

---

---

## PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS UNTUK MEMINIMALKAN JARAK *MATERIAL HANDLING* PADA UD JATI LESTARI DENGAN METODE ARC, ARD, DAN AAD

Ahmad Fauzal Ibnu Amalik<sup>1</sup>, Moh.Jufriyanto<sup>2</sup>, Yanuar Pandu Negoro<sup>3</sup>  
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik<sup>123</sup>  
Jl. Sumatera 101 GKB, Gresik 61121, Indonesia  
e-mail : ahmadfauzal37@gmail.com

### ABSTRAK

Tata letak fasilitas produksi berperan penting dalam menentukan kelancaran aliran material dan efisiensi proses produksi. UD Jati Lestari sebagai industri pengolahan kayu menghadapi permasalahan berupa jarak perpindahan material yang panjang akibat penataan fasilitas yang belum sesuai dengan urutan proses produksi. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan kedekatan antar aktivitas kerja serta merancang ulang tata letak fasilitas produksi untuk meminimalkan jarak perpindahan material dan meningkatkan efisiensi aliran proses. Metode yang digunakan meliputi *Activity Relationship Chart* (ARC), *Activity Relationship Diagram* (ARD), dan *Area Allocation Diagram* (AAD). ARC digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kedekatan antar aktivitas berdasarkan aliran proses dan kebutuhan operasional. Hasil ARC menunjukkan bahwa mesin *Benso*, *Jointer*, *Plener*, *Table Saw*, Mesin Profil, dan *Bench Drill* memiliki hubungan kedekatan tinggi sehingga perlu ditempatkan berdekatan. Hubungan tersebut kemudian dikembangkan dalam ARD dan dialokasikan ruangnya melalui AAD. Hasil perancangan tata letak usulan mampu menurunkan total jarak perpindahan material dari 143,3 meter menjadi 66,2 meter atau berkurang sebesar 53,8%. Tata letak usulan menghasilkan aliran material yang lebih efisien dan mengurangi aktivitas *material handling* yang tidak bernilai tambah.

**Kata kunci:** tata letak fasilitas, *material handling*, ARC, ARD, AAD.

### ABSTRACT

*Facility layout plays a critical role in determining material flow efficiency and overall production performance. UD Jati Lestari, a wood processing industry, faces problems related to excessive material handling distances caused by a facility arrangement that does not optimally follow the production process sequence. This study aims to analyze the closeness relationships among work activities and to redesign the production facility layout in order to minimize material handling distances and improve process flow efficiency. The methods applied include the Activity Relationship Chart (ARC), Activity Relationship Diagram (ARD), and Area Allocation Diagram (AAD). ARC is used to identify the level of closeness between activities based on process flow and operational requirements. The ARC results indicate that the Benso, Jointer, Planner, Table Saw, Profile Machine, and Bench Drill areas have strong closeness relationships and should be located adjacent to each other. These relationships are further developed through ARD and spatially allocated using AAD. The proposed facility layout successfully reduces the total material handling distance from 143.3 meters to 66.2 meters, representing a reduction of 53.8%. The redesigned layout results in a more efficient material flow and reduces non-value-added material handling activities.*

**Keywords:** facility layout, *material handling*, ARC, ARD, AAD.

---

### Jejak Artikel

Upload artikel : 14 Desember 2025

Revisi : 7 Januari 2026

Publish : 30 Januari 2026

---

### 1. PENDAHULUAN

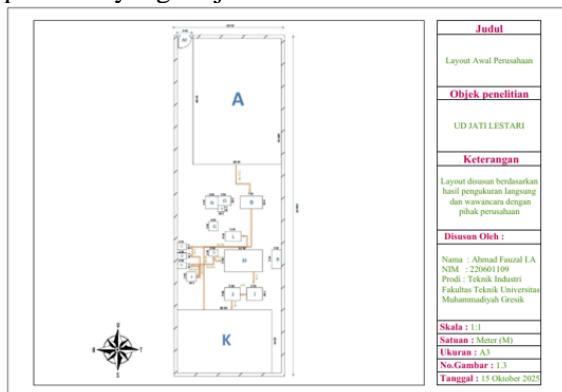
Perkembangan teknologi yang pesat telah meningkatkan persaingan di sektor manufaktur, sehingga perusahaan dituntut untuk meningkatkan produktivitas melalui inovasi proses dan pemanfaatan teknologi agar mampu bertahan dalam kompetisi. Di Indonesia, sektor manufaktur menunjukkan tren pemulihan dan pertumbuhan yang mendorong perusahaan untuk

menghasilkan produk yang lebih kompetitif guna memenuhi kebutuhan pasar (Siregar et al., 2025). Dalam konteks tersebut, permasalahan industri tidak hanya terbatas pada investasi dan sistem produksi, tetapi juga mencakup perencanaan fasilitas, khususnya perancangan tata letak fasilitas produksi (Kalijaga et al., 2020).

Tata letak fasilitas berperan strategis dalam meningkatkan daya saing perusahaan karena berpengaruh langsung terhadap kelancaran aliran material, efisiensi waktu proses, keselamatan kerja, dan fleksibilitas operasional. Tata letak yang tidak optimal dapat menyebabkan hambatan aliran produksi, meningkatnya biaya *material handling*, serta risiko keselamatan kerja yang lebih tinggi (Sasono, 2024). Oleh karena itu, perancangan tata letak yang efektif menjadi faktor penting dalam peningkatan kinerja operasional dan produktivitas perusahaan.

Secara konseptual, tata letak pabrik merupakan proses pengaturan mesin, peralatan, dan area kerja secara sistematis untuk menciptakan hubungan kerja yang efektif antar elemen produksi, sehingga aliran material dan tenaga kerja dapat berjalan lebih efisien (Suminar et al., 2020). Hal ini sejalan dengan pendapat (Tiara et al., 2024) yang menekankan bahwa tata letak fasilitas yang baik bertujuan untuk meningkatkan efisiensi proses, meminimalkan waktu dan biaya penanganan material, serta menciptakan lingkungan kerja yang aman dan nyaman.

UD Jati Lestari merupakan industri pengolahan kayu dan furnitur yang memproduksi kusen, lemari, meja, dan kursi. Berdasarkan data permintaan dan penjualan periode Agustus-Oktober 2025, produk kusen memiliki tingkat permintaan tertinggi, namun realisasi produksinya belum mampu memenuhi kebutuhan pelanggan. Terdapat gap permintaan kusen sebesar 11-12 unit per bulan, yang mengindikasikan keterbatasan kapasitas produksi dan perlunya perbaikan pada sistem produksi yang berjalan

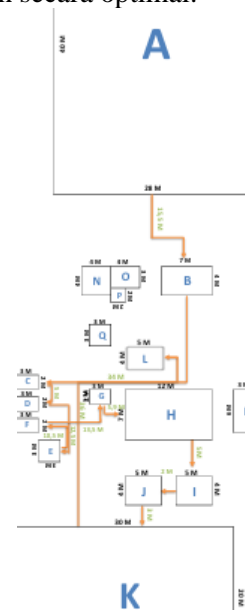


Gambar 1. Layout Awal UD Jati Lestari

Tabel 1. Data Dimensi dan Luas Area

No	Kode	Unit / Departemen	Dimensi (m)		
			P (m)	L (m)	Luas Lantai (m <sup>2</sup> )
1	A	Gadang Bahan Baku	28	40	1120
2	B	Mesin Benso	7	4	28
3	C	Mesin Jointer	3	2	6
4	D	Mesin Plener	3	2	6
5	E	Mesin Table Saw	3	3	9
6	F	Mesin Profil	3	2	6
7	G	Mesin Banch Drill	3	2	6
8	H	Area Perakitan	14	7	98
9	I	Area Pengamplasan	5	4	20
10	J	Area Finishing	5	4	20
11	K	Gudang Barang Jadi	30	20	600
12	L	Loading Dock	4	5	20
13	M	Main Gate	5	0,1	0,5
12	N	Kantor	4	3	12
13	O	Area Tunggu	4	4	16
14	P	Toilet	2	2	4
15	Q	Timbangan	3	3	9
16	R	Mess	3	6	18

Ketidakefisienan tata letak fasilitas ini menyebabkan lintasan perpindahan material menjadi lebih panjang, jarak antar mesin relatif jauh, dan aliran produksi tidak mengalir secara kontinu. Akibatnya, waktu tempuh material dan waktu penyelesaian produk meningkat, sehingga kapasitas produksi harian belum dapat dimanfaatkan secara optimal.



Gambar 2. Aliran Produksi Layout Awal  
Tabel 2. Jarak Tempuh Layout Awal Produksi Kusen

Jarak Tempuh Layout Awal Produksi Kusen di UD Jati Lestari					
Dari	Ke		Jarak Tempuh (Meter)	Waktu Tempuh (Menit)	
	Area	Dep			
Gudang Bahan Baku	A	Mesin Benso	B	15,5	2,07
Mesin Benso	B	Mesin Jointer	C	34	4,53
Mesin Jointer	C	Mesin Plener	D	5	0,67
Mesin Plener	D	Mesin Table Saw	E	12,5	1,67
Mesin Table Saw	E	Mesin Profil	F	10,5	1,40
Mesin Profil	F	Mesin Banch Drill	G	13,9	1,85
Mesin Banch Drill	G	Area Perakitan	H	5,9	0,79
Area Perakitan	H	Area Pengamplasan	I	5	0,67
Area Pengamplasan	I	Area Finishing	J	2	0,27
Area Finishing	J	Gudang Barang Jadi	K	3	0,40
Gudang Barang Jadi	K	Loading Dock	L	36	4,80
Total				143,3	19,11

**Tabel 3.** Waktu Proses Produksi

No	Proses Produksi	Waktu (menit)
1	Pemotongan awal (Benso)	8
2	Pelurusan (Jointer)	6
3	Perataan (Jointer)	6
4	Pembentukan ukuran (Table Saw)	4
5	Membuat pola (Mesin Profil)	15
6	Pengeboran (Bench Drill)	4
7	Perakitan	25
8	Pengamplasan	15
9	Finishing	20
Total Waktu		103

**Tabel 4.** Total Waktu Produksi 1 Unit Kusen

Jenis Aktivitas	Waktu (menit)
Total Waktu Proses Produksi	103
Total Waktu Material Handling	19,11
Total waktu produksi per unit	122

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa perancangan ulang tata letak fasilitas dengan pendekatan sistematis mampu meningkatkan efisiensi aliran material dan produktivitas (Rachman et al., 2023). (Panjaitan & Azizah, 2022) melaporkan penurunan jarak perpindahan material hingga 35% setelah penerapan metode tata letak sistematis, sedangkan (Rosyidi, 2021) pada industri kayu mencatat peningkatan efisiensi kerja sebesar 28% setelah perbaikan tata letak dilakukan. Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut berfokus pada industri berskala besar dengan tingkat otomasi tinggi.

Penelitian ini memiliki kebaruan karena difokuskan pada industri kecil-menengah dengan karakteristik proses produksi semi-manual dan keterbatasan ruang, seperti UD Jati Lestari. Untuk mengatasi permasalahan tata letak tersebut, digunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC), *Activity Relationship Diagram* (ARD), dan *Area Allocation Diagram* (AAD). Metode ARC digunakan untuk menganalisis tingkat kedekatan antar aktivitas sebagai dasar penentuan area yang perlu diprioritaskan, ARD berfungsi memvisualisasikan hubungan kedekatan tersebut agar aliran material menjadi lebih lancar, sedangkan AAD digunakan untuk menyusun alokasi ruang yang optimal sesuai kebutuhan luas area dan keterbatasan ruang produksi.

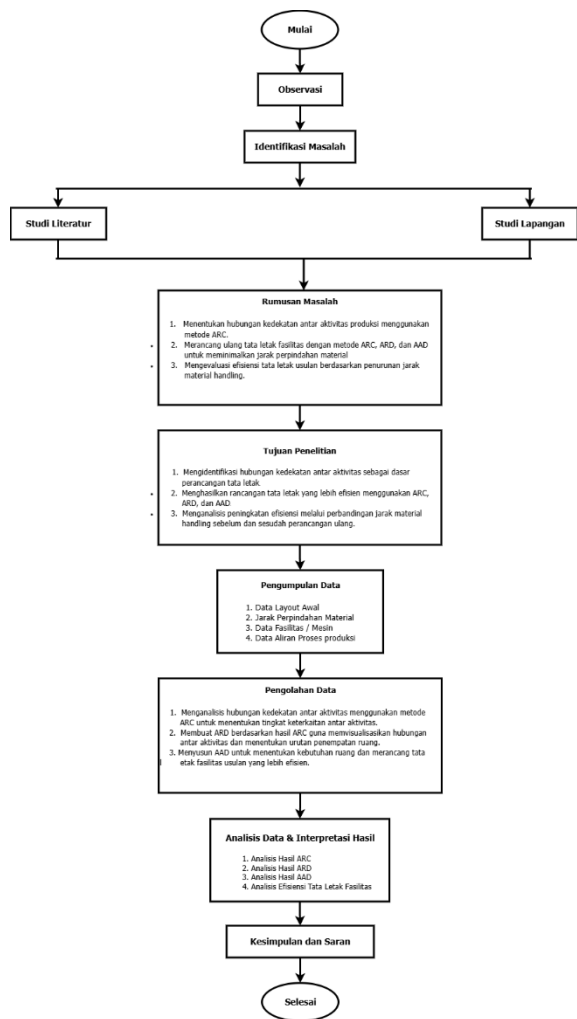
Pemilihan kombinasi metode ARC-ARD-AAD didasarkan pada kesesuaiannya dengan kondisi industri kecil yang masih mengandalkan tenaga kerja manual serta telah terbukti efektif dalam menurunkan jarak perpindahan material, sebagaimana ditunjukkan oleh penelitian (Putra

& Muslimin, 2022), serta diperkuat oleh studi empiris terbaru mengenai perancangan tata letak berbasis hubungan aktivitas pada sistem produksi semi-manual (Darmawan et al., 2025). Dengan jarak perpindahan material pada layout awal mencapai 23 meter menjadi 13,5 meter, penerapan metode ini diharapkan mampu menghasilkan rancangan tata letak yang lebih efisien.

Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada perancangan ulang tata letak fasilitas produksi di UD Jati Lestari dengan tujuan meminimalkan jarak perpindahan material, memperlancar aliran produksi, menurunkan waktu dan biaya *material handling*, serta meningkatkan kapasitas dan output produksi. Secara akademik, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian perancangan tata letak fasilitas pada industri kecil-menengah, sedangkan secara praktis diharapkan memberikan solusi aplikatif bagi peningkatan daya saing UD Jati Lestari di industri furnitur berbasis kayu.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di UD Jati Lestari, perusahaan manufaktur furnitur berbahan kayu yang berlokasi di Kabupaten Gresik, Jawa Timur, pada periode 8 September hingga 15 Oktober 2025. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif untuk menganalisis kondisi tata letak fasilitas produksi berdasarkan data aktual di lapangan. Data primer diperoleh melalui observasi, wawancara dengan pemilik dan operator produksi, serta pengukuran jarak perpindahan material, sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan dan literatur pendukung. Analisis perancangan ulang tata letak dilakukan menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC), *Activity Relationship Diagram* (ARD), dan *Area Allocation Diagram* (AAD) secara terintegrasi untuk menentukan hubungan kedekatan antar aktivitas, memvisualisasikan aliran proses produksi, serta menyusun alokasi ruang yang optimal dengan tujuan meminimalkan jarak perpindahan material dan meningkatkan efisiensi aliran produksi.



**Gambar 3.** Alur Penelitian

Penelitian ini diawali dengan studi lapangan di UD Jati Lestari melalui observasi langsung terhadap proses produksi kusen serta wawancara dengan pemilik dan operator produksi untuk mengidentifikasi permasalahan tata letak fasilitas. Fokus penelitian ditetapkan pada ketidakefisienan aliran material yang ditandai dengan jarak perpindahan material yang panjang, aliran proses yang tidak berurutan, serta pemanfaatan ruang kerja yang belum optimal. Data yang digunakan terdiri atas data primer berupa hasil observasi, wawancara, dan pengukuran jarak antar stasiun kerja, serta data sekunder berupa denah tata letak eksisting, data fasilitas dan mesin, serta dokumen pendukung perusahaan. Analisis perancangan ulang tata letak dilakukan menggunakan metode *Activity Relationship Chart* (ARC) untuk menentukan tingkat kedekatan antar aktivitas, *Activity Relationship Diagram* (ARD) untuk memvisualisasikan hubungan dan aliran proses

produksi, serta *Area Allocation Diagram* (AAD) untuk menyusun kebutuhan ruang dan alternatif tata letak yang lebih efisien. Selanjutnya, dilakukan perbandingan antara tata letak awal dan tata letak usulan berdasarkan total jarak perpindahan material untuk menilai tingkat peningkatan efisiensi, yang kemudian menjadi dasar penarikan kesimpulan dan penyusunan rekomendasi perbaikan tata letak fasilitas produksi di UD Jati Lestari.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN Analisis Hubungan Antar Aktivitas

#### 1 Kantor

Berfungsi sebagai pusat administrasi dan pengendalian produksi, meliputi pencatatan pesanan, perencanaan produksi, serta koordinasi dengan bagian produksi. Hubungan bersifat tidak langsung terhadap proses produksi.

#### 2 Gudang Bahan Baku

Berfungsi sebagai tempat penerimaan dan penyimpanan kayu jati sebelum diproses. Memiliki hubungan langsung dengan mesin *Benso* sebagai tahap awal aliran material.

#### 3 Mesin *Benso*

Digunakan untuk pemotongan awal kayu gelondongan menjadi balok. Memiliki keterkaitan kuat dengan gudang bahan baku dan mesin *Jointer*.

#### 4 Mesin *Jointer*

Berfungsi untuk meluruskan dan meratakan sisi kayu sebagai bidang acuan. Berhubungan langsung dengan mesin *Benso* dan mesin *Plener*.

#### 5 Mesin *Plener*

Digunakan untuk meratakan dan menyeragamkan ketebalan kayu. Memiliki hubungan berurutan dengan mesin *Jointer* dan mesin profil.

#### 6 Mesin Profil

Berfungsi membentuk kontur dan alur dekoratif kusen sesuai desain. Berhubungan langsung dengan mesin *Plener* dan *Table Saw*

#### 7 Mesin *Table Saw*

Digunakan untuk pemotongan presisi dan pembentukan komponen kusen. Memiliki hubungan erat dengan mesin profil dan *Bench Drill*.

- 8 Mesin *Bench Drill*  
Berfungsi membuat lubang sambungan untuk pasak, skrup, atau dowel. Berhubungan langsung dengan *Table Saw* dan area perakitan
- 9 Area Perakitan  
Digunakan untuk penyatuan seluruh komponen kusen menjadi produk utuh. Memiliki hubungan berurutan dengan *Bench Drill* dan area pengamplasan.
- 10 Area Pengamplasan  
Berfungsi menghaluskan permukaan kusen sebelum *finishing*. Berhubungan langsung dengan area perakitan dan area *finishing*.
- 11 *Finishing*  
Merupakan tahap akhir proses produksi untuk pelapisan dan pewarnaan kusen. Memiliki hubungan langsung dengan area pengamplasan dan gudang bahan jadi.
- 12 Gudang barang Jadi  
Digunakan untuk penyimpanan sementara produk jadi serta pemeriksaan kualitas akhir. Berhubungan langsung dengan area *finishing* dan *loading dock*.
- 13 *Loading dock*  
Berfungsi sebagai area pemuatan produk jadi ke kendaraan distribusi. Memiliki keterkaitan langsung dengan gudang bahan jadi dan *main gate*.
- 14 *Main gate*  
Berfungsi sebagai akses keluar-masuk kendaraan dan barang. Memiliki hubungan erat dengan *loading dock* sebagai jalur distribusi eksternal.

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

Penyusunan *Activity Relationship Chart* (ARC) dilakukan untuk menilai tingkat keterkaitan antar aktivitas produksi di UD Jati Lestari berdasarkan alasan kedekatan dan simbol hubungan. Penetapan hubungan kedekatan didasarkan pada observasi aliran proses produksi dan wawancara dengan pihak perusahaan guna mengidentifikasi urutan kerja, perpindahan material, serta kebutuhan koordinasi antar area.

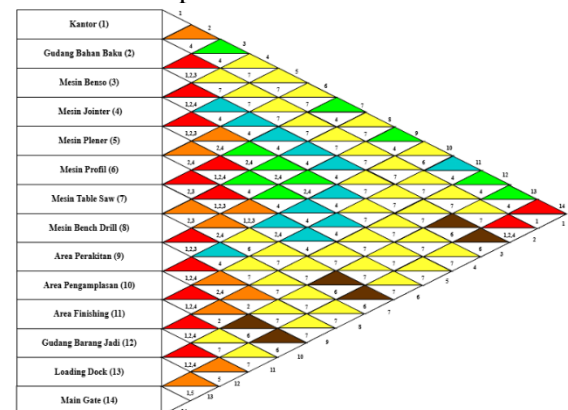
Tabel 5. Alasan Hubungan Antar Aktivitas

Kode	Kedekatan
1	Urutan aliran kerja
2	Memudahkan perpindahan material
3	Menggunakan tenaga kerja yang sama
4	Kebutuhan koordinasi
5	Faktor keamanan dan keselamatan
6	Bising, bau, debu, kotor (sumber kontamin)
7	Tidak ada hubungan

Tabel 6. Kode Hubungan Kedekatan ARC

Kode	Warna	Tingkat kepentingan
A	Merah	Mutlak
E	Jingga	Sangat Penting
I	Hijau	Penting
O	Biru	Biasa
U	Kuning	Tidak Penting
X	Brown	Tidak diinginkan

*Activity Relationship Chart* (ARC) disusun untuk memetakan tingkat keterkaitan antar aktivitas produksi di UD Jati Lestari berdasarkan observasi aliran proses dan wawancara dengan pemilik perusahaan. Analisis mempertimbangkan intensitas dan frekuensi *material handling* serta pengaruh jarak terhadap kelancaran proses produksi. Hasil ARC menunjukkan bahwa aktivitas dengan tingkat keterkaitan tinggi perlu ditempatkan berdekatan karena memiliki aliran proses berurutan dan frekuensi perpindahan material yang tinggi. Sebaliknya, aktivitas dengan interaksi rendah tidak diprioritaskan dalam penempatan berdekatan, sehingga *Activity Relationship Chart* (ARC) menjadi dasar penentuan prioritas penataan fasilitas produksi.



Gambar 4. Hasil ARC UD Jati Lestari

### Penyusunan *Activity Relationship Diagram* (ARD)

Penyusunan *Activity Relationship Diagram* (ARD) dilakukan dengan mengolah hasil *Activity Relationship Chart* (ARC) ke dalam tabel skala prioritas untuk menentukan tingkat

kedekatan antar aktivitas produksi. Setiap pasangan aktivitas diberi kode A, E, I, O, U, dan X sebagai dasar prioritas penempatan. Hasil tabel skala prioritas tersebut digunakan sebagai acuan penyusunan ARD dalam perancangan tata letak fasilitas produksi yang lebih efisien.

Tabel 7. Skala Prioritas

No	Departemen	Derajat Kedekatan					
		A	E	I	O	U	X
1	Kantor	14	2	3,7,9, 12,13	11	4,5,6, 8,10	-
2	Gudang Bahan Baku	3,14	1	-	-	4,5,6,7, 8,9,10, 11,12,13	-
3	Mesin Benso	2,4	-	1	5,6,7, 8,9	10,11,12	13,14
4	Mesin Jointer	3,5	6	7,8,9	10	1,2,11, 12,13,14	-
5	Mesin Plener	4,7	6	8,9	10,11	1,2,12, 13,14	-
6	Mesin Profil	7,8	4,5,9	-	3,10,11	1,2,12, 13,14	-
7	Mesin Table Saw	5,6	8,9	1,4	3	2,10, 11,12	13,14
8	Mesin Bench Drill	6,9	7	4,5	3,10	1,2,11, 12,13,14	-
9	Area Perakitan	8,10	6,7,11, 12	1,4,5	3	2,13,14	-
10	Area Pengamplasan	9,11	12	-	4,5,6,8	1,2,3,7	13,14
11	Area Finishing	10,12	9	-	1,5,6	2,3,4, 7,8,13,14	-
12	Gudang Barang Jadi	11,13	9,10,14	1	-	2,3,4, 5,6,7, 8	-
13	Loading Dock	12	14	1	-	2,4,5, 6,8,9,11	3,7,10
14	Main Gate	1,2	12,13	-	-	4,5,6, 8,9,11	3,7,10

Berdasarkan tabel skala prioritas, hubungan antar aktivitas divisualisasikan dalam *Activity Relationship Diagram* (ARD) sebagai dasar penyusunan tata letak usulan.

E-214	A-12	E-12,13	A-3,14	E-1	A-2,4	A-5,5	E-4	A-4,7	E-6	A-7,8	E-4,9																			
U-4,5,6,8,10 Kantor (1)	U-4,5,6,8,8,11 Main Gate (14) X-3,7,10	U-4,5,6,7,8,8,10,11,12,13 Gudang Bahan Baku (2)	U-10,11,12 Mesin Benso (5) X-13,14	U-10,11,12 Mesin Jointer (4)	U-1,2,11,12,13,14 Mesin Jointer (4)	U-1,2,12,13,14 Mesin Plener (5)	U-1,2,12,13,14 Mesin Profil (6)	O-11 13,7,9,12,13	A-12	E-14	A-11,13	E-9,10,14	A-10,12	E-9	U-12,13,7 Area Pengamplasan (10) X-13,14	U-2,3,4,5,6,7,8 Gudang Barang Jadi (12) X-3,7,10	U-2,3,4,7,8 Area Finishing (11)	U-1,2,13,14 Area Perakitan (9)	U-1,2,11,12,13,14 Mesin Bench Drill (8)	U-2,9,10,11 Mesin Table Saw (7) X-13,14	O-11	A-11	E-11,13	O-4,5,6,8	O-3	1,4,5	O-3,10	1,4,5	O-3	1,4

Gambar 5. Hasil ARD UD Jati Lestari

### Penyusunan Area Allocation Diagram (AAD)

*Area Allocation Diagram* (AAD) disusun sebagai tahap lanjutan dari *Activity Relationship Diagram* (ARD) untuk menentukan kebutuhan ruang dan posisi relatif setiap aktivitas produksi. Hubungan kedekatan pada ARD diterjemahkan ke dalam pengaturan ruang secara kuantitatif dengan memprioritaskan penempatan area yang memiliki hubungan tinggi agar berdekatan, serta memisahkan area dengan hubungan rendah.

Selain tingkat kedekatan, penyusunan AAD mempertimbangkan kebutuhan luas area, dimensi mesin, ruang gerak operator, dan kelancaran aliran material. Dengan demikian, AAD merepresentasikan hasil analisis ARD secara spasial dan menjadi dasar perancangan tata letak fasilitas produksi yang lebih efisien sesuai kondisi operasional UD Jati Lestari.

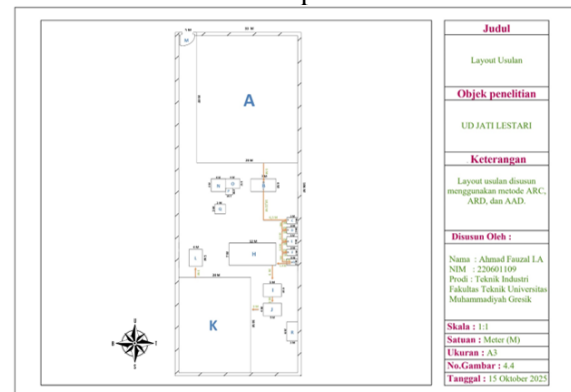


Gambar 6. Hasil AAD UD Jati Lestari

No	Kode	Unit / Departemen
1	A	Gadang Bahan Baku
2	B	Mesin Benso
3	C	Mesin Jointer
4	D	Mesin Plener
5	E	Mesin Table Saw
6	F	Mesin Profil
7	G	Mesin Banch Drill
8	H	Area Perakitan
9	I	Area Pengamplasan
10	J	Area Finishing
11	K	Gudang Barang Jadi
12	L	Loading Dock
13	M	Main Gate
14	N	Ruang Tunggu
15	O	Kantor
16	P	Toilet
17	Q	Timbangan
18	R	Mess

### Layout Usulan

Tata letak fasilitas usulan dirancang menggunakan metode ARC, ARD, dan AAD untuk mengatur kedekatan aktivitas, prioritas penempatan, dan kebutuhan ruang sesuai alur proses produksi, sehingga mendukung kelancaran dan efisiensi produksi.



Gambar 7. Layout Usulan

### Perhitungan Jarak Tempuh Layout Usulan

Perhitungan jarak tempuh perpindahan material pada layout usulan dilakukan menggunakan metode *aisle* dengan mengidentifikasi lintasan perpindahan material antar departemen sesuai jalur operasional. Lintasan diuraikan menjadi segmen lurus, diukur berdasarkan skala layout, kemudian dikonversikan ke jarak aktual dan dijumlahkan untuk memperoleh total jarak perpindahan. Hasil

perhitungan ini digunakan sebagai dasar evaluasi efisiensi aliran material dan kinerja tata letak fasilitas.

Perhitungan Jarak Perpindahan (*Aisle*)

Departemen A ke B :

$$D_{ij} = a$$

$$D_{AB} = 6$$

Departemen B ke C :

$$D_{ij} = a + b$$

$$D_{BC} = 10,22 + 6,5 = 17,22 \text{ m}$$

Departemen C ke D :

$$D_{ij} = a + b + c$$

$$D_{CD} = 1 + 3 + 1 = 5 \text{ m}$$

Perhitungan dilakukan dengan cara yang sama untuk seluruh pasangan departemen sehingga diperoleh tabel berikut.

**Tabel 8.** Jarak Tempuh Layout Usulan

Jarak Tempuh Usulan Produksi Kusén di UD Jati Lestari					
Dari		Ke		Jarak Tempuh	Waktu Tempuh
Area	Dep	Area	Dep	(Meter)	(Menit)
Gudang Bahan Baku	A	Mesin Benso	B	6	0,80
Mesin Benso	B	Mesin Joints	C	17,22	2,30
Mesin Joints	C	Mesin Planer	D	5	0,67
Mesin Planer	D	Mesin Table Saw	E	5,5	0,73
Mesin Table Saw	E	Mesin Profil	F	5,5	0,73
Mesin Profil	F	Mesin Banch Drill	G	7,4	0,99
Mesin Banch Drill	G	Area Perakitan	H	5,4	0,72
Area Perakitan	H	Area Pengamplasan	I	6	0,80
Area Pengamplasan	I	Area Finishing	J	2	0,27
Area Finishing	J	Gudang Barang Jadi	K	3	0,40
Gudang Barang Jadi	K	Loading Dock	L	3	0,40
Total				66,2	8,80



**Gambar 8.** Desain Layout Usulan

### Perhitungan Waktu Tempuh *Material handling*

1. Waktu Tempuh *Material handling* Layout Awal

Total jarak perpindahan material pada layout awal adalah 143,3 meter, sehingga waktu tempuh *material handling* dihitung dengan persamaan:

$$W_{mh\_awal} = D \times t$$

$$W_{mh\_awal} = 143,3 \times 0,1333$$

$$W_{mh\_awal} = 19,11 \text{ menit}$$

2. Waktu Tempuh *Material handling* Layout Usulan

Total jarak perpindahan material pada layout usulan adalah 66,2 meter, sehingga waktu

tempuh *material handling* dihitung sebagai berikut:

$$W_{mh\_usulan} = 66,2 \times 0,1333$$

$$W_{mh\_usulan} = 8,83 \text{ menit}$$

### Perhitungan Total Waktu Produksi per Unit

Waktu produksi per unit kusén terdiri dari waktu proses produksi yang bersifat tetap dan waktu tempuh *material handling*. Waktu proses produksi per unit kusén adalah 103 menit.

1. Total Waktu Produksi Layout Awal

$$W_{total\_awal} = W_{proses} + W_{mh\_awal}$$

$$W_{total\_awal} = 103 + 19,11$$

$$W_{total\_awal} = 122,11 \text{ menit/unit}$$

2. Total Waktu Produksi Layout Usulan

$$W_{total\_usulan} = 103 + 8,83$$

$$W_{total\_usulan} = 111,83 \text{ menit/unit}$$

### Perhitungan Output Produksi Harian

Waktu kerja efektif di UD Jati Lestari adalah 7 jam per hari, atau setara dengan:

$$7 \times 60 = 420 \text{ menit/hari}$$

Output produksi harian dihitung dengan membagi waktu kerja efektif dengan total waktu produksi per unit.

1. Output Produksi Layout Awal

$$Q_{awal} = \frac{420}{122,11}$$

$$Q_{awal} = 3,44 \text{ unit/hari}$$

Karena produksi harus dinyatakan dalam bilangan bulat, maka output produksi pada layout awal dibulatkan menjadi:

$$Q_{awal} = 3 \text{ unit/hari}$$

2. Output Produksi Layout Usulan

$$Q_{usulan} = \frac{420}{111,83}$$

$$Q_{usulan} = 3,76 \text{ unit/hari}$$

Sehingga output produksi pada layout usulan dibulatkan menjadi:

$$Q_{usulan} = 4 \text{ unit/hari}$$

### Perhitungan *Objective Benefit Value* (OBV)

*Objective Benefit Value* (OBV) digunakan untuk mengevaluasi efisiensi tata letak fasilitas dengan mempertimbangkan biaya, jarak, dan frekuensi perpindahan material antar stasiun kerja pada tata letak awal dan tata letak usulan. Perhitungan OBV dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$OBV = \sum(C_{ij} \times D_{ij} \times F_{ij})$$

dengan:

- $C_{ij}$  = biaya perpindahan material dari departemen  $i$  ke  $j$  (Rp/meter)
- $D_{ij}$  = jarak perpindahan material dari departemen  $i$  ke  $j$  (meter)
- $F_{ij}$  = frekuensi perpindahan material dari departemen  $i$  ke  $j$  (kali/hari)

### 1. Penentuan Biaya Perpindahan Material ( $C_{ij}$ )

Berdasarkan data penelitian:

- Jam kerja efektif = 7 jam/hari
- Upah tenaga kerja = Rp140.000/hari
- Maka biaya tenaga kerja per menit:

$$\begin{aligned} \text{Biaya per menit} &= \frac{140.000}{7 \times 60} \\ &= \text{Rp}333,33/\text{menit} \end{aligned}$$

Dari hasil pengukuran, kecepatan perpindahan material adalah 8 detik per meter atau 0,133 menit per meter, sehingga biaya perpindahan material per meter adalah:

$$C_{ij} = 333,33 \times 0,133 = \text{Rp}44,44/\text{meter}$$

Nilai  $C_{ij}$  konstan untuk seluruh lintasan perpindahan karena metode dan alat *material handling* tidak berubah.

### 2. Penentuan Frekuensi Perpindahan Material ( $F_{ij}$ )

Berdasarkan output produksi:

- Layout awal = 3 unit kusen/hari
- Layout usulan = 4 unit kusen/hari

Karena aliran produksi bersifat linier dan setiap unit kusen melewati seluruh stasiun kerja satu kali, maka:

Frekuensi perpindahan layout awal:

$$F_{ij} = 3 \text{ kali/hari}$$

Frekuensi perpindahan layout usulan:

$$F_{ij} = 4 \text{ kali/hari}$$

### 3. Perhitungan OBV Layout Awal

Contoh perhitungan OBV untuk perpindahan dari Gudang Bahan Baku (A) ke Mesin *Benso* (B):

Diketahui:

$$C_{ij} = 44,44 \text{ Rp/m}$$

$$D_{ij} = 15,5 \text{ m}$$

$$F_{ij} = 3 \text{ kali/hari}$$

$$OBV_{AB} = 44,44 \times 15,5 \times 3 = \text{Rp}2.066,46$$

Perhitungan dilakukan dengan cara yang sama untuk seluruh pasangan departemen sehingga diperoleh tabel berikut.

Tabel 9. Perhitungan OBV layout awal

Dari	Ke	Jarak (m)	Frekuensi	$C_{ij}$ (Rp/m)	OBV (Rp/hari)
A	B	15,5	3	44,44	2.066,46
B	C	34	3	44,44	4.533,32
C	D	5	3	44,44	666,6
D	E	12,5	3	44,44	1.666,50
E	F	10,5	3	44,44	1.399,86
F	G	13,9	3	44,44	1.852,52
G	H	5,9	3	44,44	786,59
H	I	5	3	44,44	666,6
I	J	2	3	44,44	266,64
J	K	3	3	44,44	399,96
K	L	36	3	44,44	4.799,52
<b>Total OBV Layout Awal</b>					<b>Rp19.771,57</b>

### 4. Perhitungan OBV Layout Usulan

Contoh perhitungan OBV untuk perpindahan A ke B pada layout usulan:

Diketahui:

$$D_{ij} = 6 \text{ m}$$

$$F_{ij} = 4 \text{ kali/hari}$$

$$OBV_{AB} = 44,44 \times 6 \times 4 = \text{Rp}1.066,56$$

Perhitungan dilakukan dengan cara yang sama untuk seluruh pasangan departemen sehingga diperoleh tabel berikut.

Tabel 10. Perhitungan OBV layout usulan

Dari	Ke	Jarak (m)	Frekuensi	$C_{ij}$ (Rp/m)	OBV (Rp/hari)
A	B	6	4	44,44	1.066,56
B	C	17,22	4	44,44	3.060,91
C	D	5	4	44,44	888,8
D	E	5,5	4	44,44	977,68
E	F	5,5	4	44,44	977,68
F	G	7,4	4	44,44	1.315,07
G	H	5,4	4	44,44	959,9
H	I	6	4	44,44	1.066,56
I	J	2	4	44,44	355,52
J	K	3	4	44,44	533,28
K	L	3	4	44,44	533,28
<b>Total OBV Layout Usulan</b>					<b>Rp12.735,24</b>

### Efisiensi Tata Letak Fasilitas

#### 1. Efisiensi Jarak Perpindahan Material

$$\begin{aligned} Efisiensi_{jarak} &= \frac{143,3 - 66,2}{143,3} \times 100\% \\ &= 53,8\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, efisiensi jarak perpindahan material pada tata letak usulan sebesar 53,8%. Penurunan ini menunjukkan bahwa tata letak usulan mampu mengurangi

lebih dari setengah total jarak perpindahan material dibandingkan dengan tata letak awal.

Hasil tersebut mengindikasikan bahwa penempatan mesin dan area kerja pada tata letak usulan telah sesuai dengan urutan proses produksi. Dengan berkurangnya jarak perpindahan, aliran material menjadi lebih pendek dan terarah, sehingga aktivitas *material handling* yang tidak bernilai tambah dapat diminimalkan.

#### 2. Efisiensi Waktu Tempuh *Material handling*

$$Efisiensi_{waktu} = \frac{19,11 - 8,83}{19,11} \times 100\% = 53,8\%$$

Efisiensi waktu tempuh *material handling* pada tata letak usulan juga mencapai 53,8%. Penurunan waktu tempuh ini sebanding dengan penurunan jarak perpindahan material, karena kecepatan perpindahan diasumsikan konstan.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengurangan jarak perpindahan secara langsung berdampak pada berkurangnya waktu yang dibutuhkan untuk aktivitas *material handling*

#### 3. Efisiensi Frekuensi Perpindahan Material

$$Efisiensi_{frekuensi} = \frac{4 - 3}{3} \times 100\% = 33,33\%$$

Frekuensi perpindahan material mengalami peningkatan sebesar 33,3%, seiring dengan meningkatnya output produksi. Peningkatan frekuensi ini bukan merupakan indikasi inefisiensi sistem *material handling*, melainkan konsekuensi logis dari bertambahnya jumlah produk yang diproses.

Meskipun frekuensi meningkat, sistem *material handling* tetap menunjukkan kinerja yang lebih efisien karena jarak dan waktu perpindahan material mengalami penurunan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa tata letak usulan mampu mendukung peningkatan aktivitas produksi tanpa menimbulkan pemborosan.

#### 4. Efisiensi Output Produksi

$$Efisiensi_{output} = \frac{4 - 3}{3} \times 100\% = 33,33\%$$

Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan output produksi sebesar 33,3%, dari 3 unit per hari menjadi 4 unit per hari. Peningkatan output ini dicapai tanpa

penambahan jam kerja, melainkan sebagai dampak dari perbaikan tata letak fasilitas.

Penurunan jarak dan waktu perpindahan material menyebabkan proses produksi menjadi lebih lancar dan waktu tunggu antar proses berkurang. Dengan demikian, kapasitas produksi dapat dimanfaatkan secara lebih optimal, sehingga output meningkat.

#### 5. Efisiensi OBV

$$Efisiensi_{OBV} = \frac{19.771,57 - 12.735,24}{19.771,57} \times 100\% = 35,6\%$$

Analisis *Objective Benefit Value* (OBV) menunjukkan adanya penurunan biaya *material handling* sebesar 35,6% pada tata letak usulan. Penurunan ini mencerminkan peningkatan efisiensi biaya *material handling* secara keseluruhan.

Meskipun frekuensi perpindahan material meningkat, total biaya *material handling* tetap menurun secara signifikan. Hal ini menegaskan bahwa pengurangan jarak dan waktu perpindahan material sebagai indikator utama memiliki pengaruh dominan terhadap efisiensi biaya

#### Efisiensi Kinerja Layout Usulan

Tabel 11. Ringkasan efisiensi layout awal dan usulan

Parameter	Nilai Awal	Nilai Usulan	Efisiensi / Perubahan
Jarak perpindahan (m)	143,3	66,2	Turun sebesar 53,8%
Waktu MH (menit)	19,11	8,83	Turun sebesar 53,8%
Frekuensi (kali/hari)	3	4	Naik sebesar 33,3%
Output (unit/hari)	3	4	Naik sebesar 33,3%
Biaya MH (Rp/hari)	19.771,57	12.735,24	Turun sebesar 35,6%

Secara keseluruhan, tata letak usulan menunjukkan peningkatan kinerja *material handling* yang signifikan. Jarak dan waktu perpindahan material berhasil diturunkan secara substansial, output produksi meningkat, dan biaya *material handling* mengalami penurunan meskipun frekuensi perpindahan meningkat.

#### 4. KESIMPULAN

1. Penerapan *Activity Relationship Chart* (ARC) efektif dalam mengidentifikasi hubungan kedekatan antar aktivitas produksi berdasarkan urutan proses, intensitas perpindahan material, dan kebutuhan koordinasi. Aktivitas dalam satu aliran proses utama diprioritaskan untuk ditempatkan berdekatan, sedangkan area non-produksi tidak menjadi prioritas penataan.

- Integrasi ARC, *Activity Relationship Diagram* (ARD), dan *Area Allocation Diagram* (AAD) menghasilkan tata letak fasilitas usulan yang lebih linier, terstruktur, dan realistis, serta sesuai dengan karakteristik proses produksi semi-manual dan keterbatasan luas lantai produksi.
- Evaluasi kinerja tata letak menunjukkan penurunan total jarak perpindahan material dari 143,3 meter menjadi 66,2 meter atau sebesar 53,8%, yang berdampak pada penurunan waktu *material handling*, peningkatan kelancaran aliran proses, dan potensi peningkatan produktivitas produksi kusen.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Darmawan, R., Supriyati, S., & Mukhlisin, M. (2025). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC) di PT. Pos Indonesia (Studi Kasus: Kantor Cabang Pembantu (KCP) Pangkalan 41362). *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(2), 2059–2066. <https://doi.org/10.31004/jutin.v8i2.44619>
- Kalijaga, M. A., Restiana, R., & Fadhlurrohman, N. (2020). Perancangan Tata Letak Fasilitas Pada UKM A3 Aluminium Yogyakarta Menggunakan Software Flexsim 6.0. *Prosiding IENACO 2018*, 178–184.
- Metode, D., Dan, A. R. C., Rachman, A., Widyaningrum, D., & Rizqi, A. W. (2023). Perancangan Tata Letak Fasilitas Untuk Meminimalkan Jarak *Material handling* Pada Pabrik Pupuk Organik PT . Petrokopindo Cipta Selaras. *Rachman, Arif Widyaningrum, Dzakiyah Rizqi, Akhmad Wasiur*, 9(1), 345–352.
- Panjaitan, F. Y., & Azizah, F. N. (2022). Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang Produk Jadi menggunakan Metode *Activity Relationship Diagram* Pada PT. JVC Electronics Indonesia. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(9), 30–38. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6629938>
- Putra, A. C., & Muslimin, M. (2022). Furniture XYZ Dengan Metode ARC ( *Activity Relationship Chart* ) Dan. *Jurnal Riset Teknik*, 1(3), 32–38. <https://ejournal-unipra.com/index.php/jer/article/view/182/194>
- Rosyidi, M. R. (2021). moch\_shofwan,+Editor+Jurnal,+Moh+Ririn+R+(82-95). *Jurnal Teknik UNIPA*, 16(1), 82–95.
- Sasono, A. (2024). Pengaplikasian OMH, FTC, ARC, ATBD, ARD, dan AAD Dalam Perencanaan Tata Letak Fasilitas Pada PT.XYZ Dengan Menggunakan Software WinQSB. *Journal of Industrial and Engineering System*, 5(1), 1–8. <https://doi.org/10.31599/kwv0v902>
- Siregar, W. M., Sains, F., Teknologi, D. A. N., Islam, U., Sultan, N., & Kasim, S. (2025). *PERANCANGAN ULANG TATA LETAK LANTAI PRODUKSI LIMIT SWITCH COMPACT XCKPDT MENGGUNAKAN METODE BLOCPAN DAN CORELAP ( Studi Kasus : PT . XYZ ) TUGAS AKHIR*.
- Suminar, L. A., Wahyudin, W., & Nugraha, B. (2020). Analisis Perancangan Tata Letak Pabrik Pt. Xyz Dengan Metode *Activity Relationship Chart* (Arc). *Jurnal Sains Dan Teknologi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknologi Industri*, 20(2), 181. <https://doi.org/10.36275/stsp.v20i2.276>
- Tiara, Perdana, S., & Atikah. (2024). Analisis rancangan tata letak fasilitas Toko Roti A dengan pendekatan *Activity Relationship Chart* (AR ), Total Closeness Rating (TCR) dan Ongkos *Material handling* ( OMH ). *BULLET: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 3(5), 660–671. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/bullet>