

PERANCANGAN ULANG TATA  
LETAK FASILITAS (LAYOUT)  
GUNA MEMINIMALKAN  
ONGKOS MATERIAL HANDLING  
PADA UKM PELEBURAN LOGAM  
(Studi kasus : UD. Mekar  
Barokah)

*by Yashinta Dwiayuning Puspita Reny*

---

**Submission date:** 08-Jul-2021 01:19PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1617042671

**File name:** Fakultas\_Teknik\_1411700097\_Yashinta.docx (995.78K)

**Word count:** 4748

**Character count:** 25855

<sup>12</sup>  
**PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS (*LAYOUT*) GUNA  
MEMINIMALKAN *ONGKOS MATERIAL HANDLING* PADA UKM  
PELEBURAN LOGAM**  
(Studi kasus : UD. Mekar Barokah)

<sup>6</sup>  
**Yashinta Dwiayuning Puspita Reny, Putu Eka Dewi Karunia Wati**  
Program studi Teknik Industri, universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
[yashinta.reny001@gmail.com](mailto:yashinta.reny001@gmail.com)

**ABSTRACT**

*UD Mekar Barokah is a manufacturing industry engaged in the production of metal smelting. Products produced at UD. The blooms of barokah are in the form of bronze bars and aluminum bars. The bronze ingot products are made from waste carburetor and LPG regulator waste. The aluminum bars produced by SMEs are divided into two types, namely soft aluminum and hard aluminum. Soft aluminum is made from beverage cans, frying pans, or pot waste. Meanwhile, hard aluminum is made from waste engine bodies. This UKM is located in Dsn. Besuk RT/RW 001/002, Ds. Curahmalang, Kec. Sumobito, Jombang. UD. Mekar Barokah has a land area of about 3600m<sup>2</sup>. The existence of this large area makes each work station less organized and far from each other so that the transfer time is even greater. This makes the material handling costs incurred to be expensive. In solving this problem, a redesign<sup>12</sup> of the facility layout was carried out using the ARC (Activity Relationship Chart) method. The results of this study will provide a new layout design to reduce material handling costs.*

**Keywords:** *Production Layout Design, ARC (Activity Relationship Chart), OMH.*

**ABSTRAK**

UD. Mekar Barokah merupakan sebuah industri manufaktur yang bergerak dalam produksi peleburan logam. Produk yang dihasilkan pada UD.Mekar barokah berupa perunggu batangan dan aluminium batangan.Produk perunggu batangan terbuat dari limbah karbulator dan limbah regulator LPG.Produk aluminium batangan yang dihasilkan pada UKM ini terbagi menjadi dua jenis yaitu aluminium lunak dan aluminium keras.Aluminium lunak terbuat dari limbah kaleng minuman, limbah wajan, atupun limbah panci.Sedangkan, aluminium keras terbuat dari limbah badan-badan mesin. UKM ini berada di Dsn. Besuk RT/RW 001/002, Ds. Curahmalang, Kec. Sumobito, Jombang. UD.Mekar Barokah memiliki luas lahan sekitar 3600m<sup>2</sup>.Adanya lahan yang luas ini membuat setiap stasiun kerja kurang tertata dan saling berjauhan sehingga membuat waktu perpindahannya semakin besar. Hal tersebut membuat*ongkos material handling* yang dikeluarkan menjadi mahal.Dalam menyelesaikan masalah tersebut maka dilakukan *perancangan ulang tata letak fasilitas dengan* menggunakan

metode ARC (*Activity Relationship Chart*). Hasil penelitian ini nantinya akan memberikan rancangan *layout* baru guna mengurangi *ongkos material handling*.

21

**Kata kunci:** Perancangan Tata Letak Produksi, ARC (*Activity Relationship Chart*), OMH.

## PENDAHULUAN

UD.Mekar Barokah merupakan sebuah usaha manufaktur yang bergerak dalam produksi peleburan logam aluminium dan perunggu. UKM ini berada di Dusun Besuk, RT/RW 002/002 Desa Curahmalang, Kecamatan Sumobito, Kabupaten Jombang, Jawa Timur. Produk jadi dari UD. Mekar Barokah sendiri berupa aluminium batangan dan perunggu batangan. Produk perunggu batangan terbuat dari limbah karbulator dan limbah regulator LPG. Produk aluminium batangan yang dihasilkan pada UKM ini terbagi menjadi dua jenis yaitu aluminium lunak dan aluminium keras. Aluminium lunak terbuat dari limbah kaleng minuman, limbah wajan, atupun limbah panci. Sedangkan, aluminium keras terbuat dari limbah badan-badan mesin.

UD. Mekar Barokah memiliki jumlah pekerja sebanyak 10 orang pekerja dan beroperasi selama 6 hari kerja. Memiliki lahan seluas  $\pm 3600\text{m}^2$  yang digunakan untuk area produksi dan lainnya hanya pekarangan yang ditanami pohon. Adanya lahan yang luas ini membuat setiap stasiun kerja berjauhan sehingga membuat waktu perpindahannya semakin besar. Permasalahan yang ada bahwa lahan yang luas membuat penataan antar stasiun kerja kurang tertata dan saling berjauhan. Salah satunya, jarak pada tempat cetakan ke gudang bahan jadi yang berjarak sangat jauh. Proses perpindahan seluruh material dilakukan secara manual dengan jarak perpindahan yang cukup jauh, hal tersebut membuat butuh banyak waktu untuk tiap perpindahan materialnya sehingga ongkos yang dikeluarkan semakin mahal. Dengan demikian, diperlukan upaya perbaikan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan melakukan perancangan tata ulang letak fasilitas menggunakan pendekatan metode ARC (*Activity Relationship Chart*) guna mengurangi ongkos material handlingnya.

## MATERI DAN METODE

14

### Tata Letak Pabrik

(Apple, 1990) mendefinisikan tata letak pabrik adalah suatu gambaran hasil rancangan dari pengaturansusunan fasilitas fisik yang dibutuhkan pada aktivitas-aktivitas yang dilakukan pada suatu industri manufaktur. Sedangkan tata letak pabrik atau *Plant Layout* menurut (Wignosoebroto, 2009) didefinisikan sebagai suatu tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas produksi untuk menunjang kelancaran aktivitas proses produksi dengan memanfaatkan lahan yang tersedia (*space*) untuk peletakkan mesin atau fasilitas produksi dan fasilitas penunjang produksi lainnya, penyimpanan material baik material temporer atau permanen, kelancaran gerakan perpindahan material, personel atau pekerja dan lain sebagainya.

Pada tata letak pabrik ada dua hal yang akan direncanakan yaitu perencanaan tata letak

fasilitas produksi dan perencanaan tata letak departemen. Perencanaan tata letak pabrik dapat dilakukan pada pengaturan tata letak fasilitas produksi dan departemen yang sudah ada (*Relayout*) maupun perencanaan tata letak pabrik yang baru (*The New Plant Layout*) (Wignjosoebroto, 2009).

### Multiple Part Process Chart (MPPC)

Pembuatan *multiple part process chart* bertujuan untuk memperoleh gambaran umum mengenai layout mesin atau fasilitas produksi yang seharusnya dirancang, dengan MPPC akan diketahui keterkaitan antar produk, antar material ataupun antar aktivitas pada setiap komponen-komponen yang di proses. MPPC dibuat dalam bentuk tabel yang berisikan informasi nama-nama mesin/fasilitas/departemen, nomor komponen-komponen yang diproses, aliran proses operasi setiap komponen (diberi simbol operasi oleh ASME serta garis lintasan), berat komponen, ukuran/*size* dari komponen dan jumlah unit setiap komponen dalam satu rakitan produk jadi.

Perhitungan jumlah mesin pada setiap operasi yang ada pada masing-masing komponen yang telah dilakukan sebelumnya diberikan notasi  $N'$ , hasil perhitungan tersebut akan dicatat pada MPPC untuk kemudian ditotal untuk mencari kebutuhan mesin aktual atau  $N$  aktual.

Manfaat yang diperoleh dalam pembuatan MPPC menurut (Wignjosoebroto, 2009) adalah:

- a. Mengetahui tepat atau tidaknya suatu susunan *layout* fasilitas produksi atau mesin dengan melihat ada tidaknya aliran balik (*Backtracking*) pada MPPC yang telah dibuat.
- b. Mengetahui komponen-komponen yang memiliki tahapan proses operasi dan menggunakan mesin yang sama. Sehingga dapat dilakukan pengelompokkan berdasarkan proses produksi atau pengelompokkan komponen yang memiliki pola aliran

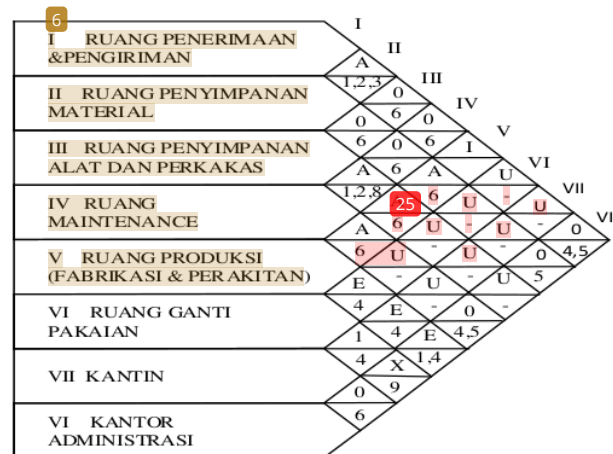
| No. | Nama Mesin | Nama Produk |            |            | Nilai Hitung | Nilai Aktual |
|-----|------------|-------------|------------|------------|--------------|--------------|
|     |            | Komponen A  | Komponen B | Komponen C |              |              |
| 1.  |            |             |            |            |              |              |
| 2.  |            |             |            |            |              |              |
| 3.  |            |             |            |            |              |              |

Gambar 2. 1 Bagan Struktur MPPC

### Activity Relationship Chart (ARC)

Aliran bahan bisa di ukur secara kualitatif menggunakan tolak ukur derajat kedekatan hubungan antara satu fasilitas (dapertemen) dengan lainnya. Nilai-nilai ini yang menunjukkan derajat hubungan yang di catat sekaligus dengan alasan-alasan yang mendasarinya dalam sebuah peta hubungan aktivitas (*Activity Relationship Chart*) yang di kembangkan oleh Richard Muther. Suatu peta hubungan aktivitas dapat di kontruksikan dengan prosedur sebagai berikut:

1. Identifikasi semua fasilitas kerja atau departemen yang akan di atur tata letaknya dan urutkan dalam peta.
2. Lakukan wawancara atau suevey terhadap karyawan dari setiap departemen yang ada pada daftar peta dan juga dengan manajemen yang berwenang.
3. Definisikan kriteria hubungan antar departemen yang akan di atur letaknya berdasarkan derajat keterdekatan hubungan serta alasan masing-masing dalam peta serta tetapkan nilai hubungan tersebut untuk setiap hubungan aktivitas antar departemen yang ada dalam peta.




Gambar 2. 2 Peta hubungan aktifvitas sebuah industri manufaktur

Gambar 2.7 menjelaskan kode huruf seperti A,E,I dan seterusnya menunjukkan bagaimana aktivitas dari masing-masing departemen tersebut akan mempunyai hubungan secara langsung atau erat kaitannya satu sama lain. Kode huruf yang menjelaskan derajat hubungan antara masing-masing departemen ini secara khusus telah di standartkan yaitu sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Standart Penggambaran Derajat Hubungan Aktivitas

| DERAJAT (NILAI) KEDEKATAN | DESKRIPSI      | KODE GARIS           | KODE WARNA     |
|---------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| A                         | Mutlak         |                      | Merah          |
| E                         | Sangat penting |                      | Oranye         |
| I                         | Penting        |                      | Hijau          |
| O                         | Cukup/biasa    |                      | Biru           |
| U                         | Tidak penting  | Tidak ada kode garis | Tidak ada kode |

|   |                    |   |        |
|---|--------------------|---|--------|
|   |                    |   | warna  |
| X | Tidak di kehendaki |  | Coklat |

<sup>2</sup> ARC (*Activity Relationship Chart*) sangat berguna untuk perencanaan dan analisis hubungan aktivitas antar masing-masing departemen. Sebagai hasilnya maka data yang di dapat selanjutnya akan di manfaatkan untuk penentuan letak masing-masing departemen tersebut yaitu lewat apa yang di sebut dengan ARD (*Activity Relationship Diagram*) pada dasarnya diagram ini menjelaskan mengenai hubungan pola aliran bahan dan lokasi dari masing-masing dapertemen penunjang terhadap departemen produksinya. Untuk membuat ARD ini terlebih dahulu data yang di peroleh dari Activity Relationship Chart dimasukkan dalam suatu lembar kerja.

### <sup>1</sup> **Material Handling**

*Material Handling* adalah salah satu jenis transportasi (pengangkutan) yang dilakukan dalam perusahaan industri, yang artinya memindahkan bahan baku, barang setengah jadi atau barang jadi dari tempat asal ketempat tujuan yang telah ditetapkan. Pemandahan *material* dalam hal ini adalah bagaimana cara yang terbaik untuk memindahkan *material* dari satu tempat proses produksi ketempat proses produksi yang lain (Apple James, 1990).

*Material handling* adalah kegiatan tidak produktif, karena pada kegiatan ini bahan tidaklah mendapat perubahan bentuk atau perubahan nilai, sehingga sebenarnya akan mengurangi kegiatan yang tidak efektif dan mencari ongkos *materialhandling* terkecil. Menghilangkan transportasi tidaklah mungkin dilakukan, maka caranya adalah dengan melakukan *hand-off*, yaitu menekan jumlah ongkos yang digunakan untuk biaya transportasi. Menekan jumlah ongkos transportasi dapat dilakukan dengan cara: menghapus langkah transportasi, mekanisasi atau meminimasi jarak (Wignjosoebroto, 2003). Ongkos *Material Handling* (OMH) adalah suatu ongkos yang timbul akibat adanya aktivitas *material* dari satu mesin ke mesin lain atau dari satu departemen kedepartemen lain yang besarnya ditentukan sampai pada suatu tertentu (Sutalaksana, 1997).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

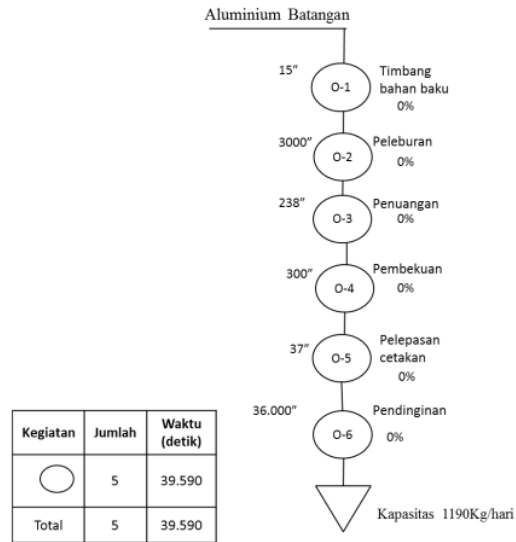
### Perhitungan Kapasitas Produksi

#### a. Aluminium batangan

Kapasitas raw material aluminium pada UD. Mekar Barokah sebesar 3000Kg dengan waktu tunggu pengiriman bahan baku selama 2 hari, dengan begitu mampu memenuhi kapasitas 1.500Kg/hari.

- Dalam proses peleburannya terdapat 4 buah tungku sehingga,  
=  $1.500\text{Kg} : 4 = 375\text{Kg}$
- Setiap proses peleburan dibutuhkan bahan baku sebesar 50Kg sehingga,  
=  $375 : 50 = 7$  kali peleburan dalam sehari.

Berikut OPC aluminium batangan



Gambar 4.1 OPC Aluminium batangan

Kebutuhan raw material kayu untuk pembakaran memiliki kapasitas penyimpanan 800Kg dengan waktu tunggu pengiriman kayu selama 2 hari. Dalam sehari, 4 buah tungku mampu melakukan 7 kali peleburan sehingga diperlukan kebutuhan kayu tiap kali proses peleburan sebesar,

$$= \frac{800}{2 \times 4 \times 7} = 14,3 \text{ Kg/peleburan}$$

Kebutuhan kayu untuk peleburan aluminium batangan sebanyak

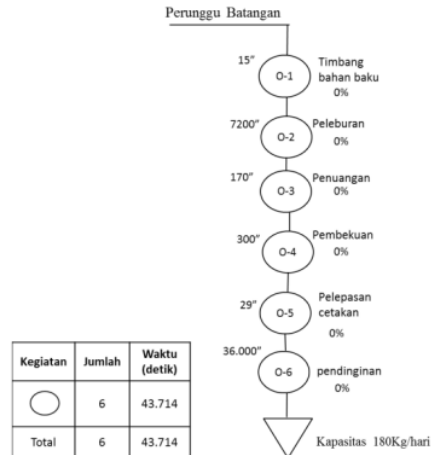
$$= 14 \text{ Kg} \times 4 \times 7 \times 2 = 784 \text{ Kg}$$

#### b. Perunggu batangan

Kapasitas raw material perunggu pada UD. Mekar Barokah sebesar 1000Kg dengan waktu tunggu pengiriman bahan baku selama 3 hari, dengan begitu mampu memenuhi kapasitas 300Kg/hari.

- Dalam proses peleburannya hanya terdapat 1 buah tungku sehingga,  
= 300Kg : 1 = 300 Kg
- Setiap proses peleburan dibutuhkan bahan baku sebesar 100 Kg sehingga,  
= 300 : 100 = 3 kali peleburan dalam sehari.

Berikut OPC perunggu batangan



Gambar 4.2 OPC Perunggu batangan

Kebutuhan raw material kayu untuk pembakaran memiliki kapasitas penyimpanan 200Kg dengan waktu tunggu pengiriman kayu selama 2 hari. Dalam sehari mampu melakukan sebanyak 3 kali peleburan sehingga diperlukan kebutuhan kayu tiap kali proses peleburan sebesar,

$$= \frac{200}{2 \times 3} = 33,3 \text{ Kg/peleburan.}$$

Kebutuhan kayu untuk peleburan perunggu batangan sebesar

$$= 33 \times 3 \times 2 = 198 \text{ Kg}$$

#### Pengkodean Departemen dan Fasilitas Produksi

Untuk memudahkan untuk memasukkan data proses yang terjadi dalam from to chart, maka perlu dilakukan pengkodean pada masing-masing departemen. Data proses serta kode yang dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini:

Tabel4.1 Pengkodean Departemen dan Fasilitas Produksi

| No | Departemen dan Fasilitas Produksi | Kode |
|----|-----------------------------------|------|
| 1  | Bahan Baku perunggu               | A    |
| 2  | Tungku peleburan perunggu         | B    |
| 3  | Cetakan perunggu                  | C    |
| 4  | Tempat kayu perunggu              | D    |
| 5  | Tempat pendinginan perunggu       | E    |
| 6  | Gudang Perunggu Batangan          | F    |
| 7  | Bahan baku aluminium lunak        | G    |
| 8  | Tungku aluminium 1                | H    |



|    |                            |   |
|----|----------------------------|---|
| 9  | Tungku aluminium 2         | I |
| 10 | Cetakan aluminium 1        | J |
| 11 | Cetakan aluminium 2        | K |
| 12 | Tempat pendinginan 1       | L |
| 13 | Tempat pendinginan 2       | M |
| 14 | Tempat kayu aluminium      | N |
| 15 | Gudang aluminium lunak     | O |
| 16 | Bahan baku aluminium keras | P |
| 17 | Tungku aluminium 3         | Q |
| 18 | Tungku aluminium 4         | R |
| 19 | Cetakan aluminium 3        | S |
| 20 | Cetakan aluminium 4        | T |
| 21 | Tempat pendinginan 3       | U |
| 22 | Tempat pendinginan 4       | V |
| 23 | Gudang aluminium keras     | W |
| 24 | Timbangan 1                | X |
| 25 | Timbangan 2                | Y |

### Luas Departemen dan fasilitas Produksi

UD. Mekar Barokah memiliki 25 fasilitas dengan masing-masing luas fasilitas yang berbeda-beda. Luas setiap fasilitas dapat dilihat pada Tabel 4.2 di bawah ini:

Tabel 4.2 Luas Departemen dan Fasilitas Produksi

| No | Departemen dan Fasilitas Produksi | Kode | Panjang (m) | Lebar (m) | Luas (m <sup>2</sup> ) |
|----|-----------------------------------|------|-------------|-----------|------------------------|
| 1  | Bahan baku perunggu               | A    | 2,8         | 3,1       | 8,68                   |
| 2  | Tungku peleburan perunggu         | B    | 0,9         | 1,7       | 1,53                   |
| 3  | Cetakan perunggu                  | C    | 0,6         | 0,7       | 0,42                   |
| 4  | Tempat kayu perunggu              | D    | 2,5         | 3         | 7,5                    |
| 5  | Tempat pendinginan perunggu       | E    | 1           | 1,5       | 1,5                    |
| 6  | Gudang Perunggu Batangan          | F    | 2,2         | 3         | 6,6                    |
| 7  | Bahan baku aluminium lunak        | G    | 7,2         | 6,7       | 48,25                  |
| 8  | Tungku aluminium 1                | H    | 1,7         | 0,9       | 1,53                   |
| 9  | Tungku aluminium 2                | I    | 1,7         | 0,9       | 1,53                   |
| 10 | Cetakan aluminium 1               | J    | 0,9         | 0,6       | 0,54                   |
| 11 | Cetakan aluminium 2               | K    | 0,9         | 0,6       | 0,54                   |
| 12 | Tempat pendinginan 1              | L    | 1           | 2,5       | 2,5                    |
| 13 | Tempat pendinginan 2              | M    | 1           | 2,5       | 2,5                    |
| 14 | Tempat kayu aluminium             | N    | 5           | 3         | 10,5                   |
| 15 | Gudang aluminium lunak            | O    | 3           | 3         | 9                      |

|    |                            |   |     |     |       |
|----|----------------------------|---|-----|-----|-------|
| 16 | Bahan baku aluminium keras | P | 5,9 | 8,6 | 50,74 |
| 17 | Tungku aluminium 3         | Q | 1,7 | 0,9 | 1,53  |
| 18 | Tungku aluminium 4         | R | 1,7 | 0,9 | 1,53  |
| 19 | Cetakan aluminium 3        | S | 0,9 | 0,6 | 0,54  |
| 20 | Cetakan aluminium 4        | T | 0,9 | 0,6 | 0,54  |
| 21 | Tempat pendinginan 3       | U | 1   | 2,5 | 2,5   |
| 22 | Tempat pendinginan 4       | V | 1   | 2,5 | 2,5   |
| 23 | Gudang aluminium keras     | W | 3   | 3   | 9     |
| 24 | Timbangan 1                | X | 0,9 | 0,6 | 0,54  |
| 25 | Timbangan 2                | Y | 0,9 | 0,6 | 0,54  |

### Perhitungan Volume Handling

Perhitungan volume handling diperoleh dari total perpindahan material pada setiap proses produksi. Berikut perhitungan volume handling dapat dilihat pada Tabel 4.3 di bawah ini:

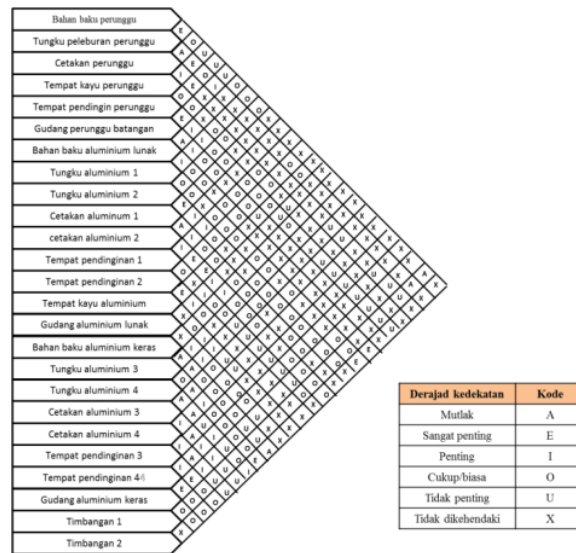
Tabel 4.3 Pengkodean Departemen dan Fasilitas Produksi

| Dari | Ke | Material yang dipindahkan | Total material yang dipindahkan (Kg) | Volume handling (%) |
|------|----|---------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| A    | X  | Rongsokan perunggu        | 300                                  | 3,95                |
| X    | B  | Rongsokan perunggu        | 300                                  | 3,95                |
| D    | B  | Kayu                      | 99                                   | 1,36                |
| B    | C  | Cairan perunggu           | 180                                  | 2,37                |
| C    | E  | Perunggu batangan         | 180                                  | 2,37                |
| E    | F  | Perunggu batangan         | 180                                  | 2,37                |
| G    | Y  | Rongsokan aluminium       | 350                                  | 4,61                |
| Y    | H  | Rongsokan aluminium       | 350                                  | 4,61                |
| N    | H  | Kayu                      | 98                                   | 1,34                |
| Y    | I  | Rongsokan aluminium       | 350                                  | 4,61                |
| N    | I  | Kayu                      | 98                                   | 1,34                |
| H    | J  | Cairan aluminium          | 297,5                                | 3,92                |
| I    | K  | Cairan aluminium          | 297,5                                | 3,92                |
| J    | L  | Aluminium batangan        | 297,5                                | 3,92                |
| K    | M  | Aluminium batangan        | 297,5                                | 3,92                |
| L    | O  | Aluminium                 | 297,5                                | 3,92                |

|              |   |                     |              |            |
|--------------|---|---------------------|--------------|------------|
|              |   | batangan            |              |            |
| M            | O | Aluminium batangan  | 297,5        | 3,92       |
| P            | Y | Rongsokan aluminium | 350          | 4,61       |
| Y            | Q | Kayu                | 98           | 1,34       |
| N            | Y | Rongsokan aluminium | 350          | 4,61       |
| Y            | R | Rongsokan aluminium | 350          | 4,61       |
| N            | R | Kayu                | 98           | 1,34       |
| Q            | T | Cairan aluminium    | 297,5        | 3,92       |
| R            | S | Cairan aluminium    | 297,5        | 3,92       |
| S            | U | Aluminium batangan  | 297,5        | 3,92       |
| T            | V | Aluminium batangan  | 297,5        | 3,92       |
| U            | W | Aluminium batangan  | 297,5        | 3,92       |
| V            | W | Aluminium batangan  | 297,5        | 3,92       |
| <b>Total</b> |   |                     | <b>7.301</b> | <b>100</b> |

### Activity Relations Chart (ARC)

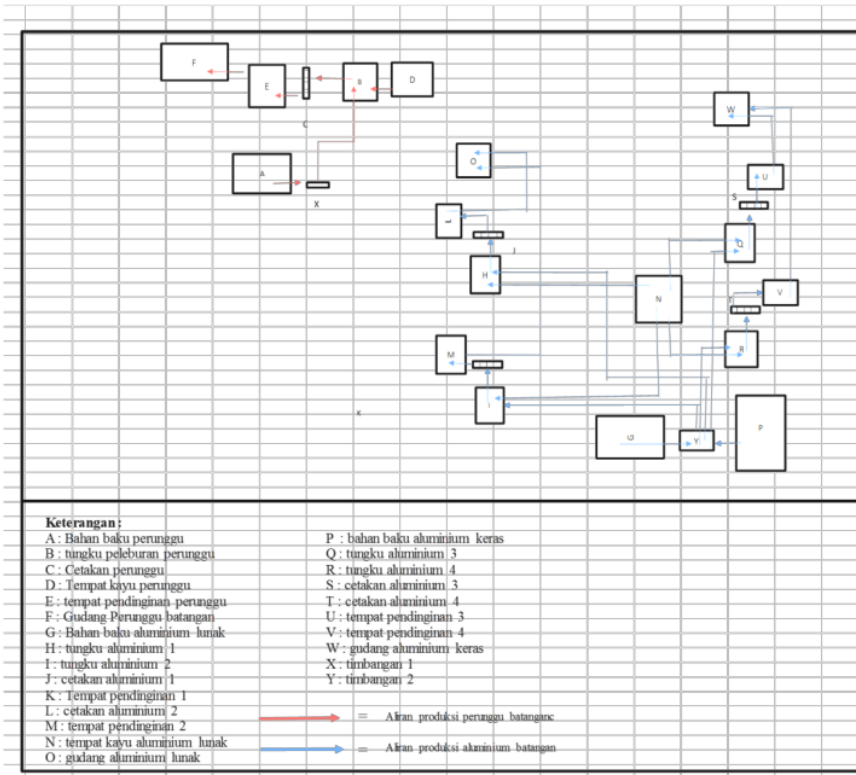
Berdasarkan hasil analisis proses produksi bisa dilihat peta analisis hubungan keterkaitan aktivitas (ARC) untuk stasiun kerja dapat dilihat pada Gambar 4.3 di bawah ini:



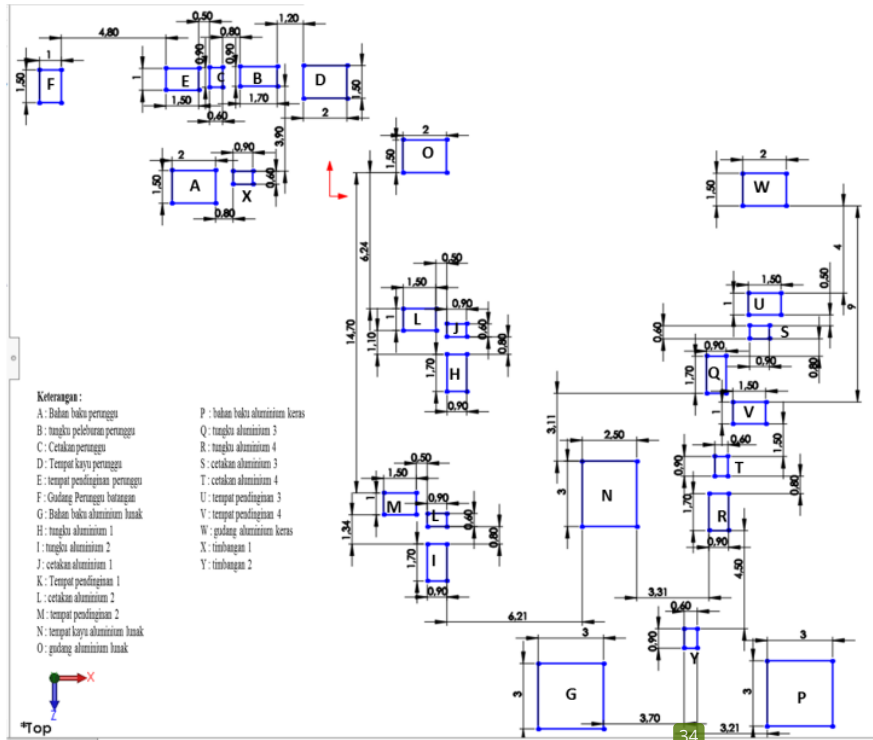
Gambar 4.3 Activity Relationship Chart (ARC)

**Gambaran Layout Usulan**

Setelah dilakukan penggambaran dari Activity Relationship Chart, kemudian dibuatlah layout usulan dari hubungan kedekatan antar stasiun kerja dengan stasiun kerja yang lainnya. Layout usulan dapat dilihat pada Gambar 4.4 di bawah ini:



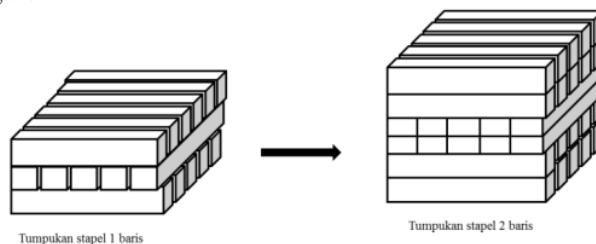
Gambar 4.4 Alur proses Layout Usulan



Gambar 4.5 Luas dan Jarak **Layout usulan**

Dari gambaran layout di atas, selain jarak antar departemen yang lebih didekatkan dan lebih rapi dilakukan juga perbaikan pada penataan setiap stasiun kerjanya, antara lain:

1. Luas bahan baku perunggu untuk 1000Kg dengan ukuran awal 2,8m x 3,1m dirubah dengan ukuran 1,5m x 2m dengan penataan karung ditumpuk dan ditata lebih rapi.
2. Tempat kayu perunggu yang memuat sebanyak 200Kg pada kondisi layout awal memiliki luas 2,5m x 3m dengan jenis kayu potongan dapat dirubah dengan ukuran luas 1,5m x 2m.
3. Gudang perunggu batangan pada kondisi awal memiliki luas sebesar 2,2m x 3m, dengan terdapat 6 tumpukan dengan jumlah tiap tumpukan sebanyak 60 batang (tinggi tumpukan 80cm). Pada kondisi awal, tatanan tumpukan tiap staple berisi 1 baris akan diubah tiap stapelnya menjadi 2 baris sehingga dalam satu tumpukan memuat 180 batang (tinggi tumpukan 160cm) dengan kondisi tersebut maka gudang hanya akan memerlukan luas sebesar 1m x 1,5m untuk memuat kurang lebih 400 perunggu batangan.



Gambar 4.4 perubahan tumpukan

4. Tempat bahan baku aluminium lunak pada layout awal memiliki luas 7,2m x 6,7m dengan kondisi bahan baku yang berserakan ini nantinya akan ditata dengan menumpuk karung-karung bahan baku aluminium lunak. Dengan kondisi tersebut maka akan diperlukan luas 3m x 3m.
5. Tempat kayu aluminium pada kondisi layout awal memiliki luas 5m x 3m dengan jenis kayu potongan dapat dirubah dengan ukuran luas 3m x 2,5m.
6. Tempat pendinginan 1, 2, 3, dan 4 pada layout awal memiliki luas 1m x 2,5m terdapat 2 tumpukan dengan rongga angin-angin 4 cm dengan tinggi tumpukan 40cm. Perubahan tatanan tumpukan dengan memeperluas rongga menjadi 7 cm dengan tinggi tumpukan 80cm.
7. Gudang aluminium batangan lunak memiliki luas 3m x 3m, tatanan gudang pada kondisi awal tumpukan tiap staple yang hanya satu baris dibuat menjadi 2 baris tiap stapelnya sehingga pada kondisi awal hanya tinggi tumpukan 100cm sekarang dibuat tiap tumpukan mampu mencapai 200cm. Dengan demikian, akan mengurangi pemakaian luas lahan karena hanya memerlukan luas 1,5m x 2m untuk mamuat kurang lebih 650 aluminium batangan.
8. Tempat bahan baku aluminium keras pada layout awal memiliki luas 5,9m x 8,6m dengan kondisi bahan baku yang berserakan ini nantinya akan ditata dan tumpuk untuk tiap karungnya. Dengan kondisi tersebut maka akan diperlukan luas 3m x 3m.
9. Gudang aluminium batangan keras memiliki luas 3m x 3m, tatanan gudang pada kondisi awal tumpukan tiap staple yang hanya satu baris dibuat menjadi 2 baris tiap stapelnya sehingga pada kondisi awal hanya tinggi tumpukan 100cm sekarang dibuat tiap tumpukan mampu mencapai 200cm. Dengan demikian, akan mengurangi pemakaian luas lahan karena hanya memerlukan luas 1,5m x 2m untuk mamuat kurang lebih 650 aluminium batangan.

Dari hasil perbaikan di atas, dapat dilihat luas setiap setasiun kerja pada Tabel dibawah ini:

Tabel 4.4 Luas Stasiun Kerja usulan

| No | Departemen dan Fasilitas Produksi | <sup>16</sup> Kode | Panjang (m) | Lebar (m) | Luas (m <sup>2</sup> ) |
|----|-----------------------------------|--------------------|-------------|-----------|------------------------|
| 1  | Bahan Baku perunggu               | A                  | 1,5         | 2         | 2                      |
| 2  | Tungku peleburan perunggu         | B                  | 0,9         | 1,7       | 1,53                   |
| 3  | Cetakan perunggu                  | C                  | 0,6         | 0,5       | 3                      |
| 4  | Tempat kayu perunggu              | D                  | 1,5         | 2         | 3                      |
| 5  | Tempat pendinginan perunggu       | E                  | 1           | 1,5       | 1,5                    |
| 6  | Gudang Perunggu Batangan          | F                  | 1,5         | 1         | 1,5                    |
| 7  | Bahan baku aluminium lunak        | G                  | 3           | 3         | 9                      |
| 8  | Tungku aluminium 1                | H                  | 1,7         | 0,9       | 1,53                   |
| 9  | Tungku 2                          | I                  | 1,7         | 0,9       | 1,53                   |
| 10 | Cetakan aluminium 1               | J                  | 0,9         | 0,6       | 0,54                   |

|    |                            |   |     |     |      |
|----|----------------------------|---|-----|-----|------|
| 11 | Cetakan aluminium 2        | K | 0,9 | 0,6 | 0,54 |
| 12 | Tempat pendinginan 1       | L | 1   | 1,5 | 1,5  |
| 13 | Tempat pendinginan 2       | M | 1   | 1,5 | 1,5  |
| 14 | Tempat kayu aluminium      | N | 3   | 2,5 | 7,5  |
| 15 | Gudang aluminium lunak     | O | 1,5 | 2   | 3    |
| 16 | Bahan baku aluminium keras | P | 3   | 3   | 6    |
| 17 | Tungku aluminium 3         | Q | 1,7 | 0,9 | 1,53 |
| 18 | Tungku aluminium 4         | R | 1,7 | 0,9 | 1,53 |
| 19 | Cetakan aluminium 3        | S | 0,9 | 0,6 | 0,54 |
| 20 | Cetakan aluminium 4        | T | 0,9 | 0,6 | 0,54 |
| 21 | Tempat pendinginan 3       | U | 1   | 1,5 | 1,5  |
| 22 | Tempat pendinginan 4       | V | 1   | 1,5 | 1,5  |
| 23 | Gudang aluminium keras     | W | 1,5 | 2   | 3    |
| 24 | Timbangan 1                | X | 0,9 | 0,6 | 0,54 |
| 25 | Timbangan 2                | Y | 0,9 | 0,6 | 0,54 |

### Jarak Antar Departemen

Jarak antara departemen dihitung dengan *Aisle Distance* <sup>14</sup> mengukur jarak sepanjang lintasan yang dilalui alat pengangkut pemindah material.

#### a. Jarak departemen layout awal

Tabel 4.4 Pengkodean Departemen dan Fasilitas Produksi

| Dari Kode | Keterangan                  | Ke Kode | Keterangan                  | Jarak (m) |
|-----------|-----------------------------|---------|-----------------------------|-----------|
| A         | Bahan baku perunggu         | X       | Timbangan 1                 | 2,07      |
| X         | Timbangan 1                 | B       | Tungku peleburan perunggu   | 7,12      |
| D         | Tempat kayu perunggu        | B       | Tungku peleburan perunggu   | 5,98      |
| B         | Tungku peleburan perunggu   | C       | Cetakan perunggu            | 2,01      |
| C         | Cetakan perunggu            | E       | Tempat pendinginan perunggu | 1,1       |
| E         | Tempat pendinginan perunggu | F       | Gudang perunggu batangan    | 9,15      |
| G         | Bahan baku aluminium lunak  | Y       | Timbangan 2                 | 3,7       |
| Y         | Timbangan 2                 | H       | Tungku aluminium 1          | 13,2      |
| N         | Tempat kayu aluminium       | H       | Tungku aluminium 1          | 6,4       |
| Y         | Timbangan 2                 | I       | Tungku aluminium 2          | 9,32      |
| N         | Tempat kayu aluminium       | I       | Tungku aluminium 2          | 8,22      |
| H         | Tungku aluminium 1          | J       | Cetakan aluminium 1         | 1,1       |
| I         | Tungku aluminium 2          | K       | Cetakan aluminium 2         | 1,4       |
| J         | Cetakan aluminium 1         | L       | Tempat pendinginan 1        | 1,67      |
| K         | Cetakan aluminium 2         | M       | Tempat pendinginan 2        | 1,34      |

|   |                            |   |                        |      |
|---|----------------------------|---|------------------------|------|
| L | Tempat pendinginan 1       | O | Gudang aluminium lunak | 18,7 |
| M | Tempat pendinginan 2       | O | Gudang aluminium lunak | 22,3 |
| P | Bahan baku aluminium keras | Y | Timbangan 2            | 3,21 |
| Y | Timbangan 2                | Q | Tungku aluminium 3     | 14   |
| N | Tempat kayu aluminium      | Q | Tungku aluminium 3     | 6,2  |
| Y | Timbangan 2                | R | Tungku aluminium 4     | 9,1  |
| N | Tempat kayu aluminium      | R | Tungku aluminium 4     | 9,8  |
| Q | Tungku aluminium 3         | T | Cetakan aluminium 3    | 2,2  |
| R | Tungku aluminium 4         | S | Cetakan aluminium 4    | 2,6  |
| S | Cetakan aluminium 3        | U | Tempat pendinginan 3   | 1,75 |
| T | Cetakan aluminium 4        | V | Tempat pendinginan 4   | 1,5  |
| U | Tempat pendinginan 3       | W | Gudang aluminium keras | 3,6  |
| V | Tempat pendinginan 4       | W | Gudang aluminium keras | 22,6 |

10

b. **Jarak antar departemen layout usulan**

Tabel 4.5 jarak antar departemen layout usulan

| Dari Kode | Keterangan                  | Ke Kode | Keterangan                  | Jarak (m) |
|-----------|-----------------------------|---------|-----------------------------|-----------|
| A         | Bahan baku perunggu         | X       | Timbangan 1                 | 0,8       |
| X         | Timbangan 1                 | B       | Tungku peleburan perunggu   | 3,9       |
| D         | Tempat kayu perunggu        | B       | Tungku peleburan perunggu   | 1,2       |
| B         | Tungku peleburan perunggu   | C       | Cetakan perunggu            | 0,8       |
| C         | Cetakan perunggu            | E       | Tempat pendinginan perunggu | 0,5       |
| E         | Tempat pendinginan perunggu | F       | Gudang perunggu batangan    | 4,8       |
| G         | Bahan baku aluminium lunak  | Y       | Timbangan 2                 | 2,1       |
| Y         | Timbangan 2                 | H       | Tungku aluminium 1          | 7,7       |
| N         | Tempat kayu aluminium       | H       | Tungku aluminium 1          | 3,6       |
| Y         | Timbangan 2                 | I       | Tungku aluminium 2          | 7,34      |
| N         | Tempat kayu aluminium       | I       | Tungku aluminium 2          | 6,21      |
| H         | Tungku aluminium 1          | J       | Cetakan aluminium 1         | 0,8       |
| I         | Tungku aluminium 2          | K       | Cetakan aluminium 2         | 0,8       |
| J         | Cetakan aluminium 1         | L       | Tempat pendinginan 1        | 0,5       |



|   |                            |   |                        |      |
|---|----------------------------|---|------------------------|------|
| K | Cetakan aluminium 2        | M | Tempat pendinginan 2   | 0,5  |
| L | Tempat pendinginan 1       | O | Gudang aluminium lunak | 6,24 |
| M | Tempat pendinginan 2       | O | Gudang aluminium lunak | 14,7 |
| P | Bahan baku aluminium keras | Y | Timbangan 2            | 1,10 |
| Y | Timbangan 2                | Q | Tungku aluminium3      | 6,25 |
| N | Tempat kayu aluminium      | Q | Tungku aluminium 3     | 3,11 |
| Z | Timbangan 2                | R | Tungku aluminium 4     | 4,5  |
| N | Tempat kayu aluminium      | R | Tungku aluminium 4     | 3,31 |
| Q | Tungku aluminium 3         | T | Cetakan aluminium 3    | 0,8  |
| R | Tungku aluminium 4         | S | Cetakan aluminium 4    | 0,8  |
| S | Cetakan aluminium 3        | U | Tempat pendinginan 3   | 0,5  |
| T | Cetakan aluminium 4        | V | Tempat pendinginan 4   | 0,5  |
| U | Tempat pendinginan 3       | W | Gudang aluminium keras | 4    |
| V | Tempat pendinginan 4       | W | Gudang aluminium keras | 9    |

## Perhitungan OMH

### a. Perhitungan OMH Layout awal

26

Tabel 4.6 Perhitungan OMH Layout awal

| Fasilitas |    | Alat angkut | Jarak (m) | Waktu (detik) | Frekuensi | Biaya per detik (Rp) | Total biaya (Rp) | Total pergerakan (m) | Total waktu (detik) |
|-----------|----|-------------|-----------|---------------|-----------|----------------------|------------------|----------------------|---------------------|
| Dari      | Ke |             |           |               |           |                      |                  |                      |                     |
| A         | X  | Manual      | 2.07      | 15.79         | 3         | 3.125                | 148.03125        | 6.21                 | 47.37               |
| X         | B  | Manual      | 7.12      | 29.54         | 3         | 3.125                | 276.9375         | 21.36                | 88.62               |
| D         | B  | Manual      | 5.98      | 6.89          | 3         | 3.125                | 64.59375         | 17.94                | 20.67               |
| B         | C  | Manual      | 2.01      | 170           | 3         | 3.125                | 1593.75          | 6.03                 | 510                 |
| C         | E  | Manual      | 1.1       | 8.98          | 3         | 3.125                | 84.1875          | 3.3                  | 26.94               |
| E         | F  | Manual      | 9.15      | 43.23         | 1         | 3.125                | 135.09375        | 9.15                 | 43.23               |
| G         | Y  | Manual      | 3.7       | 19.29         | 7         | 3.125                | 421.96875        | 25.9                 | 135.03              |
| Y         | H  | Manual      | 13.2      | 34.97         | 7         | 3.125                | 764.96875        | 92.4                 | 244.79              |
| N         | H  | Manual      | 6.4       | 21.03         | 7         | 3.125                | 460.03125        | 44.8                 | 147.21              |
| Y         | I  | Manual      | 9.32      | 29.22         | 7         | 3.125                | 639.1875         | 65.24                | 204.54              |
| N         | I  | Manual      | 8.22      | 23.79         | 7         | 3.125                | 520.40625        | 57.54                | 166.53              |
| H         | J  | Manual      | 1.1       | 238.04        | 7         | 3.125                | 5207.125         | 7.7                  | 1666.28             |
| I         | K  | Manual      | 1.4       | 239.97        | 7         | 3.125                | 5249.34375       | 9.8                  | 1679.79             |
| J         | L  | Manual      | 1.67      | 6.84          | 7         | 3.125                | 149.625          | 11.69                | 47.88               |
| K         | M  | Manual      | 1.34      | 5.93          | 7         | 3.125                | 129.71875        | 9.38                 | 41.51               |
| L         | O  | Manual      | 18.7      | 78.89         | 2         | 3.125                | 493.0625         | 37.4                 | 157.78              |
| M         | O  | Manual      | 22.3      | 98.32         | 2         | 3.125                | 614.5            | 44.6                 | 196.64              |
| P         | Y  | Manual      | 3.21      | 7.75          | 7         | 3.125                | 169.53125        | 22.47                | 54.25               |
| Y         | Q  | Manual      | 14        | 53.2          | 7         | 3.125                | 1163.75          | 98                   | 372.4               |

|              |   |        |      |        |   |       |                 |               |                 |
|--------------|---|--------|------|--------|---|-------|-----------------|---------------|-----------------|
| N            | Y | Manual | 6.2  | 21.32  | 7 | 3.125 | 466.375         | 43.4          | 149.24          |
| Y            | R | Manual | 9.1  | 39.65  | 7 | 3.125 | 867.34375       | 63.7          | 277.55          |
| N            | R | Manual | 9.8  | 19.21  | 7 | 3.125 | 420.21875       | 68.6          | 134.47          |
| Q            | T | Manual | 2.2  | 236.76 | 7 | 3.125 | 5179.125        | 15.4          | 1657.32         |
| R            | S | Manual | 2.6  | 239.34 | 7 | 3.125 | 5235.5625       | 18.2          | 1675.38         |
| S            | U | Manual | 1.75 | 5.35   | 7 | 3.125 | 117.03125       | 12.25         | 37.45           |
| T            | V | Manual | 1.5  | 5.13   | 7 | 3.125 | 112.21875       | 10.5          | 35.91           |
| U            | W | Manual | 3.6  | 27.1   | 2 | 3.125 | 169.375         | 7.2           | 54.2            |
| V            | W | Manual | 22.6 | 97.23  | 2 | 3.125 | 607.6875        | 45.2          | 194.46          |
| <b>Total</b> |   |        |      |        |   |       | <b>31460.75</b> | <b>875.36</b> | <b>10067.44</b> |

Dilihat dari layout awal menunjukkan bahwa model tata letak layout tidak beraturan <sup>31</sup> dan jarak setiap fasilitas terlalu jauh membuat waktu produksi terlalu lama sehingga ongkos material handling yang dikeluarkan lebih besar. *Ongkos Material Handling* (OMH) didapatkan total perhitungan biaya sebesar Rp31.460,75.

#### b. Perhitungan OMH Layout Usulan

Tabel 4.7 Perhitungan OMH

| Fasilitas |    | Alat angkut | Jarak | Waktu (detik) | Frekuensi | Biaya per detik (Rp) | Total biaya (Rp) | Total pergerakan (meter) | Total waktu (detik) |
|-----------|----|-------------|-------|---------------|-----------|----------------------|------------------|--------------------------|---------------------|
| Dari      | Ke |             |       |               |           |                      |                  |                          |                     |
| A         | Y  | Manual      | 0.8   | 9.78          | 3         | 3.125                | 91.6875          | 2.4                      | 29.34               |
| Y         | B  | Manual      | 3.9   | 14.12         | 3         | 3.125                | 132.375          | 11.7                     | 42.36               |
| D         | B  | Manual      | 1.2   | 4.63          | 3         | 3.125                | 43.40625         | 3.6                      | 13.89               |
| B         | C  | Manual      | 0.8   | 124.24        | 3         | 3.125                | 1164.75          | 2.4                      | 372.72              |
| C         | E  | Manual      | 0.5   | 5.22          | 3         | 3.125                | 48.9375          | 1.5                      | 15.66               |
| E         | F  | Manual      | 4.8   | 26.74         | 1         | 3.125                | 83.5625          | 4.8                      | 26.74               |
| G         | Y  | Manual      | 2.1   | 12.4          | 7         | 3.125                | 271.25           | 14.7                     | 86.8                |
| Y         | H  | Manual      | 7.7   | 21.55         | 7         | 3.125                | 471.4063         | 53.9                     | 150.85              |
| N         | H  | Manual      | 3.6   | 9.89          | 7         | 3.125                | 216.3438         | 25.2                     | 69.23               |
| Y         | I  | Manual      | 7.34  | 14.7          | 7         | 3.125                | 321.5625         | 51.38                    | 102.9               |
| N         | I  | Manual      | 6.21  | 19.07         | 7         | 3.125                | 417.1563         | 43.47                    | 133.49              |
| H         | J  | Manual      | 0.8   | 221.85        | 7         | 3.125                | 4852.969         | 5.6                      | 1552.95             |
| I         | K  | Manual      | 0.8   | 224.2         | 7         | 3.125                | 4904.375         | 5.6                      | 1569.4              |
| J         | L  | Manual      | 0.5   | 4.32          | 7         | 3.125                | 94.5             | 3.5                      | 30.24               |
| K         | M  | Manual      | 0.5   | 3.96          | 7         | 3.125                | 86.625           | 3.5                      | 27.72               |
| L         | O  | Manual      | 6.24  | 45.78         | 2         | 3.125                | 286.125          | 12.48                    | 91.56               |
| M         | O  | Manual      | 14.7  | 53.24         | 2         | 3.125                | 332.75           | 29.4                     | 106.48              |
| P         | Y  | Manual      | 1.1   | 4.52          | 7         | 3.125                | 98.875           | 7.7                      | 31.64               |
| Y         | Q  | Manual      | 6.25  | 14.33         | 7         | 3.125                | 313.4688         | 43.75                    | 100.31              |
| N         | Y  | Manual      | 3.11  | 7.4           | 7         | 3.125                | 161.875          | 21.77                    | 51.8                |
| Y         | R  | Manual      | 4.5   | 11.04         | 7         | 3.125                | 241.5            | 31.5                     | 77.28               |
| N         | R  | Manual      | 3.31  | 5.8           | 7         | 3.125                | 126.875          | 23.17                    | 40.6                |
| Q         | S  | Manual      | 0.8   | 219.05        | 7         | 3.125                | 4791.719         | 5.6                      | 1533.35             |
| R         | T  | Manual      | 0.8   | 221.11        | 7         | 3.125                | 4836.781         | 5.6                      | 1547.77             |
| S         | U  | Manual      | 0.5   | 3.45          | 7         | 3.125                | 75.46875         | 3.5                      | 24.15               |
| T         | V  | Manual      | 0.5   | 3.76          | 7         | 3.125                | 82.25            | 3.5                      | 26.32               |

|              |   |        |   |       |   |       |                    |               |                |
|--------------|---|--------|---|-------|---|-------|--------------------|---------------|----------------|
| U            | W | Manual | 4 | 1459  | 2 | 3.125 | 91.1875            | 8             | 29.18          |
| V            | W | Manual | 9 | 24.87 | 2 | 3.125 | 155.4375           | 18            | 49.74          |
| <b>Total</b> |   |        |   |       |   |       | <b>Rp24.795,22</b> | <b>447.22</b> | <b>7934.47</b> |

Setelah lebih didekatkan antar fasilitasnya dan dilakukan penataan berdasarkan metode ARC, Perhitungan OMH layout usulan pada Tabel di atas terlihat lebih efisien dalam waktu perpindahannya sehingga penurunan ongkos material handling sebesar 21,2%.

Hasil perhitungan Ongkos *Material Handling* (OMH) didapatkan total perhitungan biaya sebesar Rp 24.795,22. Dilihat dari hasil layout usulan menunjukkan bahwa model tata letak layout lebih teratur dan jarak setiap fasilitas lebih dekat sehingga mampu mengurangi ongkos material handlingnya.

### Perbandingan hasil Perhitungan Layout awal dan layout usulan

Dari hasil tersebut diperoleh perbandingan ongkos *material handling*, total gerakan, dan waktu pergerakan pada *layout* awal dengan *layout* usulan. Perhitungan tersebut dapat di lihat pada Tabel 4.8 sebagai berikut :

Tabel 4.8 Perbandingan Layout awal dan layout usulan

| No             | Keterangan    | OMH                | Total perpindahan (m) | Total waktu perpindahan (menit) | Perbedaan kondisi  |
|----------------|---------------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|--|
| 1              | Layout awal   | Rp31.460,75        | 875,36 m              | 167,8 menit                     | Jarak antar stasiun kerja saling berjauhan, tidak tertata rapi, serta terlalu memakan luas lahan.                              |
| 2              | Layout usulan | Rp24.795,22        | 447,22 m              | 132,2 menit                     | Jarak lebih pendek, tata letak lebih rapi, serta mengoptimalkan luas setiap stasiun kerjanya agar tidak terlalu memakan lahan. |
| <b>Selisih</b> |               | <b>Rp 6.665,53</b> | <b>428,14m</b>        | <b>35,6 detik</b>               |  |

### KESIMPULAN

Perancangan layout dengan metode ARC diperoleh layout usulan yang lebih efisien dibandingkan layout awal karena berdasarkan gambar layout usuan jarak perpindahan menjadi lebih pendek. Perhitungan OMH layout awal sebesar Rp31.460,75 sedangkan layout usulan didapatkan sebesar Rp 24.795,22 dengan selisih sebesar **Rp Rp 6.665,53**. Perhitungan jarak perpindahan layout awal sebesar 875,36 m sedangkan pada layout usulan sebesar 447,22m dengan selisih jarak perpindahan sebesar **428,14m**. perhitungan waktu perpindahan layout awal sebesar 167,8 menit sedangkan pada layout usulan sebesar 132,2 menit dengan selisih waktu sebesar **35,6 menit**. Berdasarkan perhitungan OMH layout usulan lebih efisien dalam waktu perpindahannya jika dibandingkan dengan layout awal sehingga penurunan ongkos material handling yang didapatkan sebesar **21,2%**.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apple, J. (1990). *Tataletak Pabrik dan pemindahan bahan*. ITB.
- Blocher, Chen, & Lin. (2000). *Manajemen Biaya*. Jakarta: Terjemahan oleh Susty Ambarriani. Penerbit Salemba Empat.
- Handoko, T. H. (2003). *Manajemen Edisi 2*. Yogyakarta: BPFE.
- Hasibuan. (2005). *Manajemen Sumber Daya Manusia. Edisi Revisi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Islahuzzaman, D. (2011). *ACTIVITY BASED COSTING Teori dan Aplikasi*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- J, E. B., H, K. C., & W, T. L. (2000). *Manajemen Biaya*. Jakarta: Terjemahan oleh Susty Ambarriani. Penerbit Salmbea Empat.
- Purnomo, H. (2004). *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas, Edisi Pertama*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- R.A Hadiguna ST., M. &. (2008). *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.
- Soeharno. (2006). *Teori Mikro Ekonomi*. Yogyakarta: Andi.
- Soekarwati. (2005). *Analisis Usaha Tani*. Jakarta: UI Press.
- Wignjosoebroto, S. (2009). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Surabaya: Guna Widya.
- IBLIOGRAPHY \ 1057 Agnes Novita Ningtyas, Mochamad Choiri Wifqi Azli. *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode Grafik Dan Craft Untuk Minimasi Ongkos Material Handling*. Malang: Agnes Novita Ningtyas, 2015.
- Anshori Arrazani, Aufar Arum Primasari. *Usulan Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pada PT. INDUSTRI KERETA API (PERSERO) Menggunakan Metode Aldep*. Yogyakarta: Anshori Arrazani, 2019.
- MURNAWAN, HERY. *Perancangan Ulang Fasilitas Dan Ruang Produksi Untuk Meningkatkan Output Produksi*. SURABAYA: HERY MURNAWAN, 2018.
- Perancang Ulang Tata Letak Fasilitas Dengan Memperhatikan Aspek Ergonomi Lingkungan*. SURABAYA: PUTU EKA DEWI, 2019.



# PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS (LAYOUT) GUNA MEMINIMALKAN ONGKOS MATERIAL HANDLING PADA UKM PELEBURAN LOGAM (Studi kasus : UD. Mekar Barokah)

## ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

|   |   |     |
|---|---|-----|
| 1 | <a href="http://yusufiskandar.wordpress.com">yusufiskandar.wordpress.com</a><br>Internet Source | 3%  |
| 2 | <a href="http://repository.uin-suska.ac.id">repository.uin-suska.ac.id</a><br>Internet Source   | 2%  |
| 3 | <a href="http://journal.feb.unmul.ac.id">journal.feb.unmul.ac.id</a><br>Internet Source         | 1%  |
| 4 | <a href="http://thesis.binus.ac.id">thesis.binus.ac.id</a><br>Internet Source                   | 1%  |
| 5 | <a href="http://repository.president.ac.id">repository.president.ac.id</a><br>Internet Source   | 1%  |
| 6 | <a href="http://repository.untag-sby.ac.id">repository.untag-sby.ac.id</a><br>Internet Source   | 1%  |
| 7 | <a href="http://adoc.tips">adoc.tips</a><br>Internet Source                                     | 1%  |
| 8 | <a href="http://library.binus.ac.id">library.binus.ac.id</a><br>Internet Source                 | <1% |

[repository.ub.ac.id](http://repository.ub.ac.id)

|    |  |      |
|----|--|------|
| 9  | Internet Source  | <1 % |
| 10 | repository.ppns.ac.id<br>Internet Source   | <1 % |
| 11 | qdoc.tips<br>Internet Source   | <1 % |
| 12 | 123dok.com<br>Internet Source  | <1 % |
| 13 | www.neliti.com<br>Internet Source  | <1 % |
| 14 | docplayer.info<br>Internet Source  | <1 % |
| 15 | core.ac.uk<br>Internet Source  | <1 % |
| 16 | Dede Muslim, Anita Ilmaniati. "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 dan Sistem Industri, 2018<br>Publication | <1 % |
| 17 | repository.uksw.edu<br>Internet Source   | <1 % |
| 18 | ejournal.umm.ac.id<br>Internet Source  | <1 % |

<1 %

19

[www.jurnal.aksi.ac.id](http://www.jurnal.aksi.ac.id)

Internet Source

<1 %

20

[www.readbag.com](http://www.readbag.com)

Internet Source

<1 %

21

Yaning Tri Hapsari, Kurniawanti Kurniawanti.  
"PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS  
PRODUKSI PEYEK", Jurnal Terapan Abdimas,  
2020

Publication

<1 %

22

[e-journal.upstegal.ac.id](http://e-journal.upstegal.ac.id)

Internet Source

<1 %

23

[es.scribd.com](http://es.scribd.com)

Internet Source

<1 %

24

[etheses.uin-malang.ac.id](http://etheses.uin-malang.ac.id)

Internet Source

<1 %

25

Jaka Darma Jaya, Nuryati Nuryati, Safria Ayu  
Nur Audinawati. "Perancangan Ulang Tata  
Letak Fasilitas Produksi UD. Usaha Berkah  
Berdasarkan Activity Relationship Chart (ARC)  
Dengan Aplikasi Blocplan-90", Jurnal Teknologi  
Agro-Industri, 2018

Publication

<1 %

26

[ejournal.upbatam.ac.id](http://ejournal.upbatam.ac.id)

Internet Source

<1 %



|    |   |      |
|----|---|------|
| 27 | <a href="http://fariedpradhana.wordpress.com">fariedpradhana.wordpress.com</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 28 | <a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 29 | <a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 30 | R. Rizki Amalia, Luthfina Ariyani, Muhammad Noor. "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Industri Tahu untuk Meminimalkan Material Handling dengan Algoritma Blocplan Di UD. Pintu Air", Jurnal Teknologi Agro-Industri, 2018<br>Publication | <1 % |
| 31 | <a href="http://adoc.pub">adoc.pub</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 32 | <a href="http://legendajombang.home.blog">legendajombang.home.blog</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 33 | <a href="http://text-id.123dok.com">text-id.123dok.com</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 34 | Andrie Andrie. "ANALISA PERANCANGAN KAPASITAS PENYIMPANAN OPTIMAL GUDANG BARANG JADI (STUDI KASUS: PT. SAGATRADE MURNI SAMARINDA)", ILTEK : Jurnal Teknologi, 2017<br>Publication   | <1 % |

---

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off