Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan,* Edisi Ketiga, Surabaya: Guna Widya, 2003.

Subagyo, P., *Manajemen Operasi,* Edisi Pertama, Yogyakarta: BPF, 2000.

Zulian, Y., *Manajemen Produksi dan Operasi,* Edisi Kedua, Yogyakarta: Ekonisia, 2003.

Telehouse Engineering, *Tentang Kami*, 2012. Website: http://telehouse-eng.com/id/profile , diakses tanggal 12 Agustus 2015

BIODATA PENULIS

Nama : Putera Indra Perdana
Tanggal Lahir : 28 Maret 1989
Tempat Lahir : Cimahi
No. Telepon : 085794081224
E-mail : sherryndra@yahoo.com

Nama : Agus Riyanto
Tanggal Lahir : 25 Agustus 1977
Tempat Lahir : Pekanbaru
Program Studi : Teknik Industri
Email : agusriyantounikom1@yahoo.com