

Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Vulkanisir Ban

Merry Siska¹, Fachrul Sabri²

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No. 155 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru, 28293
email: merrysiska@yahoo.com

Abstrak

Perancangan tata letak pabrik salah satunya bertujuan untuk mengurangi material handling dari segi jarak maupun ongkos. Permasalahan yang terjadi di PT. Pesona Laut Kuning adalah penyusunan departemen maupun mesin yang saling berkaitan tetapi masih berjauhan yang menyebabkan tingginya total jarak pemindahan bahan.

Metode yang dipakai pada penelitian ini adalah simulasi Arena, teknik konvensional, dan ALDEP. Setelah dilakukan pengolahan dengan simulasi, tidak perlu adanya penambahan mesin dikarenakan semua barang yang diproses terselesaikan.

Setelah dilakukan pengolahan data menggunakan teknik konvensional dan ALDEP maka didapatkan alternatif terpilih pada teknik konvensional alternatif 1 yang mana mempunyai jarak dan ongkos material handling terkecil. Alternatif 1 menggunakan teknik konvensional dapat menurunkan total jarak material handling 0,97 km dan menghemat Rp. 1.863.772,- per hari nya yang awalnya total jarak material handling lantai produksi 3,12 km dan total ongkos material handling Rp. 5.911.178,- setelah dilakukan pengolahan teknik konvensional didapatkan jarak material handling 2,2 km dan total ongkos material handling menjadi Rp. 4.047.406,-.

Kata Kunci: ALDEP, pemindahan bahan, simulasi, tata letak pabrik, teknik konvensional

Abstract

The goals of designing factory layout is to decrease material handling from distance and cost. The problems occurred at PT. Pesona Laut Kuning is forming departement or machine which related to each other but still apart that cause soar of distance material handling.

Methods used by this research is simulation Arena, convetional techniques, and ALDEP. After done processing with simulation, no need for replenishment machine because all stuff processed resolved.

After data processing using conventional Techniques and ALDEP done then Alternative Options be able to convetional techniques alternative 1 which one have the smallest distance and cost. Alternative 1 convetional techniques can reduce 0,97 kilometer distance of material handling and save Rp. 1.863.772,- per day which initially distance of material handling production floor 3,1 kilometer and cost of material handling Rp. 5.911.178,- after processing by convetional techniques, the distance of material handling is 2,2 kilometer and cost of material handling become Rp. 4.047.406,-.

Keywords: ALDEP, conventional technique, material handling, plant layout, simulation

1. Pendahuluan

Tata letak fasilitas adalah perencanaan dan integrasi aliran komponen-komponen suatu produk untuk mendapatkan interelasi yang paling efektif dan efisien antar operator, peralatan, dan proses transformasi material dari bagian penerimaan sampai ke bagian pengiriman produk jadi (Nurhasanah, 2013). Tujuan perancangan tata letak ini berhubungan erat dengan strategi manufaktur. PT. Pesona Laut Kuning terletak di JL. Rimbo Panjang, Kampar, Riau. PT. Pesona Laut Kuning adalah sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang vulkanisir ban yaitu pengelolaan ban bekas menjadi ban yang dapat di pakai kembali. Produk yang dihasilkan adalah berupa ban dengan 2 jenis ukuran yaitu ukuran besar (1000/20) dan ukuran kecil (750/16).

Berdasarkan survey yang dilakukan pada PT. Pesona Laut Kuning ditemukan beberapa masalah yang terdapat pada lantai produksi yaitu tidak teraturnya dalam penyusunan area mesin, tumpukan bahan baku ban bekas yang masih diletakkan secara sembarangan, terdapat departemen kerja dan mesin yang berjauhan.

PT. Pesona Laut Kuning adalah perusahaan yang lebih mengutamakan kualitas daripada kuantitas. Oleh karena itu bahan baku yang baik akan memuluskan jalan tujuan dari perusahaan yaitu menciptakan kualitas ban yang baik.

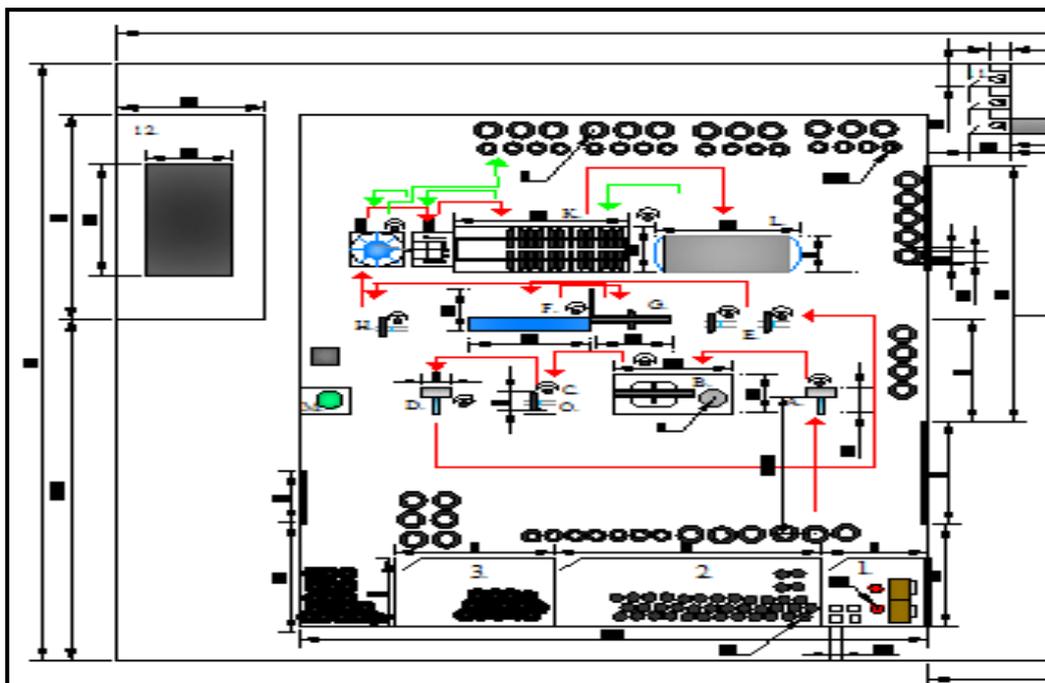


Gambar 1. Tumpukan Ban Sembarangan

Gambar 2. Tumpukan Ban yang Mengurangi Kenyamanan Pekerja

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahan baku yang diletakkan di area depan lantai produksi, ini salah satu perencanaan yang kurang baik dikarenakan ban secara langsung terkena sinar matahari dan dapat terkena hujan yang dapat menyebabkan ban akan mudah lapuk ketika digunakan setelah ban di vulkanisir.

Gambar 2 memperlihatkan penumpukan bahan baku yang diletakkan sembarangan disebabkan tidak tersedianya gudang bahan baku khusus yang tergadang mengganggu pekerja ketika ingin mengambil liner di gudang liner. Tidak tersedianya gudang menyebabkan keluwesan pekerja ketika bekerja dan mengambil liner menjadi terganggu.



Gambar 3. Layout Awal PT. Pesona Laut Kuning

Gambar 3 memperlihatkan adanya permasalahan dalam lantai produksi. Masalah terdapat pada jauhnya jarak antara mesin inspeksi permukaan dalam ban dengan departemen penambalan ban yang jaraknya 12,2 meter dan jika dikalikan dengan ongkos *material handling* yang mana permeternya jika perpindahan manual berjumlah Rp. 1.923 maka akan menghasilkan Rp. 23.460. Jarak yang jauh tersebut sangat tidak baik dalam pemanfaatan area produksi yang mana jika saja jarak antara mesin inspeksi permukaan dalam ban dengan

departemen penambalan ban berjarak lebih kurang 3 meter saja maka akan lebih menghemat ongkos *material handling* yang ada sekitar Rp. 17.650. Selain itu antara departemen pengeleman liner dan mesin *building* terjadi arus bolak-balik yang kurang efektif sehingga alur bahan baku dapat dikatakan memutar. Akibat dari permasalahan diatas menciptakan aliran kerja dengan pemborosan jarak dan waktu yang mana jika tata letak lantai produksi tersebut lebih tertata maka akan mendapatkan keuntungan dari segi ongkos *material handling*.

Simulasi merupakan suatu teknik untuk membuat tiruan dari sistem nyata ke dalam sistem buatan tanpa harus mengalaminya pada keadaan yang sesungguhnya dan biasanya dibuat melalui program komputer. Salah satu *software* yang digunakan untuk menjalankan simulasi adalah dengan *Software Arena*. Penggunaan simulasi dikarenakan pada teknik konvensional yang nantinya dijadikan acuan perhitungan dan menghasilkan *layout* usulan tidak ada menghasilkan kebutuhan mesin yang dibutuhkan pada saat produksi. Kegunaan dari simulasi adalah untuk mengetahui jumlah kebutuhan mesin dan departemen yang dibutuhkan dalam proses produksi vulkanisir ban di PT. Pesona Laut Kuning.

Menurut Ningtyas (2015), tata letak fasilitas produksi yang optimal harus didukung dengan kegiatan perpindahan bahan (*material handling*) yang baik. Pengaturan *material handling* yang buruk akan memberikan dampak yang cukup besar terhadap jalannya proses produksi. Jarak yang terlalu jauh antar stasiun kerja dan adanya alur produksi yang saling bolak-balik menandakan adanya masalah dalam *material handling* lantai produksi. Teknik konvensional merupakan salah satu metode untuk mengetahui total *material handling* yang terjadi pada proses produksi dan dengan metode ini nantinya akan mengatur kedekatan antar departemen lantai produksi guna menghasilkan tata letak dengan jarak *material handling* yang lebih kecil dan teratur.

ALDEP merupakan suatu metode tata letak terkomputerisasi yang *input* nya berdasarkan kedekatan antar departemen. Tujuan dari metode ini adalah untuk mendapatkan tata letak yang terstruktur dengan baik yang nantinya dari kedekatan-kedekatan yang telah tersusun tersebut menghasilkan *material handling* yang lebih efisien dari segi ongkos perpindahan bahan. Pamularsih (2015) membahas mengenai usulan perancangan ulang tata letak menggunakan ALDEP dimana pada penelitian yang telah dilakukan, dengan menggunakan metode ALDEP dapat menurunkan 68,862% OMH (ongkos *material handling*) yang ongkos tata letak awal sebesar Rp. 907.580 menjadi Rp. 282.603. Oleh karena itu pada penelitian kali ini menggunakan ALDEP.

2. Metode Penelitian

Langkah awal yang dilakukan sebelum penelitian yaitu melakukan studi pendahuluan. Studi pendahuluan dilakukan di pabrik vulkanisir ban PT. Pesona Laut Kuning yang beralamat di jalan lintas pekanbaru-bangkinang Km. 23 (Kualu Nenas). Studi pendahuluan dilakukan agar mengetahui permasalahan yang terjadi pada pabrik vulkanisir ban tersebut.

Selanjutnya yaitu pengumpulan data. Data adalah bagian terpenting dalam pengolahan data untuk pembuatan tata letak pabrik, data yang diperlukan adalah data profil perusahaan, dan berbagai data yang mendukung tentang tata letak pabrik. Ada beberapa jenis data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, yaitu data primer dan sekunder. Data primer yang diperlukan yaitu data jarak antar mesin, dimensi mesin, jumlah mesin, luas pabrik sedangkan data sekunder yaitu data umum perusahaan seperti profil perusahaan, jenis produk yang di produksi, dan dokumentasi lapangan.

Penyelesaian masalah pada penelitian ini menggunakan simulasi dengan *software Arena*, Teknik Konvensional, dan ALDEP. Simulasi merupakan sebuah usaha untuk menyalin fitur, tampilan, dan karakteristik sebuah sistem nyata. Model pada penelitian ini menunjukkan bagaimana mensimulasi bagian sebuah sistem dengan menggambarkan model sesuai dengan sistem yang sesungguhnya dan model ini digunakan untuk memperkirakan efek dari yang timbul dari sistem (Rahman, 2015). Penggunaan simulasi pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui jumlah mesin yang dibutuhkan pabrik untuk menyelesaikan produksi vulkanisir ban sesuai dengan target yang ada. Simulasi dilakukan sebelum perancangan tata letak pabrik menggunakan teknik konvensional dan ALDEP. Hasil simulasi nantinya akan menjadi input pada teknik konvensional dan ALDEP.

Tahapan-tahapan yang perlu dilalui dalam teknik konvensional terdiri atas tiga bagian, yaitu : tahap analisis tingkat hubungan atau kedekatan, perencanaan kebutuhan luas lantai, dan tata letak akhir. Teknik konvensional tidak menggunakan formulasi matematis yang rumit,

sehingga kita mudah memahaminya. Namun, pada sisi lain persyaratan utama dalam menerapkan teknik konvensional adalah pengalaman perancang. Alasannya adalah pendekatan kualitatif membutuhkan tingkat subyektivitas yang lebih dominan. Ada tiga bagian utama teknik konvensional perancangan tata letak pabrik yang dirinci sebagai berikut (Hadiguna, 2008) :

- a. Mengidentifikasi aktivitas-aktivitas yang telah didefinisikan sebagai fasilitas-fasilitas pabrik.
- b. Menyiapkan lembaran *activity relationship char* (ARC) dan mengisinya dengan nama-nama fasilitas yang telah ditetapkan pada langkah 1.
- c. Merumuskan alasan-alasan yang dapat dijadikan dasar bahwa fasilitas-fasilitas dapat didekatkan atau harus dijauhkan.
- d. Memberikan penilaian berdasarkan sistim penilaian yang sudah disepakati.
- e. Merangkum hasil penilaian ARC kedalam *work sheet*.
- f. Menyiapkan *block template* sejumlah fasilitas yang akan dirancang tata letaknya.
- g. Menyusun *activity relationship diagram* (ARD) berdasarkan tingkat hubungan.
- h. Menyiapkan area template berdasarkan kebutuhan luas lantai setiap fasilitas.
- i. Membuat *area allocation diagram* (AAD) sebagai tata letak akhir rancangan.

Setelah mendapatkan AAD berdasarkan Teknik konvensional, kemudian dihitung *material handling* pada AAD tersebut yang mana nantinya akan dibandingkan dengan *material handling layout* awal dan ALDEP. *Material handling* dengan total jarak dan ongkos terkecil akan dipilih menjadi *layout* usulan.

Langkah selanjutnya yaitu merancang tata letak menggunakan ALDEP. *Automated layout design program* (ALDEP) merupakan salah satu jenis algoritma konstruksi, digunakan untuk menyusun tata letak baru, dimana penugasan fasilitas-fasilitas dilakukan secara bertahap dengan kriteria penempatan tertentu sampai seluruh fasilitas ditempatkan atau susunan *layout* telah diperoleh. Perancangan dengan algoritma ALDEP terbagi atas 2 prosedur, yaitu prosedur pemilihan dan prosedur penempatan. Setelah diperoleh beberapa alternatif *layout*, kemudian dihitung *layout score* dari masing-masing *layout* yang selanjutnya dibandingkan untuk memperoleh *layout* dengan *score* terbaik (Tompkins, 1996 dalam Adrizyo, 2014). Setelah mendapatkan AAD berdasarkan ALDEP, kemudian dihitung *material handling* pada AAD tersebut yang mana nantinya akan dibandingkan dengan *material handling layout* awal dan Teknik Konvensional. *Material handling* dengan total jarak dan ongkos terkecil akan dipilih menjadi *layout* usulan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Perhitungan Material Handling Kondisi Awal

Perhitungan *Material Handling* Kondisi Awal dilakukan dengan pengukuran jarak, ongkos, kapasitas dan satuan unit yang dipindahkan dan frekuensi perpindahan antar departemen kerja selama proses vulkanisir ban di PT. Pesona Laut Kuning. Sebelum masuk ke perhitungan *material handling*, berikut adalah kode-kode dan keterangan aliran proses produksi pada departemen kerja di PT. Pesona Laut Kuning yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Keterangan Simbol *from to chart* Kondisi Awal

No	Nama Departemen	Simbol
1	Tumpukan Bahan Baku	A
2	Gudang Liner dan Lem	B
3	Gudang Gam	C
4	Mesin Inspeksi	D
5	Mesin <i>Buffing</i>	E
6	Departemen Gerinda Manual	F
7	Mesin Inspeksi Bagian Dalam	G
8	Departemen Penambalan Ban	H
9	Departemen Pengeleman Liner dan Ban	I
10	Mesin <i>Building</i>	J
11	Departemen Perapih Sudut Ban	K
12	Mesin Pasang Amplop	L

13	Mesin Pasang <i>Velg</i>	M
14	<i>Conveyor</i>	N
15	Mesin <i>Chamber</i>	O
16	Tumpukan Bahan Jadi	P

Tabel 2. Keterangan Aliran Proses Vulkanisir Ban Kondisi Awal

No	Produk	Aliran
1	Ban Bekas (Besar)	A-D-E-F-G-H-I-J-K-L-M-N-O-N-M-L-P
2	Ban Bekas (Kecil)	A-D-E-F-G-H-I-J-K-L-M-N-O-N-M-L-P
3	Liner	B-I
3	Lem	B-I
4	Karet Gam	C-H

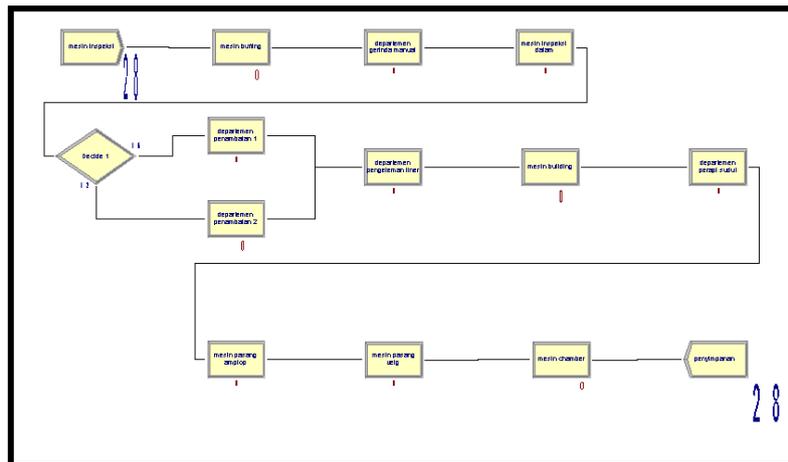
Tabel 3. Rekapitulasi *Material Handling* Kondisi Awal

No	Produk	Departemen	Alat <i>Material Handling</i>	Jarak pemindahan (m)	Satuan yang dipindahkan (ban/hari) / hari	Kapasitas	Frekuensi	Total Jarak Tempuh (m)	OMH per Meter	Total OMH (Rp)
1	Ban Bekas	A-D	Manual	8	14	1	14	112	1.923	215.376
2	Ban Bekas	D-E	Manual	5,5	14	1	14	77		148.071
3	Ban Bekas	E-F	Manual	5,2	14	1	14	72,8		139.994
4	Ban Bekas	F-G	Manual	4	14	1	14	56		107.688
5	Ban Bekas	G-H	Manual	12,5	14	1	14	175		336.525
6	Ban Bekas	H-I	Manual	8,1	14	1	14	113,4		218.068
7	Ban Bekas	I-J	Manual	3,6	14	1	14	50,4		96.919
8	Ban Bekas	J-K	Manual	9	14	1	14	126		242.298
9	Ban Bekas	K-L	Manual	4,6	14	1	14	64,4		123.841
10	Ban Bekas	L-M	Manual	2,1	14	1	14	29,4		56.536
11	Ban Bekas	M-N	Manual	4	14	1	14	56		107.688
12	Ban Vulkanisir	N-O	<i>Conveyor</i>	6	14	1	14	84	1.609	135.156
13	Ban Vulkanisir	O-N	<i>Conveyor</i>	6	14	1	14	84		135.156
14	Ban Vulkanisir	N-M	Manual	4	14	1	14	56		107.688
15	Ban Vulkanisir	M-L	Manual	2,1	14	1	14	29,4	1.923	56.536
16	Ban Vulkanisir	L-P	Manual	11	14	1	14	154		296.142
17	Liner	B-I	Manual	23,7	14	4	4	94,8		182.300
18	Lem	B-I	Manual	23,7	14	4	4	94,8		182.300
19	Karet Gam	C-H	Manual	35	4	4	1	35		67.305
Total								1564,4		2.955.589

Untuk perhitungan *material handling* ban kecil, hasilnya sama dengan perhitungan *material handling* ban besar dikarenakan mesin dan alur produksi ban kecil sama dengan produksi ban besar. Sehingga jarak antar departemen sama dan otomatis hasil yang diperoleh juga sama seperti yang ditunjukkan ban besar pada Tabel 3.

3.2 Simulasi Kondisi awal

Simulasi kondisi awal bertujuan untuk mengetahui jumlah departemen dan mesin yang dibutuhkan dalam proses produksi vulkanisir ban. Mesin-mesin dan departemen yang digunakan dalam proses produksi adalah mesin inspeksi, mesin *buffing*, departemen gerinda manual, mesin inspeksi bagian dalam, departemen penambalan ban, departemen pengeleman liner, mesin *building*, departemen perapi sudut ban, mesin amplop, mesin pasang *velg*, dan mesin *chamber*.



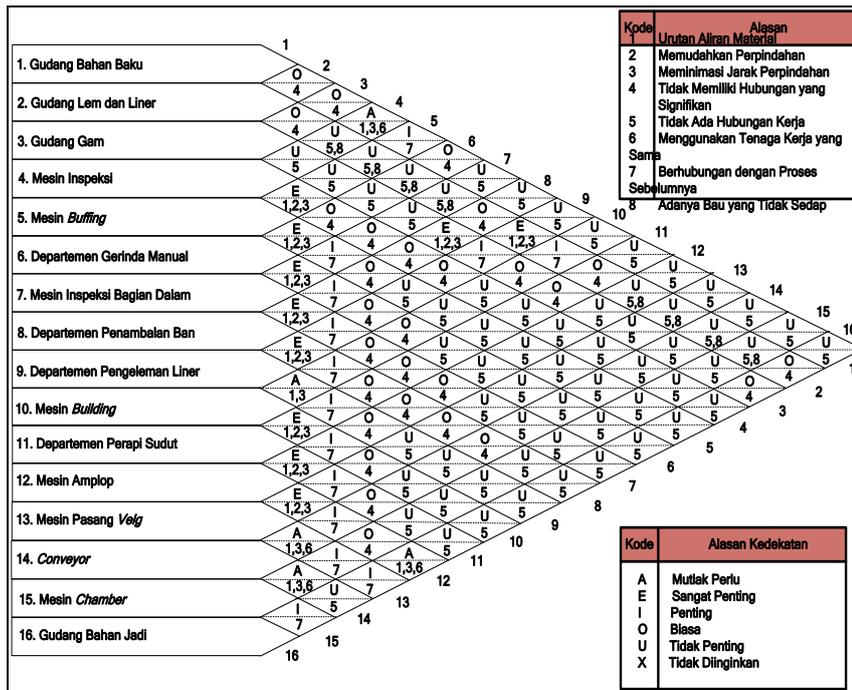
Gambar 4. Simulasi Awal Setelah Dijalankan

Setelah dilakukannya simulasi dengan *software* Arena pada proses produksi vulkanisir ban di PT. Pesona Laut Kuning seperti pada Gambar 4, maka dapat dilihat jumlah kebutuhan mesin pada tiap-tiap departemen produksi yaitu tidak diperlukan penambahan mesin pada tiap departemen. Setelah dilakukan simulasi sebanyak 8 jam kerja dan memasukkan jumlah ban yang biasa diproduksi yaitu sebanyak 28 buah, jumlah mesin dan departemen yang ada saat sudah mencukupi dalam menyelesaikan proses produksi sebanyak 28 buah ban tiap harinya.

3.3. Metode Teknik Konvensional

Dalam merancang ulang tata letak menggunakan metode teknik konvensional, hal pertama yang harus dilakukan yaitu mengidentifikasi fasilitas-fasilitas yang ada di pabrik dan menentukan tingkat hubungan kedekatan antar fasilitas tersebut. Setelah itu membuat *Work Sheet*, menyiapkan *Block Template*, menyusun *Activity Relationship Diagram* (ARD), menyiapkan *Area Template*, dan membuat *Area Allocation Diagram* (AAD). Berikut adalah perhitungan dengan menggunakan metode teknik konvensional.

Dalam merencanakan keterkaitan kegiatan ada beberapa hal tertentu yang harus diketahui diantaranya yaitu jenis-jenis keterkaitan yang ada diantara beberapa kegiatan yang harus dikenali terlebih dahulu. Untuk dapat mengetahui keterkaitan antar departemen lantai produksi PT. Pesona Laut Kuning maka dapat dilihat pada Gambar 5.

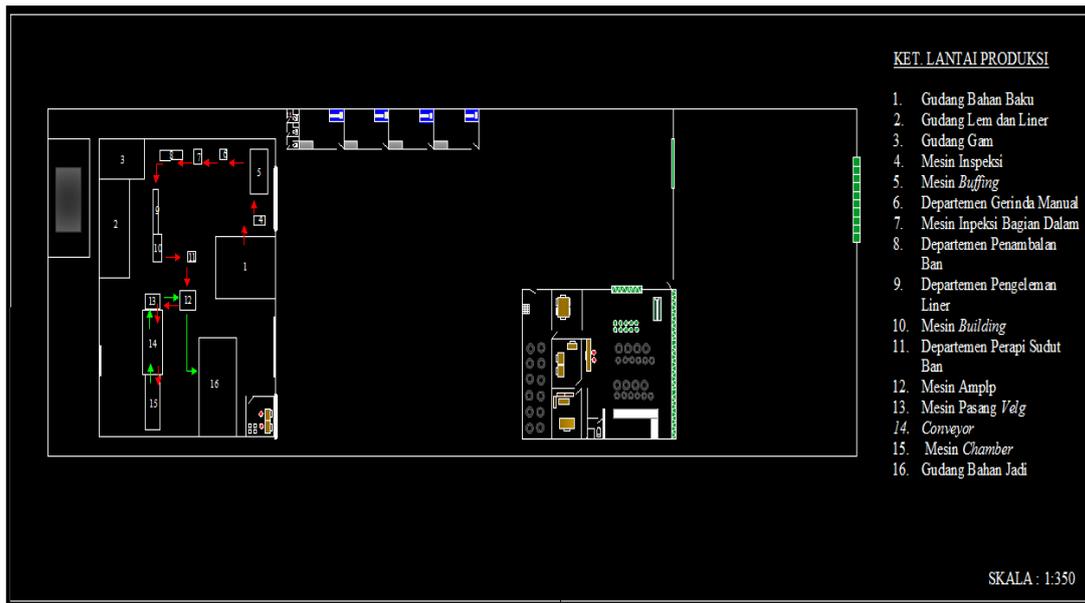


Gambar 5. Activity Relationship Chart (ARC) PT. Pesona Laut Kuning

Setelah merencanakan keterkaitan kegiatan, dilanjutkan merancang *block template*, ARD, dan AAD. Setelah melakukan proses tersebut maka akan menghasilkan AAD yang dapat dilihat pada Gambar 6 dan 7.



Gambar 6. Area Allocation Diagram (AAD) Alternatif 1



Gambar 7. Area Allocation Diagram (AAD) Alternatif 2

Setelah selesai merancang AAD, maka dilanjutkan menghitung *material handling* alternatif 1 dan 2. Rekapitulasi *material handling* alternatif 1 dan 2 dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Rekapitulasi *Material Handling* Alternatif 1

No	Produk	Departemen	Alat <i>Material Handling</i>	Jarak pemindahan (m)	Satuan yang dipindahkan / hari	Kapasitas	Frekuensi	Total Jarak Tempuh (m)	OMH per Meter	Total OMH (Rp)
1	Ban Bekas	A-D	Manual	7,3	14	1	14	102,2	1.923	196.531
2	Ban Bekas	D-E	Manual	4,3	14	1	14	60,2		115.765
3	Ban Bekas	E-F	Manual	4,8	14	1	14	67,2		129.226
4	Ban Bekas	F-G	Manual	4	14	1	14	56		107.688
5	Ban Bekas	G-H	Manual	3,4	14	1	14	47,6		91.535
6	Ban Bekas	H-I	Manual	5,4	14	1	14	75,6		145.379
7	Ban Bekas	I-J	Manual	3,6	14	1	14	50,4		96.919
8	Ban Bekas	J-K	Manual	4	14	1	14	56		107.688
9	Ban Bekas	K-L	Manual	3,8	14	1	14	53,2		102.304
10	Ban Bekas	L-M	Manual	3,1	14	1	14	43,4		83.458
11	Ban Bekas	M-N	Manual	4	14	1	14	56		107.688
12	Ban Vulkanisir	N-O	Conveyor	6	14	1	14	84	1.609	135.156
13	Ban Vulkanisir	O-N	Conveyor	6	14	1	14	84		135.156
14	Ban Vulkanisir	N-M	Manual	4	14	1	14	56	107.688	
15	Ban Vulkanisir	M-L	Manual	3,1	14	1	14	43,4	1.923	83.458
16	Ban Vulkanisir	L-P	Manual	5,6	14	1	14	78,4		150.763
17	Liner	B-I	Manual	7,5	14	4	4	30		57.690
18	Lem	B-I	Manual	7,5	14	4	4	30	57.690	
19	Karet Gam	C-H	Manual	6,2	4	4	1	6,2	11.923	
Total								1079,8		2.023.703

Tabel 5. Rekapitulasi *Material Handling* Alternatif 2

No	Produk	Departemen	Alat <i>Material Handling</i>	Jarak pemindahan (m)	Satuan yang dipindahkan / hari	Kapasitas	Frekuensi	Total Jarak Tempuh (m)	OMH per Meter	Total OMH (Rp)
1	Ban Bekas	A-D	Manual	5,1	14	1	14	71,4	1.923	137.302
2	Ban Bekas	D-E	Manual	5	14	1	14	70		134.610
3	Ban Bekas	E-F	Manual	5	14	1	14	70		134.610
4	Ban Bekas	F-G	Manual	3,4	14	1	14	47,6		91.535
5	Ban Bekas	G-H	Manual	3,6	14	1	14	50,4		96.919
6	Ban Bekas	H-I	Manual	6,1	14	1	14	85,4		164.224
7	Ban Bekas	I-J	Manual	3,6	14	1	14	50,4		96.919
8	Ban Bekas	J-K	Manual	4,6	14	1	14	64,4		123.841
9	Ban Bekas	K-L	Manual	4,4	14	1	14	61,6		118.457
10	Ban Bekas	L-M	Manual	4,7	14	1	14	65,8		126.533
11	Ban Bekas	M-N	Manual	4	14	1	14	56		107.688
12	Ban Vulkanisir	N-O	Conveyor	6	14	1	14	84	1.609	135.156
13	Ban Vulkanisir	O-N	Conveyor	6	14	1	14	84		135.156
14	Ban Vulkanisir	N-M	Manual	4	14	1	14	56	107.688	
15	Ban Vulkanisir	M-L	Manual	4,7	14	1	14	65,8	1.923	126.533
16	Ban Vulkanisir	L-P	Manual	9,6	14	1	14	134,4		258.451
17	Liner	B-I	Manual	5,7	14	4	4	22,8		43.844
18	Lem	B-I	Manual	5,7	14	4	4	22,8	43.844	
19	Karet Gam	C-H	Manual	6,5	4	4	1	6,5	12.500	
Total								1169,3		2.195.812

3.4 Metode Automated Layout Design Program (ALDEP)

Metode ALDEP merupakan metode tata letak terkomputerisasi yang mana *input* inti untuk menjalankan *software* ini berupa ARC dan juga *from to chart* yang berdasarkan ARC. ARC yang digunakan ialah ARC yang telah digunakan pada teknik konvensional nantinya dimana akan dibandingkan *layout* usulan dari kedua buah metode dan akan dipilih satu *layout* yang memiliki ongkos *material handling* terkecil.

Setelah melakukan *input* data, maka akan menghasilkan *output* berupa gambaran tata letak yang nantinya akan dipilih *layout* yang memiliki skor tertinggi dan disalin ke dalam AAD agar dapat dihitung *material handling*-nya. Adapun *output* yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Model *Layout* Alternatif 2

Alternatif terpilih pada metode ALDEP ialah alternatif 2 yang memiliki skor TCR tertinggi yaitu 738, sedangkan alternatif 1 hanya menghasilkan skor 558. Dari alternatif terpilih tersebut akan disusun AAD nya agar dapat dilakukan perhitungan ongkos *material handling*-nya. AAD berdasarkan metode ALDEP dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Area Allocation Diagram (AAD) menggunakan software ALDEP

Tabel 6. Rekapitulasi *Material Handling* Alternatif ALDEP

No	Produk	Departemen	Alat <i>Material Handling</i>	Jarak pemindahan (m)	Satuan yang dipindahkan / hari	Kapasitas	Frekuensi	Total Jarak Tempuh (m)	OMH per Meter	Total OMH (Rp)
1	Ban Bekas	A-D	Manual	6,3	14	1	14	88,2	1.923	169.609
2	Ban Bekas	D-E	Manual	4,5	14	1	14	63		121.149
3	Ban Bekas	E-F	Manual	5,5	14	1	14	77		148.071
4	Ban Bekas	F-G	Manual	3,3	14	1	14	46,2		88.843
5	Ban Bekas	G-H	Manual	6,1	14	1	14	85,4		164.224
6	Ban Bekas	H-I	Manual	19,9	14	1	14	278,6		535.748
7	Ban Bekas	I-J	Manual	3,6	14	1	14	50,4		96.919
8	Ban Bekas	J-K	Manual	3,5	14	1	14	49		94.227
9	Ban Bekas	K-L	Manual	4,4	14	1	14	61,6		118.457
10	Ban Bekas	L-M	Manual	18,3	14	1	14	256,2		492.673
11	Ban Bekas	M-N	Manual	4	14	1	14	56		107.688
12	Ban Vulkanisir	N-O	Conveyor	6	14	1	14	84	1.609	135.156
13	Ban Vulkanisir	O-N	Conveyor	6	14	1	14	84		135.156
14	Ban Vulkanisir	N-M	Manual	4	14	1	14	56	1.923	107.688
15	Ban Vulkanisir	M-L	Manual	18,3	14	1	14	256,2		492.673
16	Ban Vulkanisir	L-P	Manual	11,2	14	1	14	156,8		301.526
17	Liner	B-I	Manual	12,5	14	4	4	50		96.150
18	Lem	B-I	Manual	12,5	14	4	4	50	96.150	
19	Karet Gam	C-H	Manual	4	4	4	1	4	7.692	
Total								1852,6		3.509.798

3.5 Alternatif Terpilih

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan maka selanjutnya akan dibandingkan antara material handling layout awal, Teknik Konvensional, dan ALDEP. Adapun pemilihan alternative terpilih dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 7. Perbandingan Jarak *Material Handling*

No	Produk	Layout Awal	Metode Konvensional		ALDEP
			Alternatif 1	Alternatif 2	
1	Ban Ukuran Besar	1564,4 m	1079,8 m	1169,3 m	1852,6 m
2	Ban Ukuran Kecil	1564,4 m	1079,8 m	1169,3 m	1852,6 m
Total		3128,8 m	2159,6 m	2338,6 m	3705,2 m

Tabel 8. Perbandingan Ongkos *Material Handling*

No	Produk	Layout Awal	Metode Konvensional		ALDEP
			Alternatif 1	Alternatif 2	
1	Ban Ukuran Besar	Rp. 2.955.589	Rp. 2.023.703	Rp. 2.195.812	Rp. 3.509.798
2	Ban Ukuran Kecil	Rp. 2.955.589	Rp. 2.023.703	Rp. 2.195.812	Rp. 3.509.798
Total		Rp. 5.911.178	Rp. 4.047.406	Rp. 4.391.624	Rp. 7.019.596

Tabel 7 dan 8 menjelaskan mengenai perbandingan antara jarak dan ongkos *material handling* layout Awal, Metode Konvensional, dan ALDEP. Dari kedua metode tersebut maka alternatif terpilih berada pada metode konvensional alternatif 1 dimana ongkos *material handling* yang terdapat pada metode konvensional alternatif 1 merupakan yang terefisien dan paling kecil nilainya daripada metode konvensional alternatif 2 dan ALDEP. Pada metode konvensional alternatif 1 dapat mengurangi ongkos *material handling* proses produksi hingga Rp. 1.863.772 dan jarak *material handling* dapat lebih irit sebanyak 969,2 m perharinya.

4. Kesimpulan

Setelah dilakukannya simulasi menggunakan *software* Arena, maka didapatkan untuk kebutuhan mesin dan departemen yang ada pada rantai produksi tidak mengalami penambahan mesin atau alat bantu. Ini karena untuk target produksi sebanyak 28 ban untuk satu hari kerja setelah dilakukan simulasi hasilnya ban-ban tersebut dapat terselesaikan semua dengan baik.

Setelah dilakukan pengolahan data, didapatkan tata letak yang lebih efektif dan efisien dari segi jarak dan ongkos *material handling* yang terdapat pada alternatif 1 metode Teknik Konvensional. *Layout* alternatif 1 Metode Teknik Konvensional lebih efektif dan efisien dikarenakan dapat menghemat 969,2 meter jarak *material handling* dan Rp. 1.863.772 untuk ongkos *material handling*.

Perbandingan tata letak alternatif usulan antara Teknik Konvensional dan ALDEP didapatkan metode yang lebih efektif dan efisien ialah Teknik Konvensional. Teknik Konvensional menghasilkan *material handling* yang lebih kecil daripada ALDEP. Terbukti dengan terpilihnya alternatif 1 Teknik Konvensional sebagai tata letak usulan untuk perusahaan.

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu, sebaiknya dalam menggunakan metode ALDEP lebih teliti dalam melihat permasalahan yang terjadi, lebih baik metode ini digunakan untuk perancangan tata letak fasilitas yang tiap departemennya berbentuk ruangan atau tata letak kantor, rumah sakit, dan lain-lain. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan metode yang berbeda dari metode sebelumnya agar ilmu dan pengetahuan mengenai perancangan tata letak pabrik lebih berkembang dan juga lebih memadukan perancangan tata letak pabrik dengan teori lain seperti 5S, sistem produksi, K3, dan lain-lain.

Referensi

- [1] Andryzio., Mustafa, F, H., dan Fitria, L. 2014. *Usulan Perancangan Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode Automated Layout Design Program (ALDEP) di CV. Kawani Tekno Nusantara*. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional, ISSN: 2338-5081, No. 04, Vol. 02. Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional. Bandung.
- [2] Apple, J, M. 1990. *Tata Letak Pabrik dan Pindahkanan Bahan*, Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- [3] Basuki, R. 2008. *Rancangan Tata Letak Lantai Produksi PT. Utax Indonesia dengan Pendekatan Simulasi Algoritma Craft*. Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Mercu Buana Jakarta. Jakarta.
- [4] Dewi, D, R, S., Prianto, Y, A., dan Mulyono, J. 2012. *Perbaikan Tata Letak Pabrik dengan Metode Cluistering (Studi Kasus: PT. SBS)*. ISSN: 1979-911X. Jurusan Teknik Industri, Universitas Widya Mandala. Surabaya.
- [5] Hadiguna, R, A., dan Setiawan, H. 2008. *Tata letak pabrik*. Andi Offset, Yogyakarta.
- [6] Iswanto, P. 2011. *Perancangan Ulang Tata Letak Workshop Untuk Produksi Cover Bushing dan Sliding Bushing*. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik. Depok.
- [7] Ningtyas, A, N., Choiri, M., dan Azlia, W. 2015. *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode Grafik dan Craft untuk Meminimasi Ongkos Material Handling*. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri, Vol. 03, No. 03, Jurusan Teknik Industri, Universitas Brawijaya. Malang.
- [8] Nurhasanah, N., dan Sinawang, B, P. 2013. *Perbaikan rancangan tat letak lantai produksi di CV. XYZ. Jurnal Al- Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, Vol. 02, NO. 02. Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al- Azhar Indonesia. Jakarta.
- [9] Pamularsih, T., Mustafa, F, H., dan Susanty, S. 2015. *Usulan Rancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode Automated Layout Design Program (ALDEP) di Edem Ceramic*. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional, ISSN: 2338-5081, Vol. 03, No. 02. Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional. Bandung.
- [10] Qoriyana, F., Mustofa, F, H., dan Susanty, S. 2014. *Rancangan Tata Letak Fasilitas Bagian Produksi pada CV. Visa Insan Madani*. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional, Vol. 01, No. 03. Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional. Bandung.
- [11] Rahman, C. 2015. *Perancangan Simulasi Animas 2D Tata Cara Pemberian Suara pada Pemilihan Umum Menggunakan Metode Rotoscoping (Studi Kasus: Komisi Pemilihan Umum Kabupaten Deli Serdang)*. ISSN: 2301-9425, Vol. 09, No. 01. Jurusan Teknik Informatika, STMIK Budidarma Medan. Medan.
- [12] Saraswati, R., Azhar, A., Mujahidin., dan Kunhadi, D. 2011. *Perancangan Group Technology Layout di PT. DPS Surabaya dengan Metode Simulasi dan Taguchi*. Jurusan Teknik Industri, Universitas WR. Supratman. Surabaya.
- [13] Siska, M., dan Henriadi. 2012. *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pabrik Tahu dan Penerapan Metode 5S*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, ISSN 1412-6869, Vol. 11, No. 02. Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim. Pekanbaru.
- [14] Susetyo, J., Simanjuntak, R, A., dan Ramos, J, M. 2010. *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Pendekatan Group Technology dan Algoritma Blocplan untuk Meminimasi*

- Ongkos Material Handling*. Jurnal Teknologi, Vol. 03, No. 01. Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Industri, Institut AKPRIND. Yogyakarta.
- [15] Wahyudi, E, S. 2010. *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Di CV. Dimas Rotan Gatak Sukoharjo*. Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- [16] Yuliant, R., Saleh, A., dan Bakar, A. 2014. *Usulan Perancangan Tata Letak Fasilitas Perusahaan Garmen CV. X dengan Menggunakan Metode Konvensional*. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional, ISSN: 2338-5081, Vol. 02, No. 03. Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Bandung. Bandung.