



## Perancangan Tata Letak Fasilitas pada Area *Inspecting* Menggunakan Metode *Activity Relationship Chart* (ARC) di PT X

Annida Haya Fadhilah<sup>1\*</sup>, Bekti Nugrahadi<sup>2</sup>, Anita Oktaviana Trisna Devi<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains, Teknologi, dan Kesehatan, Universitas Sahid Surakarta Indonesia

\*Penulis Korespondensi: [annidahaya497@gmail.com](mailto:annidahaya497@gmail.com)

**Abstract.** PT. X is a textile company that produces greige fabric. One of the crucial stages in the greige fabric production process is inspection. Currently, the facility layout of the inspection area at PT X is still suboptimal. This results in longer fabric movement distances and increased time, leading to delivery delays and higher material handling costs. This study aims to design an optimal facility layout in the inspection area using the Activity Relationship Chart (ARC) method and to determine the distances, times, and costs for the proposed layout. In the initial production layout, the fabric movement distance reached 26,130 meters in one working day, and the fabric movement time was 936 minutes. Furthermore, the initial production layout generated a relatively high OMH of Rp 13,742,980 per month. After designing the facility layout using the Activity Relationship Chart (ARC) and Blockplan methods, the proposed layout was arranged according to the production process sequence, resulting in a smoother material flow. The proposed layout yields 16,830 meters of fabric movement per workday, 660 minutes of required time, and a monthly OMH of Rp 7,945,622, with an efficiency of 39.32%.

**Keywords:** Activity Relationship Chart (ARC); Facility Layout; Inspection Area; Material Handling Cost; Textile Industry.

**Abstrak.** PT. X merupakan perusahaan yang bergerak di industri tekstil yang memproduksi kain *greige*. Salah satu tahapan penting dalam proses produksi kain *greige* adalah *inspecting*. Pada saat ini tata letak fasilitas area *inspecting* di PT X masih belum optimal yang menyebabkan jarak perpindahan kain semakin panjang dan waktu yang dibutuhkan semakin banyak, sehingga mengakibatkan keterlambatan proses pengiriman dan meningkatkan biaya *material handling*. Penelitian ini bertujuan untuk merancang tata letak fasilitas yang optimal pada area *inspecting* menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan untuk mengetahui perhitungan jarak, waktu dan biaya dengan *layout* usulan. Pada *layout* produksi awal, jarak perpindahan kain mencapai 26.130 meter dalam 1 hari kerja dan 936 menit waktu perpindahan kain. Tidak hanya itu, pada *layout* produksi awal menghasilkan OMH yang cukup tinggi sebesar Rp 13.742.980 per bulan. Setelah dilakukan perancangan tata letak fasilitas menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Blocplan*, diperoleh *layout* usulan yang disusun mengikuti urutan proses produksi sehingga aliran material menjadi lebih lancar. Pada *layout* usulan diperoleh 16.830 meter jarak perpindahan kain dalam 1 hari kerja, 660 menit waktu yang dibutuhkan, dan OMH sebesar Rp 7.945.622 per bulan dengan efisiensi sebesar 39,32 %.

**Kata Kunci:** Activity Relationship Chart (ARC); Area *Inspecting*; Industri Tekstil; Ongkos Material Handling (OMH); Tata Letak Fasilitas.

### 1. PENDAHULUAN

Tata letak adalah salah satu aspek penting yang sangat berpengaruh pada kelangsungan proses produksi pada suatu perusahaan (Safitri et al., 2018). Tata letak yang baik adalah tata letak yang di susun berdasarkan pola aliran bahan dan peralatan yang beraturan serta efektif. Hal utama yang perlu diperhatikan dalam merancang suatu tata letak fasilitas adalah mengenai proses pemindahan bahan yang kurang baik akan mengakibatkan proses produksi menjadi terhambat (Pattiapon, 2021).

PT. X merupakan perusahaan yang bergerak di industri tekstil yang memproduksi kain *greige*. Salah satu tahapan penting dalam proses produksi kain *greige* adalah *inspecting*. Area *inspecting* merupakan area yang digunakan untuk melakukan pengecekan kualitas kain, pemberian *grade* kain, perbaikan cacat kain, perhitungan hasil produksi, dan pengelompokan kain sesuai jenis konstruksinya. Namun, pada saat ini tata letak fasilitas area *inspecting* di PT X masih belum optimal. Salah satu bentuk ketidakefektifan tata letak fasilitas pada PT X adalah tata letak area yang tidak sesuai dengan aliran bahan, seperti bahan yang dialirkan dari area *inspecting* ke gudang sementara, kemudian menuju gudang final harus kembali melewati area *inspecting* dan gudang benang. Hal ini menyebabkan jarak perpindahan kain semakin panjang dan waktu yang dibutuhkan semakin banyak, sehingga mengakibatkan keterlambatan proses pengiriman dan meningkatkan biaya *material handling*.

Jarak tempuh antar area produksi saat ini mencapai 353,5 meter. Kondisi ini berdampak langsung pada peningkatan jam lembur karyawan. Selama periode tiga bulan terakhir, karyawan gudang mengalami jumlah jam lembur yang cukup tinggi. Jam lembur pada bulan Mei tercatat sebanyak 24 jam, kemudian pada bulan Juni sebanyak 16 jam, dan pada bulan Juli kembali meningkat sebanyak 32 jam.

Oleh karena itu, diperlukan analisis mendalam terhadap tata letak fasilitas menggunakan metode *Activity Relationship Chart (ARC)*. *Activity Relationship Chart* merupakan aktivitas atau kegiatan antar masing – masing bagian yang menggambarkan pentingnya satu ruangan atau departemen di dekatkan dengan departemen lainnya (Aulia et al., 2023). Metode ini dipilih untuk menganalisis seberapa penting hubungan antar departemen dan fasilitas lainnya, sehingga menghasilkan tata letak yang lebih optimal dan meningkatkan tingkat produktivitas.

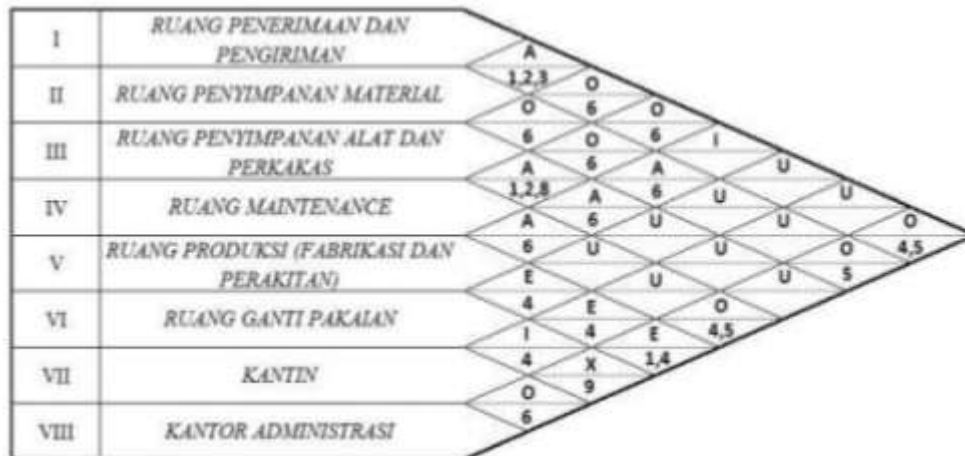
## 2. KAJIAN TEORITIS

### Tata Letak Fasilitas

Perancangan Tata Letak Fasilitas merupakan sebuah kegiatan yang memiliki hubungan dengan unsur - unsur fisik dengan kata lain sebuah tempat yang memerlukan perancangan tata letak untuk contoh rumah, tempat makan, bahkan perusahaan (Rokhmani et al., 2021). Tata letak merupakan suatu keputusan penting yang menentukan efisiensi sebuah operasi dalam jangka panjang (Winarno, 2021). Tujuan dari tata letak pabrik secara menyeluruh adalah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi seekonomis mungkin untuk kegiatan operasional produksi yang aman dan nyaman sehingga dapat meningkatkan moral kerja dan *performance* dari operator.

### **Activity Relationship Chart (ARC)**

*Activity Relationship Chart* (ARC) adalah alat visual yang dipakai untuk memvisualisasikan tingkat keterhubungan antara pasangan aktivitas produksi atau departemen (Amelia et al., 2024). Dengan memanfaatkan informasi seperti aliran material antar lokasi kerja dan kebutuhannya, serta faktor - faktor lainnya, sebuah diagram dapat dibuat untuk menampilkan hubungan antara kegiatan - kegiatan tersebut.



**Gambar 1.** *Activity Relationship Chart* (ARC).

### **Blocplan**

*Blocplan* merupakan sebuah program yang dikembangkan Donaghey dan Pire pada departemen pada tahun 1991. Program ini mampu mengembangkan *layout* baik ditingkat tunggal maupun lebih (Maulidah et al., 2022). *Blocplan* merupakan metode perancangan tata letak untuk meminimasi jarak antar fasilitas atau memaksimalkan hubungan kedekatan antar fasilitas, pengembangan tata letak hanya dicari dengan melakukan perubahan atau pertukaran letak departemen satu dengan departemen lainnya. Langkah pertama yang harus dilakukan untuk menjalankan program *Blocplan* adalah dengan menginput data. Selanjutnya diperlukan informasi berupa nama departemen, jumlah departemen, luas departemen. Informasi yang penting lainnya adalah diperlukan data keterkaitan antar departemen (Daya et al., 2019).

### **Ongkos Material Handling (Pemindahan Bahan)**

*Material handling* (MH) merupakan suatu fungsi pemindahan material yang tepat ke tempat yang tepat, pada saat yang tepat, dalam jumlah yang tepat, secara berurutan dan pada kondisi yang tepat untuk meminimasi ongkos produksi. Tujuannya adalah untuk mempermudah transportasi dan mempercepat proses produksi (Rantung et al., 2018). *Material handling* adalah seni dan ilmu pengetahuan dari perpindahan, penyimpanan, perlindungan, dan pengawasan. Sebagai seni *material handling* dikarenakan tidak dapat secara eksplisit

diselesaikan semata-mata dengan formula atau model matematika. Sementara tujuan dari *material handling* antara lain adalah sebagai berikut (Yulistio et al., 2022).

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan tahapan penelitian yang dilakukan secara sistematis melalui empat tahap utama, yaitu tahap awal, pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis data. Pada tahap awal, peneliti melakukan studi pustaka dan studi lapangan. Studi pustaka dilakukan untuk memperoleh landasan teori yang relevan dari berbagai sumber ilmiah, sedangkan studi lapangan dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi guna mendapatkan data awal yang sesuai dengan kondisi nyata di lokasi penelitian.

Tahap pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap aliran proses pada area *inspecting* hingga menuju gudang. Data yang dikumpulkan meliputi dokumentasi layout produksi, jarak tempuh material, waktu perpindahan, serta biaya yang terkait dengan proses tersebut.

Selanjutnya, tahap pengolahan data dilakukan dengan menganalisis kedekatan antar fasilitas menggunakan metode *Activity Relationship Chart (ARC)*, merancang tata letak fasilitas menggunakan metode *Blocplan*, serta menghitung jarak, waktu, dan biaya pada layout usulan.

Tahap terakhir adalah analisis data, yaitu mengevaluasi hasil perancangan tata letak fasilitas untuk mengetahui tingkat efektivitas dan optimalitas layout yang diusulkan dibandingkan dengan kondisi awal. Hasil analisis kemudian diinterpretasikan untuk menghasilkan kesimpulan dan rekomendasi perbaikan tata letak fasilitas pada area *inspecting*.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil

#### *Layout* produksi awal

Dokumentasi *layout* produksi awal dilakukan untuk menggambarkan kondisi tata letak fasilitas pada area *inspecting* di PT X sebelum dilakukan perancangan ulang. *Layout* produksi awal di PT X dapat dilihat pada Gambar 1.



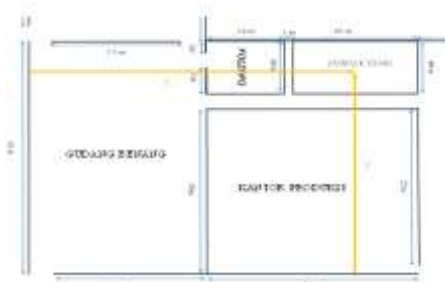
**Gambar 2.** *Layout* Produksi Awal di PT X.

Keterangan:

1. Kantor Produksi (Layout Tetap) : Mengoordinasikan kegiatan antar departemen produksi.
2. Warping (Layout Tetap) : Proses penggulangan benang dari cone ke beam hani.
3. Rewinding (Layout Tetap) : Proses penggulangan ulang benang sisa hasil warping.
4. Loom (Layout Tetap) : Proses pertunenan kain.
5. Inspecting : Proses pemeriksaan kualitas kain.
6. Folding : Proses pelipatan kain.
7. Gudang Sementara : Tempat penyimpanan sementara kain hasil produksi.
8. Gudang Final (Layout Tetap) : Tempat penyimpanan akhir kain sebelum distribusi.
9. Gudang Benang (Layout Tetap) : Tempat penyimpanan bahan baku berupa benang.

#### **Data Jarak dan Waktu Perpindahan**

Pengukuran jarak *material handling* dilakukan dengan menentukan titik koordinat tiap area kerja. Titik koordinat diperoleh menggunakan sistem koordinat dua dimensi (x,y), dengan titik awal (0,0) berada di sudut kiri bawah area PT. Arah sumbu x menunjukkan arah ke kanan, sedangkan arah sumbu y menunjukkan arah ke atas. Berikut pengukuran sumbu x dan sumbu y.



**Gambar 3.** Pengukuran sumbu x dan sumbu y.

Setelah dilakukan pengukuran sumbu x dan sumbu y, diperoleh titik koordinat *layout* awal yang dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Titik Koordinat *Layout* Awal.

Area Kerja	X	Y
<i>Inspecting</i>	66,5	37
<i>Folding</i>	46	37
Gudang Sementara	100	16
Gudang Final	19,5	64,5

Setelah titik koordinat ditemukan, maka selanjutnya adalah menghitung jarak *material handling*. Perhitungan jarak *material handling* dihitung menggunakan sistem *rectilinear* dimana jaraknya diukur dengan panjang garis horizontal dan vertikal antara pusat fasilitas satu dengan pusat fasilitas lainnya, sedangkan waktu perpindahan dihitung menggunakan *stopwatch*. Berikut merupakan rumus perhitungan jarak *rectilinear*:

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

Dimana:  $x_i$  = Koordinat  $x$  pada pusat fasilitas  $i$ ,  $y_i$  = Koordinat  $y$  pada pusat fasilitas  $i$ ,  $d_{ij}$  = Jarak antara pusat fasilitas  $i$  dan  $j$ .

Hasil perhitungan jarak *material handling* dan waktu perpindahan *layout* awal dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Perhitungan Jarak *Material Handling* dan Waktu Perpindahan *Layout* Awal.

No	Area / Departemen	Jenis Layout	Keterangan
1	Kantor Produksi	Layout Tetap	Mengoordinasikan kegiatan antar departemen produksi
2	Warping	Layout Tetap	Proses penggulungan benang dari cone ke beam hani
3	Rewinding	Layout Tetap	Proses penggulungan ulang benang sisa hasil warping
4	Loom	Layout Tetap	Proses pertununan kain
5	Inspecting	-	Proses pemeriksaan kualitas kain
6	Folding	-	Proses pelipatan kain
7	Gudang Sementara	-	Tempat penyimpanan sementara kain hasil produksi
8	Gudang Final	Layout Tetap	Tempat penyimpanan akhir kain sebelum distribusi
9	Gudang Benang	Layout Tetap	Tempat penyimpanan bahan baku berupa benang

**Data Ongkos *Material Handling Layout* Awal**

Untuk perhitungan ongkos *material handling layout* awal maka diperlukan data biaya tenaga kerja dan biaya operasional *forklift*. Data tersebut digunakan sebagai input dalam perhitungan ongkos *material handling* alat angkut manusia dan *forklift*. Data biaya tenaga kerja dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Data Biaya Tenaga Kerja.

Keterangan	Jumlah
Jam kerja/hari	7 jam
Jumlah hari kerja/minggu	5,5 hari
Jumlah hari kerja/bulan	26
Biaya tenaga kerja/hari	Rp 101.542
Biaya tenaga kerja/bulan	Rp 2.640.092
Jumlah pekerja	21 orang

Setelah mengetahui data biaya tenaga kerja, maka langkah selanjutnya adalah menghitung OMH/meter alat angkut manusia sebagai berikut:

$$\text{OMH/meter} = \frac{\text{Biaya tenaga kerja per hari}}{\text{Total jarak per meter}} = \frac{\text{Rp } 101.542}{10.650 \text{ m}} = \text{Rp } 9,53/\text{meter} \dots\dots(\text{ii})$$

Berikut hasil perhitungan ongkos *material handling layout* awal dengan alat angkut manusia.

**Tabel 4.** Hasil Perhitungan OMH *Layout* Awal Dengan Alat Angkut Manusia.

Dari	Ke	Jarak (Meter) (A)	Frekuensi (B)	Total Jarak (Meter) (C = A × B)	Alat Angkut (D)	Total OMH (Rp/m) (E)	Total OMH/Hari (Rp) (F = A × B × E)	Total OMH/Bulan (Rp) (G = F × 26 hari kerja)
Inspecting	Folding	20,5	300	6.150	Manusia	Rp 9,53	Rp 58.637	Rp 1.524.560
Folding	Gudang Sementara	75,0	60	4.500	Manusia	Rp 9,53	Rp 42.905	Rp 1.115.532
TOTAL				10.650				Rp 2.640.092

Berdasarkan hasil perhitungan Tabel 4 diketahui total biaya OMH per bulan jika menggunakan tenaga manusia adalah sebesar Rp 2.640.092. Langkah selanjutnya adalah menghitung biaya OMH *forklift*. Untuk menghitung biaya OMH *forklift* diperlukan data biaya operasional *forklift*. Data biaya operasional *forklift* dapat dilihat pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.** Data Biaya Operasional *Forklift*.

Keterangan	Jumlah
Harga <i>Forklift</i>	Rp 400.000.000
Umur ekonomis	5 tahun
Jam kerja <i>forklift</i> /hari	7 jam
Biaya operator/jam	Rp 12.693/jam
Biaya perawatan/jam	Rp 4.945/jam
Jarak tempuh <i>forklift</i> /m/hari	15.480 meter

Jarak tempuh <i>forklift</i> /m/bulan	402.480 meter
Konsumsi BBM/bulan	180 liter
Biaya BBM/liter	Rp 6.800/liter
Biaya BBM/bulan	Rp 1.224.000
Biaya BBM/jam	Rp 6.725/jam
Biaya BBM/meter	Rp 3,04

Setelah mengetahui data biaya operasional *forklift*, maka langkah selanjutnya adalah menghitung biaya operasional meliputi biaya *depresiasi*, perawatan *forklift* dan OMH/meter sebagai berikut:

a. Biaya *depresiasi* = 
$$\frac{\text{Harga alat angkut} \times 1 \text{ tahun} \times 1 \text{ hari}}{\text{Umur ekonomis (bulan)} \times 312 \text{ hari} \times 7 \text{ jam}} = \frac{\text{Rp } 400.000.000}{5 \times 312 \times 7} = \text{Rp } 36.630/\text{jam} \dots\dots(\text{iii})$$

b. Jarak pengangkutan tiap jam = 
$$\frac{15.480\text{m}/\text{hari}}{7 \text{ jam}} = 2.211 \text{ m}/\text{jam} \dots\dots(\text{iv})$$

c. Total biaya forklift = Perawatan + BBM + *depresiasi* + operator = Rp 4.945/jam + Rp 6.725 + Rp 36.630 + Rp 12.693 = Rp 60.993.....(v)

d. Ongkos material handling (OMH/meter) = 
$$\frac{\text{Total biaya forklift}}{\text{Jarak pengangkutan tiap jam}} = \frac{\text{Rp } 60.993}{2.211 \text{ m}/\text{jam}} = \text{Rp } 27,6/\text{m} \dots\dots(\text{vi})$$

Berikut hasil perhitungan ongkos *material handling layout* awal dengan alat angkut *forklift*.

**Tabel 5.** Hasil Perhitungan OMH *Layout* Awal Dengan Alat Angkut *Forklift*.

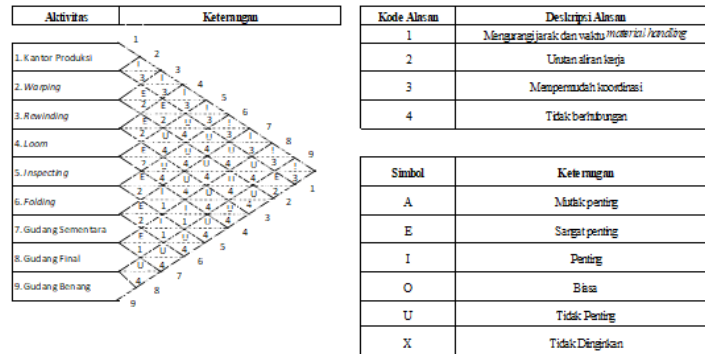
Dari	Ke	Jarak (Meter) (A)	Frekuensi (B)	Total Jarak (Meter) (C = A × B)	Alat Angkut (D)	OMH (Rp/m) (E)	Total OMH/Hari (Rp) (F = A × B × E)	Total OMH/Bulan (Rp) (G = F × 26 hari kerja)
Gudang Sementara	Gudang Final	258,0	60	15.480	Forklift	Rp 27,6	Rp 427.034	Rp 11.102.888
TOTAL				15.480				Rp 11.102.888

Perhitungan total OMH manusia dan *forklift* sebagai berikut: = Rp 2.640.092 + Rp 11.102.888 = Rp 13.742.980, Jadi, total OMH/bulan *layout* awal dengan alat angkut manusia dan *forklift* adalah sebesar Rp 13.742.980

## Pengolahan Data

### Analisis Kedekatan Fasilitas Menggunakan Activity Relationship Chart (ARC)

Data dianalisis menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) untuk menentukan tingkat kedekatan antar area dengan menggunakan simbol-simbol kedekatan dengan alasan-alasan yang mendekatkan dan menjauhkan area tersebut. Data ARC diperoleh dari hasil observasi dan wawancara dengan karu *inspecting*. ARC dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Activiy Relationship Chart (ARC).

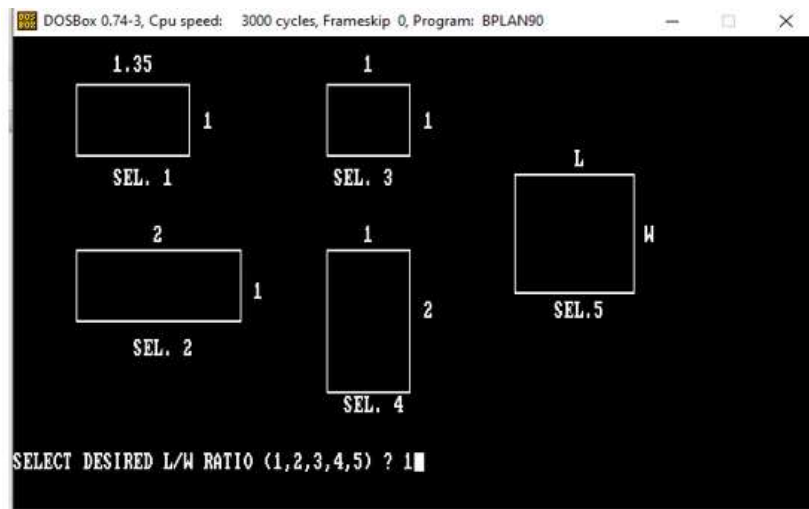
### Perancangan *Layout* Menggunakan *Blocplan*

Dalam perancangan *layout* menggunakan *Blocplan*, langkah pertama yang dilakukan adalah input mount c c:\BLOCPAN, kemudian c:\, setelah itu BPLAN90.EXE. Kemudian masukkan jumlah departemen (maksimal 18) dan masukkan data nama departemen beserta luas areanya. Setelah data dimasukkan, dilanjutkan dengan memasukkan nilai dari simbol-simbol keterkaitan yang telah ditentukan dalam ARC. Pengisian nilai keterkaitan antar area dapat diamati pada Gambar 5.



Gambar 5. Peta ARC.

Setelah dilakukan pengisian nilai keterkaitan ARC, dilanjutkan dengan pemilihan ukuran luasan *layout*. *Blocplan* menyediakan lima variasi rasio yang dapat dipilih sebagai alternatif bentuk tata letak. Visualisasi lima variasi rasio dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Bentuk Tata Letak.

Langkah selanjutnya memilih opsi 3. *Single Story Layout* dan pilih opsi 4. *Automatic Search*. Kemudian pilih berapa kali tata letak yang akan dibuat (maksimal 20 kali) dan juga pilih tata letak mana yang posisinya tetap atau tidak bisa diubah. Selanjutnya *Blocplan* akan menampilkan skor evaluasinya. Tata letak yang paling optimal dapat diidentifikasi melalui nilai *R-SCORE* tertinggi; semakin mendekati angka 1, maka tata letak tersebut dianggap semakin baik dan layak ditetapkan sebagai rancangan terbaik. Hasil *score* rancangan tata letak dapat dilihat pada Gambar 7 .

The screenshot shows a DOSBox window with the program BPLAN90. It displays a table of layout scores:

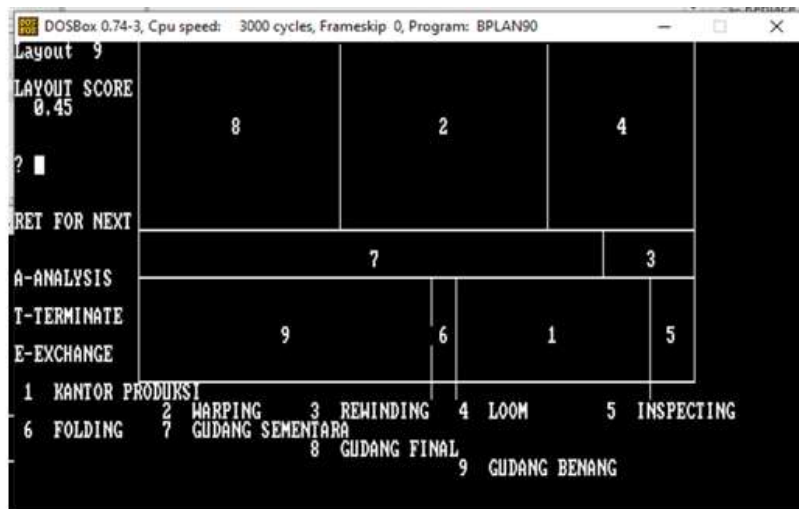
LAYOUT	ADJ. SCORE	REL-DIST	SCORES	PROD	MOVEMENT
1	0.48 - 3	0.60 - 7	4013 - 10	0 - 1	
2	0.45 - 5	0.54 - 10	3812 - 9	0 - 1	
3	0.37 - 9	0.56 - 8	3772 - 8	0 - 1	
4	0.53 - 1	0.61 - 5	3584 - 5	0 - 1	
5	0.45 - 5	0.62 - 2	3560 - 3	0 - 1	
6	0.53 - 1	0.61 - 5	3584 - 5	0 - 1	
7	0.26 - 10	0.56 - 9	3588 - 7	0 - 1	
8	0.45 - 5	0.62 - 2	3560 - 3	0 - 1	
9	0.45 - 5	0.64 - 1	3492 - 1	0 - 1	
10	0.48 - 3	0.61 - 4	3557 - 2	0 - 1	

At the bottom, a prompt asks: "DO YOU WANT TO DELETE SAVED LAYOUT (Y/N) ? \_". To the right, it says "TIME PER LAYOUT 0.09".

**Gambar 7.** Score Rancangan Tata Letak.

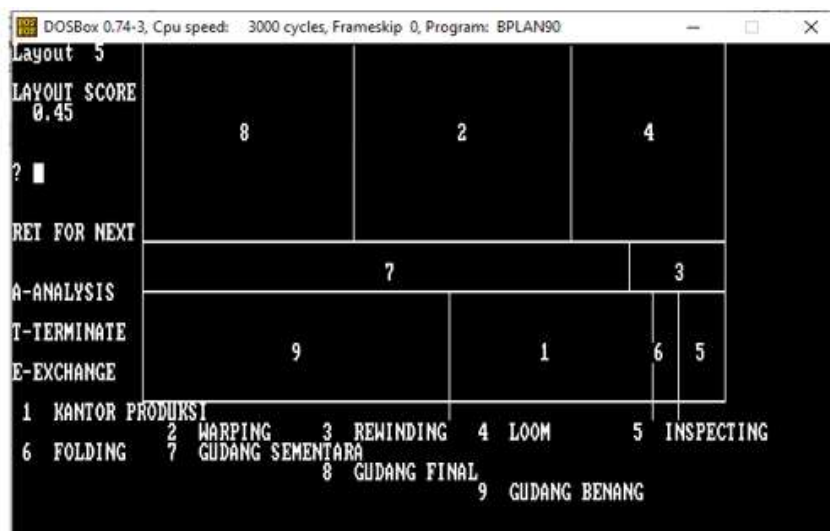
Berdasarkan hasil nilai skor rancangan tata letak, nilai *layout* terbaik yaitu *layout* 9 dengan nilai 0,64 - 1. Kemudian pilih opsi 5. *Review Saved Layouts* untuk mengetahui hasil

alternatif *layout*nya. Hasil alternatif *layout* terbaik yang diperoleh menggunakan *Blocplan* dapat dilihat pada Gambar 8.



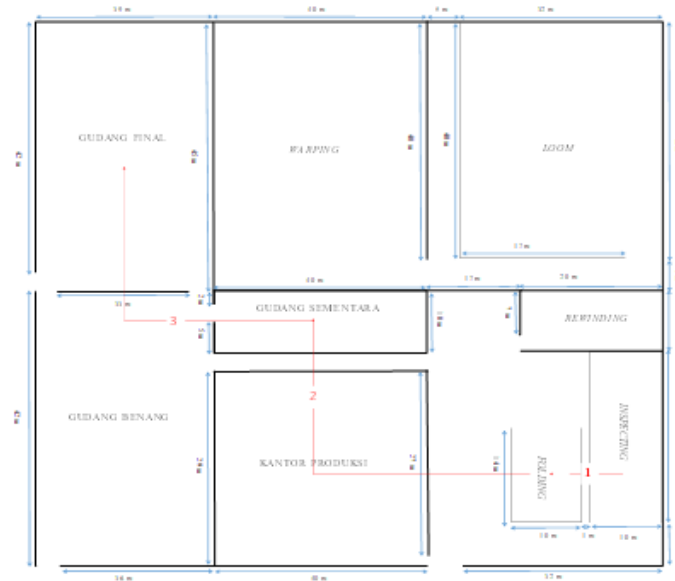
**Gambar 8.** Alternatif *Layout* Terbaik.

Dari hasil alternatif *layout* terbaik dengan nilai 0,64 – 1 tersebut tidak sesuai dengan kondisi bangunan di PT X, dimana kantor produksi, *warping*, *loom*, *rewinding*, gudang benang dan gudang final merupakan *layout* tetap yang tidak dapat diubah-ubah. Oleh karena itu, pada perancangan ini dipilih *layout* terbaik kedua yaitu *layout* 5 dengan nilai *R-Score* 0,62 - 2 karena lebih sesuai dengan kondisi bangunan di PT X. Hasil alternatif *layout* terbaik kedua yang diperoleh menggunakan *Blocplan* dapat dilihat pada Gambar 9.



**Gambar 9.** Alternatif *Layout* Terbaik Kedua.

Dari hasil alternatif *layout* berdasarkan *blocplan* diperoleh hasil *layout* usulan yang dapat dilihat pada Gambar 10.



**Gambar 10.** Hasil *Layout* Usulan.

### Perhitungan Jarak Tempuh dan Waktu Perpindahan Kain *Layout* Usulan

Pengukuran jarak *material handling* dilakukan dengan menentukan titik koordinat tiap area kerja. Titik koordinat *layout* usulan dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 6.** Titik Koordinat *Layout* Usulan.

Area Kerja	X	Y
<i>Inspecting</i>	106	19,5
<i>Folding</i>	100	14
Gudang Sementara	59	37
Gudang Final	19,5	64,5

### Perpindahan *Layout* Usulan

Hasil perhitungan jarak *material handling* dan waktu perpindahan *layout* usulan dapat dilihat pada Tabel 8

**Tabel 7.** Hasil perhitungan Jarak *Material Handling* dan Waktu.

Dari	Ke	Jarak (Meter) (A)	Frekuensi (B)	Total Jarak (Meter) (C) = A × B	Alat Angkut (D)	Waktu Perpindahan (Menit) (E)	Total Waktu (Menit) (F) = B × E
<i>Inspecting</i>	<i>Folding</i>	16,5	300	4.950	Manusia	1	300
<i>Folding</i>	Gudang Sementara	64,0	60	3.840	Manusia	3,5	210
Gudang Sementara	Gudang Final	134,0	60	8.040	Forklift	2,5	150
<b>TOTAL</b>		<b>214,5</b>		<b>16.830</b>			<b>660</b>

### Perhitungan Ongkos *Material Handling Layout* Usulan

Berikut ini merupakan hasil perhitungan jarak perpindahan material *layout* usulan terpilih dan perhitungan ongkos *material handling* dengan alat angkut manusia dan *forklift*. Hasil perhitungan OMH *layout* usulan dengan alat angkut manusia dapat dilihat pada tabel 9.

**Tabel 8.** Hasil Perhitungan OMH *Layout* Usulan Dengan Alat Angkut Manusia.

Dari	Ke	Jarak (Meter) (A)	Frekuensi (B)	Total Jarak (Meter) (C = A × B)	Alat Angkut (D)	OMH (Rp/m) (E)	Total OMH/Hari (Rp) (F = A × B × E)	Total OMH/Bulan (Rp) (G = F × 26 hari kerja)
Inspecting	Folding	16,5	300	4.950	Manusia	Rp 9,53	Rp 47.196	Rp 1.227.085
Folding	Gudang Sementara	64,0	60	3.840	Manusia	Rp 9,53	Rp 36.612	Rp 951.920
TOTAL				8.790				Rp 2.179.006

Berdasarkan hasil perhitungan tabel 9 diketahui total biaya OMH per bulan jika menggunakan tenaga manusia adalah sebesar Rp 2.179.006. Langkah selanjutnya adalah perhitungan OMH alat angkut *forklift* dengan memperhitungkan tidak hanya jarak perpindahan material tetapi juga biaya operasional dan perawatan *forklift*. Hasil perhitungan OMH *layout* usulan dengan alat angkut *forklift* dapat dilihat pada tabel 4.10.

**Tabel 9.** Hasil Perhitungan OMH *Layout* Usulan Dengan Alat Angkut *Forklift*

Dari	Ke	Jarak (Meter) (A)	Frekuensi (B)	Total Jarak (Meter) (C = A × B)	Alat Angkut (D)	OMH (Rp/m) (E)	Total OMH/Hari (Rp) (F = A × B × E)	Total OMH/Bulan (Rp) (G = F × 26 hari kerja)
Gudang Sementara	Gudang Final	134,0	60	8.040	Forklift	Rp 27,6	Rp 221.793	Rp 5.766.616
TOTAL				8.040				Rp 5.766.616

Perhitungan total OMH manusia dan *forklift* sebagai berikut: = Rp 2.179.006 + Rp 5.766.616 = Rp 7.945.622. Jadi, total OMH/bulan *layout* usulan dengan alat angkut manusia dan *forklift* adalah sebesar Rp 7.945.622.

### Pembahasan

#### Analisis *Layout* Produksi

Berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data pada Bab IV, diketahui bahwa *layout* produksi di PT X saat ini masih belum optimal. Salah satu bentuk ketidakefektifan tersebut yaitu terjadi arus bolak balik material, seperti kain hasil *inspecting* diproses *folding* terlebih dahulu, kemudian ditempatkan pada gudang sementara, setelah itu kain harus melewati *inspecting* kembali untuk menuju ke gudang final. Hal ini menyebabkan jarak perpindahan kain semakin panjang sehingga waktu yang dibutuhkan pada saat pengambilan kain semakin banyak

yang berpengaruh terhadap waktu pengiriman kain ke *customer*. Tidak hanya itu, jarak perpindahan kain yang panjang juga mengakibatkan peningkatan ongkos *material handling*.

### **Analisis *Activity Relationship Chart (ARC)***

Perancangan ulang tata letak fasilitas dilakukan dengan menggunakan metode *Activity Relationship Chart (ARC)* untuk menentukan tingkat kedekatan antar area.

ARC mempunyai simbol khusus menggunakan kode huruf A (*Absolutely Necessary*), E (*Especially Important*), I (*Important*), O (*Ordinary*), U (*Unimportant*), X (*Undesirable*). Kemudian dalam perancangan ARC, membutuhkan alasan kedekatan fasilitas. Penyebab kedekatan ini digunakan untuk membuat alasan derajat hubungan masing - masing area kerja yang ada dalam proses perencanaan tata letak fasilitas.

Dari hasil analisis *layout* produksi awal, diketahui bahwa kantor produksi penting didekatkan dengan area yang lain untuk mempermudah koordinasi dengan masing-masing area. Selanjutnya, *warping* sangat penting didekatkan dengan gudang benang, *rewinding* dan *loom* yang merupakan urutan aliran kerja dan tidak penting untuk didekatkan dengan *inspecting*, *folding*, gudang sementara, dan gudang final karena area tersebut tidak berhubungan. Selanjutnya, *rewinding* sangat penting untuk didekatkan dengan *loom* dan tidak penting untuk didekatkan dengan *inspecting*, *folding*, gudang sementara, gudang final, dan gudang benang karena tidak berhubungan.

Selanjutnya, area *loom* sangat penting untuk didekatkan dengan *inspecting* yang merupakan urutan aliran kerja dan tidak penting untuk didekatkan dengan *folding*, gudang sementara, gudang final, gudang benang karena tidak berhubungan. Selanjutnya, *inspecting* sangat penting untuk didekatkan dengan *folding* yang merupakan urutan aliran kerja, penting untuk didekatkan dengan gudang sementara dan gudang final untuk mengurangi jarak dan waktu *material handling*, dan tidak penting untuk didekatkan dengan gudang final karena tidak berhubungan. Selanjutnya, *folding* sangat penting untuk didekatkan dengan gudang sementara yang merupakan aliran kerja, penting untuk didekatkan dengan gudang final untuk mengurangi jarak dan waktu *material handling*, dan tidak penting untuk didekatkan dengan gudang benang karena tidak berhubungan. Kemudian, gudang sementara sangat penting untuk didekatkan dengan gudang final untuk mengurangi jarak dan waktu *material handling*, dan tidak penting untuk didekatkan dengan gudang benang karena tidak berhubungan. Yang terakhir, gudang final tidak penting untuk didekatkan dengan gudang benang karena tidak berhubungan.

### **Analisis *Layout* Usulan**

Setelah dianalisis menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Blocplan* diperoleh alternatif *layout* terbaik yaitu *layout* 9 dengan nilai 0,64 – 1. Namun *layout* tersebut tidak dipilih karena tidak sesuai dengan kondisi bangunan di PT X. Oleh karena itu, dipilih *layout* terbaik kedua dengan nilai *R-Score* 0,62 - 2. *Layout* usulan tersebut dipilih karena sesuai dengan kondisi bangunan di PT X, dimana gudang final dan gudang benang merupakan *layout* tetap karena terdapat area *loading dock* untuk memposisikan kendaraan di pintu gudang untuk bongkar muat. Kemudian area kantor produksi, *warping*, *loom*, dan *rewinding* juga merupakan *layout* tetap karena terdapat ruang atau mesin yang tidak dipindah-pindah dengan volumenya yang besar. Tidak hanya itu, *layout* usulan tersebut dipilih karena area *inspecting*, *folding*, gudang sementara, dan gudang final posisinya sesuai dengan alur proses produksi sehingga tidak terjadi arus bolak balik. Kondisi tersebut berdampak pada penurunan ongkos *material handling*, peningkatan efisiensi waktu dan energi, serta dapat direalisasikan oleh perusahaan sesuai dengan kondisi bangunan yang ada.

### **Perbandingan *Layout* Produksi Awal dan *Layout* Usulan**

*Layout* produksi awal disusun berdasarkan kebiasaan operasional sehingga urutan antar area kerja belum sepenuhnya mengikuti aliran proses produksi. Pada *layout* produksi awal, jarak perpindahan kain mencapai 26.130 meter dalam 1 hari kerja dan 936 menit waktu perpindahan kain. Tidak hanya itu, pada *layout* produksi awal menghasilkan OMH yang cukup tinggi sebesar Rp 13.742.980 per bulan. Setelah dilakukan perancangan tata letak fasilitas menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Blocplan*, diperoleh *layout* usulan yang disusun mengikuti urutan proses produksi sehingga aliran material menjadi lebih lancar. Pada *layout* usulan diperoleh 16.830 meter jarak perpindahan kain dalam 1 hari kerja, 660 menit waktu yang dibutuhkan, dan OMH sebesar Rp 7.945.622 per bulan.

### **Analisis Dampak *Layout* Usulan**

Perancangan *layout* usulan memberikan beberapa dampak positif bagi kelancaran proses produksi di PT X, antara lain sebagai berikut:

1. *Layout* usulan mampu mengurangi jarak perpindahan kain karena posisi tata letak fasilitas *layout* usulan disusun mengikuti urutan alur proses produksi.
2. Dengan jarak perpindahan kain yang lebih pendek dari *layout* usulan mampu mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk memindahkan kain.
3. Berkurangnya jarak dan waktu perpindahan kain berdampak pada penurunan biaya *material handling*.

### **Efisiensi *Layout* Usulan**

Setelah mendapatkan data jarak perbandingan *layout* awal dengan *layout* usulan, maka dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui seberapa besar efisiensi yang didapatkan. Berikut merupakan perhitungan efisiensi *layout* usulan.

Efisiensi= (Jalur Awal-Jalur Akhir)/(Jalur Awal) x 100 % = (353,5-214,5)/353,5 x 100 % = 39,32 % rapikan rumus ini. Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh efisiensi *layout* usulan sebesar 39,32 %.

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode Activity Relationship Chart (ARC), diketahui bahwa tingkat kedekatan antar fasilitas memiliki peran penting dalam perancangan tata letak. Fasilitas dengan tingkat kedekatan tinggi ditempatkan berdekatan, sedangkan fasilitas dengan tingkat kedekatan rendah ditempatkan berjauhan. Berdasarkan analisis tersebut, dihasilkan *layout* usulan yang mampu memperlancar alur material, mengurangi jarak dan waktu perpindahan, menghindari arus bolak-balik, serta menekan ongkos material handling (OMH), misalnya dengan mendekatkan gudang sementara ke gudang final. *Layout* usulan ini juga dinilai realistis untuk diterapkan sesuai kondisi bangunan yang ada. Perhitungan jarak, waktu, dan biaya pada *layout* usulan dilakukan berdasarkan posisi fasilitas hasil perancangan. Jarak material handling dihitung menggunakan sistem koordinat dua dimensi (x, y) dengan metode rectilinear, sedangkan waktu perpindahan diukur menggunakan stopwatch. Perhitungan ongkos material handling dilakukan dengan mempertimbangkan biaya tenaga kerja dan operasional forklift, yang kemudian dikalikan dengan jarak dan frekuensi perpindahan.

Berdasarkan hasil tersebut, disarankan agar penelitian selanjutnya dapat mengombinasikan metode ARC dengan metode lain, seperti Systematic Layout Planning (SLP), untuk memperoleh alternatif tata letak yang lebih optimal. Bagi perusahaan, hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam penerapan *layout* usulan guna meningkatkan kelancaran alur material, mengurangi jarak dan waktu perpindahan, serta menekan biaya material handling, khususnya pada area inspecting di PT X.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Amelia, F., Manurung, A., Anggraeni, M., Nasution, N., Husyairi, K., & Ainun, T. (2024). Perancangan ulang tata letak fasilitas melalui metode activity relationship chart (ARC) dan activity relationship diagram (ARD). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 3(2), 171–180. <https://doi.org/10.55826/jtmit.v3i2.362>
- Apple, J. M. (1990). *Plant layout and material handling*. John Wiley & Sons.
- Aulia, B., Nurfida, N., Febrianti, T. D., Naomi, J. S. O., Pratama, F. S., Husyairi, K. A., & Ainun, T. N. (2023). Analisis tata letak fasilitas toko Prima Freshmart SV IPB melalui metode activity relationship chart (ARC) dan total closeness rating (TCR). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 2(2), 128–134. <https://doi.org/10.55826/tmit.v2i2.155>
- Daya, M. A., Sitania, F. D., & Profita, A. (2019). Perancangan ulang tata letak fasilitas produksi dengan metode BLOCPLAN. *PERFORMA: Media Ilmiah Teknik Industri*, 17(2), 36–42. <https://doi.org/10.20961/performa.17.2.29664>
- Hadiguna, R. A., & Setiawan, H. (2008). *Tata letak pabrik*. Andi Offset.
- Handoko, A. (2013). Perancangan tata letak fasilitas produksi pada UD Aheng Sugar Donut's di Tarakan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 2(2), 1–28.
- Heragu, S. S. (2008). *Facilities design* (3rd ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781420066272>
- Maheswari, H., & Firdauzy, A. D. (2015). Evaluasi tata letak fasilitas produksi untuk meningkatkan efisiensi kerja pada PT Nusa Multilaksana. *Jurnal Ilmiah Manajemen dan Sains*, 1(3), 1–27.
- Maulidah, M., Anggela, P., & Sujana, I. (2022). Redesign tata letak fasilitas menggunakan metode activity relationship chart dan algoritma BLOCPLAN pada Pabrik XYZ. *Jurnal Teknik Industri Universitas Tanjungpura*, 6(2), 78–82. <https://core.ac.uk/download/pdf/554493801.pdf>
- Muslim, D., & Ilmaniati, A. (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 dan Sistem Industri*, 2(1), 45–54. <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v2i1.327>
- Muther, R. (1973). *Systematic layout planning*. Cahners Books.
- Pattiapon, M. L. (2021). Perancangan ulang tata letak fasilitas produksi dengan menggunakan metode algoritma BLOCPLAN guna meminimasi ongkos material handling. *Arika: Jurnal Teknik Industri*, 15(2), 105–114. <https://doi.org/10.30598/arika.2021.15.2.104>
- Purba, S., Sihombing, S., & Parhusip, P. T. (2023). Analisis tata letak fasilitas produksi pada Pabrik Tahu Anugerah Cipta Nusantara di Kecamatan Medan Selayang Medan. *Jurnal Manajemen dan Bisnis (JMB)*, 23(1), 45–64. [https://ejournal.ust.ac.id/index.php/JIMB\\_ekonomi/article/view/2509](https://ejournal.ust.ac.id/index.php/JIMB_ekonomi/article/view/2509)
- Purnomo, H. (2004). *Perencanaan dan perancangan fasilitas*. Graha Ilmu.
- Rantung, A. M., Moengin, P., & Adisuwiryo, S. (2018). Usulan perbaikan tata letak lantai produksi PT Porter Rekayasa Unggul untuk meminimasi biaya material handling dan waktu produksi dengan metode pairwise exchange dan simulasi. *Jurnal Teknik Industri*, 8(2), 145–158. <https://doi.org/10.25105/jti.v8i2.4729>

- Rokhmani, E. W., Desiyanto, F., & Harsadi, I. (2021). Perencanaan tata letak fasilitas mesin produksi menggunakan metode activity relationship chart (ARC) di CV Yasri Cipta Mandiri. *Unistek*, 8(2), 107–112. <https://doi.org/10.33592/unistek.v8i2.1503>
- Safitri, N. D., Ilmi, Z., & Amin, M. (2018). Analisis perancangan tataletak fasilitas produksi menggunakan metode activity relationship chart (ARC). *Jurnal Manajemen*, 9(1), 38–47. <https://doi.org/10.29264/jmmn.v9i1.2431>
- Siregar, I. (2013). Analisis tata letak fasilitas untuk meningkatkan efisiensi produksi. *Jurnal Teknik Industri*, 14(1), 55–63.
- Stevenson, W. J. (2015). *Operations management* (12th ed.). McGraw-Hill Education.
- Tompkins, J. A., White, J. A., Bozer, Y. A., & Tanchoco, J. M. A. (2010). *Facilities planning* (4th ed.). John Wiley & Sons.
- Wahyuddin, W. (2016). Gaya belajar mahasiswa (Studi lapangan di Program Pascasarjana IAIN "SMH" Banten). *Alqalam*, 33(1), 105–120. <https://doi.org/10.32678/alqalam.v33i1.387>
- Wignjosoebroto, S. (2009). *Tata letak pabrik dan pemindahan bahan* (3rd ed.). Guna Widya.
- Winarno, H. (2021). Analisis tata letak fasilitas ruang Fakultas Teknik Universitas Serang Raya dengan menggunakan metode activity relationship chart (ARC). *Seminar Nasional Sains dan Teknologi (Semnastek)*, 1–7. Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Yamit, Z. (2011). *Manajemen produksi dan operasi*. Ekonisia.
- Yulistio, A., Basuki, M., & Azhari. (2022). Perancangan ulang tata letak display retail fashion menggunakan activity relationship chart (ARC). *Jurnal Industri dan Teknik Otomasi (JITI)*, 10(1), 21–30. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v10i1.9388>