

# ***Relayout Tata Letak Fasilitas dan Material Handling Menggunakan Metode ARC (Activity Relationship Chart) pada Bagian Produksi di UPT Logam IKM Bu Yessi Yogyakarta***

Muhammad Zaki Alghifari, Eko Poerwanto, Uyuunul Mauidzoh\*  
Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto; email: [alghi.f2001@gmail.com](mailto:alghi.f2001@gmail.com),  
[epoerwanto23@gmail.com](mailto:epoerwanto23@gmail.com), [uyuunul@itda.ac.id](mailto:uyuunul@itda.ac.id)

\* *Corresponding author*

## **Abstrak**

IKM pengecoran logam Ibu Yessi merupakan industri kecil menengah yang bergerak pada bidang pengecoran logam. IKM Ibu Yessi ini memproduksi berbagai alat masak dan tambor timbangan Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memahami tahapan proses produksi kemudian mengidentifikasi kendala terkait tata letak di IKM Yessi dan mengajukan usulan tata letak yaitu dengan menggunakan *Activity Relationship Chart*, untuk mengetahui tingkat keamatan hubungan antar stasiun kerja. Kemudian usulkan penambahan material handling untuk memudahkan perpindahan produk. Dari hasil analisis didapatkan bahwa tata letak yang diusulkan memiliki keunggulan yaitu alur proses produksi sesuai dengan tahapan proses produksi, pekerja memiliki ruang kerja yang lebih luas, seperti cetakan pasir yang memiliki ruang lebih sedikit dan akses jalan yang lebih tertata. Perbandingan waktu antara *layout* awal yang memiliki total waktu 132 detik atau 2 menit 12 detik, dengan *layout* baru yang memiliki total waktu 127 detik atau 2 menit 7 detik, memiliki selisih waktu lebih cepat 5 detik pada *layout* baru. Selain tata letak yang diusulkan, juga terdapat saran untuk penambahan *material handling* yang diharapkan dapat memudahkan karyawan sesuai dengan kebutuhan kerjanya. Dengan analisa total waktu perpindahan didapatkan selisih waktu 5 menit 41 detik lebih cepat menggunakan *material handling*.

**Kata Kunci** : Tata Letak, *Activity Relationship Chart*, *layout* usulan, *Material Handling*

## **Abstract**

**[Relayout of Facilities and Material Handling Using the ARC (Activity Relationship Chart) Method in the Production Section at UPT Metal IKM Bu Yessi Yogyakarta]** Mrs. Yessi's metal casting IKM is a small and medium industry engaged in metal casting. Mrs. Yessi's IKM produces various cooking utensils and drum scales. The purpose of this research is to understand the stages of the production process and then to identify the constraints related to the layout at IKM Yessi and submit a proposed layout that is by the use of the Activity Relationship Chart, to determine the degree of closeness relationship between work stations. Then propose adding material handling to facilitate product transfer. From the results of the analysis, it was found that the proposed layout has advantages, namely the flow of the production process in accordance with the stages of the production process, workers have a wider workspace, such as a sand mold that has less space and more organized road access. The time comparison between the initial layout which has a total time of 132 seconds or 2 minutes 12 seconds, and the new layout which has a total time of 127 seconds or 2 minutes 7 seconds, has a faster time difference of 5 seconds in the new layout. In addition to the proposed layout, there are also suggestions for additional material handling which are expected to make it easier for employees according to their working needs. With the analysis of

*the total transfer time, the result is a difference in time of 5 minutes 41 seconds, it is faster using material handling.*

*Keywords: Layout, Activity Relationship Chart, proposed layout, Material Handling*

Kelompok BoK yang bersesuaian dengan artikel: *Facilities Engineering & Energy Management*

Saran format untuk mensitasi artikel ini:

Alghifari, M.Z., Poerwanto, E., dan Mauidzoh, U. (2023). *Relayout* Tata Letak Fasilitas dan *Material Handling* Menggunakan Metode ARC (*Activity Relationship Chart*) pada Bagian Produksi di UPT Logam IKM Bu Yessi Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri (SENASTI) 2023*, 144-154.

## 1. Pendahuluan

IKM pengecoran logam Ibu Yessi merupakan industri kecil menengah yang bergerak pada bidang pengecoran logam. IKM Ibu Yessi ini memproduksi berbagai alat masak dan tambor timbangan, proses produksinya dilakukan di belakang rumah yang berlokasi di Nitikan, Giwangan Yogyakarta. Pada bagian proses produksi, masih dilakukan dengan cara yang sederhana dan tidak terlalu besar. Pada bagian produksi tersebut, penempatan stasiun kerja tidak sesuai dengan alur proses produksinya dimana terdapat stasiun kerja satu dengan stasiun kerja selanjutnya dinilai terlalu jauh, sehingga proses produksi tidak berjalan secara optimal dan efisien.

Kondisi *layout* pada saat ini masih banyak tempat yang tidak tertata, dan penempatan stasiun kerja masih seadanya. Seperti pada stasiun cetakan pasir yang ukurannya terlalu besar dibanding stasiun kerja lainnya dan tidak dimaksimalkan dalam penggunaannya.

Penelitian ini akan merancang tata letak antar bagian-bagian yang ada pada bagian produksi di IKM pengecoran logam Ibu Yessi menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) yang bertujuan dapat mengetahui kedekatan antar bagian-bagian yang ada, melalui arus proses yang dijalankan, agar dapat mengoptimalkan proses produksi yang dilakukan oleh IKM Ibu Yessi. Selain itu penelitian ini juga mengusulkan penambahan *material handling* yang diharapkan dapat membantu pekerja dalam memindahkan produk, dengan analisis waktu sebagai acuan dalam mengusulkan penambahan *material handling*.

## 2. Metode

*Activity Relationship Chart* (ARC)

*Activity Relationship Chart* (ARC) merupakan sebuah metode untuk menata tata letak dengan memperhatikan modifikasi dan batasan yang praktis. Langkah awal yang dilakukan yaitu membuat denah awal dan rute awal dengan sekala yang lebih kecil kemudian membuat denah usulan dalam proses produksi baru. Sehingga hasilnya akan mempermudah dalam menentukan perpindahan dan pembuatan *layout* baru untuk perusahaan.

*Activity Relationship Diagram* (ARD)

*Activity Relationship Diagram* (ARD) adalah diagram aktivitas hubungan kedekatan antar stasiun kerja berdasarkan tingkat prioritasnya, dengan harapan dapat menurunkan ongkos *handling*. Dalam penelitiannya Yan Permana menjelaskan bahwa data yang

didapatkan dari *Activity Relationship Chart* (ARC) akan dimanfaatkan untuk penentuan letak stasiun kerja berdasarkan derajat kedekatannya yang dibuat menggunakan *Activity Relationship Diagram* (ARD). Untuk membuatnya data yang diperoleh dari ARC dimasukkan dalam suatu lembar kerja, yaitu *work sheet*.

#### Analisis Kebutuhan *Material Handling*

Metode ini melakukan analisis *material handling* berdasarkan data yang didapatkan dari analisis *Activity Relationship Chart* (ARC), tujuan awalnya untuk mempermudah pemindahan barang pada *layout* usulan dan perlu atau tidaknya ditambahkan *material handling*, dengan perbandingan waktu pada saat memindahkan secara *manual handling* dengan menggunakan *material handling*. Pada penelitian Pramesti menggunakan rumus untuk menghitung waktu perpindahan *material handling*, rumus yang digunakan untuk mengetahui total waktu dalam sekali perpindahan yaitu sebagai berikut :

$$\text{Waktu} = \text{total waktu permeter} \times \text{total jarak antar stasiun}$$

Untuk menentukan frekuensinya menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{jumlah produk}}{\text{kapasitas pekerja}}$$

Untuk menentukan total waktu keseluruhan diperlukan data dari frekuensi dan waktu pemindahan yang telah diolah data sebelumnya. Rumus untuk menentukan total waktu keseluruhan adalah sebagai berikut :

$$\text{Waktu Keseluruhan} = \text{Frekuensi} \times \text{Waktu sekali pemindahan}$$

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pengukuran *Layout* pada bagian produksi IKM Bu Yessi adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1. Pengukuran *Layout*

No	Stasiun Kerja	Panjang	Lebar
1	Tempat bahan baku	3 meter	1,5 meter
2	Tungku peleburan tanah liat	3 meter	2,5 meter
3	Stasiun kerja 1 produksi cetakan tanah liat	3 meter	2,5 meter
4	Stasiun kerja 2 produksi cetakan tanah liat	1,5 meter	2,5 meter
5	Tungku peleburan cetakan pasir	3 meter	3,2 meter
6	Stasiun kerja cetakan pasir	6,5 meter	5,3 meter
7	<i>Finishing</i> kikir	1 meter	2 meter
8	<i>Finishing</i> bubut	1,2 meter	2,5 meter
9	<i>Finishing</i> poles	3 meter	3,3 meter
10	Tempat penampungan oli	3,2 meter	2,8 meter
11	Kamar mandi	1,4 meter	1,4 meter

#### Penggunaan *Material handling*

Perpindahan produk yang masih dilakukan secara manual membuat peneliti menganalisa kebutuhan *material handling* yang nantinya dapat digunakan dan sesuai dengan *layout* baru, untuk memindahkan produk jadi menjadi lebih mudah, lebih cepat dan lebih

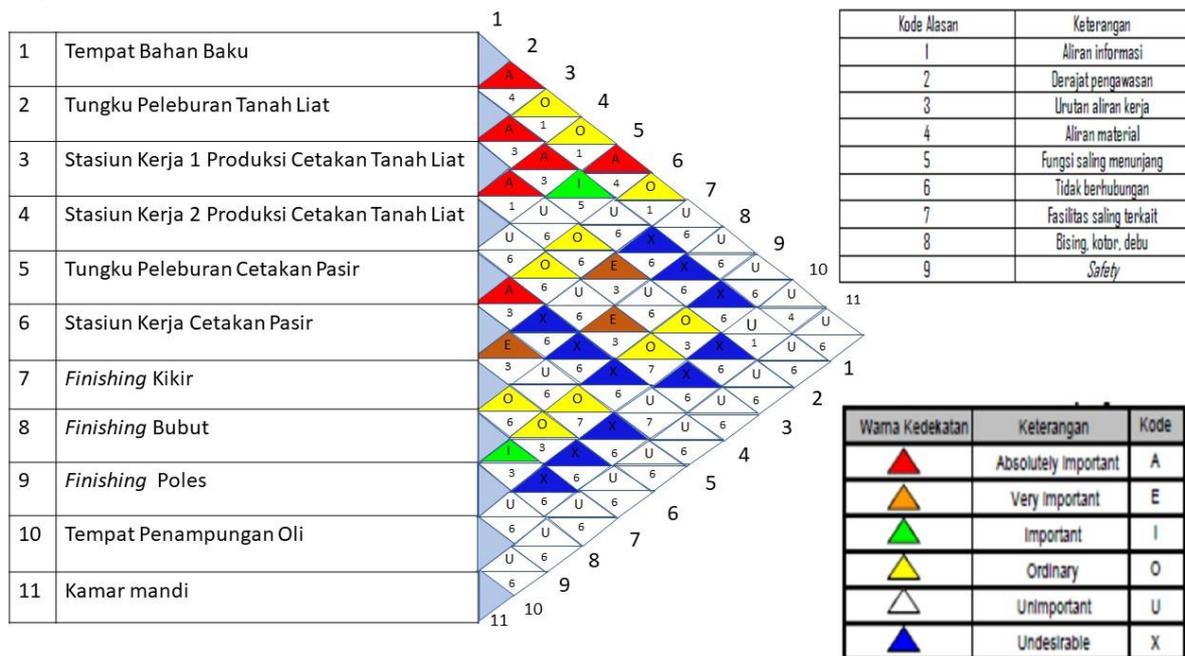
banyak, sehingga dapat memudahkan pekerja dalam memindahkan produknya menuju stasiun kerja lainnya.

*Material handling* akan ditambahkan pada stasiun kerja cetakan pasir dan cetakan tanah liat untuk membantu memindahkan produk setengah jadi menuju stasiun kerja *finishing* kikir dan stasiun kerja *finishing* bubut, yang kemudian akan digunakan juga pada stasiun kerja *finishing* poles. Selain digunakan pada stasiun kerja tersebut *material handling* ini juga dapat digunakan untuk memindahkan produk jadi menuju ke gudang penyimpanan.

### Kendala Pada *Layout*

Kendala yang terjadi pada *layout* awal yaitu aliran proses produksi tidak sejalan dengan tahapan proses produksi. Kemudian letak *finishing* bubut dan *finishing* kikir berada pada jalan akses masuk, dimana stasiun kerja tersebut mengganggu akses keluar masuk, selain itu juga terdapat kendala pada saat pemindahan produk, yang disebabkan karena akses jalan yang kurang memadai dan tidak rata sehingga membuat pekerja kesusahan dalam memindahkan produknya. Analisis perbaikan dari kendala tersebut akan diolah sesuai dengan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD) yang akan menghasilkan *layout* usulan dengan harapan dapat menyelesaikan masalah tersebut.

### Pengolahan data Metode *Activity Relationship Chart* (ARC)



Gambar 1 Analisis Data *Activity Relationship Chart*

Penjelasan :

1. Kode A merupakan derajat kedekatan yang berarti mutlak perlu berdekatan.
2. Kode E merupakan derajat kedekatan yang sangat penting berdekatan.
3. Kode I merupakan derajat kedekatan yang penting berdekatan.
4. Kode O merupakan derajat kedekatan biasa
5. Kode U merupakan derajat kedekatan yang tidak perlu berdekatan.
6. Kode X merupakan derajat kedekatan yang tidak boleh berdekatan.

Tingkat kedekatan meliputi hubungan antar departemen, aliran material, peralatan yang digunakan, orang yang bekerja, informasi dan lingkungan. tingkat kedekatan pada ARC dapat dituliskan kedalam kode.

Tabel 3.2 Kriteria Keterkaitan Antar Aktivitas Stasiun Kerja Produksi

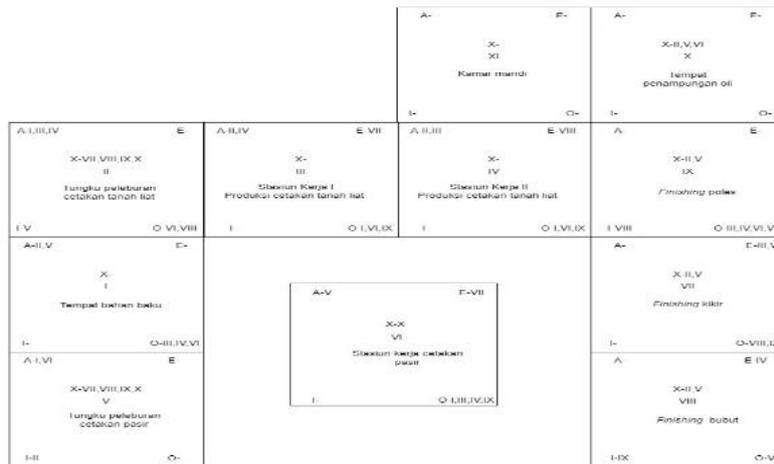
Kode	Derajat Kedekatan
A	Mutlak perlu didekatkan
E	Sangat penting untuk didekatkan
I	Penting untuk didekatkan
O	Cukup/ biasa
U	Tidak penting
X	Tidak boleh/ tidak dikehendaki berdekatan

Data yang sudah ada disusun dalam *Worksheet*, ini bertujuan supaya dalam pembuatan desain *layout* akan lebih mudah dibuat. Berdasarkan hasil dari evaluasi ARC terhadap tata letak fasilitas IKM Ibu Yessi, maka lembaran kerja dapat disusun sebagai berikut :

Tabel 3.3 *Work Sheet Activity Relationship Fasilitas*

NO	Stasiun Kerja	Derajat Kedekatan					
		A	E	I	O	U	X
1	Tempat Bahan Baku	2,5	-	-	3,4,6	7,8,9,10,11	-
2	Tungku Peleburan Cetakan Tanah Liat	1,3,4	-	5	6,8	6,11	7,8,9,10
3	Stasiun Kerja 1 Produksi Cetakan Tanah Liat	2,4	7	-	1,6,9	5,8,10,11	-
4	Stasiun Kerja 2 Produksi Cetakan Tanah Liat	2,3	8	-	1,6,9	5,7,10,11	-
5	Tungku Peleburan Cetakan Pasir	1,6	-	2	-	3,4,11	7,8,9,10
6	Stasiun Kerja Cetakan Pasir	5	7	-	1,3,4,9	2,8,11	10
7	<i>Finishing</i> Kikir	-	3,6	9	8	1,4,10,11	2,5
8	<i>Finishing</i> Bubut	-	4	7,9	-	1,3,6,10,11	2,5
9	<i>Finishing</i> Poles	-	-	7,8	3,4,6	1,10,11	2,5
10	Penampungan Oli	-	-	-	-	1,3,4,7,8,9,11	2,5,6
11	Kamar Mandi	-	-	-	-	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	-

Pengolahan data *Activity Relationship Diagram* (ARD)



Gambar 2. Activity Relationship Diagram

### Pengolahan data Kebutuhan *Material Handling*

*Material handling* yang akan digunakan terbuat dari bahan yang mudah didapat dan mudah digunakan, *material handling* ini terbuat dari kayu dan didesain seperti keranjang yang bisa digunakan untuk mengangkat produk dengan jumlah yang banyak dan tidak terlalu berat dalam menggunakannya. Dalam penggunaannya alat ini direncanakan dengan ergonomis dan ekonomis, yaitu dengan keamanan, kenyamanan, dan keluwesan serta biaya untuk mendapatkannya juga masih terjangkau dan mudah didapatkan.

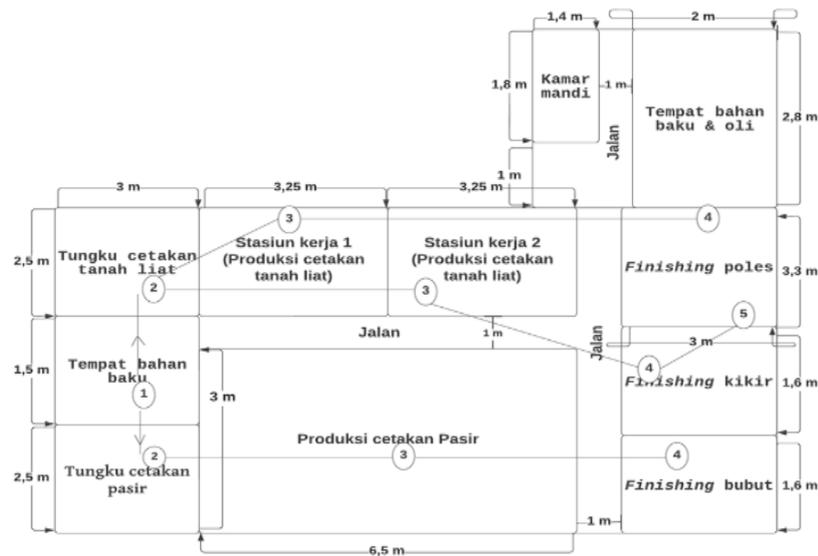
### Pembahasan Metode *Activity Relationship chart*

Terdapat stasiun kerja yang harus didekatkan yaitu, stasiun kerja yang mendapatkan derajat kedekatan A. Seperti tempat bahan baku dengan tungku peleburan tanah liat, dan tempat bahan baku dengan tungku peleburan cetakan pasir yang mendapatkan derajat kedekatan A dengan kode alasan 4 yaitu aliran material. Kemudian tungku peleburan tanah liat dengan stasiun kerja 1 dan 2 cetakan tanah liat yang mendapatkan derajat kedekatan A dengan kode alasan 3 yaitu sebagai urutan aliran kerja, dan hubungan stasiun kerja 1 cetakan tanah liat dengan stasiun kerja 2 cetakan tanah liat yang mendapatkan derajat kedekatan A dengan kode alasan 7 yaitu fasilitas saling terkait. Kemudian tungku peleburan cetakan pasir dengan stasiun kerja cetakan pasir yang mendapatkan derajat kedekatan A dengan kode alasan 3 yaitu sebagai urutan aliran kerja.

Terdapat stasiun kerja yang harus dijauhkan yaitu, stasiun kerja yang mendapatkan derajat kedekatan kode X merupakan derajat kedekatan yang berarti tidak boleh / tidak dikehendaki berdekatan seperti pada stasiun kerja *finishing* kikir dengan stasiun kerja tungku peleburan cetakan pasir dan tungku peleburan cetakan tanah liat yang mendapatkan derajat kedekatan X dengan kode alasan 6 yaitu tidak berhubungan, hubungan stasiun kerja *finishing* bubut dengan stasiun kerja tungku peleburan cetakan pasir dan tungku peleburan cetakan tanah liat yang mendapatkan derajat kedekatan X dengan kode alasan 6 yaitu tidak berhubungan, hubungan stasiun kerja *finishing* poles dengan stasiun kerja tungku peleburan cetakan pasir dan tungku peleburan cetakan tanah liat yang mendapatkan derajat kedekatan X dengan kode alasan 6 yaitu tidak berhubungan. Kemudian pada stasiun kerja penampungan oli dengan stasiun kerja cetakan pasir, tungku peleburan cetakan pasir, dan tungku peleburan cetakan tanah liat yang mendapatkan derajat kedekatan X dengan kode alasan 9 yaitu *safety*.

## Pembahasan Metode Activity Relationship Diagram

Hasil dari pengolahan data menggunakan metode *Activity Relationship Diagram* yaitu sebagai acuan dalam pembuatan *layout* baru, dimana pada pengolahan data tersebut berisi data stasiun kerja yang didapatkan dari tabel *worksheet* kemudian digambarkan sesuai dengan data hubungan kedekatan atau derajat kedekatannya. Hasil akhirnya menjadi *layout* usulan dengan berbagai stasiun kerja yang didekatkan maupun dijauhkan.



Gambar 4. 1 *Layout* usulan

Denah usulan di atas merupakan representasi dari berbagai tahapan *Activity Relationship Chart* untuk menghasilkan *layout* usulan yang akan digunakan. Terbentuknya *layout* usulan di atas adalah hasil dari penelitian dan analisis hubungan keterdekatan antar stasiun kerja pada bagian produksi menurut teori. *Layout* baru memiliki kelemahan yaitu, untuk pemindahan tungku cetakan pasir membutuhkan biaya besar. Sedangkan kelebihan dari *layout* baru yakni untuk alur proses produksi sejalan dengan tahapan dan lebih tersusun dibandingkan dari *layout* awal, untuk stasiun yang perlu didekatkan seperti tungku cetakan pasir disebelah tungku cetakan tanah liat serta bahan baku yang harus lebih didekatkan lagi dengan tungku guna memudahkan para pekerja untuk mengambil bahan baku

Pada *layout* baru menghasilkan efisiensi kenaikan 1,19 %. Namun jika menggunakan *material handling* maka efisiensi kenaikannya bertambah menjadi 32,69 % hal tersebut terjadi karena dengan menggunakan *material handling* dapat menambah kapasitas dalam pemindahan. Rumus dari perhitungan efisiensi sebagai berikut :

$$\frac{\text{kapasitas pemindahan}}{\text{waktu sekali pemindahan}} \times 100 \%$$

$$\frac{40}{132} \times 100 \% = 30,3 \%$$

$$\frac{40}{127} \times 100 \% = 31,49 \%$$

$$31,49 - 30,3 = 1,19 \%$$

Dari perhitungan tersebut disimpulkan bahwa kenaikan efisiensi pada *layout* baru adalah 1,19 % hasil tersebut memang dirasa tidak signifikan, namun jika perubahan *layout* disertai dengan penggunaan *material handling* menjadi sebagai berikut :

$$\frac{40}{132} \times 100 \% = 30,3 \%$$

$$\frac{80}{127} \times 100 \% = 62,99 \%$$

$$62,99 - 30,3 = 32,69 \%$$

Dari perhitungan tersebut disimpulkan bahwa kenaikan efisiensi pada *layout* baru jika perubahan *layout* disertai dengan penggunaan *material handling* menjadi 32,69 %, maka perubahan akan terlihat signifikan jika dibanding dengan tidak menggunakan *material handling*.

#### Analisis Kebutuhan *Material Handling*.

Kapasitas *material handling* ini dapat membawa 80 pcs dalam sekali pemindahan, jika dibandingkan tanpa menggunakan *material handling* pekerja hanya mampu memindahkan 40 pcs cetakan pasir dalam sekali pemindahan. Sehingga penggunaan *material handling* dipastikan dapat mempersingkat waktu yang dibutuhkan pekerja dalam pemindahan, serta dapat menghemat tenaga yang dikeluarkan oleh pekerja.

Tabel 3. 4 Waktu Perpindahan Produk Antar Stasiun Kerja Pada Layout Awal

Departemen awal	Departemen tujuan	Total jarak (meter)	Total waktu per meter (detik)	Total waktu (detik)
Stasiun kerja 1 cetakan tanah liat	Stasiun kerja finishing bubut	12	2	24
Stasiun kerja 2 cetakan tanah liat	Stasiun kerja finishing bubut	9	2	18
Stasiun kerja finishing bubut	Stasiun kerja finishing poles	2	2,5	4
Stasiun kerja finishing poles	Gudang	15	2,5	37,5
Stasiun kerja cetakan pasir	Stasiun kerja finishing kikir	9	2,5	22,5
Stasiun kerja finishing kikir	Gudang	10	2,5	25
Total				132 detik

Tabel di atas merupakan data waktu perpindahan produk 132 detik atau 2 menit 12 detik dalam sekali jalan. Total waktu tersebut didapatkan dari rumus yang digunakan sebagai berikut : Waktu = total waktu permeter x total jarak antar stasiun

Tabel 3. 5 Waktu Perpindahan Produk Antar Stasiun Kerja Pada Layout Baru

Departemen awal	Departemen tujuan	Total jarak (meter)	Total waktu per meter (detik)	Total waktu (detik)
Stasiun kerja 1 cetakan tanah liat	Stasiun kerja finishing bubut	11	2	22
Stasiun kerja 2 cetakan tanah liat	Stasiun kerja finishing bubut	8	2	16
Stasiun kerja finishing bubut	Stasiun kerja finishing poles	3	1,5	4,5
Stasiun kerja finishing poles	Gudang	15	2,5	37,5
Stasiun kerja cetakan pasir	Stasiun kerja finishing kikir	1	2	2
Stasiun kerja finishing kikir	Gudang	18	2,5	45
Total				127 detik

Tabel di atas merupakan data waktu perpindahan produk 127 detik atau 2 menit 7 detik dalam sekali jalan. Total waktu tersebut didapatkan dari rumus yang digunakan sebagai berikut : Waktu = total waktu permeter x total jarak antar stasiun

Perbandingan waktu antara *layout* awal yang memiliki total waktu 132 detik (2 menit 12 detik), dengan *layout* baru yang memiliki total waktu 127 detik (2 menit 7 detik), memiliki selisih waktu yang lebih cepat yaitu 5 detik.

Perbandingan Frekuensi

Waktu yang dibutuhkan dalam aliran perpindahan produk pada *layout* produksi dalam sekali pemindahan secara *manual handling* membutuhkan waktu 127 detik atau 2 menit 5 detik. Sedangkan perpindahan menggunakan *material handling* membutuhkan waktu 137 detik atau 2 menit 17 detik. Penggunaan *material handling* memang lebih lama 10 detik yang digunakan untuk menata produk dalam *material handling*. Kapasitas *manual handling* adalah 40 pcs dalam sekali pemindahan, sedangkan kapasitas *material handling* adalah 80 pcs dalam sekali pemindahan. Jumlah produk yang dihasilkan adalah 280 pcs. Untuk menentukan frekuensinya menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{jumlah produk}}{\text{kapasitas pekerja}} \dots\dots\dots(4.1)$$

1. Perhitungan frekuensi secara *manual handling*
2. Perhitungan frekuensi menggunakan *material handling*

$$\begin{aligned} F_p &= \frac{\text{jumlah produk}}{\text{kapasitas pekerja}} \\ &= \frac{280}{40 \text{ pcs}} \\ &= 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_p &= \frac{\text{jumlah produk}}{\text{kapasitas pekerja}} \\ &= \frac{280}{80 \text{ pcs}} \end{aligned}$$

= 3,5 (dibulatkan menjadi 4)

Frekuensi perpindahan produk merupakan banyaknya perpindahan atau terjadinya perpindahan bolak balik. Hasil dari perhitungan di atas adalah frekuensi perpindahan produk secara *manual handling* sebanyak 7 kali dan pemindahan produk menggunakan *material handling* sebanyak 4 kali.

## Perbandingan Total Waktu Keseluruhan

Waktu Keseluruhan = *Frekuensi* × *Waktu sekali pemindahan*...(4.2)

- |  |  |
|--|--|
| 1. Waktu perpindahan dengan cara <i>manual handling</i>        | 2. Waktu perpindahan dengan menggunakan <i>material handling</i> |
| $W_k = \text{Frekuensi} \times \text{Waktu sekali pemindahan}$ | $W_k = \text{Frekuensi} \times \text{Waktu sekali pemindahan}$   |
| $= 7 \times 127 \text{ detik}$                                 | $= 4 \times 137 \text{ detik}$                                   |
| $= 889 \text{ detik (14 menit 49 detik)}$                      | $= 548 \text{ detik (9 menit 8 detik)}$                          |

Dari perhitungan di atas dapat diketahui total waktu pemindahan secara manual handling yaitu 889 detik (14 menit 49 detik) sedangkan total waktu pemindahan menggunakan material handling adalah 548 detik (9 menit 8 detik). Sehingga dapat disimpulkan bahwa selisih waktu dalam pemindahan produk yaitu 5 menit 41 detik, lebih cepat jika menggunakan *material handling*.

## 4. Kesimpulan

Kendala yang terjadi pada *layout* awal yaitu aliran proses produksi tidak sejalan dengan tahapan proses produksi. Sedangkan untuk kelebihan yaitu para pekerja memiliki ruang kerja yang lebih luas, kelebihan dari layout baru yakni untuk alur proses produksi sejalan dengan tahapan dan lebih tersusun dibandingkan dari *layout* awal. Layout baru memiliki kelemahan yaitu, untuk pemindahan tungku cetakan pasir membutuhkan biaya besar.

Terdapat stasiun yang perlu didekatkan seperti tungku cetakan pasir disebelah tungku cetakan tanah liat serta bahan baku. Serta terdapat stasiun kerja yang dijauhkan yaitu stasiun kerja *finishing* dan tungku peleburan cetakan tanah liat, stasiun kerja *finishing* bubut, stasiun kerja *finishing* poles, stasiun kerja penampungan oli, tungku peleburan cetakan pasir, dan tungku peleburan cetakan tanah liat.

Perbandingan waktu dalam perpindahan produk antara *layout* awal yang memiliki total waktu 132 detik atau 2 menit 12 detik, dengan *layout* baru yang memiliki total waktu 127 detik atau 2 menit 7 detik, memiliki selisih waktu yang lebih cepat yaitu 5 detik. Keuntungan menggunakan *material handling* selain memudahkan pegawai juga menghemat waktu dalam memindahkan produk. Dengan analisis total waktu pemindahan didapatkan hasil selisih waktu 5 menit 41 detik, lebih cepat jika menggunakan *material handling*.

## Daftar Pustaka

- Saut Purba, S. Sihombing, dan Poltak T. Parhusip, (2020) "Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Pada Pabrik Tahu Anugrah Cipta Nusantara di Kecamatan Medan Selayang Medan", [Daring]. Tersedia pada: [http://ejournal.ust.ac.id/index.php/IIMB\\_ekonomi](http://ejournal.ust.ac.id/index.php/IIMB_ekonomi)
- Lintangjati Arum Suminar, (2020) "Analisis Perancangan Tata Letak Pabrik PT. XYZ Dengan Metode *Activity Relationship Chart* (ARC)," 2020.
- Sofie Maria Nadhita Ubas, (2020) Analisis Tata Letak Metode *Activity Relationship Chart* (ARC) Pada Kantor Gudang GUDANG PT. BHANDA GHARA REKSA, Cabang Denpasar."

- Ahmad Syaichu dan Rahma Noor Mala, (2020) "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Beras Sehat Jawatan Pada UPT. MAKARTI POMOSDA Menggunakan Metode *Activity Relationship Chart* (ARC)
- Yan Permana Putra, (2019) "Tata Letak Fasilitas Pabrik Dengan Metode *Algoritma Corelap* di CV. ROBBANI SINGOSARI."
- Casban dan Nelfiyanti, (2019) "Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode FTC dan ARC untuk Mengurangi Biaya *Material Handling*," vol. XIII, no. 3, hlm. 262–274, 2019.
- Maulina Pramesti, H. S. H. Subagyo, dan A. Aprilia, (2019) "Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Keripik Nangka Dan Usulan Keselamatan Kesehatan Kerja (Studi Kasus di UMKM DUTA FRUIT CHIPS, Kabupaten Malang)," *Agrisociconomics: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, vol 3, no. 2, 2019, doi: 10,14710/agrisociconomics.v3i2.5297