

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PADA PT. KHARISMA PLASTIK INDO

Mohamad Wiwediyatmojo Soerijayudha¹, Desinta Rahayu²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri Universitas Pancasila, Srengseng Sawah-Jagakarsa-DKI Jakarta (12940)

Email korespondensi: desinta@univpancasila.ac.id

ABSTRAK

PT. Kharisma Plastik Indo adalah perusahaan plastik *recycle* jenis HD-PE yang berusaha untuk mengedepankan kebutuhan para konsumennya. Setiap tahun jumlah pengiriman produk terus meningkat, oleh karena itu perlu dilakukan peningkatan produktivitas untuk menghadapi kebutuhan pasar yang terus meningkat. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas kerja adalah meningkatkan keefektifan kerja dalam melakukan proses produksi dengan memperhatikan kondisi lingkungan kerja. Pada gedung produksi belum memiliki keadaan lingkungan kerja yang optimal. Keadaan belum optimal yang terjadi terletak pada saat melakukan aktivitas *material handling* yang menempuh jarak yang jauh dan tidak memiliki jalur yang sesuai. Kendala terjadi karena peletakan tata letak fasilitas yang tidak direncanakan dengan matang. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alternatif layout yang memiliki tingkat keefektifan lebih tinggi sehingga produktivitas perusahaan dapat ditingkatkan. Penelitian ini menggunakan metode *From To Chart* dan *Activity Relationship Chart* (ARC) untuk perancangan secara manual dan program *Blocplan* yang digunakan untuk mencari alternatif layout lainnya. Hasil yang didapatkan dari kedua metode tersebut adalah satu rancangan layout tata letak dengan momen perpindahan material lebih rendah 23% dibandingkan layout awal.

Kata kunci: *Plastik recycle, Material Handling, From To Chart, Activity Relationship Chart, Blocplan 90, Layout Fasilitas.*

ABSTRACT

PT. Kharisma Plastikindo is an HD-PE type plastic recycle company that strives to prioritize the needs of its customers. Every year the number of product shipments continues to increase, therefore it is necessary to increase productivity to deal with the increasing market needs. Either to increase work productivity is to improve work effectiveness in the production process by taking more attention into the work environment conditions. The production building does not yet have an optimal working environment. The not optimal condition that occurs is when carrying out material handling activities that have long distances and do not have the appropriate path. This happens because the layout of the facility is not well planned. This study aims to make alternative layouts that have a higher level of effectiveness so that the productivity of the company can be improved. This study uses the From To Chart and Activity Relationship Chart (ARC) methods for manual design and Blocplan programs that are used to find other alternative layouts. The results obtained from the two methods are a layout layout design with a moment of material decrease 23% lower than the initial layout

Keywords: *Recycle Plastic, Material Handling, From To Chart, Activity Relationship Chart, Blocplan 90, Layout Facility*

Citation: Soerijayudha, M.W., Rahayu, D., (2021). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pada PT. Kharisma Plastik Indo, Jurnal Rekayasa dan Optimasi Sistem Industri, 03(1), 32-39, doi:xx.xxxxxx/jrosi.xx.x.xxx-xx

1. Tata Cara Penulisan

Plastik merupakan suatu benda yang sudah melekat pada kehidupan sehari-hari manusia. Terdapat berbagai macam jenis plastik, salah satu yang paling sering terlihat digunakan secara komersial adalah kantong plastik. Hampir semua kegiatan jual beli menggunakan kantong plastik sebagai pembungkus produk yang dibelanjakan. Hal ini membuat penggunaan plastik cukup tinggi, apalagi di kota-kota besar seperti kota Jakarta.

Dampak dari penggunaan plastik yang tinggi ini adalah membuat tingginya hasil pembuangan sampah plastik terhadap lingkungan. Menurut data dari Asosiasi Plastik Indonesia (INAPLAS) dan Badan Pusat Statistik, dalam artikel berita Kompas agustus 2018, sampah plastik di Indonesia mencapai 64 juta ton/tahun yang dimana sebanyak 3,2 juta ton sampah plastik dibuang ke laut. Hal tersebut tentu bisa bermasalah dikarenakan sampah plastik adalah

sampah yang sulit atau membutuhkan waktu yang lama untuk terurai secara alami [1].

Pemerintah pusat sudah melakukan antisipasi dengan melakukan pemberian kebijakan, dimana seluruh pasar ritel modern di Indonesia menerapkan harga Rp. 200 untuk setiap pembelian kantong belanja plastik, dengan harapan masyarakat dapat membawa kantong belanja sendiri, namun kebijakan tersebut belum berjalan dengan efektif [2]. Terdapat alternatif lain untuk mengantisipasi penggunaan sampah yang tinggi ini, salah satunya dengan pengolahan kembali (Recycle) sampah plastik yang tidak terpakai menjadi plastik yang dapat dipakai. Salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang tersebut adalah PT. Kharisma Plastik Indo. Perusahaan ini memanfaatkan sampah plastik yang dikumpulkan dari berbagai daerah kota DKI Jakarta untuk diolah menjadi plastik HD-PE daur ulang seperti trashbag, kresek dan berbagai jenis plastik daur lainnya.

Dalam melakukan produksi, PT. Kharisma Plastik Indo selalu mengedepankan kebutuhan konsumennya, oleh karena itu produk yang dihasilkan pun beragam baik dari segi ukuran lebar, ukuran panjang, ukuran tebal, warna, komposisi, kualitas, bahkan terdapat produk plastik yang dikhususkan memiliki aroma wangi. Berikut data history pengiriman produk plastik HD-PE recycle pada tahun 2018.

Tabel 1 Data Pengiriman Produk Plastik HD-PE recycle tahun 2018

Bulan	Pengiriman (Kg)
April	15.427
Mei	13.265
Juni	15.570
Juli	16.090
Agustus	18.750

Sumber : PT. Kharisma Plastik Indo

Dapat dilihat bahwa permintaan terhadap produk plastik recycle tersebut terbilang tinggi, namun tidak stabil atau merata setiap bulannya. Tingginya tingkat permintaan produk tersebut membuat PT. Kharisma Plastik Indo perlu mengembangkan dan mengevaluasi produktivitas pabriknya. Banyak cara dalam melakukan peningkatan produktivitas, salah satu hal yang dapat dilakukan oleh perusahaan adalah dengan meningkatkan keefektifan kerja. Didalam meningkatkan keefektifan kerja suatu pekerjaan perlu adanya lingkungan kerja yang mendukung dalam melakukan pekerjaan. Menurut pendapat Vera Devani, lingkungan kerja yang kurang baik akan mengakibatkan produktivitas manufaktur yang terdiri dari kualitas, efisiensi dan efektifitas menjadi rendah [3].

PT. Kharisma Plastik Indo memiliki 3 (tiga) buah gedung yang terdiri dari gedung kantor, gedung produksi dan gedung pencucian bahan baku. Gedung-gedung tersebut memiliki fungsinya masing-masing dalam menunjang operasional perusahaan. Dari ketiga gedung tersebut, yang sangat mempengaruhi dalam pergerakan produksi PT. Kharisma Plastik Indo adalah gedung produksi.

Kondisi lingkungan kerja yang ada pada gedung produksi PT. Kharisma Plastik Indo bisa dikatakan kurang optimal. Material-material yang digunakan untuk melakukan produksi plastik recycle belum tertata dengan rapih dan diposisikan dengan benar. Sehingga dalam pengambilan material pun diperlukan jarak yang cukup jauh dan rintangan yang cukup sulit dikarenakan jalan yang sempit dan dipenuhi dengan benda-benda yang tidak terpakai. Dapat dilihat pada Gambar 1 dalam melakukan material handling bijih plastic harus melwati jalan yang dimana dipergunakan juga sebagai ruang gerak operator mesin cutter.



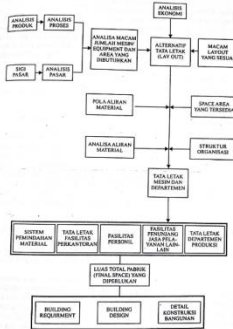
Gambar 1. Jalan yang digunakan untuk membawa material

Dengan kondisi tersebut, salah satu yang dapat dilakukan oleh perusahaan dalam memperbaiki area lingkungan kerja adalah dengan melakukan perancangan ulang tata letak fasilitas pabrik. Diperlukan perancangan ulang tata letak fasilitas yang memperhatikan derajat tingkat kedekatan antar stasiun kerja, sehingga peletakan tersebut dapat berpengaruh dalam keefektifan kerja. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam merancang ulang tata letak fasilitas dengan memperhatikan tingkat derajat setiap stasiun kerja adalah dengan menggunakan metode derajat kedatangan menggunakan from to chart dan activity relationship chart yang memperhatikan nilai kualitatif dan kuantitatif sebuah faktor kedekatan dan bantuan program blocplan untuk mendapatkan alternatif layout lainnya. Dengan kedua pendekatan tersebut diharapkan ditemukan alternatif terbaik yang dapat memberikan kondisi paling optimal gedung produksi PT. Kharisma Plastik Indo.

Tata Letak dapat didefinisikan sebagai penempatan kumpulan objek fisik yang diatur sedemikian rupa dengan mengikuti aturan atau logika tertentu [4]. Perencanaan Tata letak fasilitas pabrik dapat diistilahkan sebagai proses perancangan fasilitas tersebut, yang terdiri dari proses analisa, proses perencanaan, proses desain dan menyusun fasilitas, proses penempatan peralatan, dan manusia guna meningkatkan efisiensi produksi dan pelayanan Dalam suatu sistem produksi yang sangat berpengaruh terhadap perencanaan tata letak fasilitas pabrik adalah pada sistem material handling. sistem yang dimiliki suatu pabrik [5]. Dengan memperhatikan perencanaan tata letak sebagai dasar untuk mendapat sistem material

handling yang lebih efisien akan berpengaruh terhadap kelangsungan dan kesuksesan kerja pabrik akan selalu terjaga [6].

Secara umum tujuan dilakukannya sebuah perencanaan tata letak fasilitas pabrik adalah mengatur area yang digunakan untuk melakukan kerja produksi dan menempatkan segala fasilitas yang digunakan dalam produksi dengan tujuan mendapatkan nilai yang paling ekonomis dalam operasi produksi serta aman dan nyaman sehingga dapat meningkatkan moral kerja para pekerja.^[6] Secara garis besar dalam melakukan perancangan tata letak fasilitas pabrik diperlukan beberapa tahapan seperti yang di gambarkan pada gambar 1 sehingga didapatkan suatu alternatif layout terbaik.



Gambar 2 Diagram Langkah-langkah perancangan tata letak pabrik [7]

a. Analisis Produk

Analisis produk ini digunakan untuk mengetahui macam / jenis dan jumlah produk yang dihasilkan. Data yang dihasilkan pada analisis ini digunakan untuk menunjang pembuatan layout sehingga dapat diketahui layout yang cocok digunakan untuk diterapkan.

b. Analisis Proses

Analisis proses dilakukan guna untuk mengetahui proses apa saja yang harus dilewati ketika melakukan proses produksi. analisis proses ini dapat menggunakan berbagai metode, salah satu metode yang dapat digunakan adalah peta proses (Process Chart). Terdapat tiga tipe peta proses yang digunakan, yaitu peta proses operasi, peta aliran proses dan diagram aliran.

c. Perancangan Luas Area Yang Dibutuhkan

Dalam melakukan perhitungan luas area dibutuhkan informasi-informasi mengenai luas setiap mesin, jumlah operator setiap mesin, besaran material yang disimpan dan perlengkapan lainnya yang dibutuhkan. Untuk mempermudah pembuatan perhitungan kebutuhan luas area dapat menggunakan lembar kebutuhan luas area produksi yang seperti diilustrasikan pada Gambar 3 [7].

LEMBAR KEBUTUHAN LUAS AREA PRODUKSI												
Luar area yang dibutuhkan												
(1) No. Urut	(2) Aktivitas Disuplai, mech, dll	(3) No. Operasi	(4) Nama mesin atau peralatan kerja yang diper- gunakan	(5) Mesin, dll.	(6) Perfing- sapan pembantu dll.	(7) Ruang operator	(8) Ruang material	(9)	(10) Sub- total X 150 % allow- ance X	(11) Jumlah mesin	(12) Total luas area per operasi	(13) Total per departe- men
				$L_p \times W = A + L_1 \times W_1 + A_1 + I m_1 = A_1 + H_1 + W_1 \times Subtotal$								

Gambar 3 Lembar Kebutuhan Luas Area Produksi

1. Perencanaan Pola Aliran Material

Menentukan pola aliran adalah langkah awal untuk merancang fasilitas. Penggambaran pola aliran menunjukkan aliran bahan baku masuk sampai dengan produk jadi. Terdapat beberapa pola aliran umum yang umum digunakan seperti yang digambarkan pada gambar 2.9. Berikut penjelasan kegunaan pola-pola aliran yang umum digunakan [5]:

1. Garis lurus, pola aliran ini biasa digunakan untuk proses produksi yang pendek dan sederhana.
2. Bentuk L, pola aliran ini tidak jauh berbeda dengan tipe pola aliran garis lurus, namun jika tidak memungkinkan dalam penggunaan dan biaya gedung yang mahal pola aliran ini yang dapat menjadi alternatif.
3. Bentuk U, digunakan jika aliran masuk bahan baku dan aliran produk jadi lokasinya relatif sama.
4. Bentuk O, pola bentuk ini digunakan ketika masuknya bahan baku dan produk jadi berada pada gerbang yang sama.
5. Bentuk S, pola aliran ini digunakan untuk alternatif aliran produksi yang lebih panjang daripada luas gedung. Aliran ini berbentuk zig-zag untuk memperkecil lahan yang digunakan.

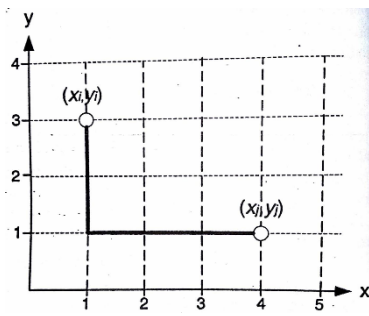
Untuk menempatkan tata letak fasilitas pabrik yang efisien, diperlukan pengklarifikasian yang tepat sesuai dengan kebutuhan proses produksi. Terdapat empat tipe yang secara umum digunakan untuk melakukan desain layout [7]:

1. Tata Letak Fasilitas berdasarkan aliran proses produksi (product layout), tipe tata letak ini biasa digunakan pada perusahaan yang memproduksi suatu produk dalam jumlah besar dan waktu yang panjang. Layout diatur sedemikian rupa sehingga berurutan sesuai dengan aliran prosesnya.
2. Tata letak fasilitas berdasarkan fungsi (process layout), metode penataan fasilitas tipe ini mengatur segala mesin serta peraltan yang memiliki tipe dan kegunaan yang sama didalam satu departemen.
3. Tata letak fasilitas berdasarkan kelompok produk (group technology layout), pada tata letak tipe ini peletakkan didasari pada kelompok produk atau komponen yang dihasilkan. Tipe tata letak ini adalah penggabungan dari tipe product layout dan tipe process layout.
4. Tata letak fasilitas berdasarkan lokasi material tetap (fixed position layout), tipe tata letak ini segala macam tools, mesin dan manusia yang akan bergerak menuju lokasi material atau prduk utama tersebut. Hal ini didasari karena produk lebih sulit untuk dipindahkan dibandingkan tools dan mesin yang digunakan.

Pengukuran jarak rectilinear sering disebut dengan nama lain sebagai jarak manhattan yang mengukur suatu jarak mengikuti jalur tegak lurusnya. Misalkan untuk menghitung jarak antar kota, atau perpindahan bahan akan dianggap hanya dapat bergerak tegak lurus. Dalam melakukan pengukuran jarak dengan metode ini menggunakan rumus berikut:

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \dots\dots(1)$$

Pengukuran jarak rectilinear dapat digambarkan seperti berikut:

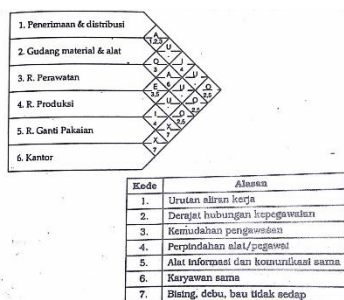


Gambar 4 Jarak Rectilinear

From to chart merupakan metode konvensional yang digunakan untuk melakukan perencanaan tata letak fasilitas secara kuantitatif. Metode ini berguna ketika material yang mengalir pada produksi berjumlah besar. Cara penggunaan peta from to chart adalah dengan membuat matrik dari data masukan yang telah dikumpulkan. Adapun data yang dapat digunakan sebagai olahan dalam from to chart adalah [5]:

1. Jumlah perpindahan antar kegiatan
2. Jumlah material yang dipindahkan tiap periode waktu
3. Volume bahan yang dipindahkan tiap periode waktu
4. Kombinasi dari jumlah, waktu dan volume tiap periode waktu

Activity Relationship Chart (ARC), metode ini merupakan metode perencanaan tata letak fasilitas menggunakan metode kualitatif, yang menggunakan tolak ukur derajat kedekatan hubungan antara satu fasilitas dengan fasilitas lainnya.



Gambar 5 Activity Relationship Chart

Perancangan dengan menggunakan metode grafik, Metode grafik merupakan metode dalam melakukan rancangan tata letak fasilitas yang menggunakan grafik kedekatan atau adjacency graph sebagai nilai atau bobot kedekatan antar departemen. Metode ini menggunakan activity relationship chart dan from to chart sebagai data untuk mendapatkan bobot kedekatan.

Metode Algoritma Blocplan, Blocplan adalah sistem yang telah dikembangkan oleh Donaghey dan Pire untuk merancang tata letak fasilitas di departemen teknik industri, Universitas Houston. Pada program ini bekerja dengan merespon data masukan lalu program ini memberi respon dengan mengeluarkan evaluasi tipe-tipe tata letak. Data masukan yang digunakan pada program Blocplan adalah peta keterkaitan atau ARC. Kelemahan yang dimiliki Blocplan yaitu tidak bisa menangkap initial layout secara real, program ini hanya dapat melakukan perubahan atau pertukaran letak departemen.

2. Metode Penelitian

Dilihat dari latar belakang di atas, maka terdapat pokok permasalahan yang akan penulis lakukan adalah melakukan perbaikan lingkungan kerja produksi plastik recycle tipe di PT. Kharisma Plastik Indo dengan merancang ulang tata letak fasilitas untuk mengurangi pemborosan (waste) sehingga dapat meningkatkan efektifitas kerja.

Dalam melakukan penulisan ini, terdapat beberapa tujuan yang akan dicapai oleh penulis. Adapun tujuan dalam melakukan penulisan ini adalah:

1. Melakukan rancangan ulang tata letak fasilitas dengan membuat block layout usulan PT. Kharisma Plastik Indo.
2. Meningkatkan efektifitas pembuatan plastic recycle PT. Kharisma Plastik Indo dengan meminimalisir jarak material handling.

Untuk mendapatkan suatu gambaran mengenai suatu persoalan dalam penelitian, diperlukan berbagai data yang harus dikumpulkan untuk dapat mendukung berjalannya penelitian ini. Dalam melakukan pengumpulan data yang dilakukan peneliti terdapat dua jenis data yang dikumpulkan, yaitu data primer dan data sekunder. Berikut penjelasan mengenai kedua data tersebut:

1. Data Primer, merupakan data yang peneliti ambil secara langsung. Pada penelitian ini data primer yang diambil adalah sebagai berikut:
 - Data peta proses produksi
 - Denah pabrik beserta diagram alir
 - Data Jumlah Tenaga Kerja
 - Data pemindahan bahan material, jalan dan waktu tempuh.
 - Data hasil wawancara
 - Data alat, material, dan mesin beserta rasio pemakaian selama beberapa waktu kebelakang.
2. Data Sekunder, merupakan data yang didapat dari pihak yang lain dalam rangka sebagai data pendukung dan data penguat untuk peneleitian ini. Data sekunder yang peneliti ambil berupa data pengiriman hasil produksi plastik recycle dari PT. Kharisma Plastik Indo.

Pengolahan data dilakukan untuk mengolah data yang telah dikumpulkan untuk dijadikan bahan analisa atau hasil akhir dalam suatu penelitian. Langkah-langkah yang dilakukan adalah membuat from-to-chart, membuat ARC (analisis Relationship Chart), membuat analisis menggunakan metode grafik, dan membuat alternatif lain menggunakan algoritma blocplan.

Dari hasil alternatif sebelumnya, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis data dari beberapa alternatif yang diberikan oleh perhitungan from to chart dengan pertimbangan derajat kedekatan menggunakan activity relationship chart dan algoritma blocplan. Perbandingan dilakukan dengan membandingkan perhitungan momen perpindahan yang dihasilkan dari alternatif-alternatif. Langkah terakhir yang dilakukan dalam melakukan penelitian ini adalah menarik kesimpulan dari hasil pengolahan dan analisis data untuk menjawab dari permasalahan yang diangkat. Pada bagian ini tujuan penelitian akan dijawab dengan usulan perbaikan atau hasil analisa. Ditambahkan dengan pemberian saran untuk perbaikan kedepannya.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Mesin dan fasilitas lainnya yang digunakan dalam produksi

Pada pabrik bagian produksi PT. Kharisma Plastik Indo terdapat berbagai macam mesin yang digunakan untuk melakukan produksi plastic recycle. Mesin-mesin tersebut terpisah dalam 3 departemen, yang terdiri dari:

Tabel 2 Bahan produksi serta Hasil produksi

Departemen	Nama Mesin	Jumlah	Ukuran Mesin (m)	
			P	L
Departemen Biji Plastik	Mesin Chrusher	1	1	1.250
	Mesin Blower	1	1	0.625
	Mini Tank	1	2.20	2.20
	Mesin Chesen	1	6.50	2.10
	Area Pendingin	1	6.7	0.52
	Mesin Cutter Biji	1	0.7	0.7
	Mesin Mixer Biji	1	0.82	0.82
Departemen Blowing	Mesin Oven	2	0.61	0.895
	Mesin Blower 1	1	5.24	3.1
	Mesin Blower 2	1	4.6	1.96
Departemen Cutter	Mesin Cutter	1	3.81	1.56

Sumber : Pengumpulan Data

Informasi jumlah tenaga kerja

Untuk mengetahui seberapa luas yang dibutuhkan suatu departemen diperlukan data jumlah pekerja yang melakukan aktivitas pada departemen tersebut. Jumlah pekerja setiap departemen berbeda-beda tergantung dari tingkat kesulitan, banyaknya pekerjaan, besarnya mesin atau material yang diolah dan tingkat kecepatan penyelesaian pekerjaan yang dibutuhkan dari proses pada departemen tersebut. Pada tabel 3 menunjukkan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan setiap departemen yang ada pada gedung produksi PT. Kharisma Plastik Indo.

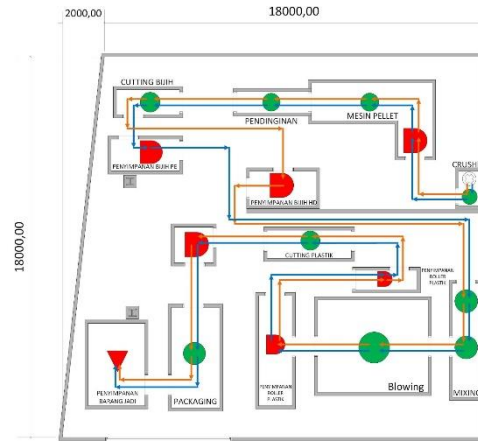
Tabel 3 Jumlah Tenaga Kerja

Departemen	Jumlah Tenaga Kerja
Departemen Biji Plastik	3
Departemen Blower	2
Departemen Cutter	1
Departemen Package	3

Sumber : Pengumpulan Data

Denah Dan Diagram Aliran Layout Awal

Diagram Aliran digunakan untuk menunjukkan tata letak awal gedung produksi pada PT. Kharisma Plastik Indo. Tata letak awal ini akan menunjukkan kondisi awal yang dimiliki oleh gedung produksi. Didalam diagram aliran akan ditunjukkan aliran pemindahan material dan aliran proses produksi plastic recycle. Hal tersebut akan mempermudah dalam melakukan analisis dan pembuatan alternative tata letak yang baru.



Gambar 5 Denah Awal
Sumber : Pengumpulan Data

3.2. Analisa Pola Aliran Material

Analisa pola aliran proses produksi yang efisien dan efektif akan berpengaruh terhadap produktivitas sebuah pabrik. Pola aliran proses produksi dapat disebut sebagai aliran yang diperlukan untuk memindahkan elemen-elemen produksi seperti bahan baku, orang parts, dan lain-lain dari awal proses dilaksanakan hingga akhir proses.

Dilihat dari panjang lintasan aliran produksi plastic recycle yang sekiranya dalam pemindahan materialnya saja membutuhkan jarak sepanjang 28.6 meter yang pada dasarnya kapasitas dari pabrik tersebut hanya memiliki panjang 18 meter dan lebar 18 meter. Oleh karena itu pola aliran yang tepat dalam kondisi aliran material ini adalah menggunakan pola aliran zigzag atau S-Shaped.

3.2.1. Analisa Tipe Tata Letak Fasilitas

Dalam gedung produksi PT. Kharisma Plastik Indo terdapat beberapa mesin yang digunakan untuk melakukan beberapa jenis produksi. Digunakan beberapa mesin yang didayagunakan sesuai dengan output yang dibutuhkan dalam produksi. Seperti contoh dalam pembuatan biji plastik yang digunakan sebagai bahan produksi pembuatan plastik HDPE, diperlukan 3 mesin yaitu, mesin chruser, mesin chessen, dan mesin cutting. Dengan dilihat pada contoh tersebut, mesin-mesin pada PT. Kharisma Plastik Indo didayagunakan sesuai dengan kelompok output yang dihasilkan. Produk yang dihasilkan pada PT. Kharisma Plastik Indo berupa plastik HDPE yang terdiri dari berbagai jenis tipe sesuai pesanan konsumen, Dengan melihat penjabaran diatas tipe tata letak yang tepat digunakan untuk diterapkan pada PT. Kharisma Plastik Indo adalah tipe tata letak product layout atau production line layout.

3.2.2. Analisa Kebutuhan Luas Lantai Produksi

Pada PT. Kharisma Plastik Indo dipisahkan dalam 4 departemen yang setiap departemen memiliki fungsinya masing-masing dalam produksi. Dalam melakukan penentuan luas lahan dilihat dari kebutuhan setiap departemen yang masing-masing untuk memenuhi kebutuhan lahan mesin, area operator dan jalur yang digunakan untuk melakukan material handling. Berikut dijelaskan pada tabel 4.4 yang berisi kebutuhan lahan setiap departemen pada PT. Kharisma Plastik Indo.

Tabel 4 Kebutuhan lahan

No	Departemen	Jumlah	Total (m)	Allowance (m)	Total area (m)	Ket.
1	Departemen Biji Plastik	1	74.6	37.3	112	Tidak dapat dipindahkan
2	Departemen Blowing	1	56.6	28.3	84.9	
3	Departemen Mesin Cutter	1	18.9	9.5	28.4	
4	Tempat Package	1	19.6	9.8	29.4	
5	Penyimpanan Produk Jadi	1	17.1	8.6	25.7	

Sumber : Pengolahan Data

Departemen pembuatan biji plastik tidak dapat dipindahkan posisinya ketempat lain dikarenakan posisi masuk bahan plastik bekas sudah tepat berada pada atas mesin crusher dan tidak dapat dipindahkan lagi. Untuk *allowance* yang diberikan setiap departemen diberikan 50% dari lahan yang dibutuhkan, lahan *allowance* ini dipergunakan untuk keperluan pemindahan bahan (*material handling*), perawatan mesin dan gerakan untuk operator agar lebih leluasa, dan peletakan kolom-kolom bangunan yang dimiliki oleh bangunan pabrik.

3.2.2. Menghitung Momen Perpindahan Dengan From to Chart

Metode pertama yang dilakukan untuk melakukan perancangan tata letak fasilitas adalah metode kuantitatif dengan menggunakan pengukuran momen perpindahan yang dimiliki pada layout awal dengan menggunakan From-to Chart. Data-data yang diperlukan pada metode ini adalah sebagai berikut:

1. Volume material handling
2. Denah area produksi awal dengan menggunakan koordinat cartesius
3. Jumlah pekerja yang dibutuhkan setiap departemen

Setiap area diberikan kode penomoran 15 untuk mempermudah dalam penulisan pada perhitungan selanjutnya.

Kode	Area
1	Departemen Biji Plastik
2	Departemen Blowing
3	Departemen Mesin Cutting
4	Tempat Packaging

5 Penyimpanan Produk Jadi

Tabel 5 Volume Material Handling (kg)

Dari-Ke	1	2	3	4	5
1					
2	100				
3		75			
4			50		
5				50	

Sumber: Pengolahan Data

Selanjutnya Dilakukan pengukuran jarak, perhitungan jarak menggunakan metode reclinear dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$$

sebagai contoh untuk jarak antar departemen 1 dan departemen 2 dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$d_{1-2} = |9 - 13.17| + |14.3 - 4.05|$$

$$d_{1-2} = |-4.17| + |10.25|$$

$$d_{1-2} = 4.17 + 10.25$$

$$d_{1-2} = 14.42$$

Perhitungan semua jarak antar departemen yang lainnya mengikuti perhitungan yang diatas, dan dimasukkan kedalam tabel dari-ke seperti pada tabel 6.

Tabel 6 Jarak antar departemen berdasarkan layout awal

Dari-Ke	1	2	3	4	5
1		14.42	8.41	13.35	17.22
2	11.83		6.01	7.47	12
3	8.41	5.55		12.74	16.61
4	13.35	7.47	7.99		4.53
5	17.22	12	16.61	3.15	

Sumber : Pengolahan Data

Perhitungan berikutnya adalah melakukan pengukuran frekuensi perpindahan material yang dilakukan antar departemen. Perpindahan ini bergantung pada jumlah pekerja yang ada pada departemen tersebut, dan volume perpindahan material yang dipindahkan. Perhitungan frekuensi perpindahan dijabarkan pada Tabel 7.

Tabel 7 Volume produksi dan frekuensi pemindahan

No	Departemen Awal	Departemen Tujuan	Jumlah Pekerja	Kapasitas Alat Angkut (Kg)	Volume Material (Kg)	Frekuensi (F)
1	Biji Plastik	Blower	1	25	100	4
2	Blower	Cutter	3	75	75	1

3	Cutter	Package	1	25	50	2
4	Package	Warehouse	2	50	50	1

Sumber : Pengolahan Data

Selanjutnya frekuensi perpindahan dikalikan dengan jaraknya untuk didapatkan momen perpindahannya. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 4.8.

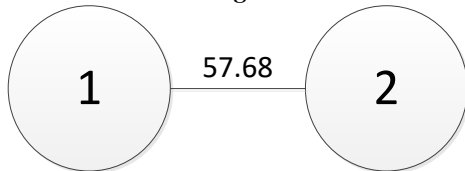
Tabel 8 perhitungan momen perpindahan

No	Departemen Awal	Departemen Tujuan	Frekuensi Perpindahan (f)	Jarak Antar Departemen (m)	Momen Perpindahan (m)
1	Bijih Plastik	Blower	4	14.42	57.68
2	Blower	Cutter	1	6.01	6.01
3	Cutter	Package	2	12.74	25.48
4	Package	Warehouse	1	4.53	4.53
Total					93.7

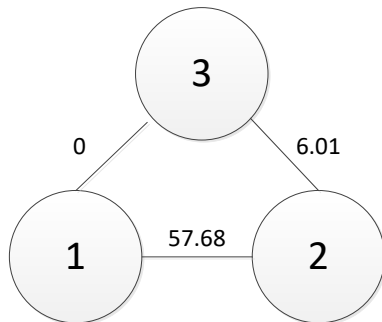
Sumber : Pengolahan Data

3.2.3. Metode Grafik

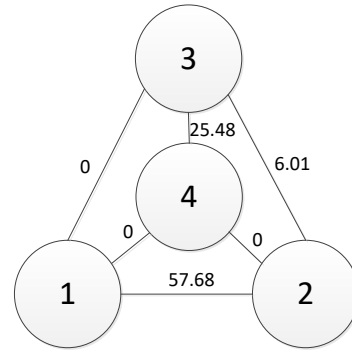
Metode yang digunakan untuk menggunakan momen perpindahan sebagai bobot untuk mempertimbangkan peletakan suatu departemen dapat digunakan dengan menggunakan metode grafik. Langkah-langkah yang dilakukan untuk pengerjaan metode grafik dimulai dengan mencari bobot momen perpindahan terbesar dari setiap aktivitas material handling.



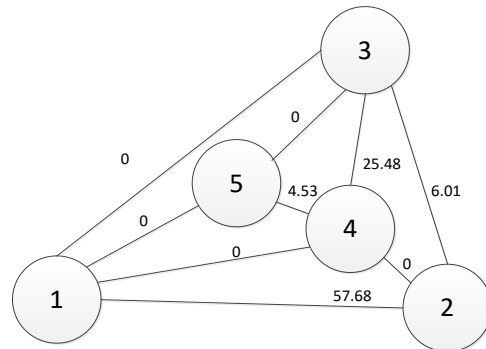
Gambar 6 Grafik kedekatan 1
Sumber : Pengolahan Data



Gambar 7 Grafik kedekatan 2
Sumber : Pengolahan Data



Gambar 8 Grafik kedekatan 3
Sumber : Pengolahan Data



Gambar 9 Grafik kedekatan 4
Sumber : Pengolahan Data

3.2.4. Activity Relationship Chart

Tahap selanjutnya adalah membuat activity relationship chart (ARC). Derajat kedekatan pada ARC ini didapat dari hasil brainstorming antara manajer produksi dengan peneliti setelah melakukan observasi secara langsung.

Tabel 9 Activity Relationship Chart (ARC)

Departemen	Derajat kedekatan
Departemen Bijih Plastik	A
Departemen Blower	1, 3 O
Departemen Cutter	A 4 X
Departemen Package	1, 2, 3, 4 U 5 U
Warehouse	A - I -

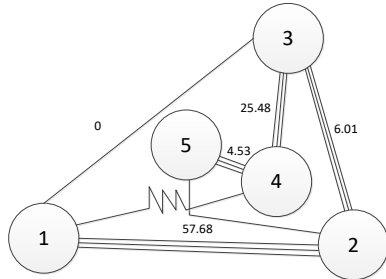
Sumber : Pengolahan Data

Tabel 10 Deskripsi Alasan Activity Relationship Chart (ARC)

kode alasan	Deskripsi alasan
1	urutan aliran kerja
2	menggunakan tenaga kerja yang sama
3	derajat kontak kertas kerja / informasi yang digunakan
4	kontak personil yang sering dilakukan
5	terdapat bau atau asap atau bising

Sumber : Pengolahan Data

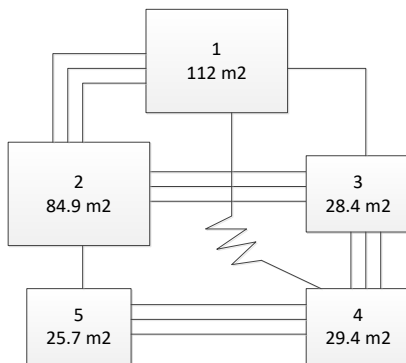
Setelah dibuat *activity relationship chart* (ARC) selanjutnya adalah membuat *activity relationship diagram* (ARD). ARD ini akan memperlihatkan peletakan setiap departemen sesuai dengan derajat kedekatan yang didapat pada ARC. Derajat kedekatan yang ada pada ARC akan menjadi pertimbangan untuk meletakkan departemen-departemen seperti pada gambar grafik sebelumnya.



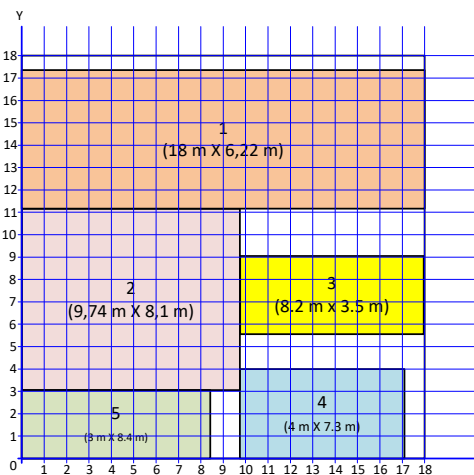
Gambar 10 Diagram Keterkaitan Aktivitas

Sumber : Pengolahan Data

Selanjutnya melakukan penyelesaian layout usulan berdasarkan From to Chart dan ARC. Dengan pertimbangan bahwa departemen 1 tidak dapat dipindahkan maka diagram kedekatan dan layout usulan dibuat seperti pada gambar 11 dan gambar 12.



Gambar 11 Diagram Hubungan Ruang
Sumber : Pengolahan Data



Gambar 12 Block Layout Usulan

3.2.5. Hasil dan Pembahasan Layout Usulan

Langkah selanjutnya dalam penelitian ini adalah dengan menghitung momen perpindahan dari layout usulan guna membandingkan tingkat keefektifan layout dengan layout awal.

Tabel 11 Momen Perpindahan Material

No	Departemen Awal	Departemen Tujuan	Frekuensi Perpindahan	Jarak Antar Departemen	Momen Perpindahan
1	Bijih Plastik	Blower	4	5.98	23.92
2	Blower	Cutter	1	18.27	18.27
3	Cutter	Package	2	9.8	19.6
4	Package	Warehouse	1	10.79	10.79
				Total	72.58

Sumber : Pengolahan Data

3.2.6. Usulan Perbaikan Menggunakan Blocplan

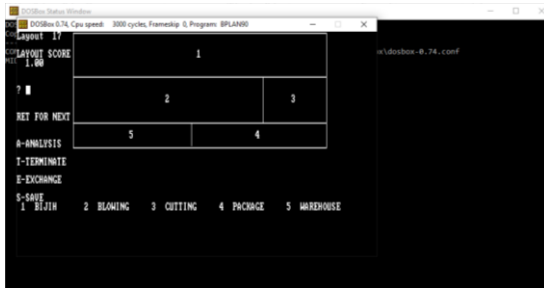
Tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah membuat alternatif layout lainnya menggunakan metode algoritma Blocplan. Pada penelitian ini dibuat 20 alternatif usulan yang dibuat secara otomatis oleh algoritma blocplan. Dapat dilihat pada gambar 12 yang menampilkan nilai layout setiap alternatif yang sudah dibuat, layout nomor 17 menjadi layout yang memiliki nilai paling tinggi dibandingkan layout lainnya.

LAYOUT	ADJ. SCORE	REL-DIST SCORES	PROD MOVEMENT
1	0.72 -16	0.58 -14	356 -11
2	0.72 -16	0.61 -11	366 -13
3	0.95 -3	0.62 -8	362 -8
4	0.77 -11	0.72 -2	233 -1
5	0.77 -11	0.40 -20	452 -20
6	0.95 -3	0.62 -9	362 -10
7	0.95 -3	0.44 -19	379 -17
8	0.72 -16	0.61 -12	366 -14
9	0.95 -3	0.62 -9	362 -8
10	0.95 -3	0.70 -3	267 -2
11	0.72 -16	0.56 -15	360 -12
12	0.98 -2	0.65 -5	273 -5
13	0.95 -3	0.52 -16	368 -16
14	0.95 -3	0.70 -3	267 -2
15	0.77 -11	0.63 -6	297 -7
16	0.72 -16	0.61 -12	366 -14
17	1.00 -1	0.77 -1	272 -4
18	0.95 -3	0.44 -18	379 -18
19	0.77 -11	0.63 -6	297 -6
20	0.77 -11	0.45 -17	395 -19

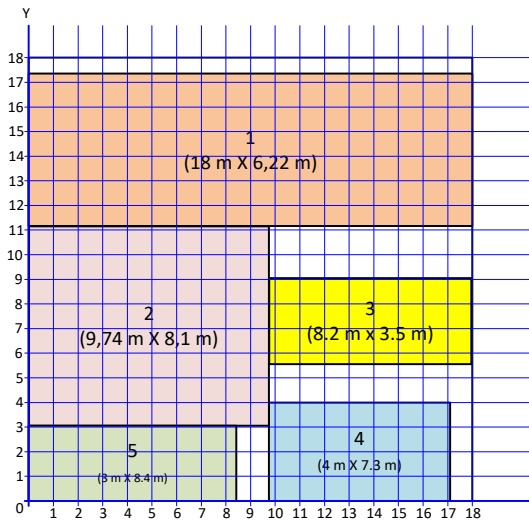
Gambar 13 Daftar 20 Layout Usulan Menggunakan Blocplan

Sumber : Pengolahan Data

Pada gambar 13 menunjukkan blocklayout didapat dari layout nomor 17, block layout ini yang akan dipilih sebagai layout alternatif dari algoritma blocplan.



Gambar 14 Layout Usulan Dengan Nilai Tertinggi Menggunakan Blocplan
Sumber : Pengolahan Data



Gambar 15 Block Layout Usulan Blocplan
Sumber : Pengolahan Data

3.2.7. Analisis Pengolahan Data dan Usulan Perbaikan

Dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan telah didapatkan beberapa alternatif layout usulan. Untuk layout usulan dengan metode perhitungan manual dengan metode blocplan menghasilkan blocklayout yang sama. Layout usulan tersebut memiliki perbedaan dengan layout awal yaitu pada penempatan departemen-departemennya, dimana pada layout usulan dalam penempatan departemen lebih memperhatikan aliran produksinya.

Tabel 10 Momen Perpindahan Material

Layout	Momen Perpindahan
Layout Awal	93.7 m
Layout Usulan Metode Manual & Metode Blocplan	72.58 m
Selisih	21.12 m
Presentase Penurunan Momen Perpindahan	$\frac{21.12\text{ m}}{93.7\text{ m}} \times 100\% = 23\%$

Sumber : Pengolahan Data

Jika diperhatikan pada tabel 10 perbedaan nilai momen perpindahan material yang dimiliki kedua layout tersebut, layout usulan memiliki momen perpindahan lebih rendah dari pada layout awal.

Selisih yang dimiliki dari kedua layout tersebut adalah sebesar 21.12 meter. Apabila dihitung presentase tingkat penurunan momen perpindahan adalah sebesar 23% dari momen perpindahan layout awal. Hal ini menunjukkan layout usulan yang menggunakan metode manual dan metode blocplan lebih efisien untuk diterapkan, beban *material handling* yang didapatkan oleh pekerja akan lebih ringan dan akan mempengaruhi produktivitas perusahaan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian perancangan ulang tata letak fasilitas ini dapat diambil beberapa kesimpulan bahwa perancangan tata letak fasilitas dilakukan dengan menggunakan dua metode yaitu metode perhitungan manual (menggunakan *from to chart* dan *activity relationship chart*) dan metode Blocplan. Perancangan dimulai dengan melakukan identifikasi pola aliran yang didapat pola aliran yang sesuai untuk diterapkan adalah pola aliran S atau zig-zag, lalu diteruskan dengan melakukan identifikasi tipe tata letak yang mendapatkan hasil tipe tata letak yang sesuai digunakan adalah tipe tata letak *product layout*. Langkah selanjutnya adalah menentukan total kebutuhan lahan keseluruhan departemen yang didapatkan hasil sebesar 280.39 m². Hasil dari identifikasi digunakan sebagai data masukkan setiap metode. Dari kedua metode tersebut didapatkan hasil blocklayout yang sama. Dari hasil alternatif block layout yang telah dibuat, memiliki perbandingan yang signifikan berdasarkan jarak *material handling* nya terhadap layout awal perusahaan PT. Kharisma Plastik Indo. Pada layout awal memiliki momen perpindahan sebesar 93,7 meter dan layout usulan memiliki momen perpindahan sebesar 72,58 meter. Dengan begitu, selisih momen perpindahan yang dimiliki kedua layout tersebut sebesar 21,12 meter dengan presentase penurunan momen perpindahan sebesar 23%. Dikarenakan lebih kecilnya besar momen perpindahan material pada layout usulan, maka layout usulan memiliki sifat yang lebih efisien dalam melakukan gerakan *material handling* daripada layout awal.

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian perancangan tata letak fasilitas ini dibagi menjadi dua saran yaitu saran untuk penelitian selanjutnya dan saran untuk perusahaan kedepannya. Berikut saran yang dapat peneliti berikan saran untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan penelitian mengenai penempatan tata letak fasilitas setiap departemen untuk memaksimalkan pekerjaan setiap departemen. Selain itu, lebih memperhatikan lagi kenyamanan dan keamanan para pekerja, dikarenakan dengan terciptanya kenyamanan dan keamanan kerja akan meningkatkan moral dan etos kerja para kerja.

DAFTAR PUSTAKA

[1] D. M. Gracedwi, E. S. Pandebesie, Pengaruh Penambahan Mikroorganisme Terhadap Kondisi Operasi Pemusnahan Sampah Plastik Biodegradable, Jurnal Teknik Pomits, Vol 2 No 1, Surabaya, 2013

- [2] Badan Pusat Statistik Indonesia, Statistik Lingkungan Hidup Indonesia 2017, Badan Pusat Statistik, Jakarta, 2017
- [3] V. Devani dan A. Fitra, Analisis Penerapan Konsep 5S Di Bagian Maintenance PT. Traktor Nusantara, Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri, Vol 2 No 2, Pekanbaru, 2016
- [4] M. Siska dan Henriadi, Perancangan Tata Letak Fasilitas Pabrik Tahu Dan Penerapan Metode 5S, Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol 11 No. 2, Pekanbaru, 2012
- [5] H. Purnomo, Perencanaan Dan Perancangan Fasilitas, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2004
- [6] I. Pratiwi, E. Muslimah, dan A. W. Aqil, Perancangan Tata Letak Fasilitas Di Industri Tahu Menggunakan Blocplan, Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol 11 No. 2, Pekanbaru, 2012
- [7] S. Wignjosoebroto, Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan, Guna Widya, Surabaya, 2009
- [8] Satalaksana, Iftikar Z., dkk, Teknik Perancangan Sistem Kerja, Edisi ke dua Bandung, Institut Teknologi Bandung, 2006
- [9] Wignjosoebroto, S. (1989). Teknik Tatacara dan Pengukuran Kerja. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- [10] Yanto dan Billy Ngaliman (2017). Ergonomi Dasar-dasar Studi Waktu dan Gerakan untuk Analisis dan Perbaikan Sistem Kerja. CV. Andi Offset. Yogyakarta.
- [11] B. Cahyadi, Usulan Perbaikan Untuk Menurunkan Rusak Easy Tear Pada Kemasan Dus Susu Ibu Hamil, Jurnal Teknik Industri ISTN, Jakarta, 2018