

USULAN PERBAIKAN TATA LETAK FASILITAS AREA TERHADAP CUCI MOBIL & MOTOR 3D MENGGUNAKAN METODE ACTIVITY RELATIONSHIP CHART (ARC) DENGAN BANTUAN SOFTWARE BLOCPLAN

Muhammad Danu¹, M.Farhan², Ari Andrean³, Riko Herdian⁴
muhammadkamandanu10@gmail.com¹, muhammad.far@gmail.com²,
ariandrian001@gmail.com³, rikoherdian12@gmail.com⁴
Universitas Muhammadiyah Palembang

ABSTRAK

Semakin berkembangnya industrialisasi saat ini menuntut suatu perusahaan untuk lebih maju dan berkembang lagi guna meningkatkan kualitas dalam pelayanannya. Cuci Mobil & Motor 3D yang terletak di Jl. Tj. Api-Api, Talang Jambe, Kec. Sukarami, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30961 kurang menyadari bahwa penataan layout yang tidak efisien akan mengakibatkan total momen perpindahan semakin besar. Pada saat ini, masih terjadi perpindahan dengan jarak yang cukup jauh dari satu tempat ke tempat lainnya. Layout pada Cuci Mobil & Motor 3D ini tidak pernah berubah secara signifikan dari awal pendirian. Hal ini menyebabkan total momen perpindahan yang besar, sehingga memerlukan waktu yang lama, ini berarti menghambat efisiensi para pekerja. Metode yang selaras dengan data yang telah didapati ialah dengan menggunakan metode Activity Relationship Chart (ARC). Metode tersebut sangat sesuai dengan tujuan penelitian yang berlangsung, dikarenakan Activity Relationship Chart (ARC) merupakan sebuah metode yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan mengenai hubungan aktivitas serta mencari solusi yang optimal dalam jarak perpindahan antar departemen. Dari pembahasan ini dapat diketahui bahwa cara mengoptimalkan total jarak momen perpindahan antar stasiun kerja menggunakan metode Activity Relationship Chart (ARC) ialah dengan mencari jarak reactilinear. Selain itu diketahui juga bahwa hasil dari bantuan software BLOCPLAN untuk mengoptimalkan total jarak momen perpindahan antar stasiun kerja ialah Layout 4 dengan Layout usulan 1241.473 dan Jarak Perpindahan yang optimal sebesar 210,527 dengan efisiensi 52,38 %.

Kata Kunci: Activity Relationship Chart (ARC), BLOCPLAN, From To Chart (FTC).

ABSTRACT

The increasing development of industrialization currently requires companies to be more advanced and develop further in order to improve the quality of their services. 3D Car & Motorcycle Wash located on Jl. Tj. Api-Api, Talang Jambe, Kec. Sukarami, Palembang City, South Sumatra 30961 is less aware that inefficient layout arrangements will result in the total displacement moment being greater. At this time, there is still movement over quite long distances from one place to another. The layout of the 3D Car & Motorcycle Wash has never changed significantly since its inception. This causes the total moving moment to be large, so it takes a long time, which means it hampers the efficiency of workers. The method that is in harmony with the data that has been found is to use the Activity Relationship Chart (ARC) method. This method is very appropriate to the objectives of the ongoing research, because the Activity Relationship Chart (ARC) is a method used to solve problems regarding

activity relationships and find optimal solutions within moving distances between departments. From this discussion it can be seen that the way to optimize the total distance of moving moments between work stations using the Activity Relationship Chart (ARC) method is to find the reactilinear distance. Apart from that, it is also known that the result of the assistance of BLOCPLAN software to optimize the total distance of movement moments between work stations is Layout 4 with a proposed Layout of 1241,473 and an optimal Movement Distance of 210,527 with an efficiency of 52.38%.

Keywords: Activity Relationship Chart (ARC), BLOCPLAN, From To Chart (FTC).

PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya dunia industrialisasi yang begitu pesat saat ini menuntut suatu perusahaan untuk lebih maju dan berkembang lagi guna meningkatkan kualitas dalam pelayanannya. Hal ini dapat dilakukan dengan menata semua aspek dalam perusahaan tersebut guna mendapatkan kinerja yang efektif dan efisien. Dengan perencanaan tata letak fasilitas yang baik dan ekonomis dapat dibuat apabila menyangkut keseluruhan perencanaan tata letak fasilitas tersebut. [1] [2] [3] [4].

Tata letak fasilitas yang terencana dengan baik akan ikut menentukan efisiensi dan akan menjaga kelangsungan hidup ataupun kesuksesan suatu industri. Peralatan industri yang mahal harganya, peralatan yang canggih, dan suatu desain yang bagus akan tidak ada artinya akibat perencanaan layout yang tidak terencana dengan baik. Karena aktivitas suatu industri secara normal harus berlangsung lama dengan tata letak yang berubah-ubah, maka setiap kekeliruan yang dibuat dalam perencanaan tata letak ini akan menyebabkan kerugian. Tata letak adalah salah satu kunci yang menentukan efisiennya sebuah operasi perusahaan dalam jangka panjang. Tata letak yang efektif dapat membantu sebuah organisasi mencapai strategi yang mendukung perbedaan, harga rendah, atau respon. Definisi tata letak adalah pengaturan peralatan untuk menciptakan area kerja yang efisien, aman, dan ergonomis. Area kerja dengan tata letak yang memiliki prinsip desain yang baik akan menciptakan menghasilkan tingkat efisiensi dan produktivitas karyawan yang tinggi [5] [6] [7] [8] [9].

From To Chart disebut pula sebagai Trip Frequency Chart atau Travel Chart, yaitu suatu teknik konvensional yang umum digunakan untuk perencanaan tata letak pabrik dan pemindahan bahan dalam suatu proses produksi. Teknik ini sangat berguna untuk kondisi di mana banyak item yang mengalir melalui suatu area seperti job shop, bengkel permesinan, kantor dan lain-lain. Angka-angka yang terdapat dalam suatu From To Chart akan menunjukkan beberapa ukuran yang perlu diketahui untuk analisa aliran bahan, seperti jumlah beban yang dipindahkan, jarak tempuh, volume atau kombinasi dari faktor-faktor tersebut. From To Chart digunakan sebagai dasar bagi penyusunan data dalam perbaikan tata letak pabrik [10] [11] [12].

Ongkos Material Handling (OMH) merupakan ongkos yang keluar dari adanya aktivitas material yang dipindahkan dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja lain dengan mempertimbangkan jarak antar stasiun kerja dan frekuensi perpindahan material. Apabila pada tata letak pabrik memiliki jarak dari stasiun kerja yang lumayan jauh atau frekuensi perpindahan yang cukup sering maka biaya Ongkos Material Handling (OMH) dapat meningkat. Oleh sebab itu, perancangan yang baik dari tempat pabrik adalah perancangan yang dibuat dengan mempertimbangkan aspek kedekatan dan keberaturan dalam setiap alur proses finishing, sehingga dapat menghasilkan Ongkos Material Handling (OMH) yang paling minimum guna menghemat biaya pengeluaran produksi [13] [14] [15].

Peta hubungan aktivitas atau Activity Relationship Chart (ARC) adalah suatu cara atau teknik yang sederhana di dalam merencanakan tata letak fasilitas atau departemen

berdasarkan derajat hubungan aktivitas. ARC (Activity Relationship Chart) menentukan hubungan antar mesin/fasilitas pengujian dengan berdiskusi dan wawancara dengan operator pengujian. Hubungan antar fasilitas sering ditafsirkan sebagai persyaratan kedekatan. Jika ada dua mesin/fasilitas memiliki hubungan yang kuat maka mesin/fasilitas tersebut perlu diletakkan berdekatan dan sebaliknya. [16] [17].

BLOCPLAN merupakan program yang dikembangkan untuk perancangan tata letak fasilitas menggunakan algoritma hybrid yang menggabungkan antara algoritma konstruktif dan algoritma perbaikan. Fungsi tujuan dari BLOCPLAN adalah meminimasi jarak antara fasilitas atau memaksimalkan hubungan kedekatan antar fasilitas. Hasil perancangan tata letak fasilitas dengan menggunakan BLOCPLAN ini didapatkan beberapa alternatif yang dapat dipilih berdasarkan tiga jenis kriteria yang ada, yaitu adjacency score, R-score, dan product movement. 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. BLOCPLAN pertama kali dikembangkan oleh Donaghaye dan Pire di Universitas Houston. Dalam penyusunan departemen BLOCPLAN mirip dengan CRAFT, perbedaannya BLOCPLAN menggunakan Activity Relationship Chart (ARC) sebagai data masukan sedangkan CRAFT hanya menggunakan From To Chart (FTC). Penentuan jumlah baris pada algoritma BLOCPLAN ditentukan dengan bantuan perangkat lunak, baris dalam BLOCPLAN biasanya dua atau tiga baris. Algoritma BLOCPLAN dilakukan dengan cara merubahkan atau menukar suatu fasilitas dengan fasilitas lainnya. Data masukan BLOCPLAN selain menggunakan ARC juga dapat menggunakan FTC, tetapi harus memilih salah satu diantara kedua data masukan tersebut untuk melakukan perbaikan tata letak [18] [19] [20].

Cuci Mobil & Motor 3D yang terletak di Jl. Tj. Api-Api, Talang Jambe, Kec. Sukarami, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30961 kurang menyadari bahwa penataan layout yang tidak efisien akan mengakibatkan total momen perpindahan semakin besar. Pada saat ini, masih terjadi perpindahan dengan jarak yang cukup jauh dari satu tempat ke tempat lainnya. Layout pada Cuci Mobil & Motor 3D ini tidak pernah berubah secara signifikan dari awal pendirian. Hal ini menyebabkan total momen perpindahan yang besar, sehingga memerlukan waktu yang lama, ini berarti menghambat efisiensi para pekerja.

Maka dari itu dilakukan penelitian yang akan menyelesaikan masalah pada Cuci Mobil & Motor 3D dengan menggunakan metode Activity Relationship Chart (ARC) dengan bantuan software Blocplan dengan judul “Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Area Terhadap Cuci Mobil & Motor 3D Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC) Dengan Bantuan Software Blocplan”.

METODOLOGI

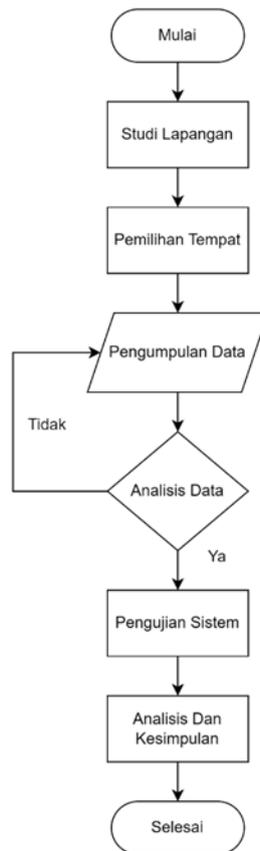
Penelitian ini dilakukan selama 2 bulan yang dimulai pada tanggal 28 Maret 2024 hingga 28 Mei 2024. Tempat pelaksanaan penelitian ini dilakukan di jalan Tanjung Api-Api, kelurahan Talang Jambe, Kecamatan Sukarami, Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan dengan dengan kode Pos 30961.

Dalam penelitian ini, data didapati dari Cuci Mobil & Motor 3D yang kemudian akan dilakukan pengolahan data. Data ini berupa data ukuran luas bangunan pada Cuci Mobil & Motor serta dimensi setiap departemen atau stasiun kerjanya yang berguna dalam memperoleh data jarak perpindahan antar stasiun kerja yang dihitung dari stasiun kerja ke stasiun kerja. Data tersebut ialah data yang diambil dari pengamatan secara langsung atau disebut data primer.

Metode yang selaras dengan data yang telah didapati ialah dengan menggunakan metode Activity Relationship Chart (ARC). Metode tersebut sangat sesuai dengan tujuan

penelitian yang berlangsung, dikarenakan Activity Relationship Chart (ARC) merupakan sebuah metode yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan mengenai hubungan aktivitas serta mencari solusi yang optimal dalam jarak perpindahan antar departemen. Pengolahan data ini dibantu dengan menggunakan software BLOCPLAN, yang dimana BLOCPLAN ialah salah satu software program komputer yang dirancang untuk menyelesaikan masalah-masalah perbaikan fasilitas. [18].

Data yang digunakan dalam penelitian ini ialah data dari luas bangunan serta dimensi setiap departemen Cuci Mobil & Motor 3D, diharapkan dapat memudahkan para pekerja yang bekerja dalam mengerjakan pekerjaannya pada setiap departemen, dimana solusi yang dicari dalam permasalahan ini ialah momen perpindahan yang optimal antar departemen.



Sumber : Data Diolah (2024)
 Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

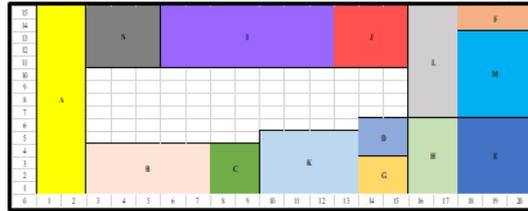
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk dapat mengoptimalkan momen perpindahan antar stasiun kerja pada Cuci Mobil & Motor 3D.

Pengumpulan Data

Data yang diperoleh berupa Layout Cuci Mobil & Motor 3D dengan lahan sebesar 300m². Adapun Layout dan dimensi dari setiap departemennya, seperti yang tercantum pada gambar dan tabel dibawah ini, sebagai berikut :



Sumber : Data Diolah (2024)

Gambar 2. Layout Cuci Mobil & Motor 3D
Tabel 1. Dimensi Departemen Cuci Mobil & Motor 3D

DIMENSI		SIMBOL DEPARTEMEN	NAMA DEPARTEMEN
X	Y		
2	15	A	PARKIR
5	4	B	RUANG TUNGGU
2	4	C	TEMPAT IBADAH
2	3	D	KASIR
3	6	E	MESS PEKERJA
3	2	F	WC PEKERJA
2	3	G	WC UMUM
2	6	H	GUDANG PERALATAN
5	7	I	HIDROLIK MINI BUS
3	5	J	HIDROLIK TRUK
4	5	K	PENGERINGAN 1
2	9	L	PENGERINGAN 2
3	7	M	SALON KENDARAAN
3	5	N	PENITIPAN KENDARAAN

Pembahasan

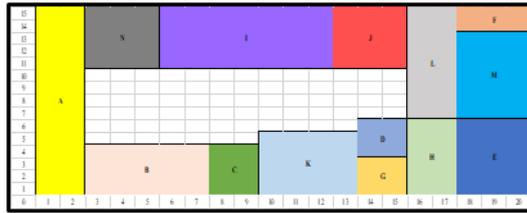
Pengolahan data yang didapatkan dari Cuci Mobil & Motor 3D ini mencakup pembuatan From To Chart (FTC). Berikut adalah From To Chart (FTC)nya, yakni :

1. Menentukan Jumlah Departemen dan Dimensinya.

Tabel 2. Jumlah Departemen dan Dimensinya

DIMENSI		SIMBOL DEPARTEMEN	NAMA DEPARTEMEN
X	Y		
2	15	A	PARKIR
5	4	B	RUANG TUNGGU
2	4	C	TEMPAT IBADAH
2	3	D	KASIR
3	6	E	MESS PEKERJA
3	2	F	WC PEKERJA
2	3	G	WC UMUM
2	6	H	GUDANG PERALATAN
5	7	I	HIDROLIK MINI BUS
3	5	J	HIDROLIK TRUK
4	5	K	PENGERINGAN 1
2	9	L	PENGERINGAN 2
3	7	M	SALON KENDARAAN
3	5	N	PENITIPAN KENDARAAN

2. Membuat Layout perusahaan tersebut



Sumber : Data Diolah (2024)

Gambar 3. Layout Perusahaan

3. Menentukan nilai dari X1, X0 dan Y1, Y0 dengan luas sebesar 300m2

X1	X0	Hasil = X1-X0	Hasil = X0+ Hasil X1-X0	Y1	Y0	Hasil = Y1-Y0	Hasil = Y0+ Hasil Y1-Y0
2	0	2	2	15	1	14	15
7	2	5	7	5	1	4	5
9	7	2	9	5	1	4	5
15	13	2	15	7	4	3	7
20	17	3	20	7	1	6	7
20	17	3	20	15	14	1	15
15	13	2	15	4	1	3	4
17	15	2	17	7	1	6	7
12	5	7	12	15	11	4	15
15	12	3	15	15	11	4	15
13	9	4	13	6	1	5	6
17	15	2	17	15	7	8	15
20	17	3	20	14	7	7	14
5	2	3	5	15	11	4	15

Sumber : Data Diolah (2024)

Gambar 4. Pengolahan Data Koordinat

Nama Stasiun	X	Y
PARKIR	1	8
RUANG TUNGGU	4	3
TEMPAT IBADAH	5	3
KASIR	8	4
MESS PEKERJA	10	4
WC PEKERJA	10	8
WC UMUM	8	2
GUDANG PERALATAN	9	4
HIDROLIK MINI BUS	6	8
HIDROLIK TRUK	8	8
PENGERINGAN 1	7	3
PENGERINGAN 2	9	8
SALON KENDARAAN	10	7
PENITIPAN KENDARAAN	3	8

Sumber : Data Diolah (2024)

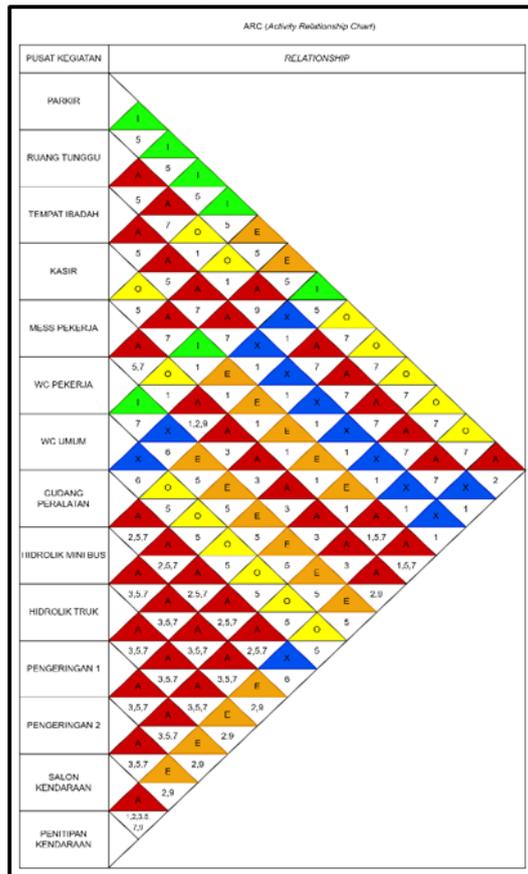
Gambar 5. Koordinat X1, X0 dan Y1, Y0

Pengolahan data dilakukan dengan metode Activity Relationship Chart (ARC) dengan bantuan Software BLOCPLAN yang dimana akan mendapatkan data berupa hubungan kedekatan setiap departemen, jarak reactilinear, hasil dari BLOCPLAN dan jarak optimal perpindahan.

Berikut adalah hasil hubungan kedekatan dan jarak reactilinear pada Cuci Mobil & Motor 3D atau Activity Relationship Chart (ARC) dapat dilihat pada gambar berikut :

NO	KEGIATAN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	PARKIR	1														
2	RUANG TUNGGU	5	1													
3	TEMPAT IBADAH	5	5	1												
4	KASIR	5	7	5	1											
5	MELISS PELEKHAJA	5	7	7	7	1										
6	WC PEKERJA	5,7	7	7	7	7	1									
7	WC UMUM	7	7	7	7	7	7	1								
8	CLIDANG PERALAIAN	6	6	6	6	6	6	6	1							
9	HIDROLIK MINI BUS	2,5,7	2,5,7	2,5,7	2,5,7	2,5,7	2,5,7	2,5,7	2,5,7	1						
10	HIDROLIK TRUK	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	1					
11	PENGERINGAN 1	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	1				
12	PENGERINGAN 2	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	1			
13	SALON KENDARAAN	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	3,5,7	1		
14	PENITIPAN KENDARAAN	2,3,7	2,3,7	2,3,7	2,3,7	2,3,7	2,3,7	2,3,7	2,3,7	2,3,7	2,3,7	2,3,7	2,3,7	2,3,7	1	
15	REPAIR KENDARAAN	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1

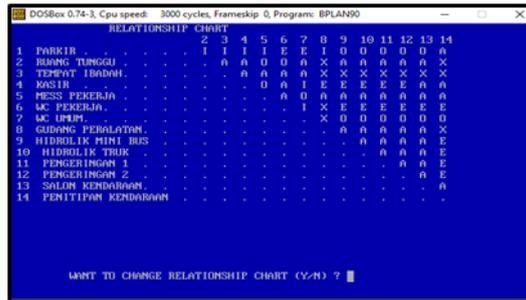
Sumber : Data Diolah 2024
 Gambar 6. Jarak Reactilinear



Sumber : Data Diolah (2024)
 Gambar 7. Activity Relationship Chart (ARC)

Pengujian Sistem

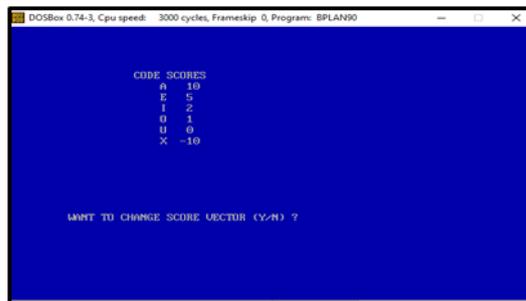
Kemudian, setelah membuat Activity Relationship Chart (ARC) langkah selanjutnya ialah menginput nilai simbol-simbol keterkaitan yang nilainya didapatkan dari Activity Relationship Chart (ARC). Input dari nilai simbol-simbol keterkaitan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Sumber : Data Diolah (2024)

Gambar 8. Relationship Chart Pada BLOCPLAN

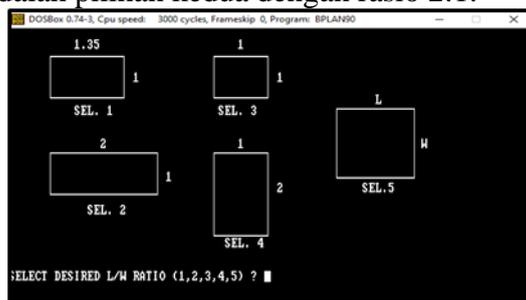
Lalu, menentukan nilai skor masing-masing departemen yang telah ditentukan software BLOCPLAN. Nilai dari simbol-simbol keterkaitan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Sumber : Data Diolah (2024)

Gambar 9. Code Scores

Kemudian BLOCPLAN akan menampilkan lima pilihan rasio Panjang dan Lebar dari bentuk tata letak yang diinginkan, masing-masing bentuk tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Berdasarkan bentuk tata letak yang telah di tampilkan pada BLOCPLAN, maka langkah selanjutnya ialah memilih bentuk tata letak yang diinginkan. Terdapat 5 pilihan rasio dari bentuk tata letak, diantaranya pilihan pertama 1,35:1, pilihan kedua 2:1, pilihan ketiga 1:1, pilihan keempat 1:2 dan pilihan kelima yaitu pilihan yang dapat ditentukan sendiri rasio dari bentuk tata letak tersebut. Berdasarkan panjang dan lebar Fasilitas Studi Kasus Cuci Mobil & Motor 3D yang memiliki panjang yaitu 15m dan lebar 20m maka rasio dari bentuk tata letak yang di pilih adalah pilihan kedua dengan rasio 2:1.



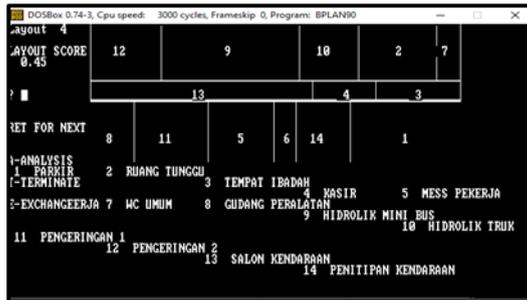
Sumber : Data Diolah (2024)

Gambar 10. Menentukan Rasio

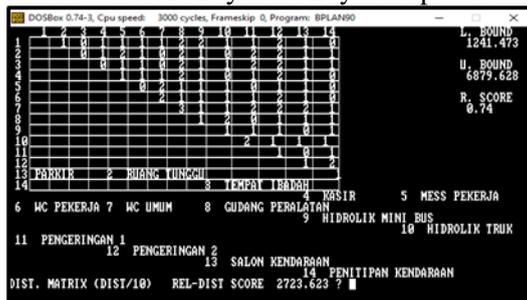
Setelah itu BLOCPLAN akan membuat beberapa alternatif tata letak tergantung keinginan pengguna (maks 20 alternatif). Lalu masing-masing departemen akan ditempatkan pada area tata letak tertentu secara random, BLOCPLAN akan menampilkan satu persatu alternatif tata letak tersebut beserta skornya. Untuk mendapatkan tata letak terbaik dapat dilihat dari nilai Rel-Dist Score yang terendah maka dapat diusulkan sebagai alternatif terbaik dan akan muncul juga L.Bound atau Jarak Layout Usulannya.

LAYOUT	ADM. SCORE	REL-DIST SCORES	FRID PERJENJUT
1	0.46 - 7	0.75 - 1	2015 - 2
2	0.46 - 4	0.65 - 14	3662 - 16
3	0.46 - 9	0.69 - 9	3369 - 10
4	0.45 - 14	0.74 - 4	2724 - 1
5	0.45 - 12	0.60 - 18	3847 - 10
6	0.44 - 17	0.66 - 11	3402 - 12
7	0.47 - 2	0.50 - 20	4035 - 20
8	0.44 - 10	0.65 - 12	3440 - 14
9	0.44 - 16	0.72 - 5	3032 - 0
10	0.43 - 20	0.72 - 6	2835 - 3
11	0.43 - 19	0.60 - 17	3790 - 17
12	0.46 - 4	0.67 - 10	3106 - 9
13	0.45 - 11	0.71 - 9	2975 - 6
14	0.45 - 13	0.74 - 3	2916 - 4
15	0.46 - 4	0.67 - 10	2962 - 5
16	0.40 - 1	0.65 - 13	3376 - 11
17	0.46 - 9	0.63 - 15	3413 - 13
18	0.47 - 2	0.61 - 16	3557 - 15
19	0.46 - 7	0.59 - 19	3867 - 19
20	0.45 - 14	0.74 - 2	3005 - 7

Sumber : Data Diolah (2024)
Gambar 11. Rel-Dist Score



Sumber : Data Diolah (2024)
Gambar 12. Layout 4 Layout Optimal



Sumber : Data Diolah (2024)
Gambar 13. L.Bound

Dari hasil diatas didapati Jarak Layout Awal dan Jarak Layout Usulan, maka didapatkan pula suatu Jarak Perpindahan yang Optimal, yakni :

Jarak Perpindahan = Jarak Layout Awal –

Jarak Layout Usulan

Jarak Perpindahan = 1452 – 1241,473

Jarak Perpindahan = 210,527

Jarak Perpindahan = 52,38 %

KESIMPULAN

Dari pembahasan diatas dapat diketahui bahwa cara mengoptimalkan total jarak momen perpindahan antar stasiun kerja menggunakan metode Activity Relationship Chart (ARC) ialah dengan mencari jarak reactilinear.

Selain itu diketahui juga bahwa hasil dari bantuan software BLOCPAN untuk mengoptimalkan total jarak momen perpindahan antar stasiun kerja ialah Layout 4 dengan Layout usulan 1241.473 dan Jarak Perpindahan yang optimal sebesar 210,527 dengan efisiensi 52,38 %.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gayuh Kurniawan, "LAPORAN KERJA PRAKTEK TATA LETAK FASILITAS PABRIK DEPARTEMEN GUDANG DI PT BOTON INDONESIA," UNIVERSITAS MERCU BUANA, JAKARTA, 2016.
- [2] M. Gunawan, "USULAN PERBAIKAN TATA LETAK FASILITAS AREA," *Jurnal Ilmiah Research and Development Student (JIS)*, vol. 1, pp. 22-29, 2023.
- [3] A. Z. M. H. A. K. Alfin Anggun Nurmansyah, "Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode Activity Relationship Chart dan Software Blocplan," *IJM: Indonesian Journal of Multidisciplinary*, vol. 1, pp. 1490-1505, 2023.
- [4] A. S. Tria Septiani, "PERENCANAAN ULANG TATA LETAK FASILITAS MENGGUNAKAN METODE ACTIVITY RELATIONSHIP CHART (ARC)," *JURNAL ILMU – ILMU TEKNIK - SISTEM*, vol. 1, pp. 30-40, 2020.
- [5] Z. A. Novi Yohana Sudiro, "LAPORAN PRAKTIKUM PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS," INSTITUT SAINS & TEKNOLOGI AKPRIND YOGYAKARTA, YOGYAKARTA, 2018.
- [6] J. R. B. & M. C. Heizer, *Operations management: sustainability and supply chain management*, 1/2 penyunt., Harlow: Pearson Education, 2017.
- [7] N. J. A. B. & J. R. Slack, *Operations management*, 7 penyunt., Harlow: Pearson Education Limited., 2013.
- [8] E. Herjanto, *Manajemen operasi*, 3 penyunt., Jakarta: PT. Grasindo, 2008.
- [9] J. C. Birchfield, *Design and layout of foodservice facilities*, 3 penyunt., New Jearsey: John Wiley and Sons, 2008.
- [10] J. M. D. R. S. D. Elly Setia Budi, "USULAN PERBAIKAN TATA LETAK PABRIK DI PT. A DENGAN METODE GRAPH THEORETIC APPROACH," *Jurnal I lmiah Widya Teknik*, vol. 13, pp. 39-49, 2014.
- [11] T. O. Retty Chaterin Siahaan, "Perancangan Tata Letak Lantai Produksi Baru dengan Metode Systematic Layout Planning," *Universitas Ma Chung*, pp. 161-179, 2019.
- [12] I. A. S. H. A. L. Nabila Noor Qisthani, "Perancangan dan Simulasi Tata Letak Pabrik Untuk Mengoptimalkan Biaya Material Handling Dengan Menggunakan Algoritma CRAFT dan Activity Relationship Chart Pada Industri Kerajinan Bambu," *Journal of Industrial Engineering Scientific Journal on Research and Application of Industrial System*, vol. 6, pp. 35-41, 2021.
- [13] S. A. S. Edi Supriyadi, "Penerapan Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Terhadap Ongkos Material Handling (OMH): Systematic Literature Review," *Sekolah Tinggi Teknologi Bandung*, vol. 7, pp. 237-259, 2023.
- [14] F. D. I. H. Eka Wahyu Rokhmani, "Perencanaan Tata Letak Fasilitas Mesin Produksi Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC) Di CV. Yasri Cipta Mandiri," *Jurnal Pendidikan dan Aplikasi Industri (UNISTEK)*, vol. 8, pp. 107-112, 2021.
- [15] W. P. A. Ahmad Shalihin, "Perbaikan Rancangan Tata Letak Fasilitas di UD. Surya Jaya Dengan Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC)," *TALENTA Conference Series: Energy & Engineering*, vol. 5, pp. 63-70, 2022.
- [16] H. R. A. Fauzi Jamalludin, "Metode Activity Relationship Chart (Arc) Untuk Analisis Perancangan Tata Letak Fasilitas Pada Bengkel Nusantara Depok," *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, vol. 1, no. Tata Letak Fasilitas, pp. 20-22, 2020.
- [17] F. A. E. Endro Prihastono, "Perancangan Ulang Tata letak Produksi Untuk Mengurangi Biaya Material Handling Dengan Pendekatan From To Chart," *MATRIK Jurnal Manajemen dan Teknik Industri-Produksi*, vol. 22, pp. 121-128, 2022.

- [18] P. P. S. S. .., M. D. A. S. .. Kevin Firdaus, “Perancangan Tata Letak Fasilitas Usulan Menggunakan Metode Blocplan Untuk Meminimasi Jarak Perpindahan Material,” Seminar dan Konferensi Nasional IDEC 2020, pp. 2579-6429, 2020.
- [19] F. N. A. Felix Yohannes Panjaitan, “Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang Produk Jadi menggunakan Metode Activity Relationship Diagram Pada PT. JVC Electronics Indonesia,” Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, pp. 30-38, 2020.
- [20] S. S. A. Yudi Daeng Polewangi, “Analisa Kelayakan Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Pengolah Biji Kopi Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC),” JURITI PRIMA (Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima), vol. 5, pp. 9-16, 2021.