Perancangan Tata Letak Fasilitas untuk Meminimasi Biaya Perpindahan Material menggunakan metode Activity Relationship Chart dan software Blocplan (studi kasus: PT. Preshion Engineering Plastec)

Ozzy Ananda Mardyandhani[1], Hastawati Chrisna Suroso[1], dan Hofifah[1]
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1],
e-mail: ozzynanda@gmail.com[1], chrisna.suroso@itats.ac.id[1], dan hofifahahmad06@gmail.com[1]

ABSTRACT

A good layout will make production more efficient and effective. Production costs are important in the industry. So that companies are required to always try to increase profits and minimize expenses. The flow of materials or production processes is often a big cost for companies. Therefore the facility layout design is a solution which can minimize the distance of material movement so that it can save the company's expenses. This study uses the Activity Relationship Chart (ARC) method which looks for the closeness of activity between one work station and another. So that the data will be used as input in the Blocplan software. The results showed that the initial layout with a total distance of 135.2 meters for the alternative layout has a value of 88.52 meters, so that the alternative layout has a smaller value than the initial layout.

Key words: *Facility layout, ARC, Blocplan software, cost minimization, bonding materials*

ABSTRAK

Tata letak yang baik akan menjadikan produksi menjadi lebih efisien serta efektif. Biaya produksi menjadi hal yang penting dalam industri. Sehingga perusahaan dituntut untuk selalu berupaya meningkatkan keuntungan dan meminimasi pengeluaran. Alur material atau proses produksi seringkali menjadi biaya yang besar bagi perusahaan. Oleh karenanya rancangan tata letak fasilitas menjadi solusi dimana dapat meminimasi jarak perpindahan material sehingga dapat menghemat biaya pengeluaran perusahaan. Penelitian ini menggunakan metode Activity Relationship Chart (ARC) dimana mencari kedekatan aktivitas antar satu stasiun kerja dengan yang lain. Sehingga data tersebut akan digunakan sebagai input pada software Blocplan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa layout awal total jarak materialnya sebesar 135,2 meter untuk layout alternatif memiliki nilai sebesar 88,52 meter, sehingga layout alternatif memiliki nilai yang lebih kecil dibanding layout awal.

Kata kunci: Tata letak fasilitas, ARC, aplikasi Blocplan, minimasi biaya, perpindahan material

PENDAHULUAN

Dewasa ini persaingan industri semakin ketat. Setiap perusahaan pasti akan berupaya agar produknya unggul, oleh karenanya perusahaan perlu menjaga kualitas setiap produknya. Untuk dapat menjaga kualitas produk bahan baku yang digunakan harus berkualitas pula. Namun seringkali bukan hanya bahan baku yang menjadi patokan produk kualias baik, tetapi proses produksi yang baik pun ikut serta menjaga kualitas produk. Proses produksi atau aliran material yang tidak tepat akan menyebabkan biaya yang dikeluarkan perusahaan besar. Oleh karenanya perancangan tata letak fasilitas pabrik mnejadi solusi yang tepat untuk menghasilkan hasil produksi yang optimal serta dapat memperbaiki kinerja pabrik dan penurunan produktivitas pada pabrik [1].

Tata letak fasilitas produksi yang diharapkan dapat membuat aliran proses produksi dapat berjalan dengan lancar, efisien, dan efektif [2]. Tata letak fasilitas yang baik akan meminimasi biaya pengeluaran perusahaan menjadi lebih sedikit.

PT. Preshion Engineering Plastec merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur industri meskipun jenis usaha yang ditawarkan merupakan jasa khususnya pada bidang jasa *injection molding.* PT. Preshion Engineering Plastec memiliki luas lahan atau pabrik yang tidak terlalu luas, tetapi khususnya pada departeman produksi cukup terbagi banyak untuk area - area kerja yang memiliki karakteristik yang berbeda - beda. Dari area-area kerja tersebut khususnya pada area kerja yang memiliki fungsi berurutan pada alur proses produksi memiliki jarak yang cukup jauh sehingga berimplikasi pada jarak tempuh perpindahan material. Oleh karena itu perlu adanya suatu pertimbangan bagaimana membuat atau mendesain tata letak

fasilitas yang lebih efektif dan efesien. Penelitian ini bertujuan untuk meminimasi jarak perpindahan material yang ada pada PT Preshion Engineering Plastec.

Commented [A1]: Tambahkan tujuan penelitian

TINJAUAN PUSTAKA

Tata Letak Fasilitas

Tata letak fasilitas produksi merupakan salah satu elemen dasar dalam perancangan stasiun kerja. Tata letak fasilitas produksi pada stasiun kerja perlu dirancang dengan baik, supaya aliran produksi dapat berjalan dengan lancar, efektif dan efisien[3]. Tata letak fasilitas merupakan salah satu faktor yang memiliki peran penting dalam peningkatan produktivitas suatu perusahaan dalam melakukan kegiatan produksinya [4, Vol. 7]. Proses produksi yang memiliki tata letak fasilitas yang baik akan memiliki biaya pengeluaran yang rendah atau sedikit. Perusahaan yang ingin meningkatkan laba serta meminimkan biaya pengeluaran maka merancang tata letak fasilitas yang efisien dan efektif merupakan cara yang tepat. Dimana jika tata letak efisien serta efektif dapat meminimkan biaya pengeluaran perusahaan, yang artinya akan membuat perusahaan mendapat untung berlebih.

Perpindahan Material

Dalam proses produksi, bahan baku yang diterima dari pemasok akan dipindahkan dari tempat penyimpanan bahan baku ke tempat produksi untuk diolah menjadi barang jadi (produk jadi) yang kemudian barang jadi hasil produksi tersebut akan dipindahkan lagi ke gudang penyimpanan barang jadi (*Finished Goods Store*). Dari Gudang barang jadi selanjutnya akan dipindahkan lagi ke distributor untuk didistribusikan ke pelanggan.[5]. Biaya perpindahan material seringkali menjadi pengeluaran paling besar perusahaan. Alur material yang baik merupakan alur material yang biaya perpindahan materialnya murah. Tata letak fasilitas dapat meminimalisir biaya perpindahan material, dengan cara merancang tata letak yang baik dengan mengukur derajat kedekatan antar stasiun kerja sesuai dengan alur material yang ada.

Activity Relationship Chart (ARC)

ARC merupakan suatu metode perancangan tata letak yang sangat berguna, karena dengan menggunakanya perancang dapat mengetahui hubungan kedekatan dari setiap kelompok aktivitas atau departemen yang biasanya terdapat pada setiap perusahaan. Pada ARC memiliki kode tertentu yaitu:

A : *Absolutely* necessary yaitu hubungan bersifat mutlak
E : *Especially* important yaitu hubungan bersifat sangat penting
I : *Important* yaitu hubungan bersifat cukup penting
O : *Ordinary* yaitu bersifat biasa-biasa saja
U : *Undersireble* yaitu hubungan yang tidak diinginkan
X : Hubungan yang sangat tidak diinginkan

Activity Relationship Diagram (ARD)

Activity Relationship Diagram adalah diagram hubungan antar aktivitas (departemen atau mesin) berdasarkan tingkat prioritas kedekatan, sehingga diharapkan ongkos handling minimum [6]. *Activity Relationship Diagram* (ARD) adalah diagram hubungan antar aktivitas (departemen/mesin) berdasarkan tingkat prioritas kedekatan, sehingga diharapkan ongkos biaya perpindahan material yang minimum.

Software Blocplan

Algoritma BLOCPLAN adalah sebuah sistem algoritma perancangan tata letak fasilitas yang bersifat hybrid, yang berarti BLOCPLAN dapat digunakan untuk membuat fasilitas baru dan dapat digunakan untuk memperbaiki fasilitas. Penentuan tata letak fasilitas menggunakan algoritma BLOCPLAN ditentukan berdasarkan tiga score, yaitu *r-score, adjacency score,* dan *rel-dist score. r-score* adalah nilai efisiensi dari sebuah tata letak yang dihasilkan, *adjacency score* adalah nilai kedekatan dari sebuah fasilitas berdasarkan ARC yang telah ditentukan, *rel-dist score* atau rectilinear distance score adalah jumlah keseluruhan jarak perpindahan material antar dua fasilitas. Urutan pemilihan tata letak fasilitas usulan dipilih berdasarkan R-score terbesar, selanjutnya jika ada *R-score* yang sama dilanjutkan dengan pemilihan adjacency score

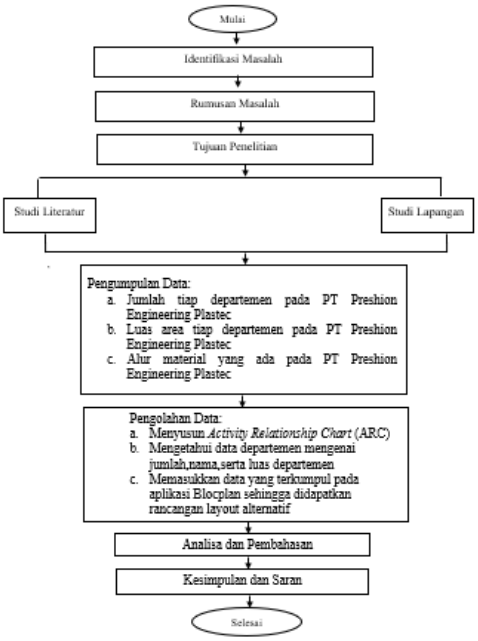
terbesar, setelah dipilih berdasarkan nilai tertinggi jika masih ada adjacency score yang sama sedangkan dilanjutkan dengan memilih berdasarkan rel-dist score terendah [2].

Rectilinear

Rectilinear adalah salah satu cara menghitung jarak dengan menggunakan jumlah jarak tempuh dari area kerja satu dengan yang lainya pada setiap garis sumbu. Metode ini sering digunakan pada alat material handling yang bergerak secara rectangular

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Activity Relationship Chart* (ARC) dimana data kedekatan antar aktivitas dimasukkan pada ARC yang kemudian data dari ARC akan dijadikan input Activity Relationship Diagram dan software Blocplan. Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini seperti pada gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. *Flowchart Penelitian*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perpindahan Material

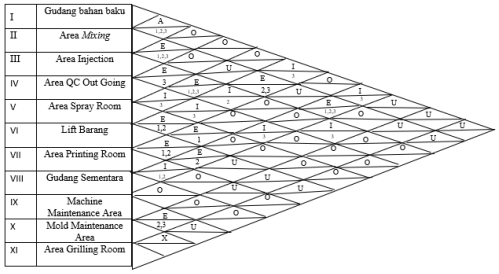
perpindahan material seringkali menjadi masalah yang umum dalam pabrik dikarenakan proses produksi, kepentingan alat/mesin yang berbeda ruangan menjadi penyebabnya. Berikut ini jarak tempuh layout awal pada departemen produksi di PT Preshion Engineering Plastec

Tabel 1. Perpindahan Material pada Layout Awal

No.	Aliran material		Perhitungan	Jarak Tempuh (meter)
	Dari	Ke		
1	I	II	$\|27-22\|+\|3-20\|$	12
2	II	III	$\|22-6\|+\|20-32\|$	4
3	III	IV	$\|6-19\|+\|32-20\|$	1
4	IV	V	$\|19-7\|+\|20-12\|$	8
5	V	VI	$\|7-12{,}3\|+\|12-21{,}5\|$	14,8
6	VI	VII	$\|12{,}3-6{,}5\|+\|21{,}5-51{,}5\|$	24,2
7	VII	VI	$\|6{,}5-12{,}3\|+\|51{,}5-21{,}5\|$	24,2
8	VI	VIII	$\|12{,}3-26\|+\|21{,}5-39\|$	31,2
9	X	III	$\|18-6\|+\|28-32\|$	8
10	IV	XI	$\|19-3\|+\|20-4\|$	32
			Total	135,2

Activity Relationship Chart (ARC)

Activity relationship chart merupakan suatu metode perancangan tata letak yang sangat berguna, karena dengan menggunakanya perancang dapat mengetahui hubungan kedekatan dari setiap kelompok aktivitas atau departemen yang biasanya terdapat pada setiap perusahaan. *Activity Relationship Chart* (ARC) merupakan chart yang berisi data kedekatan antar stasiun kerja. Pada penelitian ini terdapat 11 departemen pada departemen produksi dimana tiap departemen memiliki fungsinya masing-masing. ARC memiliki beberapa kode A,I,U,E,O,X yang tiap kode memiliki arti tertentu dan kode tersebut diletakkan pada kotak ARC. Selain itu juga dapat digunakan warna untuk menunjukkan derajat kedekatan. [2]. Sehingga akan terlihat pada gambar 2 berikut ini:

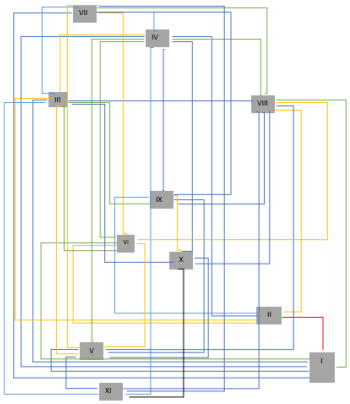


Gambar 2. Activity Relationship Chart (ARC)

Activity Relationship Diagram (ARD)

Activity Relationship Diagram (ARD) adalah diagram hubungan antar aktivitas (departemen/mesin) berdasarkan tingkat prioritas kedekatan, sehingga diharapkan ongkos biaya perpindahan material yang minimum. ARD (*Activity Relationship Diagram*) berbentuk balok yang dihubungkan satu dengan yang lain, menggambarkan area produksi yang memiliki hubungan satu dengan yang lainnya berdasarkan tingkat kepentingan tiap area yang didekatkan. ARD pada penelitian ini akan terlihat pada gambar 3. dibawah ini:

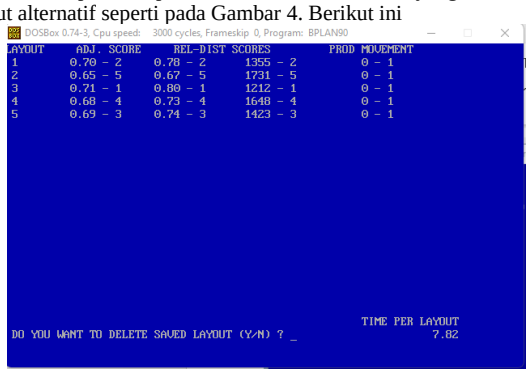
ISSN 2775-5630



Gambar 3. Activity Relationship Diagram (ARD)

Sotfware Blocplan

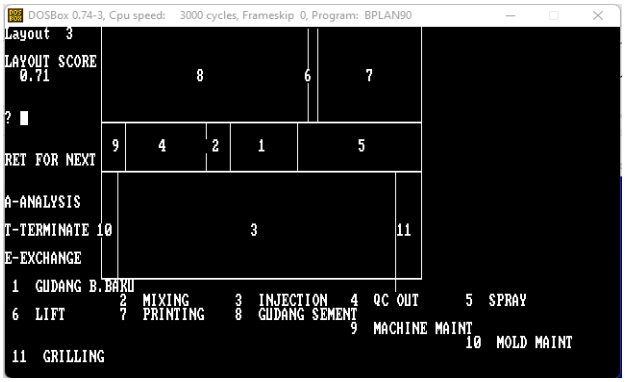
Algoritma BLOCPLAN adalah sebuah sistem algoritma perancangan tata letak fasilitas yang bersifat hybrid, yang berarti BLOCPLAN dapat digunakan untuk membuat fasilitas baru dan dapat digunakan untuk memperbaiki fasilitas. Data input Blocplan berasal dari data ARC yang sudah dikumpulkan sehingga didapat beberapa layout alternatif seperti pada Gambar 4. Berikut ini



Gambar 4. Iterasi pada Blocplan

Urutan pemilihan tata letak fasilitas usulan dipilih berdasarkan R-score terbesar, selanjutnya jika ada *R-score* yang sama dilanjutkan dengan pemilihan adjacency score terbesar, setelah dipilih berdasarkan nilai tertinggi jika masih ada adjacency score yang sama sedangkan dilanjutkan dengan memilih berdasarkan rel-dist score terendah [2]. Terdapat beberapa layout alternatif beberapa alternatif yang diantara memiliki R-score tertinggi sebesar 0,80. Sehingga didapatkan layout alternatif yaitu layout 3 seperti pada gambar 4. Berikut merupakan layout alternatif yang terpilih (layout 3) seperti gambar 5. dibawah ini:

ISSN 2775-5630



Gambar 5. Layout alternatif yang terpilih

Tabel 2. Jarak material handling pada layout alternatif

No.	Aliran material		Perhitungan	Jarak Tempuh (meter)
	Dari	Ke		
1	I	II	$\|16{,}62 - 11{,}97\| + \|17{,}82 - 17{,}82\|$	4,65
2	II	III	$\|11{,}97 - 15{,}86\| + \|17{,}82 - 7{,}38\|$	6,55
3	III	IV	$\|15{,}86 - 6{,}60\| + \|7{,}38 - 17{,}82\|$	1,18
4	IV	V	$\|6{,}60 - 26{,}3\| + \|17{,}82 - 17{,}82\|$	19,7
5	V	VI	$\|26{,}3 - 21{,}60\| + \|17{,}82 - 26{,}82\|$	4,3
6	VI	VII	$\|21{,}60 - 27{,}43\| + \|26{,}82 - 26{,}82\|$	5,83
7	VII	VI	$\|27{,}43 - 21{,}60\| + \|26{,}82 - 26{,}82\|$	5,83
8	VI	VIII	$\|21{,}60 - 10{,}55\| + \|26{,}82 - 26{,}82\|$	11,05
9	X	III	$\|0{,}81 - 15{,}86\| + \|7{,}38 - 7{,}38\|$	15,05
10	IV	XI	$\|6{,}60 - 31{,}42\| + \|17{,}82 - 7{,}38\|$	14,38
			Total	88,52

Perbandingan Jarak Material Handling 1 Bulan pada PT Preshion Engineering Plastec

Tabel 3. Perbandingan Jarak Material Handling pada PT Preshion Engineering Plastec

Usulan	Jarak per bulan (m)	BMH per Meter (rupiah)	BMH per bulan (Rupiah)
Layout Awal	7013,6	Rp. 584,57	Rp. 4.099.940
Blocplan	3894,8	Rp. 584,57	Rp. 2.276.830

KESIMPULAN

Tata letak usulan yang menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan bantuan software Blocplan dapat meminimasi jarak serta biaya material handling pada PT Preshion Engineering Plastec,hal ini terbukti dari perbedaan jarak layout awal sebesar 135,2 meter sedangkan pada alternatif layout usulan menggunakan software Blocplan didapat total jarak sebesar 88,52 meter. Terlihat bahwa tata letak usulan menggunakan software Blocplan memiliki hasil terkecil dibanding layout awal. Sehingga alternatif layout usulan dapat dikatakan memiliki nilai terkecil dan memiliki jarak yang optimal serta efisien. Perpindahan material berkaitan erat dengan jarak tempuh material tersebut. Sehingga adapun perpindahan material dalam 1 bulan pada layout awal untuk perpindahan material sebesar 7013,6 meter sedangkan perpindahan material pada layout usulan sebesar 3894,8 meter. Material handling sangat berkaitan dengan biaya,

sehingga biaya material handling dalam 1 bulan didapat dari gaji karyawann sebesar Rp.4.100.000. sehingga didapat biaya material handling/bulan sebesar Rp.584,57 sehingga layout awal memiliki biaya material handling sebesar Rp 4.099.940. Untuk layout usulan memiliki biaya sebesar Rp.2.276.830. sehingga didapat presentase penghematan sebesar 44,46% dari layout awal pada PT Preshion Engineering Plastec.

Commented [A2]: Tambahkan prosentase penghematan

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. A. Daya, F. D. Sitania, and A. Profita, "Perancangan Ulang (re-layout) tata letak fasilitas produksi dengan metode blocplan (studi kasus: ukm roti rizki, Bontang)," *PERFORMA Media Ilmiah Teknik Industri*, vol. 17, no. 2, Jul. 2019, doi: 10.20961/performa.17.2.29664.

[2] K. Firdaus, P. Suryadhini, D. Murni, and S. T. Astuti, "Seminar dan Konferensi Nasional IDEC 2020," 2020.

[3] S. Wignjosoebroto, "Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode Systematic Layout Planning (Studi Kasus Relokasi dan Relayout Pabrik PT. BI-Surabaya)," 2016. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/266164593

[4] W. Nurcahayanty Tanjung and F. Hariz Harimansyah, "USULAN PERBAIKAN TATA LETAK FASILITAS LANTAI PRODUKSI PRODUK SEPATU PERLENGKAPAN DINAS HARIAN (STUDI KASUS PADA CV. MULIA)," 2014.

[5] M. Kurniawan, R. N. Pramesti, J. Teknologi, and I. Pertanian, "MATERIAL HANDLING GENERAL ANALYSIS PROCEDURE," 2019.

[6] E. Budiman, R. Setyaningrum, S. Program, S. Industri, S. Tinggi, and W. Purwokerto, "PERBANDINGAN METODE-METODE BIOMEKANIKA UNTUK MENGANALISIS POSTUR PADA AKTIVITAS MANUAL MATERIAL HANDLING (MMH) KAJIAN PUSTAKA," vol. 1, Jan. 2012, doi: 10.12777/jati.1.3.46-52.