



PAPER – OPEN ACCESS

Perancangan Tata Letak Lantai Produksi dengan Group Technology Layout dan Perhitungan Material Handling pada PT. XYZ

Author : Beny Alponso Saragih, dkk.
DOI : 10.32734/ee.v7i1.2297
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 7 Issue 1 – 2024 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Perancangan Tata Letak Lantai Produksi dengan Group Technology Layout dan Perhitungan Material Handling pada PT. XYZ

Beny Alponso Saragih, Fanny Fazira, Friska Aprilia Anggraini, Nur Aini*, Muhammad Rizky

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jln. Dr. T. Mansyur No. 9, Padang Bulan, Medan, Indonesia

benisaragih51@gmail.com, fannyfazira1@gmail.com, friskaapriliah219@gmail.com, nurainibatubara889@gmail.com, poncoll2811@gmail.com

Abstrak

PT. XYZ adalah salah satu perusahaan yang bergerak dibidang produksi ragum. Permasalahan yang terjadi pada penelitian ini adalah besarnya jarak yang ada pada lantai produksi pembuatan ragum. Oleh karena itu, dilakukan perbaikan *layout* pada lantai produksi. *Group Technology Layout* (GTL) didasarkan pada pengelompokan produk atau komponen yang diproduksi. Produk yang tidak identik dikelompokkan berdasarkan langkah-langkah pemrosesan, bentuk, mesin, atau peralatan yang digunakan dan lainnya. Perancangan *layout* perbaikan dengan menggunakan *Group Technology Layout* (GTL) dilakukan dengan pengelompokan mesin menggunakan *Rank Order Cluster* (ROC) dan mengelompokkan *part-part* (*part family*) dengan *Form to Chart*. Setelah dilakukan perhitungan dan pengelompokan, kemudian menentukan alternatif yang terpilih, yaitu alternatif 1 karena memiliki efisiensi yang terbesar daripada alternatif 2, yaitu sebesar 0,9592. Dilakukan perhitungan jarak antar stasiun kerja, dengan *layout* awal memiliki jarak sebesar 1.560,5 m sedangkan *layout* perbaikan memiliki jarak sebesar 818,06 meter. Kemudian dilakukan pemilihan *material handling* menggunakan *software expert choice* dengan data yang diperlukan seperti kecepatan *material handling*, biaya awal, dan kapasitas *material handling*. Didapatkan hasil seleksi yang terpilih adalah *pallet stacker* yang memiliki nilai probabilitas terbesar yaitu sebesar 0,460. Perhitungan OMH *layout* awal memiliki nilai sebesar Rp. 109.929 sedangkan OMH *layout* perbaikan memiliki nilai sebesar Rp. 64.918.

Kata Kunci: *Group Technology Layout* (GTL); Jarak; *Material Handling*

Abstract

PT. XYZ is a company engaged in vise production. The problem that occurred in this research was the large distance on the production floor for making vises. Therefore, improvements were made to the layout of the production floor. *Group Technology Layout* (GTL) is based on the grouping of products or components produced. Non-identical products are grouped based on processing steps, shape, machinery or equipment used and others. The repair layout design using *Group Technology Layout* (GTL) is carried out by grouping machines using *Rank Order Cluster* (ROC) and grouping parts (*part families*) using *Form to Chart*. After carrying out calculations and grouping, then determine the selected alternative, namely alternative 1 because it has the greatest efficiency than alternative 2, namely 0.9592. The distance between work stations was calculated, with the initial layout having a distance of 1,560.5 m while the improved layout had a distance of 818.06 meters. Then material handling selection is carried out using expert choice software with the necessary data such as material handling speed, initial cost, and material handling capacity. The selection results obtained were the pallet stacker which had the largest probability value, namely 0.460. The initial OMH layout calculation has a value of Rp. 109,929 while the OMH layout improvements have a value of Rp. 64,918.

Keywords: *Group Technology Layout* (GTL); Distance; *Material Handling*

1. Pendahuluan

Perancangan tata letak fasilitas merupakan proses desain fasilitas fisik, meliputi bangunan, area, mesin, dan fasilitas fisik lainnya. Guna mencapai tujuan organisasi, perancangan tata letak fasilitas berupaya mengoptimalkan pengaturan aliran material, informasi, dan proses [1].

Group Technology Layout (GTL) adalah jenis tata letak yang berfokus pada klasifikasi produk atau *part* yang diproduksi berdasarkan tahapan proses, bentuk, mesin dan peralatan yang digunakan, serta faktor lainnya. Kelebihan *Group Technology Layout* dibandingkan dengan jenis *layout* lain terdiri dari pengurangan waktu *setup*, ukuran lot yang lebih kecil, minimasi *Work In Process* (WIP), serta pengurangan waktu dan ongkos *material handling* [2].

Material handling merujuk pada segala sesuatu yang mencakup penanganan (*handling*), perpindahan (*moving*), pembungkusan/pengemasan (*packaging*), penyimpanan (*storage*), dan pengendalian (*controlling*) bahan dalam bentuk apapun. Dalam hal pemindahan bahan, proses *material handling* ini dilakukan dari satu titik menuju titik lain melalui lintasan vertikal, horizontal, ataupun berbentuk kurva, baik dalam lintasan yang tetap atau berubah-ubah [3].

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produksi ragum. Aktivitas produksi dari perusahaan ini adalah bersifat *make to stock*, yang artinya perusahaan menyediakan *stock* ragum yang akan diperjualkan kepada konsumen. Permasalahan yang terjadi pada penelitian ini adalah besarnya jarak yang ada pada lantai produksi pembuatan ragum, aliran *backtracking* pada rute mesin TD-G, B-G, M-G, D-G, M-D dimana besar jaraknya itu sebesar 58;26, 30;13, 24;13, 185;65, 162, dan jarak berjauhan antara mesin G-A

Tujuan yang ingin dicapai adalah memperbaiki *layout* lantai produksi melalui pendekatan *Group Technology Layout* untuk meminimalisasi jarak pada lantai produksi, serta menghitung dan mengeliminasi kebutuhan *material handling* sehingga diperoleh *material handling* yang cocok dipakai pada lantai produksi menggunakan *software Expert Choice*.

2. Metodologi Penelitian

2.1. Aisle Distance

Aisle Distance merupakan pengukuran secara aktual jarak lintasan yang dilalui oleh *material handling* [4].

2.2. Material Handling

Material handling merupakan jenis transportasi dalam suatu industri untuk mengangkut bahan baku, barang setengah jadi, maupun produk jadi dari titik awal menuju titik yang telah ditentukan. Dalam hal ini, *material handling* berbicara mengenai kiat terbaik memindahkan material untuk memudahkan proses produksi [5].

2.3. Expert Choice

Expert Choice merupakan *tool* dalam bentuk aplikasi untuk membantu *stakeholder* dalam menetapkan keputusan terkait perancangan tata letak dengan menyediakan berbagai fitur, mulai dari *input* data-data kriteria, berbagai opsi alternatif, hingga penentuan tujuan. Kelebihan yang dimiliki *Expert Choice* terletak pada kemudahan pengoperasiannya melalui *interface* yang sederhana, kemampuannya dalam menganalisis secara kualitatif dan kuantitatif sehingga diperoleh hasil yang rasional, serta dilengkapi grafik dua dimensi yang membuatnya semakin praktis untuk digunakan. *Expert Choice* berfokus pada teknik atau proses hirarki analitik (*Analytic Hierarchy Process/AHP*) [6].

2.4. Group Technology Layout (GTL)

Group Technology Layout (GTL) adalah jenis tata letak yang berfokus pada klasifikasi produk atau *part* yang diproduksi berdasarkan tahapan proses, bentuk, mesin dan peralatan yang digunakan, serta faktor lainnya. Tidak seperti tipe *product layout*, klasifikasi produk ini tidak berlandaskan pada similaritas produk akhir. Keuntungan dari *Group Technology Layout* yang tidak dimiliki oleh jenis *layout* lain terletak pada pengurangan waktu *setup*, ukuran lot, *Work in Process* (WIP), waktu dan ongkos *material handling* (OMH), serta peningkatan kualitas produk [7].

2.5. Rank Order Cluster (ROC)

Rank Order Cluster (ROC) didefinisikan sebagai metode analisis multivariat yang dapat diterapkan pada analisis data, di mana variabel-variabel dalam suatu populasi diberi peringkat. ROC bertujuan menentukan bagaimana setiap variabel berkontribusi, secara relatif, terhadap pembentukan pola peringkat yang mungkin bervariasi pada seluruh populasi. ROC dapat menambah wawasan yang bermanfaat dalam berbagai skenario, seperti riset pasar, evaluasi kinerja, dan pengambilan keputusan, dengan mengevaluasi peran setiap variabel terhadap peringkat keseluruhan [7].

Langkah-langkah penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

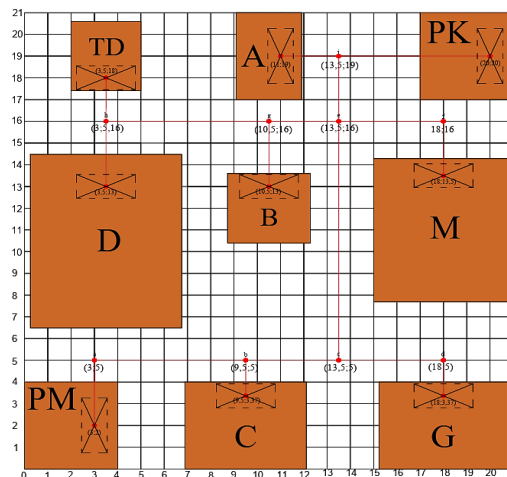


Gambar 1. Langkah-Langkah Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Perancangan Awal Layout Lantai Produksi Berdasarkan From To Chart

Layout awal lantai produksi dirancang menurut *from to chart* alternatif terpilih, dimana urutan mesinnya yaitu PM-C-G-M-B-D-TD-A-PK. Layout awal lantai produksi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Layout Awal Lantai Produksi

3.2. Perhitungan Jarak Antar Stasiun Kerja Layout Awal

Dalam hal ini, dihitung jarak antar stasiun kerja dengan metode *aisle distance*. Berikut merupakan contoh perhitungan jarak pada *part* penjepit tetap dari PM ke a.

$$\begin{aligned}
 \text{Jarak Koordinat dari titik PM ke a} &= |(X_1-X_2)| + |(Y_1-Y_2)| \\
 &= |(2-3)| + |(2-5)| \\
 &= 3
 \end{aligned}$$

Rekapitulasi perhitungan jarak tersebut tersebut untuk setiap *part* ragam disajikan melalui Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Perpindahan Part Ragum Layout Aktual

No.	Perpindahan	Part	Jarak Perpindahan (m)
1.		Penjepit Tetap	11,13
2.		Papan Penjepit Tetap	11,13
3.		Badan Ragum	11,13
4.		Dudukan Ulir	11,13
5.	Pintu Masuk – Cutting	Penjepit Berjalan	11,13
6.		Papan Penjepit Berjalan	11,13
7.		Pemutar Ulir	11,13
8.		Ulir	11,13
9.		Tutup Pemutar	11,13
10.		Penjepit Tetap	11,76
11.		Papan Penjepit Tetap	11,76
12.		Badan Ragum	11,76
13.	Cutting – Gerinda	Dudukan Ulir	11,76
14.		Penjepit Berjalan	11,76
15.		Papan Penjepit Berjalan	11,76
16.		Pemutar Ulir	11,76

17.		Ulir	11,76
18.		Tutup Pemutar	11,76
19.		Penjepit Tetap	24,13
20.	<i>Gerinda – Milling</i>	Badan Ragum	24,13
21.		Dudukan Ulir	24,13
22.		Penjepit Berjalan	24,13
23.	<i>Gerinda – Drilling</i>	Papan Penjepit Tetap	37,13
24.		Papan Penjepit Berjalan	37,13
25.		Ulir	30,13
26.	<i>Gerinda – Bubut</i>	Pemutar Ulir	30,13
27.		Tutup Pemutar	30,13
28.		Penjepit Tetap	22,63
29.		Papan Penjepit Tetap	22,63
30.		Badan Ragum	22,63
31.	<i>Gerinda – Assembly</i>	Dudukan Ulir	22,63
32.		Penjepit Berjalan	22,63
33.		Papan Penjepit Berjalan	22,63
34.		Pemutar Ulir	22,63
35.		Ulir	22,63
36.		Tutup Pemutar	22,63
37.		Penjepit Tetap	12,0
38.	<i>Gerinda – Assembly</i>	Penjepit Tetap	12,0
39.		Dudukan Ulir	12,0
40.		Dudukan Ulir	12,0
41.		Penjepit Berjalan	12,0
42.		Papan Penjepit Tetap	37,13
43.		Badan Ragum	37,13
44.	<i>Drilling – Gerinda</i>	Papan Penjepit Berjalan	37,13
45.		Ulir	37,13
46.		Tutup Pemutar	37,13
47.	<i>Milling – Gerinda</i>	Penjepit Berjalan	24,13
48.		Penjepit Tetap	27,0
49.		Penjepit Tetap	27,0
50.	<i>Milling – Drilling</i>	Badan Ragum	27,0
51.		Badan Ragum	27,0
52.		Dudukan Ulir	27,0
53.		Penjepit Berjalan	27,0
54.	<i>Drilling – Milling</i>	Badan Ragum	27,0
55.		Penjepit Berjalan	27,0
61.	<i>Tap and Dies – Milling</i>	Penjepit Tetap	19,0
62.	<i>Tap and Dies – Gerinda</i>	Penjepit Tetap	29,13
63.		Dudukan Ulir	29,13
64.		Dudukan Ulir	12,0
65.	<i>Tap and Dies – Drilling</i>	Penjepit Berjalan	12,0
66.		Ulir	12,0
67.	<i>Bubut – Drilling</i>	Tutup Pemutar	27,0
68.	<i>Bubut – Gerinda</i>	Pemutar Ulir	30,13

69.	Bubut – Tap and Dies	Ulir	19,0
70.		Penjepit Tetap	8,0
71.		Papan Penjepit Tetap	8,0
72.		Badan Ragum	8,0
73.	Assembly – Pintu Keluar	Dudukan Ulir	8,0
74.		Penjepit Berjalan	8,0
75.		Papan Penjepit Berjalan	8,0
76.		Pemutar Ulir	8,0
77.		Ulir	8,0
78.		Tutup Pemutar	8,0
Total			1.380,89

3.3. Pemilihan Material Handling Layout Awal Menggunakan Software Expert Choice

Pemilihan material handling dilakukan menggunakan software Expert Choice untuk menentukan material handling terpilih pada produksi ragum. Material handling terpilih berdasarkan software Expert Choice adalah Pallet Stucker dengan nilai probabilitas terbesar, yaitu 0,460. Material handling terpilih akan digunakan pada perancangan layout perbaikan. Hasil material handling terpilih dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Material Handling Terpilih

3.4. Rancangan Perbaikan Layout Lantai Produksi dengan Group Technology

Berdasarkan pengukuran performansi pengelompokan part mesin dengan metode Group Technology Layout, diperoleh hasil alternatif terpilih yaitu alternatif I dengan nilai seperti yang disajikan melalui Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Pengukuran Performansi Pengelompokan Part-Mesin

Alternatif	e	v	o	Group Efficacy	Group Efficiency
I	0	4	45	0,9184	0,9592
II	0	10	45	0,8182	0,9091

Pengelompokan part mesin terbaik berdasarkan Group Technology Layout alternatif I disajikan melalui Tabel 3.

Tabel 3. Pengelompokan Part-Mesin Alternatif I

Nama Mesin	Part								
	Penjepit Tetap	Dudukan Ulir	Penjepit Berjalan	Badan Ragum	Ulir	Papan Penjepit Berjalan	Papan Penjepit Tetap	Pemutar Ulir	Tutup Pemutar
C1	1	1	1	1					
G1	1	1	1	1					
A1	1	1	1	1					
D1	1	1	1	1					
M1	1	1	1	1					
TD1	1	1	1						
C2					1	1	1	1	1
G2					1	1	1	1	1

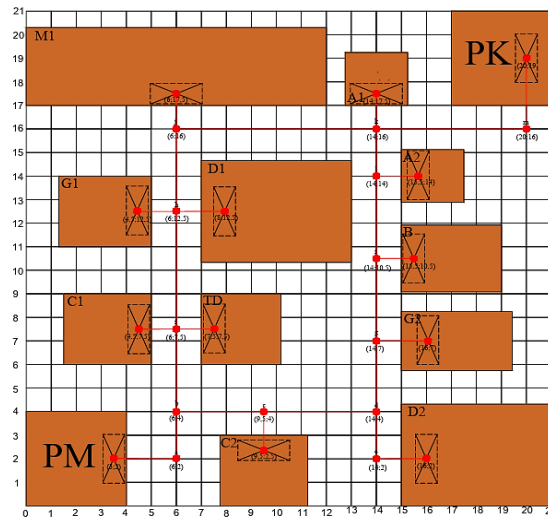
A2	1	1	1	1	1	1	1	1
D2	1	1	1	1	1	1	1	1
B	1	1	1	1	1	1	1	1
DE	126	126	126	124	121	120	120	113

Setelah dibuat pembagian *part*-mesin alternatif 1, maka langkah selanjutnya adalah membagi mesin kepada setiap kelompok. Hasil pembagian mesin disajikan melalui Tabel 4.

Tabel 1. Pembagian Mesin Sesuai dengan Kelompok Alternatif I

Sel	Mesin	Part
Sel 1	C ₁ (1), G ₁ (1), A ₁ (1), D ₁ (2), M ₁ (3), TD ₁ (1)	Penjepit Tetap, Dudukan Ulir, Penjepit Berjalan, Badan Ragum
Sel 2	G ₂ (1), A ₂ (1), C ₂ (1), D ₂ (2), B (2)	Ulir, Papan Penjepit Tetap, Papan Penjepit Berjalan, Pemutar Ulir, Tutup Pemutar.

Setelah diperoleh *ranking* dari tabel *from to ratio* masing-masing kelompok mesin, selanjutnya dilakukan pembuatan rancangan layout perbaikan berdasarkan *Group Technology Layout* menggunakan *software AutoCAD*. Hasil penggambaran rancangan layout perbaikan berdasarkan *Group Technology Layout* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rancangan Perbaikan Layout Metode Group Technology Layout

3.5. Perhitungan Jarak Antar Stasiun Kerja Layout Usulan Perbaikan

Rekapitulasi perhitungan jarak antar stasiun kerja *layout* usulan perbaikan dengan menggunakan metode *aisle distance* pada setiap *part* ragam disajikan melalui Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Perpindahan Part Ragum Layout Perbaikan

No.	Perpindahan	Part	Jarak (m)
1.	PM-C1	Penjepit Tetap	12,25
		Penjepit Tetap	12,25
		Badan Ragum	12,25
		Dudukan Ulir	12,25
2.	PM-C2	Papan Penjepit Berjalan	12,0
		Pemutar Ulir	12,0
		Tutup Pemutar	12,0
		Papan Penjepit Berjalan	12,0

3.	C1-G1	Penjepit Tetap	10,60
		Badan Ragum	10,60
		Dudukan Ulir	10,60
		Penjepit Berjalan	10,60
4	C2-G2	Pemutar Ulir	13,21
		Tutup Pemutar	13,21
		Papan Penjepit Berjalan	13,21
		Papan Penjepit Tetap	13,21
5.	G1-M	Penjepit Tetap	8,99
		Badan Ragum	8,99
		Dudukan Ulir	8,99
		Penjepit Berjalan	8,99
6.	M-D1	Penjepit Tetap	10,14
		Penjepit Tetap	10,14
		Badan Ragum	10,14
		Dudukan Ulir	10,14
		Penjepit Berjalan	10,14
		Penjepit Tetap	11,59
7.	D1-TD	Dudukan Ulir	11,59
		Penjepit Berjalan	11,59
8.	TD-M	Penjepit Tetap	13,74
		Penjepit Tetap	13,74
9.	TD-G1	Dudukan Ulir	10,44
		Dudukan Ulir	10,44
		Papan Penjepit Tetap	12,05
10.	G2-D2	Papan Penjepit Berjalan	12,05
		Ulir	12,05
11.	D2-G2	Papan Penjepit Berjalan	12,05
		Papan Penjepit Tetap	12,05
		Ulir	12,05
12.	D1-M	Badan Ragum	20,50
		Penjepit Berjalan	20,50
13.	M1-G1	Penjepit Berjalan	10,14
14.	TD-D1	Penjepit Berjalan	11,59
15.	TD-D2	Ulir	9,59
16.	B-TD	Ulir	23,59
17.	B-D2	Tutup Pemutar	15,33
		Ulir	9,71
18.	G2-B	Pemutar Ulir	9,71
		Pemutar Ulir	9,71
19.	B-G2	Tutup pemutar	9,71
		Tutup pemutar	9,71
20.	G1-A1	Penjepit Tetap	17,41
		Badan Ragum	17,41
		Dudukan Ulir	17,41
		Penjepit Berjalan	17,41
21.	G2-A2	Ulir	12,46
		Pemutar Ulir	12,46

		Tutup Pemutar	12,46
		Papan Penjepit Berjalan	12,46
		Papan Penjepit Tetap	12,46
		Papan Penjepit Berjalan	12,46
		Penjepit Tetap	11,12
		Papan Penjepit Tetap	11,12
22.	A1-PK	Badan Ragum	11,12
		Dudukan Ulir	11,12
		Penjepit Berjalan	11,12
		Ulir	12,25
23.	A2-PK	Pemutar Ulir	12,25
		Tutup Pemutar	12,25
		Papan Penjepit Berjalan	12,25
Total			818,06

3.6. Perhitungan Ongkos Material Handling Layout Awal dan Perbaikan

Ongkos *material handling* tata letak aktual dan perbaikan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$OMH = \text{Biaya Angkut} \times \text{Jarak} \times \text{Frekuensi Perpindahan} \quad (1)$$

Contoh perhitungan ongkos *material handling part* penjepit tetap dari Pintu Masuk (PM) ke mesin *Cutting* (C) adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} OMH &= \text{Biaya Angkut} \times \text{Jarak} \times \text{Frekuensi Perpindahan} \\ &= 76,90 \times 13,5 \times 1 \\ &= \text{Rp}1.038 \end{aligned}$$

Rekapitulasi perhitungan ongkos *material handling* tata letak aktual dan perbaikan disajikan melalui Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan Perhitungan Ongkos *Material Handling Layout* Awal dan Perbaikan

No.	Part	Ongkos <i>Material Handling</i> (Rp/m)	
		Layout Awal (Rp)	Layout Perbaikan (Rp)
1.	Badan Ragum	13.073	6.482
2.	Penjepit Tetap	17.187	9.450
3.	Penjepit Berjalan	15.457	8.228
4.	Papan Penjepit Tetap	8.267	5.680
5.	Papan Penjepit Berjalan	8.267	5.680
6.	Dudukan Ulir	15.034	8.670
7.	Ulir	12.419	7.608
8.	Pemutar Ulir	9.536	6.567
9.	Tutup Pemutar	10.689	6.552
Total		109.929	64.918

Berdasarkan Tabel 6, dapat diamati bahwa *layout* perbaikan *Group Technology Layout* lebih baik dibanding *layout* awal, karena ongkos *material handling layout* perbaikan *Group Technology Layout* adalah sebesar Rp64.918, lebih kecil daripada ongkos *material handling layout* awal sebesar Rp109.929. Jarak *layout* perbaikan *Group Technology Layout* juga lebih baik dibanding *layout* awal, yaitu sebesar 1380,89 m pada *layout* awal dan 818,06 m pada *layout* perbaikan *Group Technology Layout*.

4. Kesimpulan

Perancangan awal tata letak lantai produksi dibuat menurut *from to chart* terpilih dengan urutan mesin PM-C-G-M-B-D-TD-A-PK dan dengan luas lantai produksi 21 m × 21 m yang didapatkan berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan. Perancangan *layout* perbaikan menggunakan *Group Technology Layout* (GTL) dilakukan melalui pengelompokan mesin dengan *Rank Order Cluster* (ROC) dan mengelompokkan *part-part* (*part family*) dengan *form to chart*. Setelah dilakukan perhitungan dan pengelompokan, kemudian menentukan alternatif yang terpilih, yaitu alternatif 1 karena memiliki efisiensi yang terbesar daripada alternatif 2, yaitu sebesar 0,9592. Perhitungan jarak antar stasiun kerja *layout* awal lantai produksi menggunakan metode *aisle distance* dilakukan dengan menghitung perpindahan koordinat jarak dari titik tengah tiap stasiun kerja pada *layout* akhir yang dihasilkan. Adapun total jarak perpindahan seluruh *part* ragam sebesar 1.560,5 meter. Sedangkan, jarak metode *aisle distance* menggunakan *Group Technology Layout* (GTL) adalah sebesar 818,06 meter. Pemilihan *material handling* dilakukan menggunakan *software Expert Choice*. Data yang dibutuhkan untuk melakukan pemilihan *material handling* yaitu data *material handling*, gaji operator, biaya awal, kapasitas *material handling*, kecepatan *material handling*, jarak dari perpindahan antar stasiun dan urutan perpindahan mesin dari setiap *part*. *Material handling* terpilih dari tiga *material handling* yang di seleksi adalah *Pallet Stacker* karena memiliki nilai probabilitas terbesar yaitu sebesar 0,460. Perhitungan OMH *layout* awal lantai produksi dan *layout* perbaikan menggunakan *Group Technology Layout* (GTL) dilakukan dengan melakukan proses perhitungan dengan mengalikan jarak perpindahan, frekuensi perpindahan dan nilai ketepatan OMH yang di dapatkan dari literatur. Adapun OMH *layout* awal adalah sebesar Rp 109.929. Sedangkan, OMH *layout* perbaikan menggunakan *Group Technology Layout* (GTL) adalah sebesar Rp 64.918.

Referensi

- [1] Arif, Muhammad. (2017) "Perancangan Tata Letak Pabrik" Yogyakarta: Depublish.
- [2] Oktaviana, T.D., Anita dan Bayu Seto. (2017). "Perancangan Tata Letak Mesin Produksi untuk Mengurangi Biaya Material Handling pada Industri Logam". *Jurnal Gaung Informatika*. **10(03)** : 166-167.
- [3] Wattimena, Werlon dan, Nil Edwin Maitimu. (2015). "Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Gudang Tujuh Pt. Mulchido Dengan Menggunakan Metode Craft". *Jurnal ARIKA*. **9(01)** : 35.
- [4] Kristinawati, Eti. (2020) "Perancangan Tata Letak Mesin dengan Menggunakan Konsep Group Technology Sebagai Upaya Minimasi Jarak dan Biaya Material Handling" *Jurnal Optimum*. **1(1)**: 71-79.
- [5] Barbara, Ata dan, Atikha Sidhi Cahyana. (2021) "Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Menggunakan Metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *From To Chart* (FTC)" *Seminar Nasional & Call Paper Fakultas Sains dan Teknologi*. **1(2)**: 4.
- [6] Mashabai, Ismi, dkk. (2021) "Analisis Material Handling pada Pekerjaan Pembuatan Paving Blok di Suryatama Beton" *Jurnal Industri & Teknologi Samawa*. **2(1)**: 32.
- [7] Handayani, Rani Irma. (2015) "Pemanfaatan Aplikasi Expert Choice Sebagai Alat Bantu dalam Pengambilan Keputusan (Studi Kasus: PT. Bit Teknologi Nusantara)" *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*. **XI(1)**: 57.
- [8] Oktaviana, Anita dan, Bayu Seto. (2017) "Perancangan Tata Letak Mesin Produksi untuk Mengurangi Biaya Material Handling pada Industri Logam" *Jurnal Gaung Informatika*. **10(3)**: 166-167.
- [9] Sulistiani, Heni, dkk. (2023) "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Memilih Bibit Kedelai Menggunakan Kombinasi Metode TOPSIS dan ROC". *Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*. **4(3)**: 1382.
- [10] Rantung, Arsinta Maissy, dkk. (2018) "Usulan Perbaikan Tata Letak Lantai Produksi PT. Porter Rekayasa Unggul untuk Meminimasi Biaya Material Handling dan Waktu Produksi dengan Metode Pairwise Exchange dan Simulasi" *Jurnal Teknik Industri*. **8(2)**: 146.
- [11] Susetyo, Joko, dkk. (2020) "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Pendekatan Group Technology dan Algoritma Blocplan untuk Meminimasi Ongkos Material Handling" *Jurnal Teknologi*. **3(1)**: 71-77.
- [12] Siska, Merry. (2018) "Perancangan Tata Letak Modular" Pekanbaru: Yayasan Pustaka Riau.