



***Relayout* Tata Letak Ruang Produksi untuk Meminimalkan Biaya Material Handling pada PT Pireki Asia**

Ni Kadek Ayu Wardani^{1✉}, Herlina¹

⁽¹⁾Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jl. Semolowaru No. 45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur

DOI: 10.31004/jutin.v9i1.52518

✉ Corresponding author:

[\[ayuardaninikadek@gmail.com\]](mailto:ayuardaninikadek@gmail.com)

Article Info	Abstrak
<p>Kata kunci: <i>Tata Letak Fasilitas; Material Handling; SLP; Efisiensi Produksi;</i></p>	<p>Penelitian ini dilakukan di PT Pireki Asia, sebuah perusahaan manufaktur pintu partisi yang menghadapi ketidakefisienan tata letak produksi akibat meningkatnya permintaan dan aliran material yang tidak teratur. Tujuan penelitian ini adalah merancang ulang tata letak ruang produksi untuk meminimalkan jarak dan waktu perpindahan material serta menurunkan biaya material handling. Penelitian dilakukan sebagai penelitian asli melalui observasi langsung, pengukuran jarak antar departemen, serta analisis hubungan aktivitas menggunakan metode Systematic Layout Planning (SLP), yang mencakup penyusunan From-To Chart, Activity Relationship Chart, dan evaluasi kebutuhan ruang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tata letak usulan mampu mengurangi jarak perpindahan, mempercepat aliran proses, dan menekan biaya material handling secara signifikan. Penelitian merekomendasikan penerapan tata letak usulan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan mendukung kapasitas produksi perusahaan.</p>
<p>Keywords: <i>Facility Layout; Material Handling; SLP; Production Efficiency; Keyword 5</i></p>	<p>Abstract</p> <p><i>This study was conducted at PT Pireki Asia, a manufacturing company producing partition doors, which has experienced inefficiencies in its production layout due to increasing demand and irregular material flow. The purpose of this research is to redesign the production facility layout to minimize material travel distance and time, and to reduce material handling costs. This original research was carried out through direct observation, measurement of interdepartmental distances, and analysis of activity relationships using the Systematic Layout Planning (SLP) method, including the development of a From-To Chart, Activity Relationship Chart, and space requirement evaluation. The findings show that the proposed layout significantly reduces material movement distance, improves process flow, and lowers material handling costs compared to the existing layout. The study</i></p>

recommends implementing the redesigned layout to enhance operational efficiency and support higher production capacity.

1. PENDAHULUAN

PT Pireki Asia adalah perusahaan manufaktur yang bergerak dalam produksi pintu partisi untuk kebutuhan perkantoran, komersial, dan residensial. Produk pintu partisi yang dihasilkan perusahaan berfungsi sebagai penyekat ruangan yang fleksibel dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Permintaan terhadap produk ini terus meningkat seiring perkembangan industri konstruksi, desain interior, serta kebutuhan ruang multifungsi di berbagai sektor. Kondisi ini membuat perusahaan perlu memastikan proses produksinya berjalan secara efisien agar mampu memenuhi kebutuhan pasar. Selain itu, peningkatan permintaan juga menuntut perusahaan untuk mengoptimalkan pemanfaatan fasilitas produksi yang ada sehingga proses manufaktur dapat berlangsung lancar, tepat waktu, dan sesuai standar kualitas yang ditetapkan.



Gambar 1. 1 Produk Pintu Partisi / penyekat ruangan

Namun, kondisi tata letak fasilitas pada area produksi menunjukkan bahwa proses kerja belum berjalan secara efisien. Aliran material dari satu stasiun ke stasiun berikutnya tidak mengikuti urutan proses secara logis. Beberapa departemen yang memiliki hubungan proses justru ditempatkan terlalu jauh satu sama lain, sehingga material harus berpindah melalui jalur yang panjang, berputar, dan tidak langsung. Selain itu, terjadi perpotongan jalur material yang mengakibatkan penumpukan aktivitas dan meningkatkan potensi keterlambatan. Situasi ini menambah waktu pemindahan, mengurangi kelancaran produksi, dan meningkatkan biaya material handling secara keseluruhan. Hal ini menunjukkan bahwa tata letak awal belum memenuhi prinsip dasar perencanaan fasilitas yang menekankan efisiensi jarak, kelancaran aliran, dan keteraturan proses.

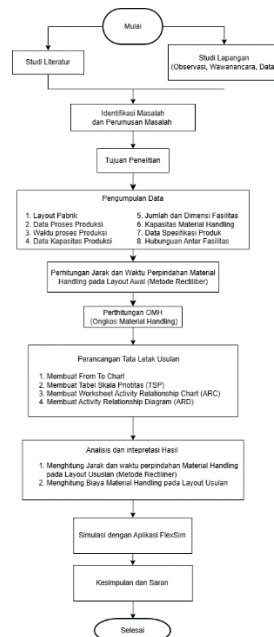
permasalahan utama di PT Pireki Asia berkaitan dengan penataan ruang produksi yang belum dirancang secara optimal. Susunan stasiun kerja saat ini belum sepenuhnya mendukung kelancaran aliran proses produksi, sehingga menimbulkan berbagai ketidakefisienan. Permasalahan yang terjadi meliputi posisi proses pemasangan mekanik (J) yang terlalu dekat dengan area pintu, sementara proses pemotongan aluminium (H) untuk persiapan finishing (P) berada terlalu jauh, sehingga aliran material menjadi tidak efisien dan memerlukan perpindahan yang lebih panjang. Selain itu, pada proses finishing dan pemasangan profil terjadi titik balik alur proses, di mana material harus kembali atau melintasi jalur yang sama. Hal ini menyebabkan penambahan total OMH (Overall Material Handling) dan memperpanjang waktu proses produksi, sehingga proses menjadi lebih lama dan kurang efisien. Kondisi tersebut menegaskan perlunya perancangan ulang tata letak fasilitas, dengan tujuan memperbaiki aliran material, menghilangkan titik balik proses, serta meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja.

Peningkatan permintaan produksi menuntut perusahaan manufaktur memiliki tata letak fasilitas yang efisien, namun pada PT Pireki Asia tata letak awal masih menimbulkan permasalahan berupa aliran material yang kurang teratur, jarak perpindahan yang panjang, dan waktu siklus produksi yang relatif tinggi sehingga efektivitas penggunaan ruang kerja dan kinerja sistem produksi secara keseluruhan menjadi kurang optimal; oleh karena itu, diperlukan perancangan ulang tata letak fasilitas yang mampu menciptakan aliran proses yang lebih teratur, mengoptimalkan pemanfaatan ruang, meminimalkan jarak perpindahan material, serta mengurangi waktu siklus produksi. Untuk menjawab kebutuhan tersebut, penelitian ini menggunakan metode Systematic Layout Planning (SLP) yang dikembangkan oleh Muther (1973), karena mampu menganalisis hubungan antar departemen, aliran material, dan kebutuhan ruang secara sistematis melalui tahapan From-To Chart, Activity Relationship Chart, dan evaluasi kebutuhan ruang, sementara berbagai penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa SLP efektif dalam mengurangi jarak perpindahan material dan meningkatkan efisiensi aliran produksi; berdasarkan landasan tersebut, artikel ini menyajikan perancangan ulang tata letak fasilitas produksi di PT Pireki Asia serta menganalisis

sejauh mana layout usulan mampu meningkatkan efisiensi operasional dan mendukung capaian produksi perusahaan.

2. METODE

Flowchart ini menggambarkan langkah-langkah penelitian mulai dari pengumpulan data hingga perancangan layout usulan.



Gambar 2. 1 Flowchart

1. Pengumpulan Data
 - Data Primer
 - Data lokasi area produksi
 - Data jarak antar stasiun kerja
 - Data alur proses dan perpindahan material
 - Data dimensi mesin dan kebutuhan ruang
 - Data Sekunder
 - Data permintaan produk
 - Data kapasitas produksi
 - Data tata letak awal
 - Data mesin dan fasilitas produksi
2. Pengolahan Data

Data diproses melalui beberapa tahap:

 - A. Peta Proses Operasi : Mengidentifikasi urutan proses produksi.
 - B. From-To Chart : Menghitung intensitas dan jarak perpindahan material.
3. Activity Relationship Chart (ARC)

Menentukan tingkat kedekatan antar aktivitas (A, E, I, O, U).
4. Activity Relationship Diagram (ARD)

Memvisualisasikan hubungan antar departemen.
5. Perancangan Alternatif Layout

Menyusun beberapa rancangan berdasarkan hasil analisis.
6. Pemilihan Layout Terbaik

Layout terbaik dipilih berdasarkan jarak perpindahan dan efisiensi aliran proses.
7. Analisis dan Interpretasi hasil
 - Menghitung jarak dan waktu perpindahan Material Handling pada *Layout usulan (metode rectilinear)*

Jarak diukur sepanjang lintasan dengan menggunakan garis tegak lurus (Orthogonal) satu dengan yang lainnya. Sebagai contoh penggunaan perhitungan jarak antar fasilitas peralatan pemindahan bahan hanya dapat bergerak secara tegak lurus. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

x_i = Koordinat x untuk fasilitas i

x_j = Koordinat x untuk fasilitas j

y_i = Koordinat y untuk fasilitas i

y_j = Koordinat y untuk fasilitas

- Menghitung Biaya Material handling pada *Layout Usulan*

Biaya material handling merupakan biaya yang ada karena terdapat aktivitas pada perpindahan material antar mesin atau antar departemen yang jumlahnya ditentukan hingga satuan tertentu (Arif 2017).

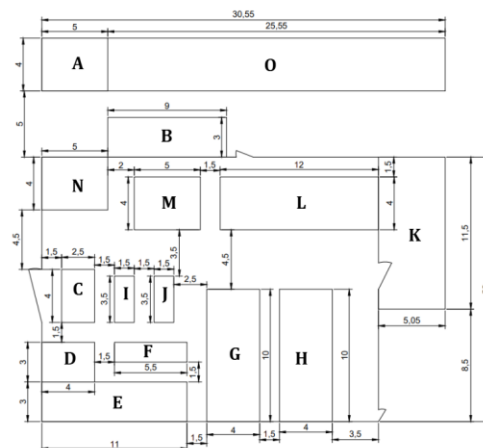
Rumus dari perhitungan OMH adalah:

$$\text{Ongkos Material Handling} = \text{Jarak} \times \text{Biaya} \times \text{Frekuensi} \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{OMH/meter} = \frac{\text{Biaya Operasional per hari}}{\text{Jarak perpindahan per hari}} \times \frac{\text{Satuan yang dipindahkan}}{\text{Kapasitas alat angkut}} \dots\dots\dots(3)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

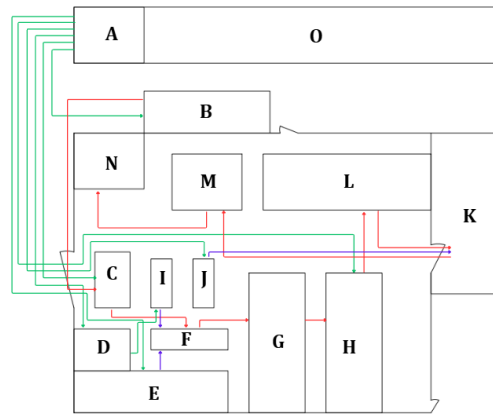
Layout Awal Pabrik



Gambar 3. 1 Gambar *Layout* Awal Area Produksi




Tabel 3. 1 Keterangan *Layout* Awal Area Produksi PT. Pireki Asia

A : Gudang Bahan Baku	I : Pemotongan Triplek
B : Area Las	J : Pemotongan Alumunium Profil
C : Pemasangan Mekanik	K : Pemasangan Profil
D : Transit Bahan Baku	L : Produk Profil
E : Pemotongan Roakwool	M : Area Packing
F : Meja Perakitan	N : Gudang Produk Jadi
G : Area Rambu	O : Parkiran
H : Area Finishing	



Gambar 3. 2 Layout Awal Alur Proses Produksi

Tabel 3. 2 Keterangan Warna dalam Layout Awal Area Produksi

No	Warna	Keterangan
1		Alur Produksi
2		Alur Bahan Baku
3		Alur Produk Setengah Jadi

Analisis Jarak Perpindahan (*From-To Chart*)

Tahapan selanjutnya dalam analisis tata letak fasilitas adalah menyusun FTC (*From-To Chart*) atau tabel perpindahan material antar stasiun kerja. Penyusunan tabel ini didasarkan pada hasil perhitungan OMH (*Ongkos Material Handling*) sebelumnya, yang menggambarkan besarnya biaya dan jarak perpindahan material dari satu titik ke titik lainnya dalam proses produksi. Dengan adanya FTC, seluruh aliran perpindahan material dapat direkap secara sistematis sehingga memudahkan dalam mengidentifikasi pola pergerakan dan tingkat kebutuhan perpindahan pada setiap hubungan antar departemen. Hasil penyusunan *From-To Chart* tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3. 3 Perhitungan FTC (*From To Chart*)

	To	Gudang Bahan Baku	Area Las	Pasang Mekanik	Transit Bahan Baku	Potong Roakwool	Meja Perakitan	Area Rambu	Area Finishing	Potong Triplek	Potong Profil	Produk Profil	Pasang Profil	Area Packing	Gudang Produk Jadi	Parkiran	Total
From Gudang Bahan Baku			58	462	221	288			58	231							1318
Area Las				500													500
Pasang Mekanik							51										51
Transit Bahan Baku										51							51
Potong Roakwool							63										63
Meja Perakitan								154									154
Area Rambu									141								141
Area Finishing												282					282
Potong Triplek							51										51
Potong Profil													462				462
Produk Profil													167				167
Pasang Profil														423			423
Area Packing															179		179
Gudang Produk Jadi																	0
Parkiran																	0
Total		0	58	962	221	288	165	154	199	282	0	282	629	423	179	0	

Tabel 3. 4 Perhitungan FTC Inflow

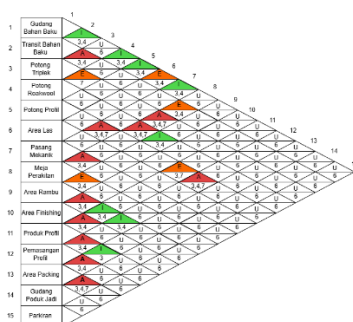
	To	Gudang Bahan Baku	Area Las	Pasang Mekanik	Transit Bahan Baku	Potong Roakwool	Meja Perakitan	Area Rambu	Area Finishing	Potong Triplek	Potong Profil	Produk Profil	Pasang Profil	Area Packing	Gudang Produk Jadi	Parkiran	Total
From Gudang Bahan Baku			1,00	0,48	1,00	1,00			0,29	0,82	1,00						4,59
Area Las				0,52													0,52
Pasang Mekanik							0,31										0,31
Transit Bahan Baku										0,18							0,18
Potong Roakwool							0,38										0,38
Meja Perakitan								1,00									1,00
Area Rambu									0,71								0,71
Area Finishing												1,00					1,00
Potong Triplek							0,31										0,31
Potong Profil													0,73				0,73
Produk Profil													0,27				0,27
Pasang Profil														1,00			1,00
Area Packing															1,00		1,00
Gudang Produk Jadi																	0,00
Parkiran																	0,00
Total		0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	

Tabel 3. 5 Perhitungan FTC Outflow

From	To	Gudang Bahan Baku	Area Las	Pasang Mekanik	Transit Bahan Baku	Potong Roakwool	Meja Perakitan	Area Rambu	Area Finishing	Potong Triplek	Potong Profil	Produk Profil	Pasang Profil	Area Packing	Gudang Produk Jadi	Parkiran	Total
Gudang Bahan Baku			0,04	0,35	0,17	0,22	0,00	0,00	0,04	0,18	0,14						1,00
Area Las				1,00													1,00
Pasang Mekanik							1,00										1,00
Transit Bahan Baku										1,00							1,00
Potong Roakwool							1,00										1,00
Meja Perakitan								1,00									1,00
Area Rambu									1,00								1,00
Area Finishing												1,00					1,00
Potong Triplek							1,00										1,00
Potong Profil													1,00				1,00
Produk Profil														1,00			1,00
Pasang Profil															1,00		1,00
Area Packing																1,00	1,00
Gudang Produk Jadi																	0
Parkiran																	0
Total		0,00	0,04	1,35	0,17	0,22	3,00	1,00	1,04	1,18	0,00	1,00	2,00	1,00	1,00	0,00	

Analisis Hubungan Aktivitas (Arc & Ard)

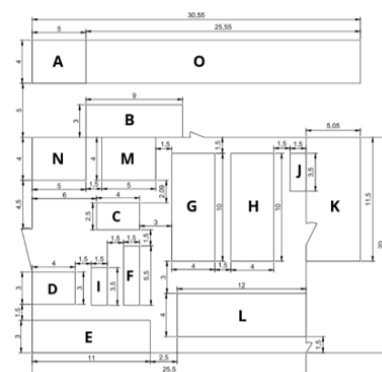
ARC menunjukkan hubungan antar departemen berdasarkan kedekatan proses. Beberapa stasiun memiliki kategori A (Absolutely Necessary) sehingga wajib ditempatkan berdekatan. Namun, pada layout awal posisi stasiun-stasiun tersebut berjauhan sehingga menimbulkan ketidakefisienan aliran material. Hasil ARC ini kemudian divisualisasikan ke dalam Activity Relationship Diagram (ARD) yang menunjukkan prioritas kedekatan antar departemen.

**Gambar 3. 3 Activity Relationship Chart (ARC)**

A-6 X- 4 Gudang Bahan Baku I-2,4,5,7 U-	E- 1 U-	A-1 X- 6 Area Las I- U-	E-7 U-	A-8 X- 7 Pasang Mekanik I- U-	E- 8 U-	A-8 X- 4 Potong Roakwool I- U-	E-3 U-	A-3 X- 2 Transit Bahan Baku I- U-	E-8 U-
A-12 X- 11 Produk Profil I- U-	E-5 U-	A-11 X- 10 Area Finishing I- U-	E- 10 U-	A-10 X- 9 Area Rambu I- U-	E- 9 U-	A-3,4,7 X- 6 Meja Perakitan I- U-	E-9 U-	A-8 X- 3 Potong Triplek I- U-	E-4 U-
A-12 X- 5 Potong Profil I- U-	E-11 U-	A-5,13 X- 12 Pasang Profil I- U-	E- 12 U-	A-12,14 X- 13 Area Packing I- U-	E- 13 U-	A-13 X- 14 Gudang Produk Jadi I- U-	E- 14 U-		

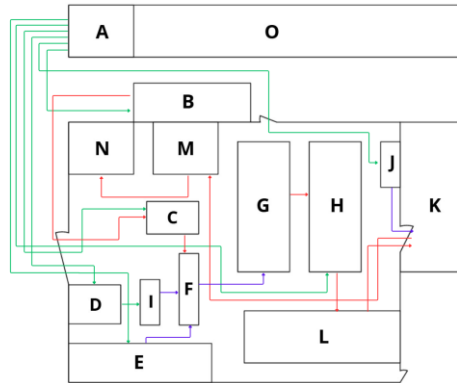
Gambar 4. 1 Activity Relationship Diagram (ARD)

Penyusunan Layout Usulan

**Gambar 4. 2 Layout Usulan Area Produksi**

Tabel 4. 1 Keterangan *Layout* Usulan Area Produksi PT. Pireki Asia

A :	Gudang Bahan Baku	I :	Pemotongan Triplek
B :	Area Las	J :	Pemotongan Alumunium Profil
C :	Pemasangan Mekanik	K :	Pemasangan Profil
D :	Transit Bahan Baku	L :	Produk Profil
E :	Pemotongan Roakwool	M :	Area Packing
F :	Meja Perakitan	N :	Gudang Produk Jadi
G :	Area Rambu	O :	Parkiran
H :	Area Finishing		

**Gambar 4. 3 *Layout* Usulan Alur Proses Produksi****Tabel 1. 1 Keterangan Warna dalam *Layout* Usulan Area Produksi**

No	Warna	Keterangan
1		Alur Produksi
2		Alur Bahan Baku
3		Alur Produk Setengah Jadi

Tabel 3. 6 Tabel perhitungan Ongkos Material Handling

From	To	Jarak Awal (m)	Jarak Usulan (m)	Waktu Awal (Jam)	Waktu Usulan (Jam)	Total Keseluruhan Awal (Rp)	Total Keseluruhan Usulan (Rp)
Gudang Bahan Baku	Area Las	1,500	1,500	0,038	0,038	Rp 72,12	Rp 72,12
Gudang Bahan Baku	Pasang Mekanik	18,000	8,750	0,450	0,219	Rp 576,92	Rp 280,45
Gudang Bahan Baku	Transit Bahan Baku	23,000	21,500	0,575	0,538	Rp 276,44	Rp 258,41
Gudang Bahan Baku	Potong Profil	11,000	12,000	0,275	0,300	Rp 264,42	Rp 288,46
Gudang Bahan Baku	Area Finishing	4,500	4,500	0,113	0,113	Rp 72,12	Rp 72,12
Gudang Bahan Baku	Potong Roakwool	22,500	22,500	0,563	0,563	Rp 360,58	Rp 360,58
Transit Bahan Baku	Potong Triplek	9,000	4,500	0,225	0,113	Rp 288,46	Rp 144,23
Potong Triplek	Meja Perakitan	2,000	4,000	0,050	0,100	Rp 64,10	Rp 128,21
Potong Roakwool	Meja Perakitan	6,500	9,500	0,163	0,238	Rp 78,13	Rp 114,18
Potong Profil	Pemasangan Profil	24,000	1,000	0,600	0,025	Rp 576,92	Rp 24,04
Area Las	Pasang Mekanik	19,500	10,250	0,488	0,256	Rp 625,00	Rp 328,53
Pasang Mekanik	Meja Perakitan	2,000	4,250	0,050	0,106	Rp 64,10	Rp 136,22
Meja Perakitan	Area Rambu	6,000	12,000	0,150	0,300	Rp 192,31	Rp 384,62
Area Rambu	Area Finishing	5,500	5,500	0,138	0,138	Rp 176,28	Rp 176,28
Area Finishing	Produk Profil	11,000	11,000	0,275	0,275	Rp 352,56	Rp 352,56
Produk Profil	Pemasangan Profil	6,500	19,500	0,163	0,488	Rp 208,33	Rp 625,00
Pemasangan Profil	Area Packing	16,500	7,000	0,413	0,175	Rp 528,85	Rp 224,36
Area Packing	Gudang Produk Jadi	7,000	6,500	0,175	0,163	Rp 224,36	Rp 208,33
Total		196,000	165,750	4,900	4,144	Rp 5.002,00	Rp 4.178,69

Hasil analisis menunjukkan bahwa layout usulan pada PT Pireki Asia memberikan peningkatan efisiensi yang signifikan, terlihat dari total jarak perpindahan material yang berkurang sebesar 15% dari 196.000 meter menjadi 165.750 meter, disertai penurunan waktu perpindahan dari 4,900 jam menjadi 4,144 jam serta penurunan biaya material handling (OMH) sebesar 16% dari Rp5.002,00 menjadi Rp4.178,69; kondisi ini membuktikan bahwa perancangan ulang tata letak mampu mengoptimalkan aliran material, memperpendek rute perpindahan, mempercepat proses, dan menurunkan biaya operasional secara keseluruhan.

Pengurangan jarak tersebut terutama diperoleh dari penataan ulang departemen yang memiliki frekuensi perpindahan tinggi sehingga posisinya menjadi lebih berdekatan dan aliran proses lebih linear, tidak lagi berputar atau saling berpotongan seperti pada layout awal. Selain itu, penurunan biaya OMH menunjukkan bahwa beban kerja pemindahan material menjadi lebih ringan, penggunaan alat bantu angkut lebih efisien, dan waktu tidak produktif akibat perpindahan yang tidak perlu dapat diminimalkan. Dengan demikian, layout usulan tidak hanya memberikan keuntungan secara kuantitatif melalui penghematan jarak, waktu, dan biaya, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap kelancaran proses produksi dan potensi peningkatan produktivitas perusahaan.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa tata letak awal PT Pireki Asia belum efisien karena jarak perpindahan material yang panjang, aliran proses tidak berurutan, dan biaya material handling yang tinggi. Melalui metode Systematic Layout Planning (SLP), diperoleh tata letak usulan yang mampu memperbaiki aliran proses produksi, mengurangi jarak perpindahan dari 196.000 meter menjadi 165.750 meter atau turun 15%, serta menurunkan biaya material handling dari Rp5.002,00 menjadi Rp4.178,69 atau turun 16%. Simulasi FlexSim memperkuat hasil bahwa layout usulan meningkatkan kelancaran produksi, mempercepat waktu perpindahan, dan meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan.

5. REFERENSI

- Adiasa, Iksan, Ryan Suarantalla, Muhammad Sayyid Rafi, and Koko Hermanto. 2020. "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pabrik Di CV. Apindo Brother Sukses Menggunakan Metode Systematic Layout Planning (SLP)." *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri* 19(2): 151–58. doi:10.20961/performa.19.2.43467.
- Adiyanto, Okka, and Anom Firda Clistia. 2020. "O Bubut Dengan Metode Computerized Relationship Layout Planning (Corelap)." *Jurnal Integrasi Sistem Industri* 7(1): 49–56.
- Arif, Muhammad. 2017. *Perancangan Tata Letak Pabrik*. 1st ed. ed. Haris Ari Susanto Dwi Novidiantoko. Yogyakarta: Penerbit Deepublish.
- Casban, Casban, and Nelfiyanti Nelfiyanti. 2020. "Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode Ftc Dan Arc Untuk Mengurangi Biaya Material Handling." *Jurnal PASTI* 13(3): 262. doi:10.22441/pasti.2019.v13i3.004.
- Dewi, Luciana Triani. 2015. "Implementasi Prinsip Ekonomi Gerakan Untuk Pengaturan Tata Letak Fasilitas Kerja Pada Pemrosesan Batu Alam." 14(2): 149–56.
- Dwianto, Qodri Azis, Susy Susanty, and Lisye Fitria. 2016. "Usulan Rancangan Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP) Di Perusahaan Konveksi." *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional* 04(01): 87–97.
- Hadiguna, Rika Ampuh setiawan. 2008. *Tata Letak Pabrik*. 1st ed. Yogyakarta: Andi.
- Martin, Fajri Zuli, Muhammad Isnaini Hadiyul Umam, Melfa Yola, Harpito Harpito, and Muhammad Nur. 2024. "Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode Systematic Layout Planning (Slp) Dan Simulasi Arena." *Jurnal Perangkat Lunak* 6(1): 166–80. doi:10.32520/jupel.v6i1.3071.
- Mauriza, Luthfi, and Sofiani Nalwin Nurbani. 2021. "Implementasi Metode Systematic Layout Planning Dalam Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Injeksi Di PT. Lucas Djaja." *Rekayasa Industri dan Mesin (ReTims)* 2(2): 1. doi:10.32897/retims.2021.2.2.1207.
- Muharni, Yusraini, Evi Febianti, and Iqmal Rizkhi Vahlevi. 2022. "Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang Pada Hot Strip Mill Menggunakan Metode Activity Relationship Chart Dan Blocplan Design of Warehouse Facility Layout at Hot Strip Mill Using Activity Relationship Chart and Blocplan Method." *Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri* 8(1): 44–51.
- Muhtadin, Umar, Rafi Khairullah, Rahma Fariza, and Zakka Ugih Rizqi. 2020. "Analisis Pengaruh Postur Kerja Terhadap Efektivitas Kegiatan Kebugaran DEADLIFT." *Publikasi Ilmiah UMS* (April): 78–82.
- Pandiangan, Syarifuddin. 2017. *Oprasional Manajemen Pergudangan*. 1st ed. Mitra Wacana Media.

- Pattiapon, Marcy Lolita, and Nil Edwin Maitimu. 2021. "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Menggunakan Metode Algoritma Blocplan Pada Pt. X." *Arika* 15(2): 104–14. doi:10.30598/arika.2021.15.2.104.
- Rachmawaty, Dina, Mas Aji Saputra, and Halim Qista Karima. 2022. "Perancangan Tata Letak Fasilitas Pada UMKM Sepatu 'Prohana' Menggunakan Systematic Layout Planning." *Matrik: Jurnal Manajemen dan Teknik Industri Produksi* 23(1): 85. doi:10.30587/matrik.v23i1.4072.
- Safitri, Nadia Dini, Zainal Ilmi, and M. Amin. 2018. "Analisis Perancangan Tataletak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC)." *Jurnal Manajemen* 9(1): 38. doi:10.29264/jmmn.v9i1.2431.
- Santoso, and Rainisi M. Heryanto. 2020. "Perancangan Tata Letak Fasilitas." In Bandung: Alfabeta, 25.
- Sritomo Wignjosebroto. 2009. *Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan (Edisi 3)*. 3rd ed. Surabaya: Guna Widya.
- Ulfiyatul Kholifah dan Suhartini. 2021. "03.-Suhartini-Halaman-151-162." 7(2): 151–62.