

# PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS GUDANG BAHAN BAKU DENGAN METODE SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING (SLP) DI PT. INKA MULTI SOLUSI

Febriani Lenshi Camerawati<sup>1)</sup>, Handoyo Handoyo<sup>2)</sup>

<sup>1, 2)</sup> Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur  
Jl. Rungkut Madya Surabaya 60294

e-mail : [17032010054@student.upnjatim.ac.id](mailto:17032010054@student.upnjatim.ac.id)<sup>1)</sup>, [handoyo.ti@upnjatim.ac.id](mailto:handoyo.ti@upnjatim.ac.id)<sup>2)</sup>

## ABSTRAK

*PT. INKA Multi Solusi adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur. Perusahaan PT.INKA Multi Solusi memproduksi produk berupa komponen kereta. Untuk membuat produk dibutuhkan raw material, raw material tersebut disimpan dan ditata didalam gudang bahan baku. Namun terdapat kendala dan masalah pada tata letak fasilitas gudang bahan baku di PT.INKA Multi Solusi saat ini, yaitu penataan rak raw material pada gudang kurang efektif karena rak raw material tidak dikategorikan sesuai spesifikasi sehingga pekerja harus mencari satu persatu raw material yang saat itu sedang dibutuhkan dan juga terdapat beberapa rak raw material yang memiliki alat angkut yang sama berada berjauhan sehingga pengambilan raw material menjadi tidak efektif. Kemudian tata letak fasilitas gudang bahan baku untuk saat ini juga belum memperhitungkan jarak material handling dan ongkos material handling. Dengan menggunakan metode Systematic Layout Planning (SLP) dapat menghitung jarak material handling dan meminimumkan ongkos material handling, sehingga didapatkan pengurangan jarak dari layout awal ke layout alternative II dengan efisiensi 32,62%. Serta selisih pengurangan total ongkos material handling dengan efisiensi 18,19%. Dari hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa perancangan ulang menggunakan metode systematic layout planning lebih efisien dan efektif.*

**Kata Kunci:** tata letak fasilitas gudang, systematic layout planning, jarak perpindahan, ongkos material handling.

## ABSTRACT

*PT. INKA Multi Solusi is a company engaged in manufacturing. The company PT.INKA Multi Solusi produces products in the form of train components. To make a product, raw material is needed, the raw material is stored and arranged in the raw material warehouse. However, there are constraints and problems with the layout of the raw material warehouse facilities at PT INKA Multi Solusi at this time, namely the arrangement of raw material racks in the warehouse is less effective because the raw material racks are not categorized according to specifications so workers have to look for raw material one by one which is currently it is needed and there are also several racks of raw material that have the same transportation means that are far apart so that the raw material collection becomes ineffective. Then the layout of the raw material warehouse facilities for now also does not take into account material handling distances and material handling costs. By using the Systematic Layout Planning (SLP) method, you can calculate the material handling distance and minimize the material handling costs, so you can reduce the distance from the initial layout to the alternative layout II with an efficiency of 32.62%. As well as the difference in the total reduction in material handling costs with an efficiency of 18.19%. From these results it can be concluded that the redesign using a systematic layout planning method is more efficient and effective.*

**Keywords:** warehouse facility layout, systematic layout planning, displacement distances, material handling costs.

## I. PENDAHULUAN

Gudang digunakan untuk menyimpan bahan baku dan produk setengah jadi maupun produk jadi serta barang lain yang merupakan bagian dari logistik perusahaan (Fajri 2020). Perancangan tata letak fasilitas gudang adalah salah satu tahap merencanakan *layout* yang bertujuan untuk mengembangkan suatu sistem produksi yang efisien dan efektif (Syahdani, 2017). PT. INKA Multi Solusi adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur. Perusahaan PT.INKA Multi Solusi memproduksi produk berupa komponen kereta. Untuk membuat produk-produk komponen kereta dibutuhkan *raw material*. Semua *raw material* yang dibutuhkan untuk membuat produk disimpan dan ditata didalam gudang bahan baku di PT. INKA Multi Solusi. Terdapat kendala dan masalah pada tata letak fasilitas gudang bahan baku di PT.INKA Multi Solusi saat ini, yaitu penataan rak *raw material* pada gudang kurang efektif karena rak *raw material* tidak dikategorikan sesuai spesifikasi sehingga pekerja harus mencari satu persatu *raw material* yang saat itu sedang dibutuhkan dan juga terdapat beberapa rak *raw material* yang memiliki alat angkut yang sama berada berjauhan sehingga pengambilan *raw material* menjadi tidak efektif. Kemudian tata letak fasilitas gudang bahan baku untuk saat ini juga belum memperhitungkan jarak *material handling* dan ongkos *material handling*. Sehingga perlu dilakukannya perancangan ulang tata letak fasilitas gudang bahan baku untuk menghitung jarak *material handling* dan ongkos *material handling*. Menurut Rahman. (2018) Metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang menyangkut berbagai macam problem yaitu produksi, transportasi, pergudangan dan aktivitas lainnya, dengan menggunakan metode ini dapat menentukan rancangan ulang layout pada fasilitas gudang bahan baku serta menghitung jarak *material handling* dan meminimumkan ongkos *material handling* yang dikeluarkan. Dimana tahapan yang harus diperhatikan dalam metode *Systematic Layout Planning* (SLP) adalah mengumpulkan data masukan dan data aktivitas, menganalisa aliran material dan aktivitas operasional, menganalisa hubungan *Analysis Relationship Chart* (ARC), kemudian dilanjutkan dengan menganalisis jumlah kebutuhan luas area yang dibutuhkan serta mempertimbangkan luas area yang tersedia pada gudang bahan baku saat ini. Setelah itu membuat alternative-alternatif *layout* yang bisa diusulkan kepada pihak perusahaan kemudian mengambil alternative yang paling baik. Dengan dilakukan penelitian ini diharapkan menjadi bahan pertimbangan perusahaan dalam merancang ulang tata letak fasilitas gudang bahan baku yang lebih efektif dan efisien, serta dapat meminimalisir ongkos *material handling* yang dikeluarkan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tata Letak Gudang

Menurut Rahmadani (2020), Gudang bermanfaat untuk menyimpan peralatan dan mesin agar tetap baik digunakan saat waktunya dibutuhkan. Menurut Choir (2017) Tata letak merupakan suatu hal penting dalam dunia industri. Tata letak menurut Wignjosoebroto (2009) dalam Afifah (2020) adalah pengaturan pengaturan letak fasilitas mesin ataupun bahan baku di gudang guna menunjang proses produksi. Tata letak gudang adalah penempatan lokasi yang ditentukan berdasarkan fungsi dari lokasi agar fungsi dari gudang dapat berjalan secara efektif dan efisien. Tata letak yang efisien dan efektif dapat meningkatkan suatu produktivitas (Arif, 2017). Menurut Firmansyah (2020), Desain tata letak yang baik yaitu yang mampu memperpendek jarak dan meminimumkan biaya *material handling* dapat memberikan keuntungan lebih besar kepada perusahaan

### B. *Systematic Layout Planning* (SLP)

Metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang menyangkut berbagai macam problem yaitu produksi, transportasi,

pergudangan dan aktivitas lainnya. Dimana tahapan yang harus diperhatikan dalam metode *Systematic Layout Planning* (SLP)) adalah mengumpulkan data masukan dan data aktivitas, menganalisa aliran material dan aktivitas operasional, menganalisa hubungan *Analysis Relationship Chart* (ARC), kemudian dilanjutkan dengan menganalisis jumlah kebutuhan luas area yang dibutuhkan serta mempertimbangkan luas area yang tersedia pada gudang bahan baku saat ini. Setelah itu membuat alternative-alternatif *layout* yang bisa diusulkan kepada pihak perusahaan kemudian mengambil alternative yang paling baik.

C. *From To Chart*

*From to chart* (FTC) merupakan suatu teknik konvensional digunakan untuk merencanakan tata letak dan pemindahan bahan dalam suatu proses. Teknik ini sangat berguna untuk kondisi-kondisi dimana banyak item yang mengalir melalui suatu area seperti bengkel permesinan, pergudangan dan kantor (Wignjosoebroto, 2009).

D. *Activity Relationship Chart*

*Activity Relationship Chart* bisa digunakan untuk menganalisa *layout* berdasarkan pertimbangan-pertimbangan khusus (Aziz, 2020). ARC ini dikembangkan oleh Richard Muther yang digunakan menggantikan angka kuantitatif menjadi suatu hal yang mudah oleh banyak pembaca yakni dengan menggunakan derajat keterdekata antara departemen satu ke departemen yang lain yang cenderung bersifat kuantitatif.

E. *Pengukuran Jarak Material Handling*

Dalam pengukuran *material handling* atau pemindahan bahan, dapat melakukan pengukuran *rectalinier* terlebih dahulu. Terdapat beberapa sistem pengukuran jarak yang dipergunakan menurut Muslim (2018) beberapa jenis sistem pengukuran jarak antar departemen ini digunakan sesuai dengan kebutuhan dan karekteristik perusahaan yang menggunakannya. Menurut Andriansyah (2017) terdapat tujuh ukuran jarak dalam perancangan tata letak, salah satunya adalah jarak *rectalinier*. Menurut Iskandar (2017) Jarak *Rectilinier* digambarkan dalam garis horizontal dan vertikal. Dalam pengukuran jarak *rectilinear* digunakan notasi sebagai berikut (Purnomo, 2004):

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

- $d_{ij}$  = Jarak *Rectalinier* (m)
- $x_i$  = panjang sebesar I (m)
- $x_j$  = panjang sebesar j (m)
- $y_i$  = lebar sebesar I (m)
- $y_j$  = Lebar sebesar j (m)

F. *Perhitungan Momen Perpindahan*

Tata letak yang efektif dan efisien merupakan tatal letak yang dapat meminimalisir jarak pemindahan bahan. Pemindahan bahan adalah suatu aktivitas yang penting dalam kegiatan produksi dan memiliki kaitan erat dengan perencanaan tata letak fasilitas produksi (Tarigan, 2017). Oleh karena itu disarankan untuk membuat jarak perpindahan sependek-pendeknya (Puspita, 2019). Momen perpindahan didapat dari hasil perkalian frekuensi perpindahan dengan jarak *rectalinier* yang berhubungan. Hal tersebut dijelaskan dengan rumus sebagai berikut (Setiyawan, 2017):

$$Z_{i-j} = f_{i-j} \times d_{i-j} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

- $Z_{i-j}$  = Momen Perpindahan dari i ke j (m/hari)
- $f_{i-j}$  = Frekuensi perpindahan dari i ke j (kali/hari)
- $d_{i-j}$  = Jarak perpindahan dari i ke j (m)

G. *Perhitungan Onkos Material Handling*

Ongkos Material Handling (OMH) adalah suatu ongkos yang timbul akibat adanya aktivitas material dari satu mesin ke mesin lain atau dari satu departemen ke departemen lain yang besarnya ditentukan sampai pada suatu tertentu, namun menurut Fajar (2020) istilah pemindahan kurang tepat jika sekedar “memindahkan bahan”. Proses perpindahan *material handling* dilakukan secara dengan menggunakan tenaga manusia dan mesin forklift sebagai alat pengangkut. Untuk perhitungan ongkos manusia menggunakan komponen gaji pekerja dan perhitungan ongkos mesin forklift menggunakan harga sewa mesin forklift. Dengan demikian Ongkos *Material Handling* menurut Anik (2020) adalah sebagai berikut:

$$OMH/m = f_{i-j} \times d_{i-j} \times \text{Ongkos Manusia/m} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :

- OMH/m = Ongkos Material Handling (Rp)
- $f_{i-j}$  = frekuensi perpindahan dari i ke j (kali/hari)
- $d_{i-j}$  = jarak perpindahan dari i ke j (m)
- Ongkos Manusia/m (Rp)

III. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode *systematic layout planning*. Adapun tahapan-tahapan yang digunakan dalam melakukan pemecahan masalah dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

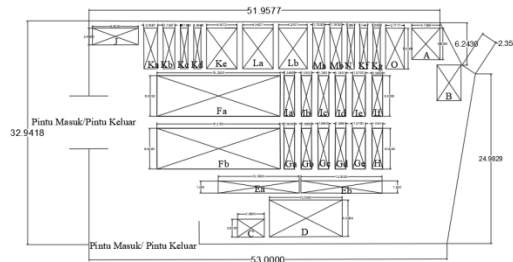
1. Mengumpulkan data
2. Melakukan analisa aliran material dan aktivitas operasional
3. Membuat *Activity Relationships Chart*
4. Membuat diagram hubungan
5. Menghitung kebutuhan luas area
6. Membuat diagram ruangan dengan luas yang tersedia
7. Menentukan pertimbangan praktis dalam pembuatan *alternative layout*
8. Pembuatan *alternative layout*
9. Menganalisis dan memilih *alternative layout*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Pengumpulan Data*

1. Pembuatan *Block Layout* Awal

*Block layout* awal merupakan gambaran *layout* yang disesuaikan dengan kondisi *layout* gudang bahan baku PT. INKA Multi Solusi saat ini. Adapun *block layout* awal dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar. 1. *Block Layout* Awal

2. Luas Rak dan Kantor Staf Gudang
3. Koordinat Rak *Raw Material* Dan Kantor Staff Gudang
4. Volume Pengambilan *Raw Material*
5. Uraian Proses Pengambilan *Raw Material*

**B. Pengolahan Data**

**1. Pengukuran Jarak Rectalinier Awal ( $d_p$ )**

Jarak rectilinear digunakan untuk mengetahui berapa jarak perpindahan yang ditempuh untuk setiap *raw material* dari rak ke Kantor staff gudang, rumus yang digunakan untuk menghitung jarak rectilinear sebagai berikut:

$$\text{Jarak rectilinear } (d_{i-j}) = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$$

Jumlah jarak rectalinier pada block *layout* awal dapat dilihat pada tabel berikut:

TABEL I  
JARAK RECTALINIER *LAYOUT* AWAL

| Kode Area | Rak <i>Raw Material</i>    | X (meter) | Y (meter) | Jarak dari From ke To |        |           |
|-----------|----------------------------|-----------|-----------|-----------------------|--------|-----------|
|           |                            |           |           | From ( )              | To ( ) | Jarak (m) |
| C         | Kantor staff gudang        | 23.9364   | 2.4206    |                       |        |           |
| D         | Gas CO2 dan O2             | 32.1219   | 3.8635    | D                     | C      | 9.6284    |
| Ea        | Hollow SS 400 T. 4,5       | 25.1704   | 8.3295    | Ea                    | C      | 7.1429    |
| Eb        | Hollow SS 400 T. 3         | 37.3987   | 8.3295    | Eb                    | C      | 19.3712   |
| Fa        | Steel Plate SS400          | 19.14     | 14.112    | Fa                    | C      | 16.4878   |
| Fb        | Steel Plate SOS            | 19.14     | 21.9007   | Fb                    | C      | 24.2765   |
| Ga        | Hollow SS400 T.2           | 29.6354   | 14.112    | Ga                    | C      | 17.3904   |
| Gb        | Hollow SS400 T. 3,2        | 32.1821   | 14.112    | Gb                    | C      | 19.9371   |
| Gc        | Hollow SUS 201 T. 1,5      | 34.7095   | 14.112    | Gc                    | C      | 22.4645   |
| Gd        | Hollow SUS 201 T. 2        | 37.2103   | 14.112    | Gd                    | C      | 24.9653   |
| Ge        | Hollow SUS 201 T. 1,2      | 39.9557   | 14.112    | Ge                    | C      | 27.7107   |
| H         | Roundbar SUS 304           | 42.686    | 14.112    | H                     | C      | 30.441    |
| Ia        | Pipa SCH 40 ¾ “            | 29.6354   | 21.9007   | Ia                    | C      | 25.1791   |
| Ib        | Pipa SCH 80 ½ “            | 32.1821   | 21.9007   | Ib                    | C      | 27.7258   |
| Ic        | Pipa SCH 40 2 ½ “          | 34.7095   | 21.9007   | Ic                    | C      | 30.2532   |
| Id        | Pipa SCH 40 3/8”           | 37.2103   | 21.9007   | Id                    | C      | 32.754    |
| Ie        | Pipa ST 37,4 (42x3x6000)   | 39.9557   | 21.9007   | Ie                    | C      | 35.4994   |
| If        | Pipa ST 37,4 (10x1,2x6000) | 42.686    | 21.9007   | If                    | C      | 38.2297   |
| J         | BJLS 1. 0,8                | 3.8835    | 30.6517   | J                     | C      | 48.284    |
| Ka        | Moulding Entrance C        | 9.136     | 28.8667   | Ka                    | C      | 41.2465   |
| Kb        | Moulding Entrance R        | 11.918    | 28.8667   | Kb                    | C      | 38.4645   |
| Kc        | Moulding Entrance L        | 14.0768   | 28.8667   | Kc                    | C      | 36.3057   |
| Kd        | Molding U                  | 16.0285   | 28.8667   | Kd                    | C      | 34.354    |
| Ke        | Moulding Omega             | 19.6896   | 28.8667   | Ke                    | C      | 30.6929   |
| Kf        | Moulding Entrance H        | 40.6749   | 28.8667   | Kf                    | C      | 43.1846   |
| Kg        | Moulding Entrance M        | 42.5689   | 28.8667   | Kg                    | C      | 45.0786   |
| La        | Rail Corden                | 24.9946   | 28.8667   | La                    | C      | 27.5043   |
| Lb        | Rail Curtain               | 30.1856   | 28.8667   | Lb                    | C      | 32.6953   |
| Ma        | Cover Seat                 | 31.4411   | 28.8667   | Ma                    | C      | 33.9508   |
| Mb        | Cover Curtain              | 33.9741   | 28.8667   | Mb                    | C      | 36.4838   |
| N         | Hanger Profil              | 38.7301   | 28.8667   | N                     | C      | 41.2398   |
| O         | Profil C Ekstrusi          | 45.2911   | 28.8667   | O                     | C      | 47.8008   |
| Total     | 946.7426                   |           |           |                       |        |           |

**2. Perhitungan Total Momen Perpindahan Awal ( $z_p$ )**

Perhitungan momen perpindahan rak *raw material* didapatkan dari hasil perkalian frekuensi perpindahan dengan jarak rectilinear yang berhubungan. Rumus yang digunakan untuk perhitungan momen perpindahan adalah :

$$\text{Momen Perpindahan } (z_{i-j}) = f_{i-j} \times d_{i-j}$$

Total momen perpindahan adalah sebagai berikut:

TABEL II  
TOTAL MOMEN PERPINDAHAN *LAYOUT* AWAL

| From | To | Frekuensi perpindahan per hari (f) | Jarak d (m) | Momen Perpindahan $z = f \times d$ |
|------|----|------------------------------------|-------------|------------------------------------|
| D    | C  | 8                                  | 9.6284      | $Z_{D-C}$ 77.0272                  |
| Ea   | C  | 94                                 | 7.1429      | $Z_{Ea-C}$ 671.4326                |
| Eb   | C  | 75                                 | 19.3712     | $Z_{Eb-C}$ 1452.84                 |
| Fa   | C  | 12                                 | 16.4878     | $Z_{Fa-C}$ 197.8536                |
| Fb   | C  | 11                                 | 24.2765     | $Z_{Fb-C}$ 267.0415                |

|       |   |    |         |                   |            |
|-------|---|----|---------|-------------------|------------|
| Ga    | C | 29 | 17.3904 | Z <sub>Ga-C</sub> | 504.3216   |
| Gb    | C | 27 | 19.9371 | Z <sub>Gb-C</sub> | 538.3017   |
| Gc    | C | 27 | 22.4645 | Z <sub>Gc-C</sub> | 606.5415   |
| Gd    | C | 26 | 24.9653 | Z <sub>Gd-C</sub> | 649.0978   |
| Ge    | C | 26 | 27.7107 | Z <sub>Ge-C</sub> | 720.4782   |
| H     | C | 26 | 30.441  | Z <sub>H-C</sub>  | 791.466    |
| Ia    | C | 26 | 25.1791 | Z <sub>Ia-C</sub> | 654.6566   |
| Ib    | C | 26 | 27.7258 | Z <sub>Ib-C</sub> | 720.8708   |
| Ic    | C | 26 | 30.2532 | Z <sub>Ic-C</sub> | 786.5832   |
| Id    | C | 26 | 32.754  | Z <sub>Id-C</sub> | 851.604    |
| Ie    | C | 26 | 35.4994 | Z <sub>Ie-C</sub> | 922.9844   |
| If    | C | 26 | 38.2297 | Z <sub>If-C</sub> | 993.9722   |
| J     | C | 9  | 48.284  | Z <sub>J-C</sub>  | 434.556    |
| Ka    | C | 14 | 41.2465 | Z <sub>Ka-C</sub> | 577.451    |
| Kb    | C | 13 | 38.4645 | Z <sub>Kb-C</sub> | 500.0385   |
| Kc    | C | 13 | 36.3057 | Z <sub>Kc-C</sub> | 471.9741   |
| Kd    | C | 13 | 34.354  | Z <sub>Kd-C</sub> | 446.602    |
| Ke    | C | 13 | 30.6929 | Z <sub>Ke-C</sub> | 399.0077   |
| Kf    | C | 14 | 43.1846 | Z <sub>Kf-C</sub> | 604.5844   |
| Kg    | C | 14 | 45.0786 | Z <sub>Kg-C</sub> | 631.1004   |
| La    | C | 7  | 27.5043 | Z <sub>La-C</sub> | 192.5301   |
| Lb    | C | 7  | 32.6953 | Z <sub>Lb-C</sub> | 228.8671   |
| Ma    | C | 8  | 33.9508 | Z <sub>Ma-C</sub> | 271.6064   |
| Mb    | C | 8  | 36.4838 | Z <sub>Mb-C</sub> | 291.8704   |
| N     | C | 16 | 41.2398 | Z <sub>N-C</sub>  | 659.8368   |
| O     | C | 17 | 47.8008 | Z <sub>O-C</sub>  | 812.6136   |
| Total |   |    |         |                   | 17929.7114 |

3. Perhitungan Ongkos *Material Handling* Awal ( $c_p$ )

Proses perpindahan material dilakukan secara manual dan menggunakan mesin. Yaitu dengan menggunakan tenaga manusia dan menggunakan mesin forklift. Untuk perhitungan Ongkos *Material handling* dapat dilihat sebagai berikut:

- a. OMH Manual adalah sebesar 105,97/m
- b. OMH Forklift adalah sebesar 285,93/meter

Perhitungan ongkos *material handling* rak *raw material* didapatkan dari hasil perkalian frekuensi perpindahan (tabel 4.7) dengan jarak rectilinear (tabel 4.6) serta ongkos per meter gerakan yang berhubungan. Rumus yang digunakan untuk perhitungan ongkos *material handling* adalah :

$$\text{Ongkos Material Handling } (c_{i-j}) = f_{i-j} \times d_{i-j} \times \text{OMH/meter}$$

Total ongkos *material handling* adalah sebagai berikut:

TABEL III  
TOTAL ONGKOS MATERIAL HANDLING PERHARI LAYOUT AWAL

| From | To | Alat Angkut | Frekuensi<br>perpindahan per hari<br>(f) | Jarak d (m) | OMH/m<br>(Rupiah) | Total OMH Perhari<br>(Rupiah) |
|------|----|-------------|--|-------------|-------------------|-------------------------------|
| D    | C  | Forklip     | 8  | 9.6284      | 285.93            | 22024.3873                    |
| Ea   | C  | Manual      | 94                                       | 7.1429      | 105.9694          | 71151.28133                   |
| Eb   | C  | Manual      | 75                                       | 19.3712     | 105.9694          | 153956.5216                   |
| Fa   | C  | Forklip     | 12                                       | 16.4878     | 285.93            | 56572.27985                   |
| Fb   | C  | Forklip     | 11                                       | 24.2765     | 285.93            | 76355.1761                    |
| Ga   | C  | Manual      | 29                                       | 17.3904     | 105.9694          | 53442.636                     |
| Gb   | C  | Manual      | 27                                       | 19.9371     | 105.9694          | 57043.48537                   |
| Gc   | C  | Manual      | 27                                       | 22.4645     | 105.9694          | 64274.81315                   |
| Gd   | C  | Manual      | 26                                       | 24.9653     | 105.9694          | 68784.47692                   |
| Ge   | C  | Manual      | 26                                       | 27.7107     | 105.9694          | 76348.61206                   |
| H    | C  | Manual      | 26                                       | 30.441      | 105.9694          | 83871.14363                   |
| Ia   | C  | Manual      | 26                                       | 25.1791     | 105.9694          | 69373.53939                   |
| Ib   | C  | Manual      | 26                                       | 27.7258     | 105.9694          | 76390.21563                   |
| Ic   | C  | Manual      | 26                                       | 30.2532     | 105.9694          | 83353.71645                   |
| Id   | C  | Manual      | 26                                       | 32.754      | 105.9694          | 90243.92886                   |
| Ie   | C  | Manual      | 26                                       | 35.4994     | 105.9694          | 97808.06399                   |
| If   | C  | Manual      | 26                                       | 38.2297     | 105.9694          | 105330.5956                   |
| J    | C  | Forklip     | 9  | 48.284      | 285.93            | 124252.5971                   |

|       |   |        |    |         |          |             |
|-------|---|--------|----|---------|----------|-------------|
| Ka    | C | Manual | 14 | 41.2465 | 105.9694 | 61192.11155 |
| Kb    | C | Manual | 13 | 38.4645 | 105.9694 | 52988.75865 |
| Kc    | C | Manual | 13 | 36.3057 | 105.9694 | 50014.79221 |
| Kd    | C | Manual | 13 | 34.354  | 105.9694 | 47326.12707 |
| Ke    | C | Manual | 13 | 30.6929 | 105.9694 | 42282.58967 |
| Kf    | C | Manual | 14 | 43.1846 | 105.9694 | 64067.42052 |
| Kg    | C | Manual | 14 | 45.0786 | 105.9694 | 66877.304   |
| La    | C | Manual | 7  | 27.5043 | 105.9694 | 20402.29103 |
| Lb    | C | Manual | 7  | 32.6953 | 105.9694 | 24252.89958 |
| Ma    | C | Manual | 8  | 33.9508 | 105.9694 | 28781.95574 |
| Mb    | C | Manual | 8  | 36.4838 | 105.9694 | 30929.31881 |
| N     | C | Manual | 16 | 41.2398 | 105.9694 | 69922.48185 |
| O     | C | Manual | 17 | 47.8008 | 105.9694 | 86112.14121 |
| Total |   |        |    |         |          | 2075727.662 |

4. Pembuatan *From To Chart* (FTC)

Tabel FTC ini merupakan rangkuman total *raw material* yang harus dipindahkan selama pengambilan *raw material* di rak berdasarkan *layout* awal.

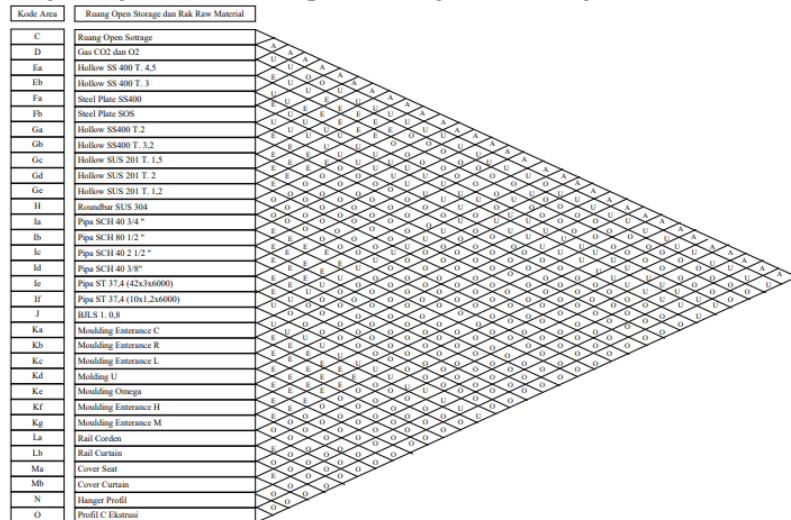
5. Pembuatan *Activity Relationship Chart*

Menurut Lasut (2019) mengemukakan bahwa *Activity Relationship Chart* (ARC) atau sering disebut sebagai *Relation Chart* biasa dipakai untuk memberi pertimbangan-pertimbangan kualitatif di dalam perancangan tata letak. Untuk mengetahui tingkat hubungan antar aktifitas tersebut digunakan derajat hubungan dan alasannya sebagai berikut:

TABEL IV  
DERAJAT HUBUNGAN AKTIFITAS DAN ALASANNYA

| Simbol | Derajat Hubungan | Alasannya   |
|--------|------------------|---|
| A      | Mutlak           | Perlu didekatkan  |
| E      | Sangat Penting   | Memiliki spesifikasi material yang sama, alat angkut yang sama        |
| I      | Penting          | Memiliki spesifikasi material yang sama, alat angkut berbeda          |
| O      | Biasa            | Memiliki spesifikasi material yang berbeda, alat angkut yang sama     |
| U      | Tidak Penting    | Memiliki spesifikasi material yang berbeda, alat angkut yang berbeda. |
| X      | Tidak Diinginkan | Tidak diinginkan adanya hubungan                                      |

Berdasarkan derajat hubungan antar aktifitas dan alasannya, maka peta ARC untuk rak *raw material* di gudang bahan baku dapat dilihat gambar sebagai berikut:



Gambar. 2. *Activity Relationship Chart Layout* Awal

6. Pembuatan Diagram Hubungan

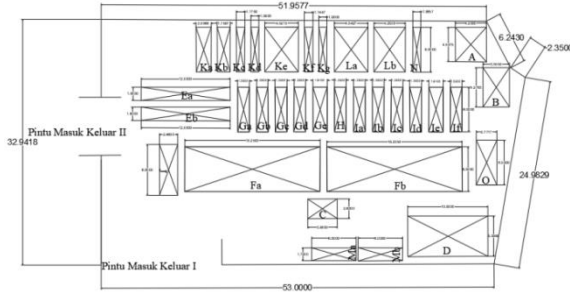
Berdasarkan gambar 4.4 akan dibuat bentuk REL Diagram atau Relationship Diagram. Adapun REL Diagram untuk ARC *Layout* awal sebagai berikut :

7. Perhitungan Kebutuhan Luas Area

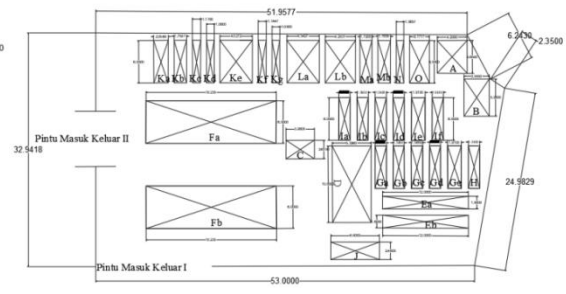
Standar-standar yang dipakai dalam menentukan luas area ini ditetapkan berdasarkan pengalaman masa lampau yang telah diaplikasikan di perusahaan.

8. Perancangan Layout

Sesuai dengan prosedur dan langkah-langkah SLP, maka kombinasi antara kebutuhan luas area dan REL Diagram ini dilaksanakan dalam bentuk *space relationship diagram* (SRD). Cara pembuatan *space relationship diagram* hampir sama dengan pembuatan REL Diagram. Namun, penempatan rak bisa dimodifikasi seperlunya berdasarkan pertimbangan khusus. Sehingga didapatkan dua *layout* alternatif sebagai berikut:



Gambar. 3. Block *Layout* Alternatif I



Gambar. 4. Block *Layout* Alternatif II

9. Perhitungan Jarak Rectalinier ( $d_u$ ) pada Block *Layout* Usulan

TABEL V  
JARAK RECTILINEAR *LAYOUT* ALTERNATIF I

| Kode Area | Rak Raw Material           | X (meter) | Y (meter) | Jarak dari From ke To |       |           |            |
|-----------|----------------------------|-----------|-----------|-----------------------|-------|-----------|------------|
|           |                            |           |           | From( )               | To( ) | Jarak (m) |            |
| C         | Kantor staff gudang        | 29.8549   | 7.6501    |                       |       |           |            |
| D         | Gas CO2 dan O2             | 46.796    | 3.8635    | D                     | C     | 20.7277   | $d_{D-C}$  |
| Ea        | Hollow SS 400 T. 4,5       | 11.4046   | 20.2611   | Ea                    | C     | 31.0613   | $d_{Ea-C}$ |
| Eb        | Hollow SS 400 T. 3         | 11.4046   | 22.9458   | Eb                    | C     | 33.746    | $d_{Eb-C}$ |
| Fa        | Steel Plate SS400          | 20.401    | 12.851    | Fa                    | C     | 14.6548   | $d_{Fa-C}$ |
| Fb        | Steel Plate SOS            | 39.5782   | 12.851    | Fb                    | C     | 14.9242   | $d_{Fb-C}$ |
| Ga        | Hollow SS400 T.2           | 19.2154   | 20.8553   | Ga                    | C     | 23.8447   | $d_{Ga-C}$ |
| Gb        | Hollow SS400 T. 3,2        | 21.7499   | 20.8553   | Gb                    | C     | 21.3102   | $d_{Gb-C}$ |
| Gc        | Hollow SUS 201 T. 1,5      | 24.2751   | 20.8553   | Gc                    | C     | 18.785    | $d_{Gc-C}$ |
| Gd        | Hollow SUS 201 T. 2        | 26.7885   | 20.8553   | Gd                    | C     | 16.2716   | $d_{Gd-C}$ |
| Ge        | Hollow SUS 201 T. 1,2      | 29.5307   | 20.8553   | Ge                    | C     | 13.5294   | $d_{Ge-C}$ |
| H         | Roundbar SUS 304           | 32.2592   | 20.8553   | H                     | C     | 15.6095   | $d_{H-C}$  |
| Ia        | Pipa SCH 40 3/4 "          | 34.8374   | 20.8553   | Ia                    | C     | 18.1877   | $d_{Ia-C}$ |
| Ib        | Pipa SCH 80 1/2 "          | 37.3661   | 20.8553   | Ib                    | C     | 20.7164   | $d_{Ib-C}$ |
| Ic        | Pipa SCH 40 2 1/2 "        | 39.9116   | 20.8553   | Ic                    | C     | 23.2619   | $d_{Ic-C}$ |
| Id        | Pipa SCH 40 3/8"           | 42.2546   | 20.8553   | Id                    | C     | 25.6049   | $d_{Id-C}$ |
| Ie        | Pipa ST 37,4 (42x3x6000)   | 45.1611   | 20.8553   | Ie                    | C     | 28.5114   | $d_{Ie-C}$ |
| If        | Pipa ST 37,4 (10x1,2x6000) | 47.9456   | 20.8553   | If                    | C     | 31.2959   | $d_{If-C}$ |
| J         | BJLS 1. 0,8                | 9.1379    | 12.851    | J                     | C     | 25.9179   | $d_{J-C}$  |
| Ka        | Moulding Entrance C        | 13.8248   | 28.8606   | Ka                    | C     | 37.2406   | $d_{Ka-C}$ |
| Kb        | Moulding Entrance R        | 16.5403   | 28.8606   | Kb                    | C     | 34.5251   | $d_{Kb-C}$ |
| Kc        | Moulding Entrance L        | 18.7809   | 28.8606   | Kc                    | C     | 32.2845   | $d_{Kc-C}$ |
| Kd        | Molding U                  | 20.7323   | 28.8606   | Kd                    | C     | 30.3331   | $d_{Kd-C}$ |
| Ke        | Moulding Omega             | 24.2649   | 28.8606   | Ke                    | C     | 26.8005   | $d_{Ke-C}$ |
| Kf        | Moulding Entrance H        | 28.0069   | 28.8606   | Kf                    | C     | 23.0585   | $d_{Kf-C}$ |
| Kg        | Moulding Entrance M        | 29.901    | 28.8606   | Kg                    | C     | 21.2566   | $d_{Kg-C}$ |
| La        | Rail Corden                | 33.734    | 28.8606   | La                    | C     | 25.0896   | $d_{La-C}$ |
| Lb        | Rail Curtain               | 38.9042   | 28.8606   | Lb                    | C     | 30.2598   | $d_{Lb-C}$ |
| Ma        | Cover Seat                 | 31.4109   | 1.4492    | Ma                    | C     | 7.7569    | $d_{Ma-C}$ |
| Mb        | Cover Curtain              | 38.0677   | 1.4492    | Mb                    | C     | 14.4137   | $d_{Mb-C}$ |
| N         | Hanger Profil              | 42.572    | 28.861    | N                     | C     | 33.928    | $d_{N-C}$  |
| O         | Profil C Ekstrusi          | 51.9867   | 13.7349   | O                     | C     | 28.2166   | $d_{O-C}$  |
| Total     |                            |           |           |                       |       | 743.124   |            |



TABEL VI  
JARAK RECTILINEAR LAYOUT ALTERNATIF II

| Kode Area | Rak Raw Material           | X (meter) | Y (meter) | Jarak dari From ke To |       |           |
|-----------|----------------------------|-----------|-----------|-----------------------|-------|-----------|
|           |                            |           |           | From( )               | To( ) | Jarak (m) |
| C         | Kantor staff gudang        | 28.6001   | 16.5032   |                       |       |           |
| D         | Gas CO2 dan O2             | 35.7855   | 11.6745   | D                     | C     | 12.0141   |
| Ea        | Hollow SS 400 T. 4,5       | 46.1396   | 8.8415    | Ea                    | C     | 25.2012   |
| Eb        | Hollow SS 400 T. 3         | 46.1396   | 6.1555    | Eb                    | C     | 27.8872   |
| Fa        | Steel Plate SS400          | 16.1131   | 20.1836   | Fa                    | C     | 16.1674   |
| Fb        | Steel Plate SOS            | 16.1131   | 8.0118    | Fb                    | C     | 20.9784   |
| Ga        | Hollow SS400 T.2           | 39.8797   | 13.8191   | Ga                    | C     | 13.9637   |
| Gb        | Hollow SS400 T. 3,2        | 42.3712   | 13.8191   | Gb                    | C     | 16.4552   |
| Gc        | Hollow SUS 201 T. 1,5      | 45.0541   | 13.8191   | Gc                    | C     | 19.1381   |
| Gd        | Hollow SUS 201 T. 2        | 47.4632   | 13.8191   | Gd                    | C     | 21.5472   |
| Ge        | Hollow SUS 201 T. 1,2      | 50.1886   | 13.8191   | Ge                    | C     | 24.2726   |
| H         | Roundbar SUS 304           | 53        | 13.8191   | H                     | C     | 27.084    |
| Ia        | Pipa SCH 40 3/4 "          | 34.7953   | 20.6491   | Ia                    | C     | 10.3411   |
| Ib        | Pipa SCH 80 1/2 "          | 37.3006   | 20.6491   | Ib                    | C     | 12.8464   |
| Ic        | Pipa SCH 40 2 1/2 "        | 39.866    | 20.6491   | Ic                    | C     | 15.4118   |
| Id        | Pipa SCH 40 3/8"           | 42.3684   | 20.6491   | Id                    | C     | 17.9142   |
| Ie        | Pipa ST 37,4 (42x3x6000)   | 45.1178   | 20.6491   | Ie                    | C     | 20.6636   |
| If        | Pipa ST 37,4 (10x1,2x6000) | 47.8479   | 20.6491   | If                    | C     | 23.3937   |
| J         | BJLS 1. 0,8                | 36.2848   | 2.3098    | J                     | C     | 21.8781   |
| Ka        | Moulding Entrance C        | 9.1206    | 28.8606   | Ka                    | C     | 31.8369   |
| Kb        | Moulding Entrance R        | 11.8278   | 28.8606   | Kb                    | C     | 29.1297   |
| Kc        | Moulding Entrance L        | 14.1146   | 28.8606   | Kc                    | C     | 26.8429   |
| Kd        | Molding U                  | 16.0284   | 28.8606   | Kd                    | C     | 24.9291   |
| Ke        | Moulding Omega             | 18.6086   | 28.8606   | Ke                    | C     | 22.3489   |
| Kf        | Moulding Entrance H        | 23.2819   | 28.8606   | Kf                    | C     | 17.6756   |
| Kg        | Moulding Entrance M        | 25.2024   | 28.8606   | Kg                    | C     | 15.7551   |
| La        | Rail Corden                | 29.0293   | 28.8606   | La                    | C     | 12.7866   |
| Lb        | Rail Curtain               | 34.2104   | 28.8606   | Lb                    | C     | 17.9677   |
| Ma        | Cover Seat                 | 37.7991   | 28.8606   | Ma                    | C     | 21.5564   |
| Mb        | Cover Curtain              | 40.3864   | 28.8606   | Mb                    | C     | 24.1437   |
| N         | Hanger Profil              | 42.5721   | 28.8606   | N                     | C     | 26.3294   |
| O         | Profil C Ekstrusi          | 45.2911   | 28.8606   | O                     | C     | 29.0484   |
| Total     |                            |           |           |                       |       | 647.5084  |

10. Perhitungan Total Momen Perpindahan ( $z_u$ ) pada Block Layout Usulan

TABEL VII  
MOMEN PERPINDAHAN ALTERNATIF LAYOUT I

| From | To | Frekuensi perpindahan per hari (f) | Jarak d (m) |                   | Momen Perpindahan $z = f \times d$ |
|------|----|------------------------------------|-------------|-------------------|------------------------------------|
| D    | C  | 8                                  | 20.7277     | Z <sub>D-C</sub>  | 165.8216                           |
| Ea   | C  | 94                                 | 31.0613     | Z <sub>Ea-C</sub> | 2919.762                           |
| Eb   | C  | 75                                 | 33.746      | Z <sub>Eb-C</sub> | 2530.95                            |
| Fa   | C  | 12                                 | 14.6548     | Z <sub>Fa-C</sub> | 175.8576                           |
| Fb   | C  | 11                                 | 14.9242     | Z <sub>Fb-C</sub> | 164.1662                           |
| Ga   | C  | 29                                 | 23.8447     | Z <sub>Ga-C</sub> | 691.4963                           |
| Gb   | C  | 27                                 | 21.3102     | Z <sub>Gb-C</sub> | 575.3754                           |
| Gc   | C  | 27                                 | 18.785      | Z <sub>Gc-C</sub> | 507.195                            |
| Gd   | C  | 26                                 | 16.2716     | Z <sub>Gd-C</sub> | 423.0616                           |
| Ge   | C  | 26                                 | 13.5294     | Z <sub>Ge-C</sub> | 351.7644                           |
| H    | C  | 26                                 | 15.6095     | Z <sub>H-C</sub>  | 405.847                            |
| Ia   | C  | 26                                 | 18.1877     | Z <sub>Ia-C</sub> | 472.8802                           |
| Ib   | C  | 26                                 | 20.7164     | Z <sub>Ib-C</sub> | 538.6264                           |
| Ic   | C  | 26                                 | 23.2619     | Z <sub>Ic-C</sub> | 604.8094                           |
| Id   | C  | 26                                 | 25.6049     | Z <sub>Id-C</sub> | 665.7274                           |
| Ie   | C  | 26                                 | 28.5114     | Z <sub>Ie-C</sub> | 741.2964                           |
| If   | C  | 26                                 | 31.2959     | Z <sub>If-C</sub> | 813.6934                           |
| J    | C  | 9                                  | 25.9179     | Z <sub>J-C</sub>  | 233.2611                           |
| Ka   | C  | 14                                 | 37.2406     | Z <sub>Ka-C</sub> | 521.3684                           |
| Kb   | C  | 13                                 | 34.5251     | Z <sub>Kb-C</sub> | 448.8263                           |
| Kc   | C  | 13                                 | 32.2845     | Z <sub>Kc-C</sub> | 419.6985                           |
| Kd   | C  | 13                                 | 30.3331     | Z <sub>Kd-C</sub> | 394.3303                           |

|       |   |    |         |                   |            |
|-------|---|----|---------|-------------------|------------|
| Ke    | C | 13 | 26.8005 | Z <sub>Ke-C</sub> | 348.4065   |
| Kf    | C | 14 | 23.0585 | Z <sub>Kf-C</sub> | 322.819    |
| Kg    | C | 14 | 21.2566 | Z <sub>Kg-C</sub> | 297.5924   |
| La    | C | 7  | 25.0896 | Z <sub>La-C</sub> | 175.6272   |
| Lb    | C | 7  | 30.2598 | Z <sub>Lb-C</sub> | 211.8186   |
| Ma    | C | 8  | 7.7569  | Z <sub>Ma-C</sub> | 62.0552    |
| Mb    | C | 8  | 14.4137 | Z <sub>Mb-C</sub> | 115.3096   |
| N     | C | 16 | 33.928  | Z <sub>N-C</sub>  | 542.848    |
| O     | C | 17 | 28.2166 | Z <sub>O-C</sub>  | 479.6822   |
| Total |   |    |         |                   | 17321.9738 |

TABEL VIII  
MOMEN PERPINDAHAN ALTERNATIF LAYOUT II

| From  | To | Frekuensi perpindahan per hari (f) | Jarak d (m) | Momen Perpindahan $z = f \times d$ |           |
|-------|----|------------------------------------|-------------|------------------------------------|-----------|
| D     | C  | 8                                  | 12.0141     | Z <sub>D-C</sub>                   | 96.1128   |
| Ea    | C  | 94                                 | 25.2012     | Z <sub>Ea-C</sub>                  | 2368.913  |
| Eb    | C  | 75                                 | 27.8872     | Z <sub>Eb-C</sub>                  | 2091.54   |
| Fa    | C  | 12                                 | 16.1674     | Z <sub>Fa-C</sub>                  | 194.0088  |
| Fb    | C  | 11                                 | 20.9784     | Z <sub>Fb-C</sub>                  | 230.7624  |
| Ga    | C  | 29                                 | 13.9637     | Z <sub>Ga-C</sub>                  | 404.9473  |
| Gb    | C  | 27                                 | 16.4552     | Z <sub>Gb-C</sub>                  | 444.2904  |
| Gc    | C  | 27                                 | 19.1381     | Z <sub>Gc-C</sub>                  | 516.7287  |
| Gd    | C  | 26                                 | 21.5472     | Z <sub>Gd-C</sub>                  | 560.2272  |
| Ge    | C  | 26                                 | 24.2726     | Z <sub>Ge-C</sub>                  | 631.0876  |
| H     | C  | 26                                 | 27.084      | Z <sub>H-C</sub>                   | 704.184   |
| Ia    | C  | 26                                 | 10.3411     | Z <sub>Ia-C</sub>                  | 268.8686  |
| Ib    | C  | 26                                 | 12.8464     | Z <sub>Ib-C</sub>                  | 334.0064  |
| Ic    | C  | 26                                 | 15.4118     | Z <sub>Ic-C</sub>                  | 400.7068  |
| Id    | C  | 26                                 | 17.9142     | Z <sub>Id-C</sub>                  | 465.7692  |
| Ie    | C  | 26                                 | 20.6636     | Z <sub>Ie-C</sub>                  | 537.2536  |
| If    | C  | 26                                 | 23.3937     | Z <sub>If-C</sub>                  | 608.2362  |
| J     | C  | 9                                  | 21.8781     | Z <sub>J-C</sub>                   | 196.9029  |
| Ka    | C  | 14                                 | 31.8369     | Z <sub>Ka-C</sub>                  | 445.7166  |
| Kb    | C  | 13                                 | 29.1297     | Z <sub>Kb-C</sub>                  | 378.6861  |
| Kc    | C  | 13                                 | 26.8429     | Z <sub>Kc-C</sub>                  | 348.9577  |
| Kd    | C  | 13                                 | 24.9291     | Z <sub>Kd-C</sub>                  | 324.0783  |
| Ke    | C  | 13                                 | 22.3489     | Z <sub>Ke-C</sub>                  | 290.5357  |
| Kf    | C  | 14                                 | 17.6756     | Z <sub>Kf-C</sub>                  | 247.4584  |
| Kg    | C  | 14                                 | 15.7551     | Z <sub>Kg-C</sub>                  | 220.5714  |
| La    | C  | 7                                  | 12.7866     | Z <sub>La-C</sub>                  | 89.5062   |
| Lb    | C  | 7                                  | 17.9677     | Z <sub>Lb-C</sub>                  | 125.7739  |
| Ma    | C  | 8                                  | 21.5564     | Z <sub>Ma-C</sub>                  | 172.4512  |
| Mb    | C  | 8                                  | 24.1437     | Z <sub>Mb-C</sub>                  | 193.1496  |
| N     | C  | 16                                 | 26.3294     | Z <sub>N-C</sub>                   | 421.2704  |
| O     | C  | 17                                 | 29.0484     | Z <sub>O-C</sub>                   | 493.8228  |
| Total |    |                                    |             |                                    | 14806,524 |

11. Perhitungan Ongkos *Material Handling* ( $c_u$ ) pada Block Layout Usulan

TABEL IX  
TOTAL ONGKOS MATERIAL HANDLING PERHARI ALTERNATIF LAYOUT I

| From | To | Alat Angkut | Frekuensi perpindahan per hari (f) | Jarak d (m) | OMH/m (Rupiah) | Total OMH Perhari (Rupiah) |
|------|----|-------------|------------------------------------|-------------|----------------|----------------------------|
| D    | C  | Forklip     | 8                                  | 20.7277     | 285.93         | 47413.37009                |
| Ea   | C  | Manual      | 94                                 | 31.0613     | 105.97         | 309407.2003                |
| Eb   | C  | Manual      | 75                                 | 33.746      | 105.97         | 268204.7715                |
| Fa   | C  | Forklip     | 12                                 | 14.6548     | 285.93         | 50282.96357                |
| Fb   | C  | Forklip     | 11                                 | 14.9242     | 285.93         | 46940.04157                |
| Ga   | C  | Manual      | 29                                 | 23.8447     | 105.97         | 73277.86291                |
| Gb   | C  | Manual      | 27                                 | 21.3102     | 105.97         | 60972.53114                |
| Gc   | C  | Manual      | 27                                 | 18.785      | 105.97         | 53747.45415                |
| Gd   | C  | Manual      | 26                                 | 16.2716     | 105.97         | 44831.83775                |
| Ge   | C  | Manual      | 26                                 | 13.5294     | 105.97         | 37276.47347                |
| H    | C  | Manual      | 26                                 | 15.6095     | 105.97         | 43007.60659                |
| Ia   | C  | Manual      | 26                                 | 18.1877     | 105.97         | 50111.11479                |
| Ib   | C  | Manual      | 26                                 | 20.7164     | 105.97         | 57078.23961                |

|       |   |         |    |         |        |             |
|-------|---|---------|----|---------|--------|-------------|
| Ic    | C | Manual  | 26 | 23.2619 | 105.97 | 64091.65212 |
| Id    | C | Manual  | 26 | 25.6049 | 105.97 | 70547.13258 |
| Ie    | C | Manual  | 26 | 28.5114 | 105.97 | 78555.17951 |
| If    | C | Manual  | 26 | 31.2959 | 105.97 | 86227.0896  |
| J     | C | Forklip | 9  | 25.9179 | 285.93 | 66696.34632 |
| Ka    | C | Manual  | 14 | 37.2406 | 105.97 | 55249.40935 |
| Kb    | C | Manual  | 13 | 34.5251 | 105.97 | 47562.12301 |
| Kc    | C | Manual  | 13 | 32.2845 | 105.97 | 44475.45005 |
| Kd    | C | Manual  | 13 | 30.3331 | 105.97 | 41787.18189 |
| Ke    | C | Manual  | 13 | 26.8005 | 105.97 | 36920.63681 |
| Kf    | C | Manual  | 14 | 23.0585 | 105.97 | 34209.12943 |
| Kg    | C | Manual  | 14 | 21.2566 | 105.97 | 31535.86663 |
| La    | C | Manual  | 7  | 25.0896 | 105.97 | 18611.21438 |
| Lb    | C | Manual  | 7  | 30.2598 | 105.97 | 22446.41704 |
| Ma    | C | Manual  | 8  | 7.7569  | 105.97 | 6575.989544 |
| Mb    | C | Manual  | 8  | 14.4137 | 105.97 | 12219.35831 |
| N     | C | Manual  | 16 | 33.928  | 105.97 | 57525.60256 |
| O     | C | Manual  | 17 | 28.2166 | 105.97 | 50831.92273 |
| Total |   |         |    |         |        | 1968619.169 |

TABEL X  
TOTAL ONGKOS MATERIAL HANDLING PERHARI ALTERNATIF LAYOUT II

| From  | To | Alat Angkut | Frekuensi perpindahan per hari (f) | Jarak d (m) | OMH/m (Rupiah) | Total OMH Perhari (Rupiah) |
|-------|----|-------------|------------------------------------|-------------|----------------|----------------------------|
| D     | C  | Forklip     | 8                                  | 12.0141     | 285.93         | 27481.5329                 |
| Ea    | C  | Manual      | 94                                 | 25.2012     | 105.97         | 251033.6894                |
| Eb    | C  | Manual      | 75                                 | 27.8872     | 105.97         | 221640.4938                |
| Fa    | C  | Forklip     | 12                                 | 16.1674     | 285.93         | 55472.93618                |
| Fb    | C  | Forklip     | 11                                 | 20.9784     | 285.93         | 65981.89303                |
| Ga    | C  | Manual      | 29                                 | 13.9637     | 105.97         | 42912.26538                |
| Gb    | C  | Manual      | 27                                 | 16.4552     | 105.97         | 47081.45369                |
| Gc    | C  | Manual      | 27                                 | 19.1381     | 105.97         | 54757.74034                |
| Gd    | C  | Manual      | 26                                 | 21.5472     | 105.97         | 59367.27638                |
| Ge    | C  | Manual      | 26                                 | 24.2726     | 105.97         | 66876.35297                |
| H     | C  | Manual      | 26                                 | 27.084      | 105.97         | 74622.37848                |
| Ia    | C  | Manual      | 26                                 | 10.3411     | 105.97         | 28492.00554                |
| Ib    | C  | Manual      | 26                                 | 12.8464     | 105.97         | 35394.65821                |
| Ic    | C  | Manual      | 26                                 | 15.4118     | 105.97         | 42462.8996                 |
| Id    | C  | Manual      | 26                                 | 17.9142     | 105.97         | 49357.56212                |
| Ie    | C  | Manual      | 26                                 | 20.6636     | 105.97         | 56932.76399                |
| If    | C  | Manual      | 26                                 | 23.3937     | 105.97         | 64454.79011                |
| J     | C  | Forklip     | 9                                  | 21.8781     | 285.93         | 56300.4462                 |
| Ka    | C  | Manual      | 14                                 | 31.8369     | 105.97         | 47232.5881                 |
| Kb    | C  | Manual      | 13                                 | 29.1297     | 105.97         | 40129.36602                |
| Kc    | C  | Manual      | 13                                 | 26.8429     | 105.97         | 36979.04747                |
| Kd    | C  | Manual      | 13                                 | 24.9291     | 105.97         | 34342.57745                |
| Ke    | C  | Manual      | 13                                 | 22.3489     | 105.97         | 30788.06813                |
| Kf    | C  | Manual      | 14                                 | 17.6756     | 105.97         | 26223.16665                |
| Kg    | C  | Manual      | 14                                 | 15.7551     | 105.97         | 23373.95126                |
| La    | C  | Manual      | 7                                  | 12.7866     | 105.97         | 9484.972014                |
| Lb    | C  | Manual      | 7                                  | 17.9677     | 105.97         | 13328.26018                |
| Ma    | C  | Manual      | 8                                  | 21.5564     | 105.97         | 18274.65366                |
| Mb    | C  | Manual      | 8                                  | 24.1437     | 105.97         | 20468.06311                |
| N     | C  | Manual      | 16                                 | 26.3294     | 105.97         | 44642.02429                |
| O     | C  | Manual      | 17                                 | 29.0484     | 105.97         | 52330.40212                |
| Total |    |             |                                    |             |                | 1698220,279                |

Sehingga dengan adanya perancangan ulang tata letak pada gudang bahan baku didapatkan pengurang jarak dan pengurangan total ongkos *material handling*.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan yaitu:

Pada *layout* awal jarak perpindahan beberapa *raw material* dari rak menuju ke kantor staf gudang sangat jauh yaitu sebesar 946,7426 m/hari sehingga menyebabkan total momen

perpindahan yang besar sebesar 17.929,7114 m/hari dan berpengaruh pada banyaknya total ongkos material handling yang dikeluarkan yaitu sebesar Rp.2.075.727,662 perharinya. Setelah dilakukan penerapan metode usulan (metode SLP) dan dilakukan analisa FTC dan ARC, dihasilkan pengurangan jarak perpindahan. Penempatan kantor staf gudang dan rak diubah berdasarkan hasil analisa FTC dan ARC, sehingga didapatkan pengurangan jarak perpindahan menjadi 742,124 m/hari dan menghasilkan total momen perpindahan sebesar 17.321,9738 m/hari sehingga total ongkos material Rp. 1.968.619,168 perharinya untuk usulan *layout* alternatif I. Sedangkan untuk usulan *layout* alternatif II didapatkan pengurangan jarak perpindahan menjadi 646,5084 m/hari dengan total momen perpindahan sebesar 14.806,534 m/hari dan total ongkos material handling sebesar Rp. 1.698.220,3 perhari. Dari dua usulan *layout* alternatif didapatkan rekomendasi perbaikan *layout* yang terpilih, yaitu usulan *layout* alternatif II, pengurangan jarak perpindahan dari *layout* awal dengan usulan *layout* alternatif II yaitu sebesar 299,234 m/hari, pengurangan momen perpindahan sebesar 3.123,187 m/hari dan pengurangan total ongkos material handling sebesar Rp.377.507,362. Maka penempatan *layout* lebih efektif karena terdapat pengurangan jarak dan momen perpindahan dan lebih efisien serta dapat meminimasi ongkos material handling yang dikeluarkan dari kondisi awal ke kondisi usulan penerapan metode *systematic layout planning*.

#### PUSTAKA

- Afifah dan Ngatilah. (2020). "Analisis Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode Systematic Layout Planning (SLP) Di Pt. Elang Jagad" *Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*. Vol. 01, No. 04. Hal. 104-116
- Andriansyah. (2017). "Redesain Tata Letak Gudang Untuk Meminimalkan Ongkos Material Handling Pada Pt. Securiko Indonesia". *Jurnal Program Studi Teknik Industri*.
- Anik. (2020). "Mengurangi Ongkos Material Handling Melalui Perbaikan Layout Menggunakan Systematic Layout Planning (Slp)". *urnal Baut dan Manufaktur* Vol. 02, No. 02, Oktober 2020
- Arif, M. (2017). *Perancangan Tata Letak Pabrik*, Yogyakarta: CV. Budi Utama.
- Aziz, Simanjatak Dan Oesman. (2020). "Redesign Layout Gudang Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (Arc), Shared Storage (Ss) Dan 5s". *Jurnal Rekavasi*, Vol. 8, No. 2, Desember 2020, 29-38. Issn: 2338-7750
- Choir. (2017). *Desain Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode Systematic Layout Planning Pada Pabrik Kelapa Sawit Sungai Pagar*. *Jom FTEKNIK* Volume 4 No.1 Februari 2017
- Fajar. (2020). "Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Lantai Produksi Dengan Metode Systematic Layout Planning (SLP) di PT DSS" *Jurnal IKRA-ITH TEKNOLOGI* Vol 5 No 1
- Fajri Ahmad. (2020). "Perancangan Relokasi Tata Letak Gudang Dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning Pada PT. MKM". *Jurnal IKRA-ITH TEKNOLOGI* Vol 5 No 1
- Firmansyah. (2020). *Desain Relayout Gudang dengan Metode Weighted Distance untuk Meminimasi Travel Time*. *Jurnal Sistem Teknik Industri (JSTI)* Vol. 22, No. 1, 2020
- Hadiguna, R. A., dan Heri S. (2008). *Tata Letak Pabrik*, Yogyakarta: Andi Offset.
- Iskandar, N. M. (2017). "Perancangan Tata Letak Fasilitas Ulang (Relayout) Untuk Produksi Truk Di Gedung Commercial Vehicle (CV) PT. Mercedesbenz Indonesia", *Jurnal PASTI*, Vol.9, No.1, pp.66-75.
- Lasut, A. (2019). "Usulan Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode Systematic Layout Planning", *Jurnal REALTECH*, Vol.15, No.1, pp.40-46.
- Muslim, D. (2018). *Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Terhadap Optimalisasi Jarak dan Ongkos Material Handling dengan Pendekatan Systematic Layout Planning (SLP) di PT Transplant Indonesia*. *Jurnal Media Teknik & Sistem Industri* Vol.2 (no.1) (2018) hal. 45-52
- Purnomo, H. (2004). *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas; edisi pertama*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Puspita, H. D. dan Ginanjar A. (2019). "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pada PT. STU Dengan Kriteria Minimasi Biaya", *INFOMATEK*, Vol.21, No.1, pp.27-40.
- Rahmadani. (2020). *Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Konvensional, Corelap Dan Simulasi Promodel*. *Jurnal Optimasi Teknik Industri* (2020) Vol. 02 No. 01, 13-18
- Rahman, Tarigan dan Lukmandono. (2018). "Disain Relayout Warehouse Dengan Pendekatan SLP (Systematic Layout Planning) Dan Class Based Storage Untuk Meminimumkan Biaya Material Handling". *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VI 2018*. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
- Setiyawan, D. T., Dalliya H. Q., dan Siti A. M. (2017). *Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Kedelai Goreng dengan Metode BLOCPLAN dan CORELAP (Studi Kasus pada UKM MMM di Gading Kulon, Malang)*. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 6(1): 51-60.
- Tarigan, H. dan Ukurta T. (2017). "Rancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dalam Upaya Peningkatan Utilitas Pada PT. Mekar Karya Mas", *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima*, Vol.1, No.1.
- Wignjosobroto, S. (2009). *Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan; edisi ke-3, Cetakan Keempat*, Surabaya : Guna Widya.