Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Menggunakan Metode *Systematic Layout Planning* dan CRAFT untuk Mengurangi Biaya *Material Handling* pada PT. Prima Daya Teknik

M. Mudhofar[1], Hastawati Crisna Suroso[1], Alif Rizqi Rahadian[1], Latifah Nur Sholekhah[1]
Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1]
e-mail: mmudhofar421@gmail.com, chrisna.suroso@itats.ac.id, alifrizqirahadian0719@gmail.com, latifahnursholekhah@gmail.com

ABSTRACT

Layout design of production facilities can be used in order to support production processes that are free from waste and risks of work accidents. In addition to this, good facility layout design can minimize material movement distances and reduce material handling costs. The use of the Systematic Layout Planning (SLP) and CRAFT methods can lead to a more optimal proposed layout design because both methods take into account the distance between facilities and transportation costs so as to create a good material handling system and expedite the production process. Production layout design using the SLP method produces a monthly transportation distance of 4,694.4 meters and a monthly material handling cost of Rp. 29,697,713, while calculations using the CRAFT method yield a monthly transportation distance of 5,212.8 meters and a monthly material handling fee of Rp. 32,977,215. The SLP method was chosen as the better method because it has the smallest value of transportation distance and material handling costs per month compared to the CRAFT method. The proposed layout using the SLP method is able to generate savings on the initial layout transportation distance of 1,992 meters per month and material handling cost savings of Rp. 12,602,287 per month. Based on these differences, the SLP method is able to produce distance and cost savings of 29.8% on the initial layout of the company's production facilities.

Kata kunci: *Facility Layout Design, Systematic Layout Planning, CRAFT, Material Handling*.

ABSTRAK

Perancangan tata letak fasilitas produksi dapat digunakan dalam rangka mendukung proses produksi yang bebas dari pemborosan dan risiko-risiko kecelakaan kerja. Selain hal tersebut, perancangan tata letak fasilitas yang baik dapat meminimasi jarak perpindahan material dan mengurangi biaya *material handling.* Penggunaan Metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dan CRAFT dapat memunculkan desain *layout* usulan yang lebih optimal karena kedua metode tersebut memperhitungkan jarak antar fasilitas dan biaya-biaya transportasi sehingga menciptakan sistem *material handling* yang baik dan memperlancar proses produksi. Perancangan *layout* produksi dengan metode SLP menghasilkan jarak transportasai per bulan sebesar 4.694,4 meter dan biaya *material handling* per bulan sebesar Rp. 29.697.713, sedangkan perhitungan dengan metode CRAFT menghasilkan jarak transportasi per bulan sebesar 5.212,8 meter dan biaya *material handling* per bulan sebesar Rp. 32.977.215. Metode SLP dilipih sebagai metode yang lebih baik karena memiliki nilai jarak transportasi dan biaya *material handling* per bulan terkecil dibanding metode CRAFT. *Layout* usulan menggunakan Metode SLP mampu menghasilkan penghematan terhadap jarak transportasi *layout* awal sebesar 1.992 meter per bulan dan penghematan biaya *material handling* sebesar Rp. 12.602.287 per bulan. Berdasarkan perbedaan tersebut, maka metode SLP mampu menghasilkan penghematan jarak dan biaya sebesar 29,8% terhadap *layout* awal fasilitas produksi perusahaan.

Kata kunci: Perancangan Tata Letak Fasilitas, *Systematic Layout Planning*, CRAFT, *Material Handling*.

PENDAHULUAN

Seiring dengan berjalannya waktu kemajuan kemajuan teknologi mengalami peningkatan yang sangat pesat, persaingan bisnis dalam bidang industri akan selalu mengalami peningkatan. Dikarenakan hal tersebut, dalam rangka mewujudkan kualitas produk yang lebih baik maka tata letak fasilitas produksi harus dipertimbangkan dengan matang [1]. Definisi dari perencanaan tata letak fasilitas adalah suatu perencanaan yang berfokus pada konfigurasi aliran transportasi barang di dalam sebuah perusahaan dari proses penerimaan bahan baku hingga produk jadi yang berkaitan dengan sumber daya manusia maupun mesin agar tercipta sistem *material handling* yang efektif dan efisien [2]. Suatu perusahaan dapat bertahan apabila tata letak fasilitas perusahaannya terencana dengan baik sehingga memaksimalkan *output* produksi [3].
PT. Prima Daya Teknik merupakan perusahaan yang berfokus pada bidang manufaktur kelistrikan. Dalam kegiatan operasionalnya perusahaan ini merakit panel listrik berbagai ukuran, mulai dari panel listrik skala

ISSN 2775-5630

perumahan hingga skala pabrik dengan kelengkapan *protection* sedang hingga tinggi. PT. Prima Daya Teknik sendiri memasarkan produknya dengan berbagai cara seperti membuat pamflet yang nantinya akan di sebarkan melalui internet. Perusahaan ini juga sering kali menawarkan jasa pekerjaannya dari perusahaan satu ke perusahaan lain. Standar mutu produk PT. Prima Daya Teknik ini mengharuskan setiap produk panel listrik melewati quality control dan juga menguji kualitas produknya supaya bisa meminimalisir kecacatan yang ada pada produk.

Permasalahan yang muncul pada PT. Prima Daya Teknik adalah mengenai tata letak fasilitas produksi yang belum diatur dengan benar. Permasalahan tersebut dapat dilihat melalui jarak antar departemen-departemen produksi yang jauh dan *unfinished product* yang tercecer dan tidak ditata dengan baik menyebabkan aktivitas perpindahan barang menjadi terganggu. Padahal pada dasarnya,, performa dari aktivitas *material handling* sangat dipengaruhi oleh tata letak peralatan, peralatan atau mesin produksi, material, dan tenaga kerja [4]. Oleh sebab itu, PT. Prima Daya Teknik memerlukan perancangan ulang tata letak fasilitas produksi untuk meminimasi jarak perpindahan tiap-tiap departemen produksi.

Berdasarkan permasalahan yang terdapat pada PT. Prima Daya Teknik, maka tujuan dari penelitian ini adalah melakukan perbaikan terhadap perancangan tata letak fasilitias produksi untuk meminimasi jarak antar fasilitas sekaligus meminimasi biaya *material handlling.* Metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dan CRAFT akan diterapkan untuk memberikan solusi penyelesaian berdasarkan hasil perbandingan dari kedua metode tersebut.

Perancangan dengan menggunakan metode SLP dapat menganalisa fasilitias-fasilitas produksi utama serta fasilitas lain seperti pergudangan, *supporting service,* perakitan, dan fasilitas lain yang masih berhubungan dengan aktivitas produksi baik langsung maupun secara tidak langsung demi memberikan alternatif penyelesaian masalah yang lebih baik [5]. Metode SLP digunakan karena kelebihannya yaitu dapat meminimasi biaya *material handling* melalui analisa *Activity Relationship Chart* dan *Activity Relationship Diagram* untuk meminimasi jarak transportasi barang maupun tenaga kerja [6]. Metode SLP memungkinkan terwujudnya perancangan fasilitas ulang yang sesuai dengan kondisi asli perusahaan.

Metode CRAFT memerlukan data perhitungan jarak (*Form to Chart)* serta biaya *material handling* untuk dapat diterapkan pada perancangan ulang tata letak fasilitas. Perhitungan algoritma CRAFT ini menggunakan *software* WinQSB. Metode CRAFT menyediakan penyelesaian solusi terhadap permasalahan fasilitas dengan menetapkan lokasi khusus melalui waktu komputasi tersingkat. [7]. Untuk hasil yang didapat dari CRAFT nantinya dalam penentuan alternatifnya tata letak yang terpilih dengan memperhatikan nilai total *cost* disetiap alternatif yang dihasilkan.

TINJAUAN PUSTAKA

Perancangan Tata Letak Fasilitas

Perancangan tata letak fasilitas adalah aktivitas mengatur suatu wilayah yang terdiri dari fasilitas, departemen, atau gedung secara sistematis demi meminimasi jarak transportasi atas dasar alur proses yang terdapat pada wilayah tersebut agar meningkatkan keuntungan organisasi dan mengurangi kerugian-kerugian seperti tenaga, waktu, dan biaya [6]. Perancangan tata letak memiliki tujuan untuk menunjang kemudahan proses produksi melalui penataan fasilitas-fasilitas berdasarkan aspek luas area, posisi mesin produksi, atau tempat penyimpanan sementara maupun permanen. [8].

Systematic Layout Planning (SLP)

Systematic Layout Planning (SLP) adalah metode yang diciptakan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan penataan fasilitas. Metode SLP dapat memecahkan permasalahan tata letak fasilitas yang menyangkut aspek produksi, transportasi, pergudangan, *supporting, supporting service*, perakitan, dan aktivitas-aktivitas produksi lainnya untuk meminimasi waktu proses produksi. Selain meminimasi waktu proses produksi, metode SLP juga dapat meminimasi biaya *material handling* yang diperlukan untuk proses produksi [6].

Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (CRAFT)

Computerized Relative Allocation of Technique (CRAFT) merupakan metode khusus yang bersifat kuantitatif dan digunakan untuk perbaikan fasilitas kerja. Metode CRAFT menggunakan sistem komputasi yang sederhana dan singkat dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan fasilitas produksi terutama

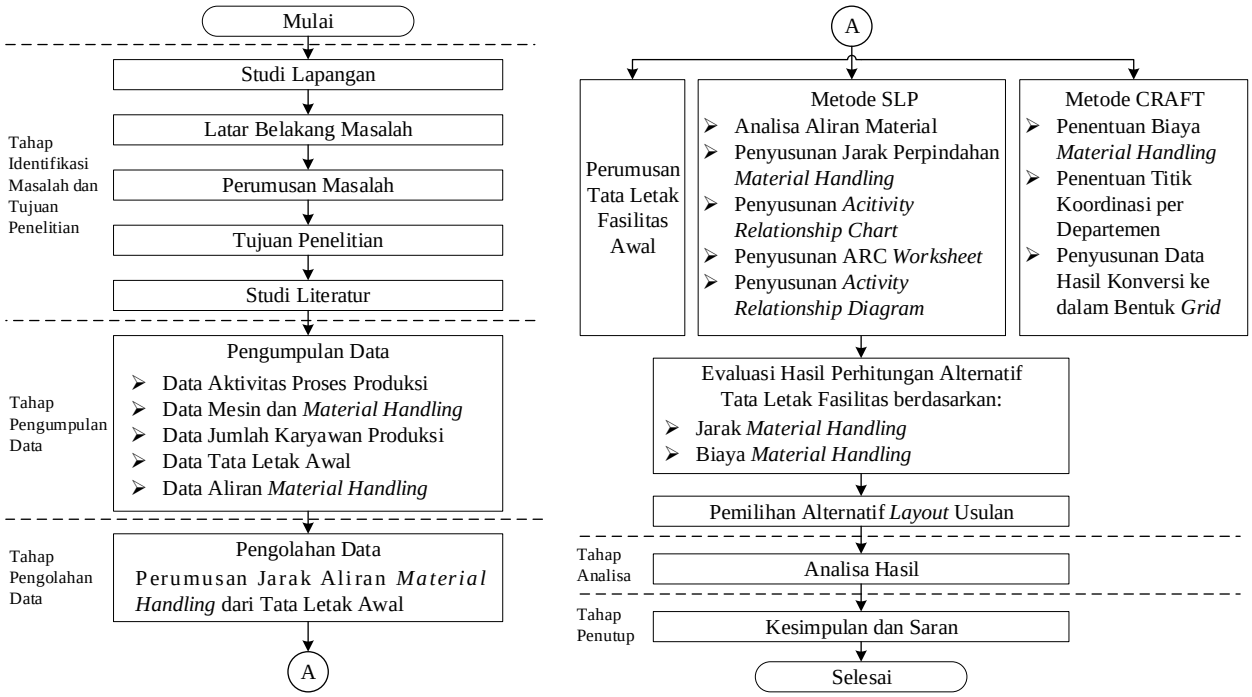
pada perusahaan yang ingin meningkatkan profitabilitas melalui perancangan fasilitas yang lebih baik [9]. Metode CRAFT bekerja dengan cara mengatur 2 (dua) atau lebih departemen untuk mendapatkan *layout setting* terbaik untuk penghematan biaya yang maksimal [10]..

Material Handling

Material Handling merupakan aktivitas perpindahan atau transportasi dari berbagai aliran produksi secara dinamis untuk komponen-komponen statis seperti bahan baku, peralatan, mesin, tenaga kerja, maupun tata letak dari fasilitas-fasilitas produksi [4]. Memindahkan material produksi dari suatu tempat ke tempat yang lain secara tepat waktu merupakan cara terbaik untuk menguragi biaya-biaya *material handling.* Penanganan terhadap material produksi memiliki korelasi yang kuat dan berguna dalam menyesuaikan dimensi pada tata letak fasilitas [11]. Dalam sistem penanganan material perlu dipahami ketersidaan fasilitas atau departemen serta jenis peralatan yang digunakan untuk mengelola material [12].

METODE

Penelitian ini diawali dengan mengidentifikasi permasalahan mengenai perancangan tata letak fasilitas pada perusahaan PT. Prima Daya Teknik. Setelah itu, ditentukan tujuan penelitian ini untuk membuat perencanaan perbaikan tata letak fasilitas produksi yang bermanfaat untuk meminimasi arak perpindahan pada aktivitas *material handling* serta mengurangi biaya *material handling*. Penelitian harus didasarkan dengan teori-teori dari ahli yang akan dikumpulkan pada studi literatur (bisa berupa jurnal, buku, dan lainnya). Langkah selanjutnya yaitu pengumpulan data yang didapat dari pengamatan langsung dan wawancara yang dimana nantinya data yang didapat akan diolah menggunakan metode *Systematic Layout Planning* dan CRAFT dengan bantuan *software* WinQSB sehingga nantiya akan didapatkan hasil serta kesimpulan pada penelitian ini yang dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:

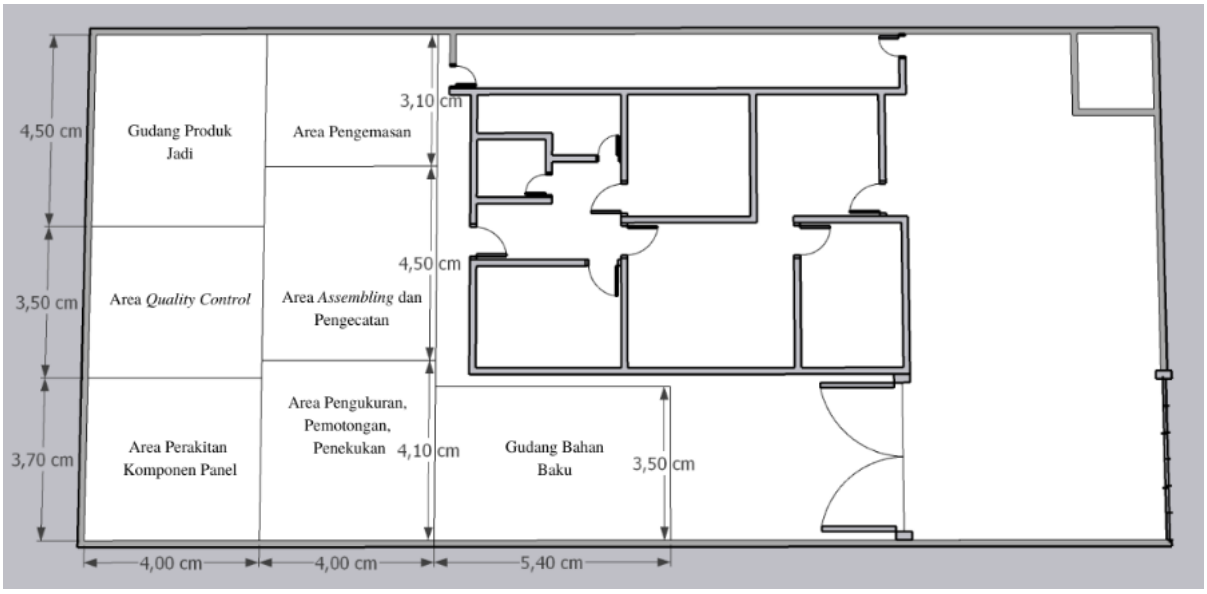


Gambar 1. *Flowchart* Metode Penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Tata Letak Awal

Pada tahap ini, akan disusun *layout* lantai produksi awal PT. Prima Daya Teknik dengan menggunakan *software* Sketch Up 3D. Penyusunan l*ayout* awal lantai produksi perusahaan dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini:



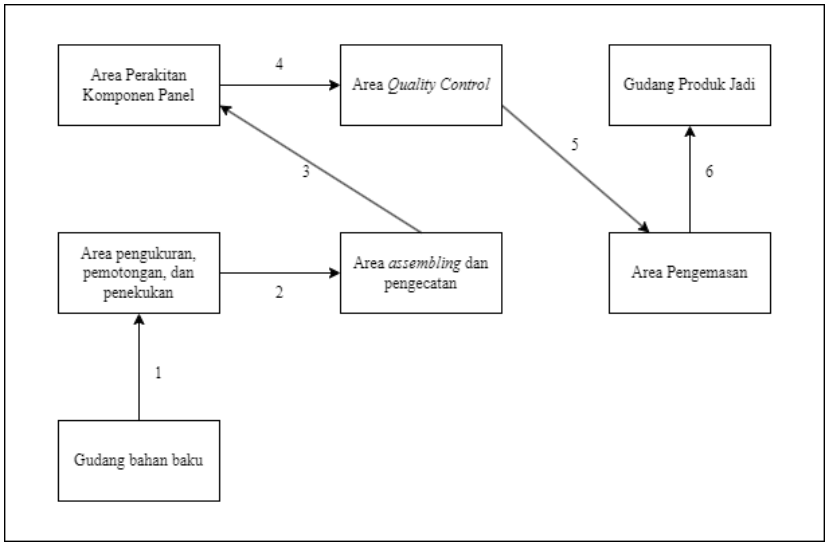
Gambar 2. *Layout* Tata Letak Awal

Luas area pada tiap-tiap fasilitas produksi dapat dilihat pada Gambar 2 di atas. Ukuran luas area tersebut digunakan untuk menghitung jarak *rectilinier* antar fasilitas produksi. Agar lebih rinci, detail nama fasilitas serta luas area dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Luas Area Departemen Fasilitas Produksi

Nama Fasilitas	P (meter)	L (meter)	Luas (m^2)
Gudang Bahan Baku	5,4	3,5	18,9
Area Pengukuran, Pemotongan, dan Penekukan	4	4,1	16,4
Area *Assembling* dan Pengecatan	4	4,5	18
Area Perakitan Komponen Panel	4	3,7	14,8
Area *Quality Control*	4	3,5	14
Area Pengemasan	4	3,1	12,4
Gudang Produk Jadi	4	4,5	18
Total			112,5

Selanjutnya, berikut merupakan aliran perpindahan material produksi pada tiap-tiap fasilitas produksi PT. Prima Daya Teknik. Aliran tersebut dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini:



Gambar 3. Aliran *Material Handling*

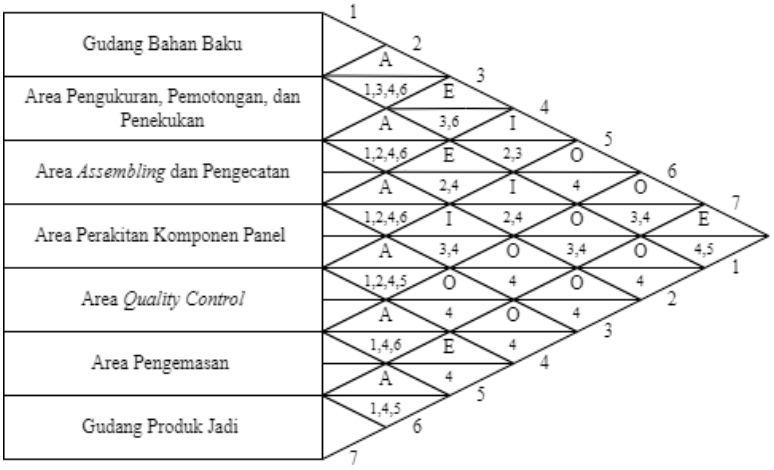
Berikut Tabel 2 merupakan tabel perhitungan jarak *rectilinear layout* lantai produksi:

Tabel 2. Perhitungan Jarak *Rectilinear Material Handling*

From	*To*	Jarak *Rectilinear* (m)
1	2	5
2	3	4,2
3	4	8,5
4	5	4,9
5	6	8,7
6	7	4,7
Total		36

Metode Systematic *Layout Planning*

Penyusunan diagram ARC digunakan untuk merepresentasikan tingkat kedekatan dan kepentingan dari fasilitas produksi yang ada. Diagram ARC disusun untuk perancangan ulang tata letak fasilitas produksi pada perusahaan. Diagram ARC dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah ini:



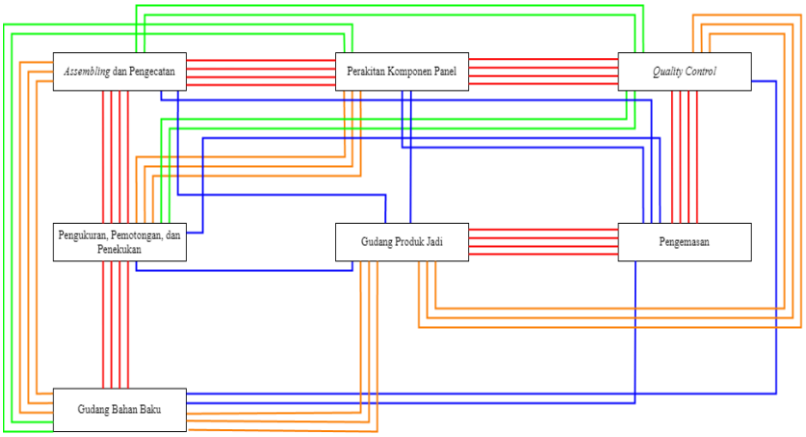
Gambar 4. Diagram *Activity Relationship Chart*

Tahap selanjutnya yaitu menyusun *worksheet* berdasarkan ARC yang telah dibangun. Tujuan dari penyusunan *worksheet* adalah untuk mempermudah orang lain dalam membaca diagram ARC sehingga dapat dengan jelas melihat hubungan pada tiap-tiap fasilitas produksi. *Worksheet* dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. *Worksheet*

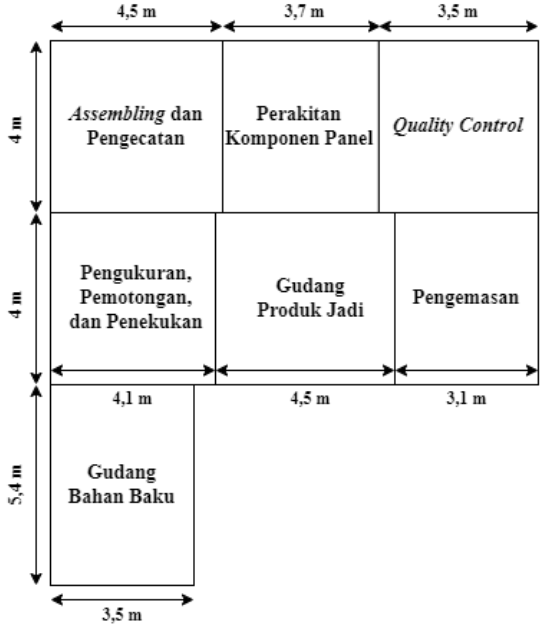
Kode	Derajat Kedekatan					
	A	E	I	O	U	X
1	2	3,7	4	5,6	-	-
2	3	4	5	6,7	-	-
3	4	-	5	6,7	-	-
4	5	-	-	6,7	-	-
5	6	7	-	-	-	-
6	7	-	-	-	-	-

Kemudian, menyusun ARD untuk merepresentasikan ARC dalam bentuk gambar sistematis yang nantinya digunakan sebagai dasar perancangan ulang tata letak fasilitas. Diagram ARD dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini:



Gambar 5. *Activity Rlationship Diagram*

Langkah terakhir dari pengolahan SLP adalah menggambar ulang *layout* usulan berdasarkan ARC dan ARD yang telah dibuat. *Layout* usulan metode SLP dapat dilihat pada Gambar 6 di bawah ini:



Gambar 6. *Layout* Perancangan Ulang Metode *Sytematic Layout Planning*

Metode CRAFT

Pada tahap ini merupakan tahap perancangan ulang tata letak fasilitas menggunakan metode CRAFT. Pada Tabel 4 di bawah ini berisikan frekuensi perpindahan dan biaya *material handling* beserta aliran perpindahan material.

Tabel 4. Biaya Total *Material Handling*

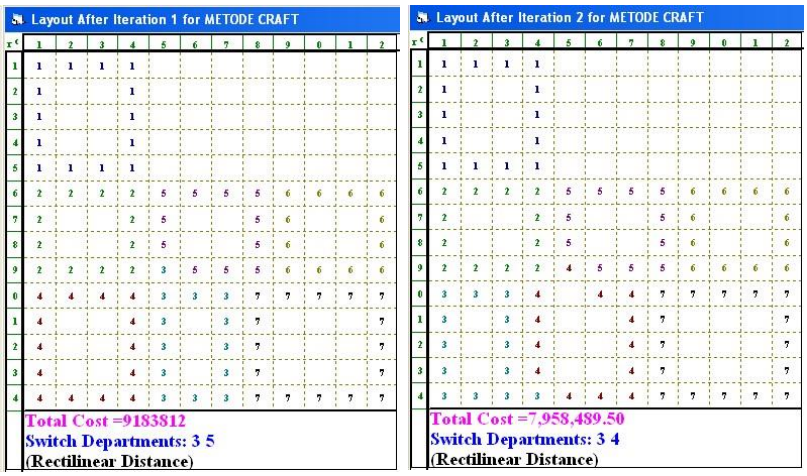
Nama Fasilitas		Frekuensi	Jarak (m)	OMH (Rp/m)	Total (Rp)
Dari	Ke				
1	2	8	5	6.326,2	253.048
2	3	8	4,2	6.326,2	212.560
3	4	8	8,5	6.326,2	430.182
4	5	7	4,9	6.326,2	216.989
5	6	8	8,7	6.326,2	440.304
6	7	8	4,7	6.326,2	237.865
Total Biaya Tata Letak Awal					1.790.948

Setelah ditemukan hasil biaya perpindahan *material handling.* Selanjutnya menentukan titik koordinasi untuk menemuka *Initial Cell Location* yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Penentuan *Initial Cell Location*

Nama Fasilitas	*Initial Cell Location*
Gudang Bahan Baku	(1,1)-(6,4)
Pengukuran, Pemotongan, dan Penekukan	(6,1)-(10,5)
Assembling dan Pengecatan	(6,5)-(10,9)
Perakitan Komponen Panel	(10,1)-(14,5)
Quality Control	(10,5)-(14,8)
Pengemasan	(6,9)-(10,12)
Gudang Produk Jadi	(10,8)-(14,12)

Setelah semua data telah ditentukan, *input* semua data perhitungan yang telah dilukan ke dalam *software* CRAFT. Sehingga nantinya akan memperoleh hasil *total cost* pada masing-masing area dari beberapa alternatif *layout.* Dari hasil yang didapatkan pemilihan alternatif *layout* nantinya akan dipilih berdasarkan nilai *total cost* yang terkecil. Karena layout dua memiliki nilai *total cost* yang terkecil, maka tata letak tersebut dapat dikatakan optimal yang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Usulan Tata Letak Menggunakan *Software* CRAFT

Hasil perhitungan biaya *material handling* per bulan untuk metode SLP dan CRAFT dapat dilihat pada Tabel 6. Penyusunan tabel tersebut digunakan untuk melihat perbandingan untuk nantinya digunakan metode dengan biaya terkecil untuk usulan tata letak fasilitas perusahaan.

Tabel 6. Biaya *Material Handling* selama 1 Bulan

Usulan	Jarak Perbulan (m)	BMH Per Meter (Rp)	BMH Per Bulan	Selisih Jarak (m)	Persentase Penurunan (%)
Layout Awal	6.686,4	6.326,2	42.300.000	6.686,4	0%
SLP	4.694,4	6.326,2	29.697.713	1.992	29,8%
CRAFT	5.212,8	6.326,2	32.977.215	1.473,6	22%

KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan menggunakan metode SLP dan CRAFT, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa penerapan metode SLP pada perancangan ulang fasilitas produksi PT. Prima Daya Teknik menghasilkan jarak *rectilinear* dalam 1 (satu) sebesar 4.694,4 meter dengan rata-rata biaya *material handling* sebesar Rp. 29.697.713. Sedangkan penerapan metode CRAFT pada perancangan ulang fasilitas produksi PT. Prima Daya Teknik menghasilkan jarak *rectilinear* dalam 1 (satu) bulan sebesar

5.212,8 meter dengan rata-rata biaya *material handling* sebesar Rp. 32.977.215. Berdasarkan hasil yang didapatkan maka metode SLP dipilih sebagai solusi optimal dari perancangan ulang tata letak fasilitas produksi karena metode tersebut mampu menghasilkan penghematan jarak sebesar 1.992 meter dan penghematan biaya *material handling* sebesar Rp. 12.602.287 terhadap *layout* lantai produksi PT. Prima Daya Teknik awal. Berdasarkan hasil tersebut, perancangan tata letak menggunakan metode SLP mampu menghasilkan pengematan jarak dan biaya sebesar 29,8% dibandingkan dengan tata letak awal.

DAFTAR PUSTAKA

[1] U. Kholifah dan Suhartini, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode *Systematic Layout Planning* dan BLOCPLAN untuk Meminimasi Biaya *Material Handling* pada UD. Sofi Garmen," *Journal of Research and Technology*, vol. 7, hlm. 151–162, 2021.

[2] M. A. Daya, F. D. Sitania, dan 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, hlm. 140–145, Jul 2019, doi: 10.20961/performa.17.2.29664.

[3] I. Pratiwi, E. Muslimah, dan D. A. Wahab Aqil, "Perancangan Tata Letak Fasilitas Di Industri Tahu Menggunakan Blocplan," *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 11, no. 2, 2012.

[4] H. Maheswari Jurnal Ilmiah Manajemen dan Bisnis, H. Maheswari, dan A. Dany Firdauzy, "Evaluasi Tata Letak Fasilitas Produksi Untuk Meningkatkan Efisiensi Kerja Pada PT. Nusa Multilaksana," 2015.

[5] Fajar Nurhidayat, "Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Lantai Produksi Dengan Metode *Systematic Layout Planning* (SLP) di PT DSS," *Jurnal IKRA-ITH TEKNOLOGI*, vol. 5, no. 1, 2021.

[6] A. Rahmawan, O. Adiyanto, dan A. Dahlan Yogyakarta, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi UKM Eko Bubut dengan Kolaborasi Pendekatan Konvensional 5 S dan *Systematic Layout Planning* (SLP)," *Jurnal Humaniora Teknologi*, vol. 6, no. 1, hlm. 2614–3682, 2020.

[7] S. Supriyadi, D. Setiawan, dan D. Cahyadi, "Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Menggunakan Metode Algoritma *Computerized Relative Allocation of Facilities Techniques* (CRAFT)," *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, vol. 5, no. 2, hlm. 75–80, Des 2019, doi: 10.30656/intech.v5i2.1820.

[8] T. Billy Chandra Yunanto dan D. Sukma Donoriyanto, "Rancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan *Automated Layout Design* Program Di CV. XYZ," 2020.

[9] M. Amrullah, T. Tajuddin, dan M. M. Rachmadhani, "Usulan Penataan Lahan Kontener dengan Metode CRAFT Pada PT Spil Sorong," Sorong, 2022. [Daring]. Tersedia pada: https://ejournal.um-sorong.ac.id/index.php/iej/index

[10] B. Ristyanadi dan N. Orchidiawati, "Perancangan Tata Letak Di PT. Aerowisata Catering Service Dengan Menggunakan Metode CRAFT (*Computerized Relative Allocation Of Facilities Techniques*)," 2019.

[11] C. Indah Asmarawati, "Perancangan Tata Letak Pada Area Warehouse PT Simatelex Manufactory Batam," *JURNAL COMASIE*, 2022.

[12] H. Antoni Hutahaean, "Penggunaan Metode Algoritma Craft dan Blocplan untuk Perbaikan Tata Letak Fasilitas Lantai Produksi pada Industri Sparepart Sepeda Motor," 2014.