

Usulan Perbaikan Tata Letak Menggunakan Metode Systematic Layout Planning dan CRAFT PT. XYZ

Muhammad Luigi Alexander^{1*}, Lisy Fitria¹

¹Institut Teknologi Nasional Bandung

Email : luigialex909@mhs.itenas.ac.id

Received 02 08 2023 | Revised 09 08 2023 | Accepted 09 08 2023

ABSTRAK

PT XYZ akan melakukan perancangan ulang tata letak fasilitas dengan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dan *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique* (CRAFT) untuk mengurangi ongkos material handling. Tata letak pabrik menunjukkan letak mesin yang tidak teratur, keterbatasan luas, dan hubungan keterkaitan mesin yang tidak mengacu pada aliran proses. Hasil analisis metode menunjukkan pengurangan jarak perpindahan dan pengurangan pada OMH pada lantai produksi perusahaan. Hasil dari layout eksisting terbukti boros aliran bahan dengan jarak total perpindahan produk 124,75m. Layout usulan SLP berhasil mengurangi jarak total menjadi 99,91m. Analisis CRAFT menunjukkan pengurangan jarak total yang lebih signifikan, yaitu 95,01m, dan menghemat ongkos dengan pengurangan dari Rp 798.977 layout eksisting menjadi Rp 523.393 layout usulan CRAFT. Penelitian ini membuktikan layout eksisting boros jarak perpindahan, dengan perencanaan ulang menggunakan metode SLP dan CRAFT terbukti memberi pengurangan dalam jarak perpindahan.

Kata kunci: Tata Letak Produksi, *Systematic Layout Planning*, *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique*, Ongkos Material Handling.

ABSTRACT

PT XYZ will conduct a facility layout redesign using the *Systematic Layout Planning* (SLP) and *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique* (CRAFT) methods to reduce material handling costs. The current factory layout exhibits irregular machine placements, limited space, and machine interconnections that do not follow the flow of processes. The analysis results from these methods indicate a reduction in the distance of movements and a decrease in material handling costs on the company's production floor. The existing layout is proven to be inefficient in terms of material flow, with a total product movement distance of 124.75m. The proposed SLP layout successfully reduces the total distance to 99.91m. Furthermore, the CRAFT analysis shows a more significant reduction in the total distance, reaching 95.01m, resulting in cost savings with a reduction from Rp 798,977 in the existing layout to Rp 523,393 in the proposed CRAFT layout. This research confirms that the existing layout is inefficient in terms of movement distance, and the redesign using SLP and CRAFT methods proves to be effective in reducing the movement distance.

Keywords: Production Layout, *Systematic Layout Planning*, *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique*, Cost Material Handling.

1. PENDAHULUAN

Industri manufaktur berfokus pada pengolahan bahan mentah menjadi barang setengah jadi atau barang jadi yang siap digunakan. Tata letak fasilitas yang baik sangat penting untuk memudahkan proses manufaktur. Menurut Apple (2016), tata letak fasilitas yang efektif bertujuan untuk mengurangi waktu perjalanan bahan baku melalui setiap fasilitas dengan biaya yang wajar. Pola aliran yang efisien, seperti yang disarankan oleh Tompkins (2010), melibatkan kombinasi pola aliran yang telah ditentukan dalam stasiun kerja, departemen, dan antar departemen, berdasarkan tata letak perusahaan.

PT Prafir Jaya Abadi, perusahaan manufaktur senjata di Bandung, saat ini memproduksi sub bagian senjata untuk PT. PINDAD, yaitu ekor senapan serbu 2 dan badan pistol combat. Perusahaan menghadapi masalah tingginya biaya penanganan material, termasuk biaya pemindahan, transportasi, dan penyimpanan, karena tata letak fasilitas yang tidak efisien. Tata letak saat ini kurang memperhatikan hubungan antar mesin dan membatasi ruang untuk bahan baku, produk setengah jadi, dan operator, yang menyebabkan aktivitas operator tidak optimal. Lama waktu perpindahan material mempengaruhi biaya, semakin lama produk berada di lantai produksi, semakin besar biaya yang dikeluarkan, sehingga mempengaruhi efisiensi produksi.

Jika masalah ini tidak segera diatasi, maka aliran material menjadi tidak teratur, menyebabkan efisiensi produksi menurun, biaya operasional meningkat, dan produktivitas keseluruhan menurun. Harga jual produk juga akan menjadi lebih tinggi karena biaya yang tinggi. Dengan merancang ulang tata letak produksi agar lebih terorganisir dan memperhatikan hubungan antar mesin serta kegiatan terkait, perusahaan dapat mengoptimalkan aliran material dan mengurangi biaya penanganan material.

2. METODOLOGI

2.1. RUMUSAN MASALAH

PT XYZ memiliki masalah tata letak fasilitas dengan jarak yang jauh antara mesin mesin yang harus digunakan secara berurutan, menyebabkan biaya tinggi untuk pemindahan bahan dan barang (OMH). Untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya, perusahaan perlu memperbaiki tata letak produksi dengan mempertimbangkan hubungan dan keterkaitan antar kegiatan dan mesin secara efektif, sehingga dapat mengurangi pemindahan bahan yang tidak perlu dan meminimalkan biaya penanganan material. Dalam rangka mengatasi masalah tersebut, perusahaan menggunakan dua metode, yaitu *Systematic Layout Planning* (SLP) untuk menganalisis hubungan antar departemen dan mengoptimalkan kedekatan, serta *Computerized Relative Allocation of Facilities* (CRAFT) untuk mengembangkan tata letak dengan mempertimbangkan ongkos material handling melalui pertukaran departemen. Dengan demikian, diharapkan perusahaan dapat meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi biaya operasional.

2.2 STUDI LITERATUR

2.2.1 Tata Letak Fasilitas

Tata letak fasilitas adalah pengaturan berbagai aspek manufaktur dengan cara yang tepat untuk mencapai hasil produksi yang diinginkan. Tata letak fasilitas menurut Apple (2016) merupakan suatu susunan fasilitas yang terdiri dari perlengkapan, tenaga, bangunan, dan saran lain yang mempunyai tujuan optimasi hubungan antara operator, aliran barang, aliran informasi dan proses yang diperlukan untuk mencapai tujuan secara efektif, efisien, ekonomis dan aman.

2.2.2 Ongkos Material Handling

Material handling dalam perencanaan tata letak fasilitas diperlukan untuk memastikan bahan berada dalam aliran yang tepat. Material handling menurut Tompkins (2010) adalah menyediakan jumlah yang tepat dari material yang tepat, pada tempat yang tepat, pada posisi yang tepat, pada urutan yang tepat, dan dengan biaya serta metode yang tepat.

2.2.3 Systematic Layout Planning

Systematic Layout Planning (SLP) mempertimbangkan desain produk dan pendekatan konvensional pada desain proses dan fasilitas produksi dengan 4 fase, menurut Heragu dalam Anam (2016). Fase pertama adalah penentuan lokasi masing-masing departemen, fase kedua adalah menentukan tata letak pabrik secara keseluruhan, fase ketiga adalah menentukan rencana desain tata letak secara rinci, dan fase terakhir adalah menerapkan tata letak yang dipilih.

2.2.4 Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (CRAFT)

CRAFT mengembangkan tata letak fasilitas dengan menukarkan lokasi kegiatan, menurut Apple (2016) pertukaran lokasi kegiatan pada tata letak awal untuk menemukan pemecahan yang lebih baik berdasarkan aliran bahan. Pertukaran-pertukaran selanjutnya membawa ke arah tata letak yang mendekati biaya minimum. Langkah-langkah metode CRAFT yang pertama adalah mencari matrix flow dan matrix cost dari layout awal, lalu melakukan pertukaran blok berdasarkan jenis pertukaran yang digunakan, pertukaran pada penelitian ini menggunakan pair-wise interchange, setelah mendapatkan iterasi pertukaran lalu dihitung Kembali titik tengah tiap-tiap blok dengan formula

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 EVALUASI LAYOUT EKSISTING

3.1.1 Tata Letak Eksisting

Tata letak awal perusahaan Data yang berhasil diperoleh dari observasi langsung terhadap tata letak fasilitas perusahaan, diketahui nilai luas dari lantai produksi sebesar 432 m², luas lantai storage dan warehouse sebesar 48m² dimensi yang dipakai adalah cm. Dengan layout awal yang diperoleh dari observasi langsung didapatkan titik tengah dari departemen dan fasilitas yang ada pada tata letak awal perusahaan. Layout awal perusahaan dapat dilihat di Gambar 1.



Gambar 1. Layout Awal Perusahaan

3.1.2 Titik Centroid Layout Eksisting

Titik centroid atau titik tengah digunakan untuk menghitung template jarak dari jarak perpindahan yang dialami bahan baku pada setiap proses fabrikasi dari setiap mesin, untuk mencari titik centroid dilihat dari layout pabrik perusahaan untuk dicari titik koordinat X dan Y. Satuan yang digunakan adalah cm. Titik centroid layout eksisting dapat dilihat pada Tabel 1.

Titik Centroid Layout Eksisting		
No.	Departemen Jarak	X (cm) Jarak Y (cm)
1	Storage	255 2740
2	Meja pemeriksaan 1	240 750
3	Mesin potong	200 170
4	Mesin <i>drilling</i>	550 170
5	Mesin <i>milling</i>	940 90
6	CNC 1	1140 820
7	CNC 2	1590 1382,5
8	CNC 3	1140 1845
9	Meja pemeriksaan 2	240 1355
10	Warehouse	255 3395

Tabel 1. Titik Centroid Layout Awal

3.1.3 Template Jarak

Data titik centroid selanjutnya dihitung jarak perpindahan antar mesin menggunakan rumus rectiliner, berikut rumus rectiliner untuk template jarak layout eksisting. Template jarak layout eksisting dapat dilihat pada Gambar Tabel 2.

Template Jarak Layout Eksisting	
No.	Dari Ke Jarak (m)
1	Storage Meja pemeriksaan 1 20,05
2	Meja pemeriksaan 1 Mesin potong 6,20
3	Mesin potong Mesin <i>drilling</i> 3,50
4	Mesin <i>drilling</i> Mesin <i>milling</i> 4,70
5	Mesin <i>drilling</i> CNC 2 22,53
6	Mesin <i>milling</i> CNC 1 9,30
7	CNC 1 CNC 2 10,13
8	CNC 2 CNC 3 13,90
9	CNC 3 Meja pemeriksaan 2 13,90
10	Meja pemeriksaan 2 Warehouse 20,55

Tabel 2. Template Jarak Layout Awal

1. Rectiliner

$$= |X_a - X_b| + |Y_a - Y_b|$$

Contoh perhitungan storage ke meja pemeriksaan 1

$$= |2,55 - 2,40| + |27,4 - 7,5|$$

$$= 20,05 \text{ m}$$

3.1.4 Ongkos Sekali Angkut

Perhitungan ongkos sekali angkut berdasarkan shift dilakukan perhitungan untuk menjadi data masukan melakukan perhitungan ongkos material handling. Ongkos sekali angkut dapat dilihat pada Tabel 3.

Ongkos Sekali Angkut	
Alat Bantu Biaya Masa Manfaat Ongkos per Meter	
<i>Hand Truck</i>	Rp 600.000 5 Rp 455
<i>Hand Stacker</i>	Rp 5.400.000 5 Rp 4.091

Tabel 3. Ongkos Angkut Material Handling

Contoh perhitungan ongkos sekali angkut pada Handtruck,

- Ongkos Per Meter, (Contoh perhitungan hand truck) = Rp 600.000/ (5 tahun * 12 bulan * 22 hari) = Rp 455/m

3.1.5 Ongkos Material Handling Layout Eksisting

Ongkos Material Handling (OMH) adalah besaran ongkos yang timbul dari aktivitas material yang diproduksi dari satu departemen ke departemen lainnya. berikut perhitungan ongkos material handling layout eksisting dapat dilihat pada Tabel 4.

No. Dari Ke Jenis Material	Handling Ongkos (Rp/Jarak/Kali)	Ongkos Material Handling (OMH) Layout Eksisting		Ongkos Total
		Volume Material Handling (m ³ /Kali/Jam) Frekuensi (Kali/Jam)	Jarak (m) Ongkos (Rp)	
1 Storage Meja pemeriksaan 1 Hand stacker	Rp 9.091 5,4 1 20,05	Rp 182.273 2	Meja pemeriksaan 1 Mesin potong Hand truck	Rp 5.455 2,7 1 6,20 Rp 33.818 3
drilling 1 3,50 Rp 17.500 4	Mesin drilling Mesin milling 1 4,70	Rp 23.500 5	Mesin drilling Mesin CNC 2 1 22,53	Rp 112.625 Manual Rp 5.000 0,675 Rp 798.977
6 Mesin milling Mesin CNC 1 1 9,30	Rp 46.500 7	Mesin CNC 1 Mesin CNC 2 1 10,13	Rp 50.625 8	Mesin CNC 2 Mesin CNC 3 1 13,90
Meja pemeriksaan 2 Hand truck	Rp 5.455 2,7 1 13,90	Rp 75.818 10	Meja Pemeriksaan 2 Warehouse Hand stacker	Rp 9.091 5,4 1 20,55 Rp 186.818

Tabel 4.

OMH Layout Eksisting

Contoh perhitungan ongkos material handling dari storage ke meja pemeriksaan 1,

1. Frekuensi,

= Roundup (volume yang diangkut / volume material handling)

= Roundup (⁶⁷⁵⁰)

2. Ongkos, ~ 1 kali

5400000) = 0,00125

= Frekuensi x Jarak x Ongkos angkut

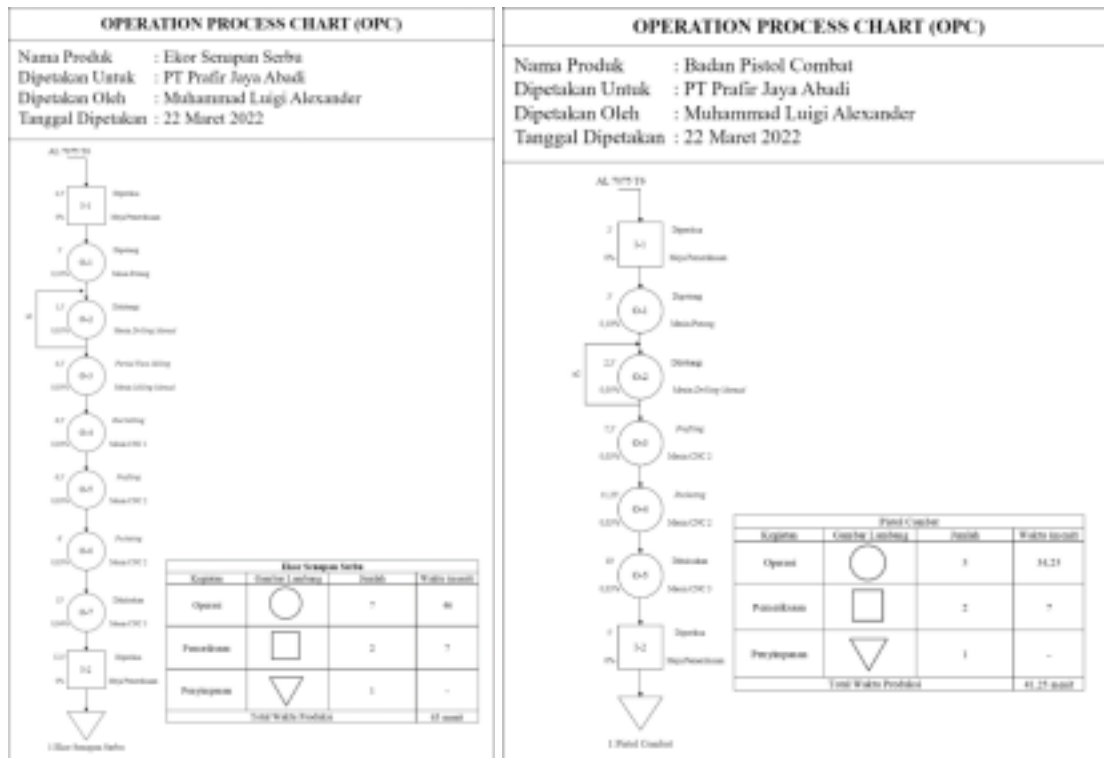
= 1 × 20,05 × 9.091 = Rp 182.273

Lewat perhitungan OMH layout eksisting dapat diketahui ongkos untuk setiap perpindahan dari mesin satu ke mesin lain. Total ongkos material handling didapatkan dari penjumlahan total dari setiap ongkos. Dengan demikian, total OMH layout eksisting sebesar Rp 798.977.

3.2 LAYOUT USULAN METODE SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING

3.2.1 Analisis Aliran Bahan

Operation process chart digunakan untuk melihat alur proses yang dilewati suatu bahan baku hingga menjadi barang jadi maupun barang setengah jadi dengan waktu proses setiap tahapan. Peta proses operasi produk ekor senapan serbu dan pistol combat dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. OPC Ekor Senapan Serbu **Gambar 3. OPC Pistol Combat**

untuk memproduksi satu unit ekor senapan serbu membutuhkan waktu 63 menit dan untuk 1 unit pistol combat perlu waktu 41,25 menit.

3.2.2 Analisis hubungan keterkaitan

Pada activity relationship diagram, diprioritaskan mesin drilling berdekatan dengan mesin milling dan mesin CNC 2 untuk alur produksi yang baik, dan untuk storage dan warehouse secara aktual berada terpisah di luar lantai produksi karena tidak dapat diubah posisi atau fixed departemen. Berikut activity relationship diagram dapat dilihat pada Tabel 4.

Activity Relationship Diagram (ARD)

Mesin potong Mesin *drilling* Mesin *milling*

Meja pemeriksaan 1 Mesin CNC 2 Mesin CNC 1

Mesin CNC 3 Meja pemeriksaan 2

Tabel 4. Activity Relationship Diagram

3.2.3 Menghasilkan Layout Usulan

Area allocation diagram adalah gambaran awal pabrik dengan perbandingan ukuran yang sesuai dengan ukuran sebenarnya.

Area Allocation Diagram (AAD)

(m) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

1 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 7 7 7 7 7 7 7

2 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 7 7 7 7 7 7 7

3 5 5 6 6 6 6 6 6 6 6 7 7 7 7 7 7 7

4 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 7 7 7 7 7 7 7

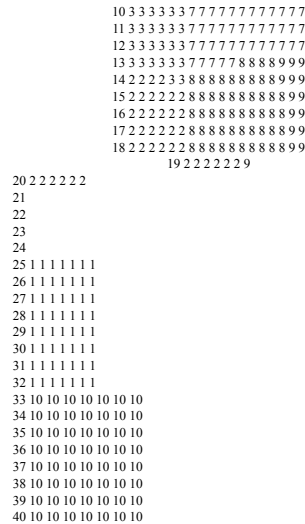
5 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 7 7 7 7 7 7 7

6 4 4 4 4 4 5 6 6 6 6 7 7 7 7 7 7 7

7 4 4 4 4 4 4 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7

8 4 4 4 4 4 4 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7

9 4 4 4 4 4 4 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7



Gambar 5. Area Allocation Diagram (AAD)

Berikut penjelasan dari setiap blok pada area allocation diagram dapat dilihat pada Tabel 5. **Area Allocation Diagram (AAD)**

No. Departemen Luas (m²) Blok Warna

- 1 Storage 42 42 #D9E1F2
- 2 Meja pemeriksaan 1 40 40 #FCE4D6
- 3 Mesin potong 26,4096 26 #E2EFDA
- 4 Mesin drilling 23,3704 23 #FFF2CC
- 5 Mesin milling 15,196 15 #FFCCFF
- 6 Mesin CNC 1 41,28 41 #0066FF
- 7 Mesin CNC 2 123,84 124 #99FF66
- 8 Mesin CNC 3 53,1648 53 #FF6600
- 9 Meja pemeriksaan 2 14,88 15 #FF00FF
- 10 Warehouse 42 42 #FF0000

Tabel 5. Keterangan Area Allocation Diagram (AAD)

3.2.4 Evaluasi Layout Usulan

Blok pada departemen ditentukan menggunakan data dari luas lantai produksi yang sudah diperhitungkan.

Ongkos Material Handling (OMH) Layout SLP

				Volume				
No. Dari Ke	Jenis <i>Material Handling</i>	Ongkos (Rp/Jarak/Kali)	<i>Material Handling</i>	(m³/Kali/Jam) Frekuensi	(Kali/Jam) Jarak (m)	Ongkos (Rp)	Ongkos Total (Rp)	
1	Storage	Meja pemeriksaan 1	Hand stacker	Rp 9.091 5,4 1 11,15	Rp101.364	2	Meja pemeriksaan 1	
	Mesin potong	Mesin <i>drilling</i> 1 3,42	Rp 17.100	4	Mesin <i>drilling</i> Mesin <i>milling</i> 1 5,64	Rp 28.200	5	Mesin <i>drilling</i> Mesin CNC 2 1 11,56
						Rp 57.800	Manual Rp 5.000	
							0,675 Rp 687.123	
6	Mesin <i>milling</i>	Mesin CNC 1 1 7,14	Rp 35.700	7	Mesin CNC 1 Mesin CNC 2 1 9,94	Rp 49.700	8	Mesin CNC 2 Mesin CNC 3 1 8,75
	Mesin CNC 3	Meja pemeriksaan 2	Hand truck	Rp 5.455 2,7 1 4,78	Rp 26.073	10	Meja Pemeriksaan 2	
							Warehouse Hand stacker Rp 9.091 5,4 1 33,75	
		Rp306.818	Table 6. OMH Layout Systematic Layout Planning					

Tabel 6. OMH Layout Systematic Layout Planning

1. Frekuensi,

= Roundup (volume yang diangkut / volume material handling)

= Roundup (⁶⁷⁵⁰)

2. Ongkos, ~ 1 kali

5400000) = 0,00125

= Frekuensi x Jarak x Ongkos angkut

= 1 × 11,15 × 9.091 = Rp 101.364

Ongkos material handling (OMH) layout SLP memiliki nilai yang lebih rendah dari OMH layout eksisting, yaitu didapatkan nilai OMH layout SLP sebesar Rp 687.123 , menjadikannya sebagai nilai OMH yang lebih kecil. Maka dapat disimpulkan ada jalur perpindahan yang dipersingkat dari jarak perpindahan yang ada pada layout eksisting.

3.3 LAYOUT USULAN METODE CRAFT

Metode CRAFT pada penelitian ini digunakan untuk mendapatkan layout perbaikan berdasarkan minimasi jarak material handling. Pengolahan data ini dilakukan secara berulang apabila belum sampai pada hasil yang dianggap terbaik yaitu jarak material handling yang terkecil. Berikut tahapan-tahapan dari Perbaikan metode CRAFT.

1.3.1 Mencari titik pusat

Mencari titik tengah (centroid) dari setiap departemen yang ada pada layout awal. Layout awal yang digunakan adalah layout SLP yang sudah ada pada perhitungan sebelumnya.

1.3.2 Mencari matriks ongkos dan matriks jarak

Perhitungan jarak dan ongkos dilakukan untuk inisiasi awal sebelum melakukan perbaikan dengan mempertukarkan kedua departemen sehingga meminimasi jarak perpindahan. *Cost matrix*

Ke		pemeriksaan 1	Mesin <i>drilling</i>	Mesin CNC 1	Mesin CNC 3	pemeriksaan 2
Dari	<i>Storage</i> Meja	Mesin potong	Mesin <i>milling</i>	Mesin CNC 2	Meja	<i>Warehouse</i>
	<i>Storage</i> Rp 9.091					
	Meja pemeriksaan 1 Rp 5.455					
	Mesin potong Rp 5.000					
	Mesin <i>drilling</i> Rp 5.000					
	Mesin <i>milling</i> Rp 5.000					
	Mesin CNC 1 Rp5.000					
	Mesin CNC 2 Rp5.000					
	Mesin CNC 3 Rp 5.455					
	Meja pemeriksaan 2 Rp 5.000					
	<i>Warehouse</i>					

Tabel 8. Matrik Ongkos

Perhitungan ongkos (cost matrix),
= ongkos mengacu kepada material handling yang digunakan

Ke		Mesin potong	Mesin <i>milling</i>	Mesin CNC 2	Meja	<i>Warehouse</i>
Dari	<i>Storage</i> Meja pemeriksaan 1	Mesin <i>drilling</i>	Mesin CNC 1	Mesin CNC 3	pemeriksaan 2	
	<i>Storage</i> 10,95					
	Meja pemeriksaan 1 5,71					
	Mesin potong 4,38					
	Mesin <i>drilling</i> 3,18 9,94					
	Mesin <i>milling</i> 4,91					
	Mesin CNC 1 11,03					
	Mesin CNC 2 8,83					
	Mesin CNC 3 4,93					
	Meja pemeriksaan 2 31,36					
	<i>Warehouse</i>					

Tabel 9. Matrik Jarak

1.3.3 Pertukaran blok

Pertukaran posisi blok didasarkan dengan derajat kedekatan, pertukaran dilakukan jika menghasilkan pengurangan ongkos terbesar dan menghitung Kembali titik pusat aktual dari tata letak yang telah dikembangkan di iterasi saat itu. Pertukaran Iterasi 1 dapat dilihat pada Gambar 6.

Iterasi 8-9																		
(m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7
	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7
	3	5	5	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7
	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7
	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7
	6	4	4	4	4	5	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7
	7	4	4	4	4	4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	8	4	4	4	4	4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	9	4	4	4	4	4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	10	3	3	3	3	3	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	11	3	3	3	3	3	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	12	3	3	3	3	3	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	13	3	3	3	3	3	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	14	2	2	2	2	3	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	15	2	2	2	2	2	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	16	2	2	2	2	2	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	17	2	2	2	2	2	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	18	2	2	2	2	2	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	19	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

20 2 2 2 2 2 2
21
22
23
24
25 1 1 1 1 1 1
26 1 1 1 1 1 1
27 1 1 1 1 1 1
28 1 1 1 1 1 1
29 1 1 1 1 1 1
30 1 1 1 1 1 1
31 1 1 1 1 1 1
32 1 1 1 1 1 1
33 10 10 10 10 10 10
34 10 10 10 10 10 10
35 10 10 10 10 10 10
36 10 10 10 10 10 10
37 10 10 10 10 10 10
38 10 10 10 10 10 10
39 10 10 10 10 10 10
40 10 10 10 10 10 10

Gambar 6. Iterasi Terbaik (departemen 8 dan 9)

Berikut titik centroid yang didapatkan dari tata letak yang sedang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 10.

Titik Centroid Layout CRAFT

No. Departemen X Y Dari-Ke Jarak (m)

- 1 *Storage* 2,55 27,4 1 ke 2 11,15
- 2 Meja pemeriksaan 1 3,55 17,25 2 ke 3 3,78
- 3 Mesin potong 3,55 13,47 3 ke 4 3,42
- 4 Mesin *drilling* 3,55 10,05 4 ke 5 5,64
- 5 Mesin *milling* 1,85 6,11 4 ke 7 11,56
- 6 CNC 1 4,83 1,95 5 ke 6 7,14
- 7 CNC 2 10,89 5,83 6 ke 7 9,94
- 8 CNC 3 13,85 13,575 7 ke 8 10,705
- 9 Meja pemeriksaan 2 11,4 17,75 8 ke 9 6,625
- 10 *Warehouse* 2,55 33,95 9 ke 10 25,05

Tabel 10. Titik Centroid Iterasi 1

1.3.4 Perhitungan OMH dari Iterasi Terbaik

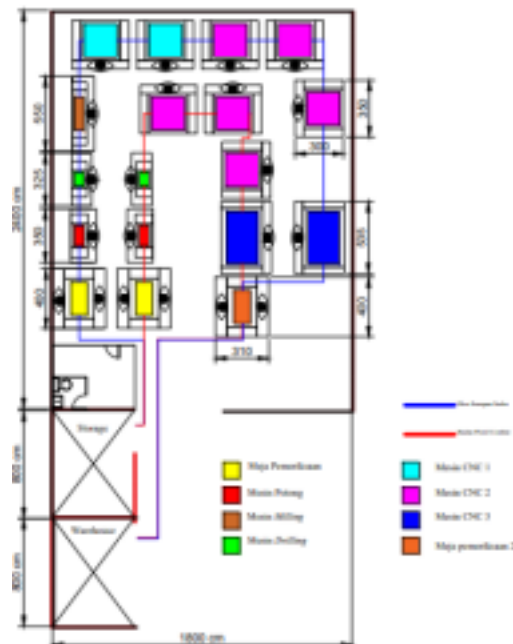
Jika perhitungan iterasi sudah tidak menunjukkan pengurangan ongkos maka perhitungan OMH dihitung dari iterasi terbaik. Berikut ongkos material handling metode CRAFT dapat dilihat pada Tabel 11.

Ongkos Material Handling (OMH) Layout CRAFT											
Dari \ Ke	Storage	Meja pemeriksaan 1	Mesin potong	Mesin drilling	Mesin milling	Mesin CNC 1	Mesin CNC 2	Mesin CNC 3	Meja pemeriksaan 2	Warehouse	
Storage		Rp. 101.364									
Meja pemeriksaan 1			Rp. 20.618								
Mesin potong				Rp. 7.100							
Mesin drilling					Rp. 28.200		Rp. 57.800				
Mesin milling						Rp. 35.700					
Mesin CNC 1							Rp. 49.700				
Mesin CNC 2								Rp. 53.575			
Mesin CNC 3									Rp. 36.136		
Meja pemeriksaan 2										Rp. 25.750	
Warehouse											Rp. 525.393
Total Ongkos											

Tabel 11. Ongkos Material Handling Metode CRAFT

Dalam hasil pengolahan menggunakan metode CRAFT, ditemukan bahwa ongkos material handling (OMH) lebih kecil dibandingkan dengan layout eksisting dan SLP. Hasil OMH dari metode CRAFT adalah sebesar Rp 525.393.

Berikut Usulan Layout metode CRAFT dari iterasi terbaik yang didapatkan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Layout Usulan Metode CRAFT

4. KESIMPULAN

Layout yang sedang digunakan mengalami pemborosan aliran bahan dengan total jarak perpindahan produk mencapai 124,75m. Melalui rancangan layout usulan SLP, berhasil mengurangi total jarak menjadi 99,91m. Selanjutnya, analisis menggunakan metode CRAFT menunjukkan penurunan jarak total yang lebih signifikan, yakni mencapai 95,01m. Selain itu, terjadi penghematan biaya yang cukup besar, dari Rp 798.977 pada layout eksisting menjadi Rp 525.393 pada layout usulan CRAFT.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, C. (2021). Perancangan ulang tata letak untuk mengurangi jarak. 3. Di akses pada 14 Januari 2023: Perancangan Ulang Tata Letak Untuk Mengurangi Jarak Material Handling Dengan Metode Systematic Layout Planning (Slp) (Studi Pada Perusahaan Konveksi Cv. Damai Jaya - Brawijaya Knowledge Garden (ub.ac.id)
- Apple, J. Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan. (2016). Atlanta: Georgia Institute of Technology. Trans of Plant Layout and Material Handling, (1977)
- Tompkins, J.A., White, J.A., Bozer, Tanchoco, J.M.A. (2010) Facilities Planning, Fourth Edition. California: John Willey & Sons, Inc.
- Wignjosoebroto, S. (2009). Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan. Edisi Empat. Surabaya: Penerbit Guna Widya