

## Usulan Re-Layout Pada Proses Pemintalan MVS Berbasis Metode Systematic Layout Planning Di PT Kewalram Indonesia Unit 1

Gita Ratna Melinda<sup>1\*)</sup>, Tombak Gapura Bhagya<sup>2\*)</sup> dan Suci Tresna Dewi Handayani<sup>3)</sup>

<sup>1, 2, 3)</sup> Universitas Teknologi Bandung

Email: [gratnamelinda@gmail.com](mailto:gratnamelinda@gmail.com)

\*) Corresponding author

**Abstract:** PT Kewalram Indonesia Unit 1 is a manufacturing company engaged in the textile sector. This company produces various types of yarn to meet the needs of the textile industry. The constraints that often occur are in the production of double yarn which experiences delays due to the production flow that is not optimally organized. The main problem is the distance between departments that are far apart, which increases the Material Handling Cost (OMH) and hinders the smoothness of production. The initial layout shows a total material movement distance of 462.81 meters with OMH costs reaching Rp24,665,000.00 per month. This study aims to redesign the facility layout in the Murata Vortex Spinning (MVS) yarn spinning process using the Systematic Layout Planning (SLP) method. Analysis is carried out on the relationship between activities and material movement flows to obtain two alternative proposed layouts. The first proposal results in a total movement distance of 61 meters with OMH of Rp3,212,564.42 per month. The second proposal resulted in a 67-meter movement with an OMH of Rp3,534,538.18 per month. The research results showed that the first proposed layout was chosen because it provided maximum efficiency and was easier to implement. Overall, the SLP method was proven to significantly reduce material movement distance and reduce OMH costs by 86.98%, thus effectively increasing production process efficiency.

**Keywords:** Facility Layout, Material Handling Cost, MVS Spinning, Production Efficiency, Systematic Layout Planning.

**Abstrak:** PT Kewalram Indonesia Unit 1 merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak pada bidang tekstil. Perusahaan ini memproduksi berbagai jenis benang untuk memenuhi kebutuhan industri tekstil. Kendala yang sering terjadi terdapat pada produksi benang ganda (double yarn) yang mengalami keterlambatan akibat alur produksi yang tidak tertata secara optimal. Permasalahan utama adalah jarak antar departemen yang berjauhan sehingga meningkatkan Ongkos Material Handling (OMH) serta menghambat kelancaran produksi. Tata letak awal menunjukkan total jarak perpindahan material sebesar 462,81 meter dengan biaya OMH mencapai Rp24.665.000,00 per bulan. Penelitian ini bertujuan merancang ulang tata letak fasilitas pada proses pemintalan benang Murata Vortex Spinning (MVS) dengan menggunakan metode Systematic Layout Planning (SLP). Analisis dilakukan terhadap hubungan antar aktivitas dan aliran perpindahan material sehingga diperoleh dua alternatif tata letak usulan. Usulan pertama menghasilkan total jarak perpindahan 61 meter dengan OMH sebesar Rp3.212.564,42 per bulan. Usulan kedua menghasilkan jarak perpindahan 67 meter dengan OMH sebesar Rp3.534.538,18 per bulan. Hasil penelitian menunjukkan tata letak usulan pertama dipilih karena memberikan efisiensi maksimum serta lebih mudah diterapkan. Secara keseluruhan, metode SLP terbukti mampu menurunkan jarak perpindahan material secara signifikan dan mengurangi biaya OMH sebesar 86,98% sehingga efektif dalam meningkatkan efisiensi proses produksi.

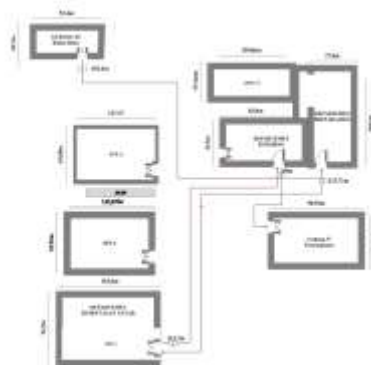
**Kata Kunci:** Efisiensi Produksi, Ongkos Material Handling, Pemintalan MVS, Systematic Layout Planning, Tata Letak Fasilitas.

## PENDAHULUAN

Industri tekstil dan produk tekstil (TPT) merupakan salah satu sektor manufaktur yang berkontribusi besar terhadap perekonomian nasional. Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa PDB sektor TPT pada kuartal I tahun 2022 mencapai Rp34,61 triliun dengan pertumbuhan 12,45% dibandingkan periode yang sama tahun sebelumnya. Peningkatan permintaan global menuntut perusahaan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas, salah satunya melalui tata letak fasilitas yang optimal. Tata letak fasilitas adalah pengaturan komponen pabrik yang dirancang untuk mendukung kelancaran produksi dan efisiensi operasional (Bhagya, 2022). Tujuannya adalah memastikan bahwa setiap elemen dalam produksi diatur sedemikian rupa agar proses dapat berjalan tanpa hambatan, dengan aliran material dan produk optimal (Budianto & Cahyana, 2021). Pengaturan yang tepat dapat meminimalkan waktu tunggu, mengurangi biaya material handling, serta meningkatkan produktivitas secara keseluruhan.

PT Kewalram Indonesia Unit 1 merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang tekstil, khususnya pada proses pemintalan benang untuk pasar domestik dan internasional. Proses produksinya menggunakan sistem flow shop dengan dua strategi: Make to Stock (MTS) untuk produk standar yang diproduksi sebelum ada pesanan, serta Make to Order (MTO) untuk produk khusus yang dibuat setelah ada pesanan konsumen. Dalam produksi benang terdapat dua aliran, yaitu single yarn (ring spun yarn) yang menggunakan 7 jenis mesin, dan double yarn (rotor yarn/TFO 2 ply/12 ply) yang menggunakan 8 jenis mesin. Permasalahan utama terjadi pada aliran produksi benang ganda, di mana jarak antar-departemen yang berjauhan menimbulkan ketidakefisienan aliran material, tingginya biaya material handling, serta keterlambatan proses produksi akibat tata letak fasilitas yang kurang efisien. Hal ini menjadi alasan dilakukannya penelitian perancangan ulang tata letak fasilitas produksi.

Situasi semakin kompleks akibat bencana alam yang merusak fasilitas pabrik, termasuk mesin Murata Vortex Spinning (MVS) pada lini produksi double yarn. Penggantian mesin ini membuka peluang evaluasi tata letak fasilitas yang dinilai belum mendukung kelancaran aliran produksi. Oleh karena itu, perancangan ulang tata letak menjadi langkah strategis untuk meminimalkan jarak perpindahan material, meningkatkan efisiensi proses, menekan biaya operasional, serta memulihkan daya saing perusahaan dalam industri tekstil. Dapat dilihat garis-garis dari satu departemen ke departemen lainnya pada layout di bawah ini yang merupakan aliran proses yang terjadi cross movement dan juga jarak yang cukup berjauhan antar departemen. Penelitian ini hanya fokus pada proses pemintalan MVS untuk memproduksi benang ganda (double yarn). Alur proses produksi yang telah dijelaskan sebelumnya menggambarkan langkah-langkah dalam pembuatan benang ganda. Berikut ini gambar 1.5 adalah layout awal dari alur produksi benang ganda (double yarn).



Gambar 1. Layout Awal Alur Produksi

Jarak antar departemen pada layout awal cukup jauh, misalnya gudang bahan baku-preparation 165,4 m, preparation-pemintalan 123,71 m, dan pemintalan-finished 113,7 m. Hanya jarak finishing-gudang penyimpanan yang relatif lebih dekat dibandingkan lainnya. Jarak yang tidak optimal berdampak pada waktu tempuh material, meningkatkan ongkos material handling (OMH), serta berpotensi menyebabkan keterlambatan produksi. Tabel berikut menyajikan data jarak antar departemen serta potensi permasalahan yang dapat timbul akibat tata letak yang ada.

Tabel 1. Data Permasalahan

Departemen		Jarak (M)	Frekuensi Perpindahan /bulan	Back flow	Back track	Cross Movement	Keterangan
Dari	Ke						
Gudang 35 Bahan Baku	Preparation	165,4	52	√			Jarak Berjauhan
Preparation	Pemintalan Antar	123,71	728	√			Jarak Berjauhan
Pemintalan Antar	Finishing	113,7	364	√	√		Jarak Berjauhan
Finishing	Gudang 37 penyimpanan	60	364			√	Tidak Ada Masalah
Jumlah Total		462,81	1508				

Data pada tabel 1 menunjukkan total jarak tempuh material mencapai 462,81 m dengan frekuensi perpindahan 1.508 kali per bulan, menandakan tingginya aktivitas logistik internal. Permasalahan utama adalah adanya backflow, backtrack, dan cross movement yang menghambat aliran produksi. Ditambah jarak antar departemen yang berjauhan dan tidak efisien, kondisi ini meningkatkan ongkos material handling (OMH) serta menyebabkan pemborosan waktu dan tenaga kerja. Jarak yang tidak seragam dan tidak mengikuti alur proses produksi secara sistematis menunjukkan bahwa tata letak fasilitas saat ini belum optimal (Widia et al., 2025). Kondisi ini menghambat kelancaran aliran material dan menurunkan efisiensi operasional secara keseluruhan. Menurut (Angelina & Suseno, 2024) Tata letak fasilitas produksi dan aliran pada stasiun kerja memiliki pola yang tidak teratur menyebabkan jarak perpindahan material yang tidak efisien di lantai produksi. Keterbatasan ruang produksi dan tata letak mesin yang kurang teratur dapat mengakibatkan jarak perpindahan yang tidak optimal serta biaya material handling (OMH) yang tinggi karena perencanaannya kurang matang. Kondisi ini juga menyebabkan pergerakan bolak-balik dalam proses produksi, yang dapat mempengaruhi output secara negatif. Permasalahan tata letak di PT Kewalram Indonesia Unit 1 dijelaskan di tabel 1. Permasalahan tersebut perlu dilakukannya perhitungan total Ongkos material handling (OMH) untuk mengetahui seberapa besar dampak ketidakefisienan tata letak terhadap biaya operasional. Biaya dihitung dari jarak dan frekuensi perpindahan material per bulan, dengan data detail pada tabel yang menunjukkan jarak perpindahan, frekuensi perpindahan, total jarak tempuh material per bulan, biaya OMH per meter, serta total biaya OMH selama 26 hari kerja. Dengan memahami detail tersebut, perusahaan dapat mengidentifikasi titik-titik kritis yang perlu diperbaiki dalam perancangan ulang tata letak fasilitas.

Tabel 2. OMH/Bulan Tata Letak Di PT Kewalram Indonesia Unit 1

No	Departemen		Jarak (Meter)	Frekuensi /Bulan	Total Jarak /Bulan (26 Hari)	OMH Per Meter	Total OMH Keseluruhan /Bulan (26 Hari)
	Dari	Ke	(a)	(b)	(c) = (a) * (b)	(d)	(e) = (c) * (d)
1	Gudang 35 Bahan Baku	Departemen Preparation	165,4	52	8.600,80	Rp. 509,84	Rp. 4.385.000,00
2	Departemen Preparation	Departemen Pemintalan Antar	123,71	728	90.060,88	Rp. 132,30	Rp. 11.915.077,89
3	Departemen Pemintalan Antar	Departemen Finishing	113,7	364	41.386,80	Rp. 132,30	Rp. 5.475.484,42
4	Departemen Finishing	Gudang 37 Penyimpanan	60	364	21.840,00	Rp. 132,30	Rp. 2.889.437,69
Jumlah			463	1508	161.888,48		Rp. 24.665.000,00

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 2 perhitungan OMH menunjukkan perhitungan biaya Ongkos material handling (OMH), yaitu biaya yang dikeluarkan untuk memindahkan material antar departemen di dalam pabrik. Total biaya OMH yang tercatat mencapai Rp. 12.962.142,74 per bulan, yang dihitung berdasarkan jarak perpindahan, frekuensi perpindahan material per bulan, dan tarif OMH per meter. Biaya terbesar berasal dari rute antara gudang 35 bahan baku ke preparation, dengan total biaya Rp 876.132,49. Rute ini memiliki jarak 165,4 meter dan frekuensi perpindahan sebanyak 52 kali per bulan. Selanjutnya, rute preparation ke pemintalan antar memiliki jarak lebih panjang, yaitu 123,71 meter, dengan frekuensi perpindahan yang tinggi, yaitu 728 kali per bulan, yang menghasilkan biaya sebesar Rp 7.100.875,41. Rute pemintalan antar ke finishing memiliki jarak 113,7 meter dan frekuensi yang sama, yaitu 364 kali per bulan, dengan biaya Rp 3.263.153,89. Rute terakhir, yaitu finishing ke gudang 37 penyimpanan, mencatatkan jarak 60 meter dengan frekuensi perpindahan tertinggi, yaitu 364 kali per bulan, menghasilkan biaya sebesar Rp 1.721.980,94. Tingginya total biaya OMH disebabkan oleh beberapa faktor. Jarak antar departemen yang cukup jauh, terutama antara gudang 35 bahan baku, preparation, dan pemintalan antar, menjadi salah satu penyebab utama tingginya biaya. Masalah ini menunjukkan ketidakefisienan dalam tata letak dan alur kerja pabrik. Tata letak yang kurang strategis membuat jarak antar departemen menjadi terlalu jauh. Selain itu, frekuensi perpindahan yang tinggi menunjukkan adanya kesempatan untuk mengoptimalkan alur kerja, sehingga beberapa perpindahan yang bisa digabungkan menjadi satu pengiriman lebih besar dapat mengurangi biaya.

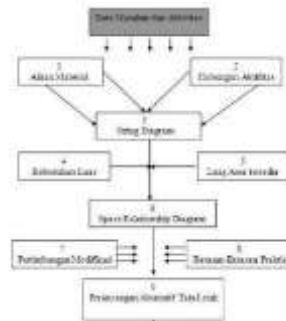
Penyelesaian masalah diatas peneliti menggunakan metode Systematic Layout Planning (SLP). Penelitian yang dilakukan oleh (Bhagya, 2022), re-layout tempat pelayanan pajak STNK dengan simulasi ProModel untuk mengatasi antrian panjang dengan menambah jumlah loket pendaftaran dari satu menjadi tiga. Hasil simulasi menunjukkan peningkatan produktivitas loket pembayaran dan penyerahan hingga 15%, serta distribusi beban kerja yang lebih seimbang di ketiga loket, yang pada gilirannya meningkatkan efisiensi pelayanan pajak STNK. ProModel juga digunakan untuk menganalisis dan mengoptimalkan Ongkos material handling (OMH) dengan mengurangi jarak perpindahan material serta menyeimbangkan beban kerja (Bukola Peter et al., 2021). Temuan ini sejalan dengan tujuan penelitian yang dilakukan penulis, yaitu mengoptimalkan tata letak fasilitas untuk menurunkan ongkos material handling dan meningkatkan efisiensi operasional melalui pendekatan yang terstruktur dan berbasis data.

SLP berfokus pada penggunaan prosedur yang sistematis untuk mengatur tata letak berbagai aktivitas di pabrik, seperti produksi, transportasi, penyimpanan, layanan pendukung, dan juga kegiatan kantor (Rizal et al., 2025). Berdasarkan penelitian sebelumnya penyelesaian masalah pada penelitian ini dapat di eleaikan dengan menggunakan metode Systematic Layout Planning (SLP).

## METODOLOGI

Systematic Layout Planning (SLP) adalah metode yang sistematis untuk merancang tata letak fasilitas dalam pabrik atau unit produksi (Immanuel et al., 2023). Metode ini berfokus pada perhitungan kedekatan antara departemen-departemen dalam proses produksi, yang didasarkan pada analisis aliran material (Angelina & Suseno, 2024). Dengan menggunakan pendekatan ini, SLP membantu mengoptimalkan penempatan berbagai departemen untuk meningkatkan efisiensi operasional, meminimalkan waktu perpindahan material, dan mendukung kelancaran proses produksi secara keseluruhan (Hartari & Herwanto, 2021). Penerapan metode ini menjadi landasan penting dalam perancangan ulang tata letak fasilitas yang lebih terstruktur dan berbasis kebutuhan fungsional antar departemen.

Prosedur penerapan SLP terdiri dari tiga tahap, yaitu analisis aliran material, analisis aktivitas, dan pembuatan diagram hubungan aktivitas (Siagian et al., 2022). Tahap pertama dimulai dengan mempertimbangkan kebutuhan ruang. Pada tahap kedua, dilakukan penelitian yang mencakup perancangan diagram hubungan spasial serta pengembangan alternatif tata ruang. Tahap terakhir, yaitu proses seleksi, melibatkan evaluasi terhadap alternatif tata letak yang telah dirancang (Suhardi et al., 2021).



Gambar 2 Prosedur Pelaksanaan Systematic Lay-Out Planing.

Menurut (Wignjosoebroto, 2020), dalam perancangan SLP terdapat prosedur yang dapat digunakan untuk merancang tata letak dengan baik, sebagaimana ditunjukkan dalam gambar 2 yang terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut (Safitri1 et al., 2017): pengumpulan data awal, terkait aktivitas dan aliran produksi; analisis aliran material dan operasional, untuk menentukan pola aliran dan tipe tata letak; penyusunan Activity Relationship Chart (ARC), guna menilai keterkaitan antar aktivitas; pembuatan lembar kerja (worksheet); block template, sebagai dasar dalam pemetaan hubungan antar departemen; penyusunan Activity Relationship Diagram (ARD), yang mengilustrasikan hubungan kuantitatif dan kualitatif antar aktivitas; analisis kebutuhan luas area; perhitungan nilai ARD, untuk memilih alternatif tata letak terbaik; penyusunan Space Relationship Diagram (SRD), berdasarkan kebutuhan area; modifikasi untuk menyesuaikan kondisi nyata; penetapan batasan praktis, seperti ruang, bangunan, serta alur produksi. Tahap akhir mencakup perancangan alternatif tata letak, pemilihan usulan terbaik, dan terakhir evaluasi untuk memastikan rancangan memenuhi tujuan efisiensi dan efektivitas operasional.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### a. Pembuatan From To Chart (FTC)

Penelitian ini menggunakan From-To Chart (FTC) sebagai salah satu metode untuk menganalisis derajat kedekatan antar departemen secara kuantitatif. Data yang menjadi dasar penyusunan FTC diambil dari hasil perhitungan ongkos material handling (OMH) sebelumnya. FTC dirancang untuk memberikan informasi lebih mendetail terkait jumlah OMH yang dikeluarkan dari satu departemen ke departemen lainnya. Berikut merupakan

From-To Chart (FTC) untuk proses MVS produksi benang ganda (double yarn) di PT Kewalram Indonesia Unit 1.

Tabel 3. From to Chart (FTC)

		FTC					
From	To	Gudang 35 Bahan Baku	Departemen Preparation	Departemen Pemintalan Antar	Departemen Finishing	Gudang 37 Penyimpanan	Total Ongkos (Rp)
Gudang 35 Bahan Baku			Rp 1.310.400,42				Rp 1.310.400,42
Departemen Preparation				Rp 13.721.492,75			Rp 13.721.492,75
Departemen Pemintalan Antar					Rp 6.305.608,79		Rp 6.305.608,79
Departemen Finishing						Rp 3.327.498,04	Rp 3.327.498,04
Gudang 37 Penyimpanan							Rp -
<b>Total Ongkos</b>			Rp 1.310.400,42	Rp 13.721.492,75	Rp 6.305.608,79	Rp 3.327.498,04	Rp 24.665.000,00

From-To Chart (FTC) berfungsi untuk memetakan aliran material antar departemen sekaligus menunjukkan total biaya perpindahan yang terjadi. Berdasarkan hasil perhitungan ongkos material handling (OMH), FTC memberikan gambaran seberapa besar biaya yang dikeluarkan untuk setiap perpindahan antar bagian. Hasil pada tabel 3 menunjukkan bahwa aliran dengan biaya tertinggi terjadi dari departemen preparation ke pemintalan antar, yaitu sebesar Rp. 13.721.492,75. Di sisi lain, biaya paling rendah tercatat dari gudang 35 bahan baku ke preparation, yakni sebesar Rp. 1.310.400,42. Adapun perpindahan dari pemintalan antar ke finishing juga memerlukan biaya cukup besar, yaitu Rp. 6.305.608,79, dan dari finishing ke gudang 37 Penyimpanan sebesar Rp. 3.327.498,04. Total keseluruhan biaya perpindahan material pada tata letak awal mencapai Rp. 24.665.000,00. Berdasarkan hasil analisis, aliran material terbesar terjadi antara departemen yang memiliki keterkaitan proses secara langsung. Penataan ulang tata letak fasilitas menjadi penting guna mendekatkan departemen-departemen dengan intensitas perpindahan tinggi, sehingga biaya material handling dapat diminimalkan dan efisiensi proses produksi dapat ditingkatkan.

b. Pembuatan Outflow-Inflow (OI)

Proses pembuatan Outflow Inflow (OI) dilakukan setelah From-To Chart (FTC) untuk menentukan koefisien ongkos material handling (OMH) pada setiap departemen. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus agar diperoleh hasil yang lebih akurat terkait pergerakan material serta efisiensi tata letak yang diterapkan. Outflow-Inflow Chart digunakan untuk mengevaluasi intensitas aliran material yang keluar (outflow) dan masuk (inflow) antar departemen dalam proses produksi. Nilai-nilai pada bagan diperoleh melalui perhitungan rasio berdasarkan data From-To Chart, yang menggambarkan kontribusi masing-masing departemen dalam aktivitas distribusi maupun penerimaan material.

Tabel 4. Tabel Outflow Inflow

		Outflow-Inflow				
From	To	Gudang 35 Bahan Baku	Departemen Preparation	Departemen Pemintalan Antar	Departemen Finishing	Gudang 37 Penyimpanan
Gudang 35 Bahan Baku			0,095499844			
Departemen Preparation				2,176077397		
Departemen Pemintalan Antar					1,895	
Departemen Finishing						
Gudang 37 Penyimpanan						

Tabel Outflow-Inflow (OI) menunjukkan perpindahan material antar bagian dalam proses produksi. Setiap baris mewakili sumber material, sedangkan setiap kolom menunjukkan tujuan perpindahan. Angka dalam tabel menunjukkan jumlah material yang berpindah dari satu bagian ke bagian lain. Gudang 35 bahan baku mengirimkan material ke departemen preparation dengan jumlah 0,09549. Departemen preparation mengalirkan material ke departemen pemintalan sebesar 2,1760. Departemen pemintalan meneruskan material ke departemen finishing sebanyak 1,895. Departemen finishing mengirimkan

material ke gudang 37 penyimpanan dengan jumlah 1. Kotak merah menunjukkan bahwa tidak ada perpindahan material langsung antara bagian-bagian tersebut. Kotak kuning pada gudang 37 penyimpanan menunjukkan tidak ada material masuk dari luar sistem ke gudang tersebut. Tabel ini membantu dalam menganalisis efisiensi aliran material dan perhitungan ongkos material handling (OMH). Nilai outflow tertinggi tercatat pada departemen preparation sebesar 2,176, yang mengalir menuju departemen pemintalan antar, menunjukkan bahwa preparation berfungsi sebagai pusat distribusi material. Sementara itu, inflow tertinggi diterima oleh departemen finishing sebesar 1,895 dari pemintalan antar, menandakan peran finishing sebagai penerima utama material dalam alur proses.

c. Pembuatan Tabel Skala Prioritas (TSP)

Pembuatan skala prioritas bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kedekatan antar departemen berdasarkan nilai outflow-inflow yang telah dihitung (Wignjosoebroto, 2020). Skala ini digunakan untuk menentukan hubungan antar departemen dalam proses produksi sehingga dapat mengoptimalkan efisiensi tata letak dan pergerakan material. Rincian skala prioritas disusun berdasarkan tingkat intensitas perpindahan material, yang nantinya menjadi acuan dalam pengambilan keputusan terkait penataan dan perbaikan alur kerja. Berikut ini merupakan Tabel Skala Prioritas (TSP) pada penelitian ini:

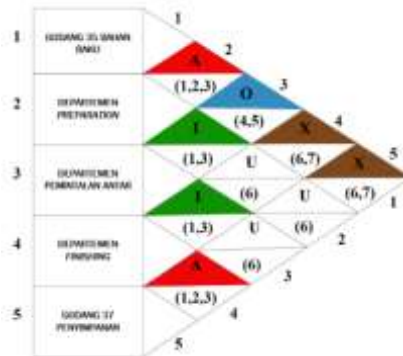
Tabel 5. Tabel Skala Prioritas (TSP)

No	Departemen	Skala Prioritas			
		1	2	3	4
1	Gudang 35 Bahan Baku	0,095499844			
2	Departemen Preparation	Departemen Preparation			
		2,176077397			
3	Departemen Pemintalan Antar	Departemen Pemintalan Antar			
		1,895			
4	Departemen Finishing	Departemen Finishing			
		-			
5	Gudang 37 Penyimpanan	Gudang 37 Penyimpanan			

Hasil analisis outflow-inflow menunjukkan bahwa aliran material utama terjadi dari departemen preparation ke pemintalan antar dengan nilai 2,176, yang menjadi prioritas hubungan tertinggi. Selanjutnya, pemintalan antar ke finishing memiliki nilai 1,895, diikuti hubungan gudang bahan baku 35 ke preparation dengan nilai 0,0955. Adapun gudang penyimpanan 37 berperan sebagai tujuan akhir aliran material. Data ini menegaskan bahwa semakin tinggi nilai outflow-inflow, semakin erat keterkaitan antar departemen. Informasi tersebut menjadi dasar penting dalam evaluasi tata letak untuk mengurangi ongkos material handling (OMH) dan meningkatkan efisiensi operasional.

d. Pembuatan Activity Relationship Chart (ARC)

ARC merupakan representasi hubungan antaraktivitas yang digunakan untuk menyesuaikan tata letak fasilitas dengan tujuan menempatkan area atau stasiun kerja yang memiliki tingkat kepentingan tinggi agar saling berdekatan (Widia et al., 2025). Peranan ARC penting dalam proses identifikasi derajat kedekatan antarstasiun kerja pada suatu aliran produksi sehingga dapat meminimalkan perpindahan material yang tidak diperlukan. Penentuan kedekatan tersebut didasarkan pada alasan yang telah ditetapkan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Berikut ini merupakan Activity Relationship Chart (ARC) pada penelitian ini:



Gambar 3. Activity Relationship Chart (ARC)

Hasil analisis Activity Relationship Chart (ARC) dan worksheet menunjukkan bahwa gudang bahan baku-preparation serta finishing-gudang penyimpanan memiliki hubungan mutlak sehingga harus ditempatkan berdekatan untuk menjamin kelancaran aliran material. Preparation-pemintalan antar dan pemintalan antar-finishing termasuk hubungan penting yang memerlukan kedekatan guna menjaga kesinambungan proses produksi. Sementara itu, hubungan antar departemen lain seperti preparation-finishing, preparation-gudang penyimpanan, maupun pemintalan antar-gudang penyimpanan termasuk kategori tidak perlu berdekatan, sedangkan gudang bahan baku-finishing dan gudang bahan baku-gudang penyimpanan termasuk kategori tidak diinginkan.

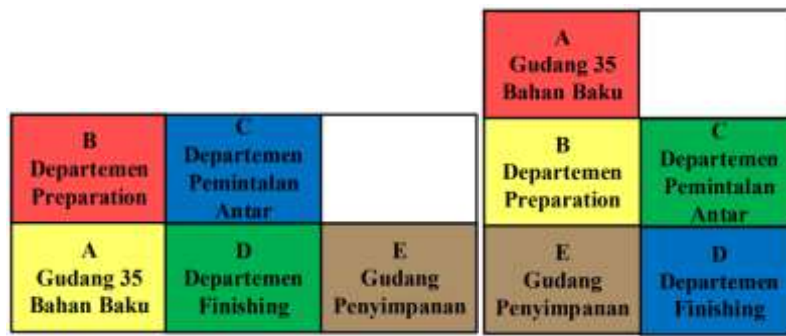
Tabel 6. Worsheet ARC

NO	DEPARTEMEN	DERAJAT KEDEKATAN					
		A	E	I	O	U	X
1	GUDANG 35 BAHAN BAKU	2	-	-	3	-	4,5
2	DEPARTEMEN PREPARATION	1	-	3	-	4,5	-
3	DEPARTEMEN PEMINTALAN ANTAR	-	-	2,4	1	5	-
4	DEPARTEMEN FINISING	5	-	3	-	2	1
5	GUDANG 37 PENYIMPANAN	4	-	-	-	2,3	1

Berdasarkan hasil pengolahan data, hubungan antar departemen dalam proses pemintalan MVS dituangkan ke dalam Activity Relationship Chart (ARC) dan Worksheet ARC. ARC digunakan untuk menggambarkan tingkat kedekatan antar departemen yang berpengaruh terhadap kelancaran aliran material. Pada Gambar 3 ditunjukkan keterkaitan antara lima departemen utama, yaitu Gudang 35 Bahan Baku, Preparation, Pemintalan Antar, Finishing, dan Gudang 37 Penyimpanan. Hubungan tersebut diringkaskan dalam Tabel 6 Worksheet ARC yang menjelaskan derajat kedekatan setiap departemen berdasarkan simbol A, E, I, O, U, dan X.

e. Pembuatan Activity Relationship Diagram (ARD)

ARD dirancang dengan tujuan untuk menggambarkan hubungan antar berbagai aktivitas, baik itu departemen maupun mesin, berdasarkan tingkat kedekatan [33]. Penelitian ini mengembangkan dua usulan ARD dengan mempertimbangkan keterkaitan aktivitas serta kebutuhan ruang dan interaksi antarunit kerja . ARD Usulan Pertama:



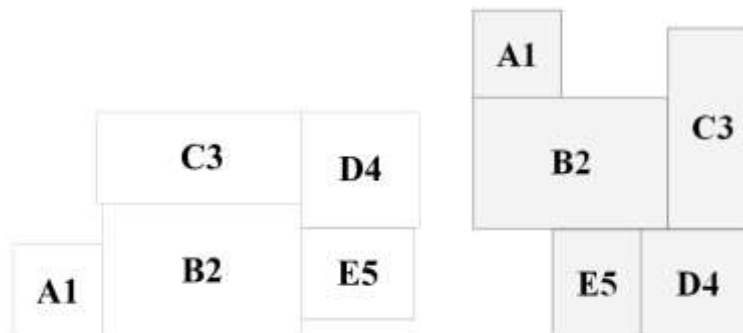
Gambar 4. ARD Usulan Pertama dan kedua

Pada Activity Relationship Diagram (ARD) usulan pertama, lokasi setiap departemen ditetapkan berdasarkan tingkat kedekatan dengan departemen lain. Penempatan setiap departemen ini berbeda cukup signifikan dibandingkan dengan tata letak awal perusahaan. Pada tata letak sebelumnya, setiap departemen tidak selalu ditempatkan berdekatan dengan proses selanjutnya dalam aliran produksi. Pada tahap perancangan alternatif pertama (gambar 4) menggunakan pola aliran zig-zag (S-shape), menyesuaikan kondisi ruang yang tersedia namun menghasilkan jalur perpindahan yang lebih panjang. ARD Usulan Kedua:

Pada rancangan Activity Relationship Diagram (ARD) usulan kedua. Pola aliran ini memanfaatkan ruang di bagian tengah untuk mengurangi jarak perpindahan dalam proses produksi. Rancangan ARD usulan kedua memiliki perbedaan yang cukup signifikan dibandingkan dengan usulan pertama, terutama dalam hal penempatan departemen. Pada tahap perancangan alternatif kedua (gambar 4) menggunakan pola U-shape, yang dirancang agar departemen saling berdekatan mengikuti urutan proses produksi. Pola aliran tersebut mendukung efisiensi penggunaan sarana transportasi material dan mempermudah kontrol terhadap alur masuk dan keluar material dalam proses produksi.

f. Pembuatan Area Allocation Diagram (AAD)

Activity Distance Diagram (ADD) disusun berdasarkan Activity Relationship Diagram (ARD) untuk memvisualisasikan hubungan kedekatan antar departemen dengan mempertimbangkan jarak perpindahan dalam proses produksi. ADD digunakan sebagai acuan dalam menentukan efisiensi tata letak guna meminimalkan perpindahan material dan meningkatkan kelancaran aliran kerja. Diagram ini membantu mengurangi perpindahan material yang tidak efisien, meminimalkan ongkos material handling (OMH), dan meningkatkan efisiensi tata letak produksi. Berikut ini merupakan AAD usulan yang telah dibuat berdasarkan ARD. AAD Usulan Pertama:



Gambar 5. AAD Usulan Pertama dan Kedua

Pada gambar 5 menunjukkan usulan pertama, yang menyusun departemen mengikuti urutan proses produksi dari bahan baku hingga penyimpanan. Meskipun mempertimbangkan hubungan prioritas, alur perpindahannya relatif panjang karena tidak semua departemen berada dalam satu garis lurus. AAD Usulan Kedua:

Usulan kedua pada gambar 5 menempatkan preparation (B2) di bagian tengah dan dikelilingi departemen lainnya. Pola ini dirancang untuk meningkatkan aksesibilitas dan efisiensi aliran material. Perbandingan kedua usulan akan dianalisis lebih lanjut berdasarkan OMH dan efektivitas tata letak untuk menentukan rancangan yang paling optimal.

g. Alternatif Usulan

Setelah proses pembuatan AAD selesai, tahap selanjutnya adalah menyusun setiap layout usulan yang telah dirancang. Layout usulan ini dibuat untuk memberikan gambaran baru mengenai hasil perhitungan tata letak yang telah dilakukan sebelumnya. Dalam penelitian ini, terdapat dua alternatif layout yang akan dibandingkan guna menentukan layout usulan terbaik bagi perusahaan. Adapun rincian dari masing-masing layout usulan adalah sebagai berikut:



Gambar 6. Layout Usulan Pertama dan Kedua

Berdasarkan AAD usulan pertama, perancangan layout dilakukan menggunakan pendekatan Systematic Layout Planning (SLP). Tahapan ini mencakup penempatan departemen, mesin, dan jalur masuk untuk material handling. Tujuannya adalah menghindari pergerakan silang dan aliran balik, sehingga tata letak mendukung efisiensi dan kelancaran proses produksi. Layout alternatif pertama dipilih karena mengikuti alur proses produksi secara linier, dari gudang bahan baku (A1) hingga gudang penyimpanan (E5), sesuai dengan urutan dan hubungan prioritas antar departemen. Meskipun menggunakan pola zig-zag (S-shape), tata letak ini tetap efisien karena setiap departemen ditempatkan saling berdekatan sesuai aliran material. Tata letak ini dirancang berdasarkan AAD usulan pertama dan mempertimbangkan kedekatan fungsional serta kebutuhan ruang. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa layout ini menghasilkan OMH yang lebih rendah dibanding alternatif lainnya, sehingga lebih efektif dalam menekan biaya perpindahan dan meningkatkan efisiensi proses produksi.

h. Perhitungan Ongkos Material Handling (OMH)

Layout Usulan Setelah dilakukan penyusunan ulang tata letak, langkah berikutnya adalah menghitung ongkos material handling (OMH) berdasarkan rancangan tata letak baru dengan mempertimbangkan luas per departemen. Jarak antar departemen diukur menggunakan metode rectilinear distance, yaitu pengukuran jarak yang mengikuti jalur lurus secara horizontal dan vertikal dalam sistem grid. Metode ini umum digunakan dalam perencanaan fasilitas seperti pabrik atau gudang untuk memperkirakan jarak perpindahan material atau tenaga kerja. Perhitungan OMH pada tata letak usulan sebagai berikut.

Tabel 7. OMH Layout Pertama

No.	Departemen		Jarak (Meter)	Frek. serasi (Bulan)	Total Jarak /Bulan (26 Hari)	OMH Per Meter	Total OMH Keseluruhan /Bulan (26Hari)
	Dari	Ke	(a)	(b)	(c) = (a) * (b)	(d)	(e) = (c) * (d)
1	Gudang 35 Bahan Baku	Departemen Preparatif	19	52	988,00	Rp. 509,84	Rp. 503.721,92
2	Departemen Preparatif	Departemen Pemintalan Antar	14,2	728	10.337,60	Rp. 132,30	Rp. 1.367.664,48
3	Departemen Pemintalan Antar	Departemen Finishing	18,75	364	6.825,00	Rp. 132,30	Rp. 902.947,50
4	Departemen Finishing	Gudang 37 Penyimpanan	9,1	364	3.312,40	Rp. 132,30	Rp. 438.230,52
<b>Jumlah</b>			<b>61</b>	<b>1508</b>	<b>21.463,00</b>		<b>Rp. 3.212.564,42</b>

Tabel 8. OMH Layout Kedua

No.	Departemen		Jarak (Meter)	Frekuensi /Bulan	Total Jarak /Bulan (26 Hari)	OMH Per Meter	Total OMH Keseluruhan /Bulan (26 Hari)
	Dari	Ke	(a)	(b)	(c) = (a) * (b)	(d)	(e) = (c) * (d)
1	Gudang 35 Bahan Baku	Departemen Preparatif	20,7	52	1.076,40	Rp. 509,84	Rp. 548.791,78
2	Departemen Preparatif	Departemen Pemintalan Antar	16	728	11.648,00	Rp. 132,30	Rp. 1.542.030,40
3	Departemen Pemintalan Antar	Departemen Finishing	15	364	5.460,00	Rp. 132,30	Rp. 722.358,00
4	Departemen Finishing	Gudang 37 Penyimpanan	15	364	5.460,00	Rp. 132,30	Rp. 722.358,00
<b>Jumlah</b>			<b>67</b>	<b>1508</b>	<b>23.644,40</b>		<b>Rp. 3.534.538,18</b>

i. Layout Usulan Terpilih

Hasil perhitungan ongkos material handling (OMH) setelah dilakukan perubahan sistem material handling menunjukkan bahwa tata letak usulan pertama memiliki nilai OMH sebesar Rp3.212.564,42 per bulan dengan total jarak perpindahan material sejauh 61 meter. Nilai ini diperoleh dari hasil analisis jarak antar departemen, frekuensi perpindahan material, serta tarif biaya perpindahan. Jarak yang lebih pendek antar stasiun kerja memberikan dampak langsung terhadap penurunan biaya material handling secara keseluruhan.

Tata letak usulan kedua menghasilkan nilai OMH sebesar Rp. 3.534.538,18 per bulan dengan total jarak perpindahan material mencapai 67 meter. Meskipun tata letak ini menunjukkan perbaikan dari kondisi awal, hasil analisis menunjukkan bahwa efisiensinya masih lebih rendah dibandingkan usulan pertama. Jarak antar stasiun kerja yang lebih jauh serta pola aliran material yang tidak seefisien alternatif pertama menyebabkan biaya operasional menjadi lebih tinggi.

Tata letak usulan pertama dipilih sebagai alternatif terbaik berdasarkan hasil evaluasi dari dua usulan yang telah dianalisis. Pertimbangan utama dalam pemilihan ini adalah nilai OMH yang lebih rendah dan jarak perpindahan material yang lebih pendek, yang secara langsung berkontribusi terhadap efisiensi proses produksi. Rincian tata letak lengkap dari alternatif pertama disajikan pada gambar 4.8 sebagai referensi visual untuk implementasi dan pengembangan layout fasilitas yang lebih optimal.

j. Perbandingan Layout Existing dan Usulan

Dua alternatif layout dirancang menggunakan pendekatan Systematic Layout Planning (SLP) untuk mengurangi biaya material handling, memperpendek jarak perpindahan, dan menyusun alur produksi yang lebih efisien. Kedua usulan disusun berdasarkan hubungan antar departemen dan urutan proses kerja. Selanjutnya, dilakukan perbandingan antara layout awal, usulan 1, dan usulan 2.

Tabel 9. Perbandingan Layout Usulan

Layout Kriteria	Layout Awal	Layout Usulan 1	Layout Usulan 2
OMH/Bulan (Rp.)	24.665.000,00	3.212.564,42	3.534.538,18
Total Jarak (m)	463	61	67
Total Lintasan Per Bulan (m)	161.888,48	21.463,00	23.644,40
Persentase Penghematan	-	86,97%	85,67%
Jarak Berjauhan	3	-	-
Cross Movemen	1	-	-

Hasil perbandingan menunjukkan bahwa tata letak usulan jauh lebih efisien dibandingkan layout awal. Ongkos material handling (OMH) pada layout eksisting tercatat sebesar Rp 24.665.000,00 per bulan, sedangkan layout usulan 1 dan 2 hanya Rp 3.212.564,42 dan Rp 3.534.538,18, atau menurun masing-masing sebesar 86,97% dan 85,67%. Total jarak perpindahan material juga turun signifikan dari 463 meter menjadi 61 meter (usulan 1) dan 67 meter (usulan 2). Lintasan perpindahan material bulanan berkurang dari 161.888,48 meter menjadi 21.463,00 meter pada usulan 1 dan 23.644,40 meter pada usulan 2. Selain itu, layout awal masih memiliki titik jarak berjauhan dan cross movement yang berpotensi menghambat aliran material, sedangkan kedua layout usulan tidak mengalami hal tersebut. Secara keseluruhan, layout usulan 1 memberikan hasil terbaik berdasarkan kriteria biaya, jarak, dan kelancaran aliran material, sehingga direkomendasikan sebagai alternatif tata letak produksi yang optimal.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan tata letak fasilitas produksi benang MVS di PT Kewalram Indonesia Unit 1 yang dilakukan dengan metode Systematic Layout Planning (SLP), maka kesimpulan dari penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Penelitian ini merancang ulang tata letak fasilitas produksi benang MVS di PT Kewalram Indonesia Unit 1 menggunakan metode Systematic Layout Planning (SLP) melalui analisis aliran material, hubungan antar aktivitas, serta evaluasi alternatif tata letak. Hasilnya diperoleh dua usulan, dengan Usulan 1 sebagai alternatif terbaik. Usulan ini menghasilkan total jarak perpindahan material 61 meter dengan ongkos material handling (OMH) sebesar Rp 3.212.564,42 per bulan, jauh lebih efisien dibandingkan tata letak awal sebesar 462,81 meter dengan OMH Rp 24.665.000,00 per bulan. Penerapan tata letak baru terbukti mampu mengurangi jarak perpindahan material hingga 86,97%, memperlancar aliran produksi, mengurangi waktu tunggu, serta meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan. Alternatif Usulan 2 menghasilkan total jarak perpindahan material 67 meter dengan ongkos material handling (OMH) sebesar Rp 3.534.538,18 per bulan. Dibandingkan tata letak awal (462,81 meter dengan OMH Rp 24.665.000,00), usulan ini mampu menurunkan biaya material handling sebesar 85,67% serta mengurangi jarak perpindahan material secara signifikan. Meskipun efisien, hasil evaluasi menunjukkan bahwa Usulan 2 sedikit kurang optimal dibandingkan Usulan 1 karena jarak dan biaya yang lebih besar. Namun, tata letak ini tetap memberikan peningkatan efisiensi yang substansial dalam aliran material, kelancaran produksi, serta pengurangan waktu tunggu dibandingkan kondisi eksisting.
- Perancangan ulang tata letak fasilitas dengan metode Systematic Layout Planning (SLP) memberikan penghematan biaya material handling yang signifikan. Biaya awal sebesar Rp 24.665.000,00 per bulan berhasil ditekan menjadi Rp 3.212.564,42 per bulan pada tata letak usulan terbaik. Hal ini menunjukkan adanya penghematan sebesar Rp 21.452.435,58

per bulan atau sekitar 86,98%, sehingga membuktikan bahwa penerapan metode SLP efektif dalam meningkatkan efisiensi produksi melalui optimalisasi tata letak.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Angelina, J., & Suseno. (2024). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode SLP Dan Algoritma CRAFT Pada CV. Andi Offset. *Jurnal Sains Student Research*, 2(4), 470–485.
- Bhagya, T. G. (2022). Re-Layout Of STNK Annual Tax Payment At The XXX Samsat Office By Promodel Simulation. *Sainteks: Jurnal Sains Dan Teknik*, 4(1), 69–79. <https://doi.org/10.37577/SAINTEKS.V4I1.401>
- Budianto, A. D., & Cahyana, A. S. (2021). Re-Layout Tata Letak Fasilitas Produksi Imitasi PVC Dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning. *Dinamika Teknik Industri*, 4(2).
- Bukola Peter, A., Abdulhadi Al Abbad, J., & Mohamed, I. (2021). Design and Analysis of a Manufacturing System Using Promodel. *International Journal of Engineering Research and Applications Wwww.ljera.Com*, 11, 6–12. <https://doi.org/10.9790/9622-1106010612>
- Hartari, E., & Herwanto, D. (2021). Perancangan Tata Letak Stasiun Kerja dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 5(2), 118. <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v5i2.1480>
- Immanuel, J., Amelia Santoso, & Markus Hartono. (2023). Analisis perancangan tata letak fasilitas di perusahaan XYZ produksi kedelai dengan systematic layout planning. *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 4(2), 250–261. <https://doi.org/10.37373/jenius.v4i2.555>
- Rizal, A. M., Bhagya, T. G., & Ubaedillah, B. (2025). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pada Area Produksi Tempe Dengan Metode Systematic Layout Planning Di PD. Tri AS. *Sistemik: Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik*, 13(1), 43–54. <https://doi.org/https://doi.org/10.53580/sistemik.v13i1.131>
- Safitri1, N. D., Ilmi2, Z., & Kadafi, M. A. (2017). Analisis perancangan tataletak fasilitas produksi menggunakan metode activity relationship chart (ARC). 9(1), 38–47.
- Siagian, M. F., Zakaria, M., & Bakhtiar, D. (2022). Perancangan Ulang Tata Letak Pabrik Dengan Systematic Layout Planning Dan Computerized Relative Allocation of Facilities Techniques Untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi Di PT. Abad Jaya Abadi Sentosa. *Industrial Engineering Journal*, 11(1). <https://doi.org/10.53912/iej.v10i2.720>
- Suhardi, B., Elvira, L., & Astuti, R. D. (2021). Facility Layout Re Design Using Systematic Layout Planning Method In PT. Pilar Kekar Plasindo. *Journal of Technology and Operations Management*, 16(Number 1), 57–68. <https://doi.org/10.32890/jtom2021.16.1.5>
- Widia, I., Bhagya, T. G., & Anggaliya, P. (2025). Proposed Improvement of Production Facility Layout at PT XYZ Using Activity Relationship Chart (ARC) Method to Minimize Material Handling Costs. *SAINTEKS: Jurnal Sain Dan Teknik*, 7(02), 394–408. <https://doi.org/10.37577/sainteks.v7i02.921>
- Wignjosoebroto, S. (2020). *Tata Letak Pabrik dan Pемindahan Bahan* (3rd ed.). Guna Widya.