



Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas UMKM Bengkel Las Rupert Lasindo Jaya menggunakan Metode *System Layout Plannin* dan Grafik

Fitra^{1*}, Dedi Yose Hutagaol², Hardianus Hasoan Simamora³, Herson Togi Sirait⁴,
Muhammad Irfan Kurnia⁵, Muhammad Zul Rizam⁶

¹⁻⁶Institut Teknologi dan Bisnis Riau Pesisir, Indonesia

*Penulis Korespondensi: fitra@itbriaupesisir.ac.id

Abstract. *Rupert Lasindo Jaya Welding Workshop is a welding service business whose production activities are influenced by facility layout. The initial layout showed long material handling distances, resulting in inefficient workflow, longer production time, and suboptimal space utilization. Therefore, a layout redesign is required to improve efficiency and productivity. The layout redesign aims to produce a more optimal facility arrangement using the Systematic Layout Planning (SLP) and method the Graph method. Data were collected through observation, interviews, and documentation, then analyzed using a process flow map, from-to chart (FTC), activity relationship chart (ARC), and activity relationship diagram (ARD). Material handling distances were calculated using the rectilinear distance method. The analysis results indicate that the initial layout had a total material handling distance of 1411.8 distance units. The proposed Systematic Layout Planning layout reduced the distance to 599.2 units (57.56% reduction) and the Graph method to 628.8 units (55.47% reduction). Systematic Layout Planning is considered the most optimal alternative as it produces the shortest distance. The proposed layout is expected to improve material flow, reduce backtracking, and enhance workshop Las Rupert Lasindo Jaya efficiency and productivity.*

Keywords: *Facility Layout; Graph Method; Material Handling Distance; Productivity; Systematic Layout Planning (SLP).*

Abstrak. Bengkel Las Rupert Lasindo Jaya merupakan usaha jasa pengelasan yang aktivitas produksinya dipengaruhi oleh tata letak fasilitas. Tata letak awal menunjukkan jarak perpindahan material yang panjang sehingga aliran proses kurang lancar, waktu produksi lebih lama, dan pemanfaatan ruang belum optimal. Oleh karena itu, diperlukan perancangan ulang tata letak untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Perancangan tata letak bertujuan menghasilkan susunan fasilitas yang lebih optimal menggunakan metode Systematic Layout Planning (SLP) dan metode Grafik. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi, kemudian dianalisis menggunakan Peta Aliran Proses, From To Chart (FTC), Activity Relationship Chart (ARC), dan Activity Relationship Diagram (ARD), dengan perhitungan jarak perpindahan menggunakan rectilinear. Hasil analisis menunjukkan jarak perpindahan layout awal sebesar 1411,8 satuan jarak. Layout usulan metode Systematic Layout Planning menghasilkan 599,2 satuan jarak (penurunan 57,56%) dan metode Grafik 628,8 satuan jarak (55,47%). Metode Systematic Layout Planning menjadi alternatif paling optimal karena menghasilkan jarak perpindahan paling kecil. Layout usulan diharapkan mampu memperlancar aliran material, mengurangi backtracking, serta meningkatkan efisiensi dan produktivitas bengkel Las Rupert Lasindo Jaya.

Kata Kunci: Jarak Perpindahan Material; Metode Graph; Produktivitas; *Systematic Layout Planning* (SLP); Tata Letak Fasilitas.

1. LATAR BELAKANG

Tata letak fasilitas merupakan aspek penting dalam perencanaan industri yang bertujuan mengatur dan mengintegrasikan berbagai elemen dalam sistem produksi. Penataan ini dilakukan untuk menciptakan hubungan kerja yang efektif dan efisien antara tenaga kerja, peralatan, serta proses pengolahan material, mulai dari bahan baku hingga menjadi produk jadi yang siap digunakan (Alfiyad et al. 2025). Perancangan fasilitas adalah suatu proses yang meliputi tiga kegiatan utama, yaitu perancangan sistem fasilitas, perancangan tata letak pabrik, dan perancangan sistem penanganan material. Ketiga aspek tersebut memiliki keterkaitan yang erat sehingga perlu direncanakan secara terintegrasi. Tata letak yang baik dapat dilihat dari

kemampuannya dalam mendukung dan mengoptimalkan sistem penanganan material secara menyeluruh (Shaputra et al. 2025).

Bengkel Las Rupert Lasindo Jaya merupakan unit usaha yang bergerak di bidang manufaktur fabrikasi logam dan jasa pengelasan. Sebagai bengkel yang melayani berbagai pesanan konstruksi besi, seperti pagar, kanopi, hingga pintu, intensitas aktivitas produksi di area kerja sangatlah tinggi. Kelancaran operasional di bengkel ini sangat bergantung pada bagaimana fasilitas, mesin, dan area kerja disusun (Mustafa & Abdullah 2022). Tata letak yang baik seharusnya mampu mendukung aliran material yang searah dan efisien agar setiap tahapan pengerjaan dapat diselesaikan tepat waktu sesuai spesifikasi konsumen (Alfiyad et al. 2025).

Kondisi aktual di Bengkel Las Rupert Lasindo Jaya saat ini menunjukkan adanya ketidakteraturan dalam penempatan material dan peralatan kerja. Penumpukan bahan baku di sembarang tempat menyebabkan aliran material (*material flow*) menjadi terhambat dan terjadi banyak gerakan bolak-balik (*backtracking*) yang tidak perlu dan peningkatan biaya produksi (Siburian et al. 2025). Jarak antar stasiun kerja yang tidak optimal meningkatkan waktu penanganan material (*material handling*), yang pada akhirnya menurunkan produktivitas kerja dan meningkatkan risiko kecelakaan kerja akibat area yang sempit dan berantakan (Nooranizam and Mahmood 2024). Masalah ini mengindikasikan bahwa tata letak fasilitas saat ini belum direncanakan secara teknis berdasarkan keterkaitan aktivitas antar departemen (Borges et al., 2024). Metode SLP dipilih karena pendekatannya yang sistematis, mulai dari analisis keterkaitan kegiatan melalui ARC, mampu meminimumkan aliran material, dan kebutuhan ruang kerja hingga evaluasi kedekatan antar area melalui metode Grafik (Shaputra et al. 2025).

2. KAJIAN TEORITIS

Tata letak yang disusun tanpa perencanaan yang sistematis dan terukur dapat mengakibatkan aliran proses kerja menjadi kurang efisien, memperpanjang waktu produksi, menimbulkan penumpukan material, serta meningkatkan biaya operasional dan produksi. (Siburian et al. 2025). Permasalahan tata letak yang kurang efisien tidak hanya terjadi pada perusahaan berskala besar, tetapi juga pada usaha kecil. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengaturan fasilitas memiliki pengaruh yang signifikan terhadap efisiensi operasional. Oleh karena itu, perbaikan tata letak menjadi faktor penting dalam meningkatkan kualitas layanan serta kepuasan pelanggan (Rifa'i et al., 2025).

Perencanaan fasilitas berfungsi untuk menentukan bagaimana aset tetap yang bersifat fisik dapat dimanfaatkan secara optimal dalam mendukung pencapaian tujuan suatu organisasi (Rozaq et al. 2025). Pada perusahaan manufaktur, perencanaan fasilitas berfokus pada bagaimana fasilitas produksi dirancang agar mampu menunjang proses produksi secara efektif dan efisien (Nurudeen et al. 2024). Oleh karena itu, perencanaan fasilitas tidak hanya berkaitan dengan penempatan mesin dan peralatan, tetapi juga mencakup pengaturan aliran material, tenaga kerja, serta pemanfaatan ruang dan energi (Santoso & Heryanto 2020).

SLP merupakan metode perancangan tata letak fasilitas yang dilakukan secara sistematis dengan menitikberatkan pada analisis aliran material dan hubungan antar aktivitas (Ferdiansyah et al. 2025). Dalam metode SLP, perancangan tata letak tidak dilakukan secara langsung, tetapi melalui tahapan analisis yang terstruktur menggunakan alat bantu tertentu (Ceylan et al. 2023). Alat bantu utama yang digunakan dalam SLP antara lain FTC, ARC, dan ARD. FTC digunakan dalam SLP untuk menganalisis aliran material secara kuantitatif antar aktivitas atau departemen. Melalui FTC, besarnya perpindahan material dari satu aktivitas ke aktivitas lainnya dapat diketahui sehingga hubungan aliran yang paling dominan dapat diidentifikasi (Santoso & Heryanto 2020).

FTC merupakan suatu teknik konvensional yang umum digunakan dalam perencanaan tata letak fasilitas dan pemindahan bahan untuk menganalisis aliran material di dalam suatu sistem produksi. Secara fungsional, FTC merupakan adaptasi dari matriks mileage yang menyajikan data mengenai total perpindahan material serta intensitas aliran antar pusat kerja atau departemen (Mashudi & Prihanto 2024). Tujuan utama dari penggunaan FTC adalah sebagai instrumen evaluasi untuk meminimalkan jarak tempuh dan biaya penanganan material. Melalui matriks ini, perancang dapat mendeteksi adanya ketidakefisienan aliran (Santoso & Heryanto, 2020).

ARC merupakan alat analisis dalam metode SLP yang digunakan untuk menggambarkan tingkat kedekatan hubungan antar aktivitas atau departemen dalam suatu fasilitas. ARC berfungsi untuk menunjukkan seberapa penting dua aktivitas ditempatkan berdekatan atau berjauhan berdasarkan kebutuhan operasional tertentu (Muhammad et al. 2025). Berbeda dengan *FTC* yang bersifat kuantitatif, ARC bersifat kualitatif karena mempertimbangkan berbagai faktor non material dalam penentuan tata letak (Afari et al. 2025). Kode kedekatan digunakan untuk menjelaskan kepentingan dari setiap hubungan, seperti A adalah Mutlak, E adalah Sangat Penting, I adalah Penting, O adalah Kedekatan Biasa, U adalah Tidak Penting, dan X adalah Tidak Diinginkan (Santoso & Heryanto, 2020).

Jarak *rectilinear* merupakan metode pengukuran jarak yang dilakukan secara tegak lurus dari titik pusat suatu fasilitas ke titik pusat fasilitas lainnya (Julianti et al. 2025). Metode pengukuran ini banyak digunakan dalam perencanaan tata letak fasilitas karena proses perhitungannya relatif sederhana, mudah dipahami, serta sesuai untuk berbagai permasalahan dalam bidang tata letak fasilitas. Penggunaan jarak *rectilinear* umumnya diterapkan pada kondisi di mana perpindahan material atau peralatan hanya dapat dilakukan dalam arah horizontal dan vertikal (Santoso & Heryanto, 2020).

Rumus dari jarak *rectilinear* menurut (Santoso & Heryanto, 2020) adalah:

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

Berbagai penelitian terdahulu menyatakan bahwa perancangan ulang tata letak lantai produksi pada perusahaan manufaktur plastik dapat menggunakan metode SLP untuk mengatasi aliran kerja dan hubungan aktivitas antar stasiun kerja yang belum optimal (Muñoz et al., 2024). Hasil perancangan ulang menunjukkan adanya penurunan signifikan jarak tempuh pekerja dari 98,5 meter menjadi 62 meter (Mansur et al., 2021). Perbaikan tata letak dirancang menggunakan metode SLP dan metode Grafik untuk menghasilkan alternatif tata letak yang lebih aman dan efisien pada laboratorium PT Surveyor Indonesia Unit Dumai. Hasilnya kebutuhan luas area sebesar 53,95 m², tata letak usulan metode SLP sebesar 32,1 m, lebih kecil dibandingkan metode Grafik sebesar 56,1 m, sehingga metode SLP dinilai paling optimal karena menghasilkan aliran proses yang lebih efisien (Mesra et al. 2021).

Sementara penelitian pada industri bengkel mesin menunjukkan bahwa penggabungan metode SLP dan Blocplan pada bengkel bubut mampu mereduksi jarak perpindahan material sebesar 71,43%, yang membuktikan efektivitas pendekatan sistematis dalam mengoptimalkan tata letak (Jeffri et al., 2024). Sedangkan penelitian lain mampu menurunkan jarak perpindahan material menjadi 76 meter dengan kebutuhan luas area sebesar 277,44 m², yang berdampak pada peningkatan efisiensi aliran material dan kelancaran proses produksi (Randes et al. 2022). Misalnya, pada salah satu penelitian yang terjadi pada industri pengolahan kayu (Lesmana et al. 2025). Hasilnya menunjukkan penurunan signifikan jarak perpindahan material, peningkatan kapasitas output harian, pemanfaatan ruang yang lebih optimal, serta peningkatan kepuasan pekerja (Adebayo & Kazeem 2025).

Penelitian serupa yang menerapkan metode SLP dan Grafik terjadi pada IMKM Tenun Songket Melayu Riau yang mengalami penempatan stasiun kerja yang belum sesuai dengan alur proses, jarak perpindahan material yang relatif panjang (Rihas et al. 2025). Hasil menunjukkan bahwa tata letak awal memiliki total jarak perpindahan material sebesar 506,1 meter, yang kemudian menurun

menjadi 368,48 meter dengan penerapan metode Grafik, dan berkurang lebih optimal menjadi 349,24 meter dengan metode SLP (Chairina et al. 2025). Pada IKM Peternakan Ayam Broiler metode Grafik dipilih karena paling efektif menghasilkan penurunan yang lebih signifikan dengan total jarak perpindahan material sebesar 1.251 meter (Rozaq et al. 2025). Dengan luas area awal sebesar 121 m² menjadi 105,22 m² setelah diimplementasikan menggunakan metode Grafik, sehingga mendukung peningkatan produktivitas operasional IKM *furniture* (Prayoga et al. 2025).

Berbagai hasil-hasil tersebut membuktikan bahwa penerapan metode SLP dan Grafik dapat dinilai efektif. Sehingga mampu meningkatkan kelancaran aliran produksi, menurunkan waktu dan beban kerja perpindahan material, serta menciptakan lingkungan kerja yang lebih efisien dan ergonomis (Alparadi et al. 2026). Kontribusi utama dari penelitian ini terletak pada integrasi antara metode SLP dan Metode Grafik yang diterapkan secara spesifik pada karakteristik bengkel las skala kecil. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya berfokus pada industri manufaktur besar, studi ini menawarkan solusi praktis untuk optimasi ruang terbatas pada UMKM dengan variasi produk kustom yang tinggi. Dengan demikian, penelitian ini menggunakan metode SLP dan Grafik untuk mengusulkan rancangan ulang tata letak fasilitas UMKM Bengkel Las Rupert Lasindo Jaya agar lebih optimal (Azizi et al. 2026).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang tata letak fasilitas pada UMKM Bengkel Las Rupert Lasindo Jaya guna meminimalkan total jarak perpindahan material dan meningkatkan efisiensi aliran produksi. Secara spesifik, penelitian ini membandingkan efektivitas metode SLP dan Metode Grafik untuk menghasilkan alternatif tata letak yang paling optimal dalam mengurangi fenomena backtracking dan penumpukan material yang saat ini menghambat produktivitas bengkel. Diharapkan dengan usulan tata letak yang baru, Bengkel Las Rupert Lasindo Jaya dapat meminimalkan jarak material handling dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih terorganisir.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Bengkel Las Rupert Lasindo Jaya yang berlokasi di Jalan Pemuda Darat, Kecamatan Dumai Barat, Kota Dumai. Objek penelitian dalam penelitian ini adalah tata letak fasilitas produksi Bengkel Las Rupert Lasindo Jaya. Metode yang digunakan yaitu metode SLP dan metode Grafik. Adapun tahapan yang dilakukan sebagai berikut.

Teknik Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif yang diperoleh dari hasil pengukuran langsung di lapangan, sedangkan data kualitatif diperoleh dari hasil

wawancara dan pengamatan terhadap aktivitas produksi. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder sebagai berikut:

- a. Observasi Langsung (Primer): Melakukan pengukuran presisi terhadap dimensi area kerja (total luas 119,024 m²), dimensi mesin/fasilitas, serta jarak antar stasiun kerja menggunakan metode jarak rectilinear. Data ini digunakan sebagai basis perhitungan FTC untuk mengetahui total jarak perpindahan material aktual.
- b. Wawancara dan Pengamatan (Primer): Melakukan wawancara dengan pemilik bengkel serta menentukan derajat kepentingan kedekatan antar aktivitas yang kemudian dikonversikan ke dalam ARC.

Sementara itu, data sekunder dikumpulkan melalui studi literatur dari jurnal ilmiah, khususnya artikel terkait Systematic Layout Planning (SLP) dan optimasi tata letak pada industri kecil menengah (IKM), guna memperkuat landasan teori dan pembandingan hasil penelitian.

Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data dilakukan menggunakan metode SLP untuk merancang ulang tata letak fasilitas secara sistematis. Tahapan perancangan dan analisis dilakukan sebagai berikut:

- a. Identifikasi tata letak awal serta pemetaan aliran proses dan aliran material berdasarkan urutan produksi.
- b. Penentuan titik koordinat setiap stasiun kerja dan perhitungan jarak antar stasiun menggunakan metode rectilinear.
- c. Penyusunan *from-to chart* (FTC) untuk menghitung total jarak perpindahan material.
- d. Penyusunan *activity relationship chart* (ARC) guna menentukan derajat kedekatan antar aktivitas.
- e. Penyusunan *activity relationship diagram* (ARD) sebagai dasar pengembangan alternatif tata letak usulan.
- f. Perancangan tata letak baru berdasarkan kebutuhan luas area dan hubungan kedekatan antar aktivitas.
- g. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan nilai FTC antara tata letak awal dan tata letak usulan untuk menentukan alternatif dengan total jarak perpindahan material paling minimum.

Pengolahan Data Metode Grafik

Pengolahan data selanjutnya menggunakan metode Grafik untuk menentukan tingkat kedekatan antar stasiun kerja. Pada metode ini, bobot kedekatan antar stasiun ditetapkan berdasarkan hasil FTC, yang diperoleh dari perhitungan jarak (Prasetyo et al. 2025).

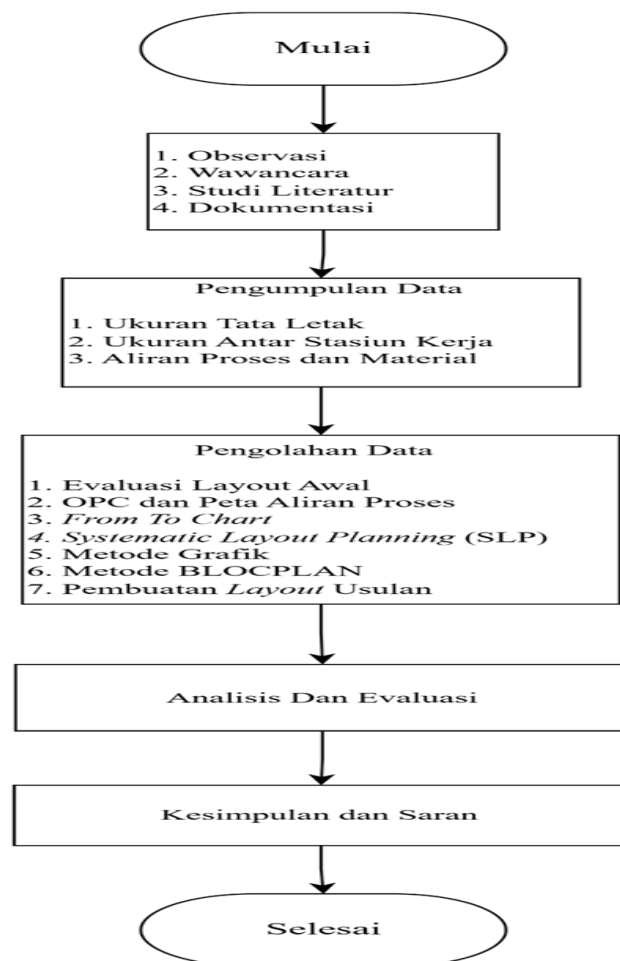
Selanjutnya, dihubungkan rumus rectilinear stasiun-stasiun berdasarkan bobot terbesar untuk menunjukkan hubungan yang paling signifikan.

Layout Usulan

Penyusunan layout usulan untuk UMKM Bengkel Las Rupert Lasindo Jaya dilakukan melalui beberapa tahapan dengan menggunakan pendekatan metode SLP dan metode Grafik. Kedua pendekatan tersebut menghasilkan rancangan layout usulan masing-masing, yang dibandingkan untuk kemudian menentukan metode yang menghasilkan tata letak paling optimal bagi UMKM Dodol Putri Langkat.

Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian digunakan untuk menggambarkan secara ringkas dan sistematis tahapan penelitian perbaikan tata letak fasilitas pada UMKM Bengkel Las Rupert Lasindo Jaya. Diagram alir penelitian perbaikan tata letak UMKM Las Rupert Lasindo Jaya dapat dilihat pada Gambar 1.



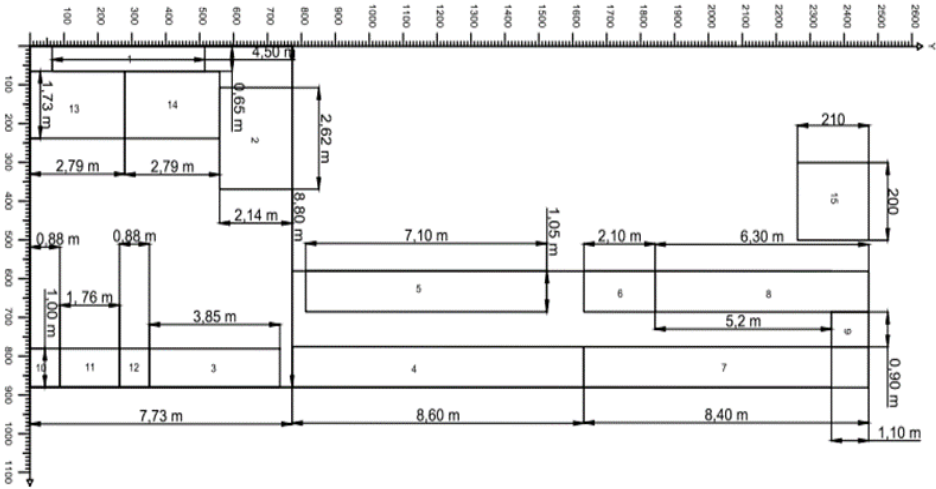
Gambar 1. Diagram Alir.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengumpulan data yang dilakukan selama penelitian adalah sebagai berikut:

Layout Awal UMKM Bengkel Las Rupat Lasindo Jaya

Area fisik Bengkel Las Rupat Lasindo Jaya berdiri diatas tanah seluas 119, 024 m2. Dalam proses perancangan tata letak usulan, maka dilakukan evaluasi terhadap tata letak awal untuk Bengkel Las Rupat Lasindo Jaya. Proses evaluasi pertama dilakukan menggambar layout awal tersebut. Untuk itu layout awal dari Bengkel Las Rupat Lasindo Jaya dapat dilihat Gambar 2.



Gambar 2. Layout Awal.

Dimensi masing-masing stasiun kerja pada tata letak awal UMKM Bengkel Las Rupat Lasindo Jaya memiliki ukuran yang bervariasi. Rincian panjang, lebar, dan luas setiap stasiun kerja disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ukuran Stasiun Kerja.

No	Nama Stasiun Kerja	Ukuran (m)		Luas (m ²)
		Panjang	Lebar	
1	Kursi Tamu	4,50	0,65	2,93
2	Tempat Istirahat	2,14	2,62	5,61
3	Tempat Separuh Jadi	3,85	1,00	3,85
4	Tempat Penyimpanan	8,60	1,05	9,03
5	Tempat Peralatan	7,10	1,05	7,46
6	Tempat Scrap	2,10	1,05	2,21
7	Tempat Material 1	8,40	1,05	8,82
8	Tempat Material 2	6,30	1,05	6,62
9	Tempat Material 3	1,10	0,90	0,99
10	Tempat Pengelasan	0,88	1,00	0,88
11	Tempat Pemotongan	1,76	1,00	1,76
12	Tempat Pengeboran	0,88	1,00	0,88
13	Tempat Pengecatan	2,79	1,73	4,83
14	Tempat Pengeringan	2,79	1,73	4,83
15	WC	2,10	2,00	4,20
Total				64,87

Pada Tabel 1 dimana dapat dilihat total luas area produksi Bengkel Las Rupert Lasindo Jaya yaitu sebesar 64,87 m². Selain itu dapat dilihat ukuran masing-masing stasiun kerja yang dimana stasiun dengan ukuran terbesar adalah tempat penyimpanan dengan luas yaitu 9,03 m².

Perhitungan Jarak Layout Antar Stasiun Kerja

Setelah memperoleh data tata letak dan ukuran layout awal, tahapan pertama adalah menentukan koordinat titik tengah (X dan Y) setiap stasiun kerja. Tahapan evaluasi terhadap tata letak awal UMKM Bengkel Las Rupert Lasindo Jaya terlebih dahulu dilakukan dengan melakukan perhitungan jarak antar setiap stasiun kerja yang saling berhubungan sesuai urutan proses produksi. Titik koordinat yang telah ditentukan dengan bantuan blok *layout* tersebut digunakan untuk menghitung jarak antar stasiun kerja yaitu jarak *rectilinear*. Rumus *rectilinear* adalah sebagai berikut:

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

Berdasarkan blok layout dapat diketahui titik-titik koordinat untuk setiap stasiun kerja UMKM Bengkel Las Rupert Lasindo Jaya yang telah ditentukan dengan menggunakan koordinat dari stasiun-stasiun kerja UMKM Dodol Putri Langkat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Titik Koordinat Stasiun Kerja.

No	Nama Stasiun Kerja	Koordinat	
		X	Y
1	Kursi Tamu	0,4	2,9
2	Tempat Istirahat	2,4	6,7
3	Tempat Separuh Jadi	8,3	5,5
4	Tempat Penyimpanan	8,3	12
5	Tempat Peralatan	6,3	11,7
6	Tempat Scrap	6,3	17,4
7	Tempat Material 1	8,3	20,6
8	Tempat Material 2	6,3	21,6
9	Tempat Material 3	7,3	24,2
10	Tempat Pengelasan	8,3	0,4
11	Tempat Pemotongan	8,3	1,8
12	Tempat Pengeboran	8,3	3,1
13	Tempat Pengecatan	1,5	1,5
14	Tempat Pengeringan	1,5	4,2
15	WC	4	23,7

Berdasarkan perhitungan *rectilinear* diketahui sebanyak 105 perhitungan yang menentukan jarak antar stasiun kerja satu dengan stasiun lainnya. Nilai dari perhitungan tersebut dibuat dalam *From To Chart* yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. From To Chart.

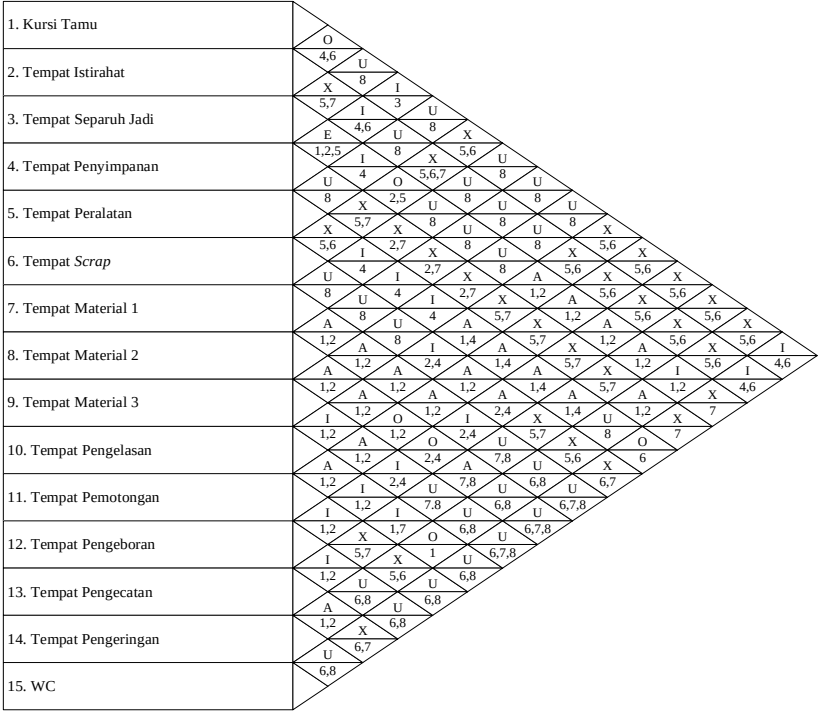
Stasiun	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
1		5,8	10,5	17	14,7	20,4	25,6	24,6	28,2	10,4	9	8,1	2,5	2,4	24,4	203,6
2			7,1	11,2	8,9	14,6	19,8	18,8	22,4	12,2	10,8	9,5	6,1	3,4	18,6	163,4
3				6,5	8,2	13,9	15,1	18,1	19,7	5,1	3,7	2,4	10,8	8,1	22,5	134,1

4		2,3	7,4	8,6	11,6	13,2	11,6	10,2	8,9	17,3	14,6	16	121,7
5			5,7	10,9	9,9	13,5	13,3	11,9	10,6	15	12,3	14,3	117,4
6				5,2	4,2	7,8	19	17,6	16,3	20,7	18	8,6	117,4
7					3	4,6	20,2	18,8	17,5	25,9	23,2	7,4	120,6
8						3,6	23,2	21,8	20,5	24,9	22,2	4,4	120,6
9							24,8	23,4	22,1	28,5	25,8	3,8	128,4
10								1,4	2,7	7,9	10,6	27,6	50,2
11									1,3	7,1	9,2	26,2	43,8
12										8,4	7,9	24,9	41,2
13											2,7	24,7	27,4
14												22	22
15													0
Jumlah													1411,8

Tabel 3 merupakan FTC layout awal dengan total 1411,8. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap derajat kepentingan aktivitas antar stasiun menggunakan ARC.

Activity Relationship Chart (ARC)

Selanjutnya dilakukan analisis hubungan kedekatan antar stasiun kerja menggunakan Activity Relationship Chart (ARC). ARC disusun berdasarkan tingkat kepentingan kedekatan aktivitas serta alasan operasional yang mendasari hubungan antar stasiun kerja. Hasil penyusunan ARC ditunjukkan pada Gambar 3.

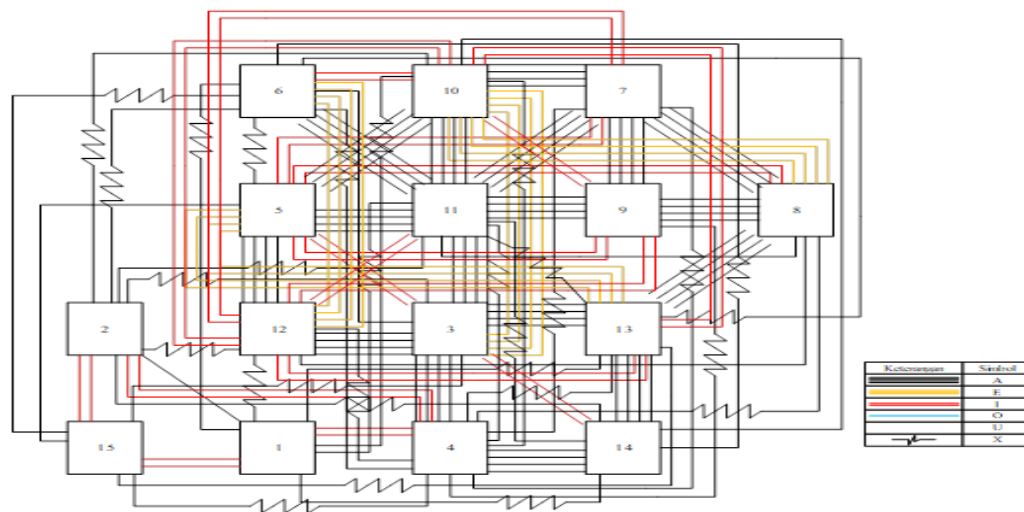


Gambar 3. Activity Relationship Chart.

Berdasarkan Gambar 3, hubungan kedekatan antar stasiun kerja diklasifikasikan menggunakan kode A (mutlak), E (sangat penting), I (penting), O (biasa), U (tidak penting), dan X (tidak diinginkan). Hubungan dengan kode A dan E dominan terjadi pada stasiun yang memiliki keterkaitan langsung dalam urutan proses produksi, seperti antara ruang pemrosesan dan ruang pendinginan, serta antara ruang pemotongan dan ruang pengemasan. Kode I juga muncul pada beberapa pasangan stasiun yang masih memiliki keterkaitan operasional, meskipun tidak secara langsung berurutan dalam aliran utama produk.

Activity Relationship Diagram (ARD)

Berdasarkan hasil analisis ARC, selanjutnya disusun Activity Relationship Diagram (ARD) untuk memvisualisasikan hubungan kedekatan antar stasiun kerja secara grafis (Randes et al., 2022). ARD menunjukkan pengelompokan aktivitas dengan tingkat kedekatan tinggi, khususnya pada stasiun yang memiliki keterkaitan langsung dalam aliran proses produksi. Diagram ARD ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. ARD.

Dari Gambar 4 terlihat bahwa stasiun dengan kode kedekatan A dan E membentuk kluster yang saling berdekatan, sehingga menjadi prioritas dalam penyusunan blok *layout* usulan. Setelah penyusunan ARD, dilakukan perhitungan kebutuhan luas area setiap stasiun kerja sebagai dasar penyusunan tata letak usulan. Perhitungan kebutuhan ruang mempertimbangkan dimensi mesin dan peralatan, jumlah unit, serta kebutuhan ruang gerak operator. Penentuan kelonggaran ruang juga mengacu pada standar perancangan tata letak fasilitas. Berikut kebutuhan luas area setiap stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 4.

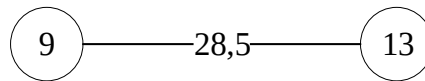
Tabel 4. Kebutuhan Luas Area Produksi.

Mesin	Jumlah	Ukuran (m ²)			Luas (m ²)	Luas Total (m ²)	Kelonggaran	Kebutuhan Luas (m ²)
		P	L	D				
Area	1	4,50	0,65	Pot Bunga dan Kursi	2,93	2,93	15%	3,36
Area	1	2,14	2,62	Tempat Istirahat	5,61	5,61	15%	6,45
Area	1	3,85	1,00	Tempat Separuh Jadi	3,85	3,85	10%	4,24
Area	1	8,60	1,05	Tempat Penyimpanan	9,03	9,03	7%	9,66
Area	1	7,10	1,05	Tempat Peralatan	7,46	7,46	7%	7,98
Area	1	2,10	1,05	Tempat Scrap	2,21	2,21	5%	2,32
Area	1	8,40	1,05	Tempat Material 1	8,82	8,82	12%	9,88
Area	1	6,30	1,05	Tempat Material 2	6,62	6,62	12%	7,41
Area	1	1,10	0,90	Tempat Material 3	0,99	0,99	12%	1,11
Area	1	0,88	1,00	Tempat Pengelasan	0,88	0,88	20%	1,06
Area	1	1,76	1,00	Tempat Pemotongan	1,76	1,76	20%	2,11
Area	1	0,88	1,00		0,88	0,88	20%	1,06
Area	1	2,79	1,73	Tempat Pengecatan	4,83	4,83	10%	5,31
Area	1	2,79	1,73	Tempat Pengeringan	4,83	4,83	13%	5,45
2,00	4,20	4,20	-	WC	4,20			
Total								71,58

Total luas kebutuhan yang diperlukan sebesar 71,58 m² dengan kelonggaran seperti 0-20% dan ada juga yang tidak diberi kelonggaran, dikarenakan mempertimbangkan fasilitas yang ada dengan kemudahan pergerakan pekerja. Selanjutnya perancangan layout menggunakan metode Grafik untuk mendapatkan perbandingan layout usulan.

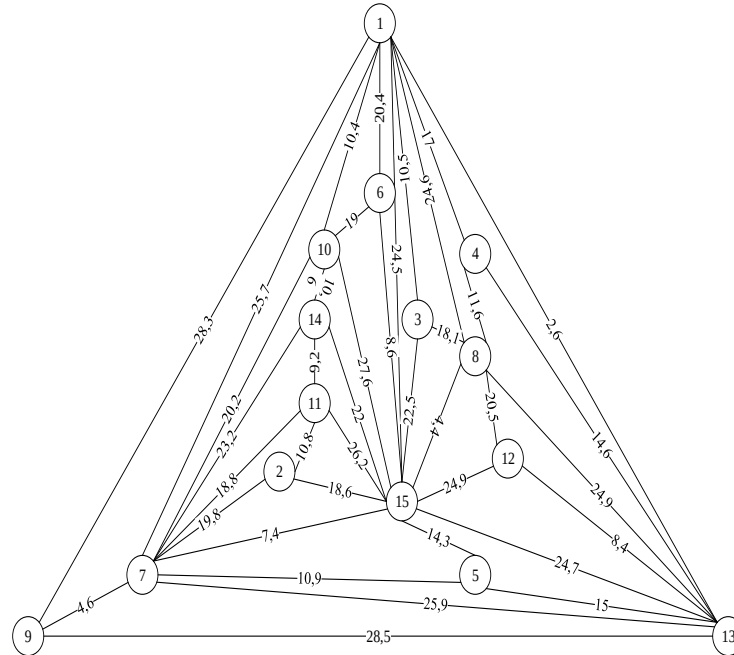
Perancangan dengan Metode Grafik

Pendekatan selanjutnya akan dilakukan dengan metode Grafik untuk menentukan kedekatan antar stasiun-stasiun. Pada metode Grafik akan ditentukan bobot antar stasiun yang kemudian akan dihubungkan antar stasiun berdasarkan bobot terbesar (Rahmawanti et al., 2025). Penentuan bobot ini dapat dilihat *From To Chart* pada Tabel 3 . Bobot di FTC merupakan bobot berdasarkan jarak *rectilinear* antar stasiun kerja yang telah dilakukan berdasarkan perhitungan dengan menggunakan Rumus (1) kemudian selanjutnya dihubungkan berdasarkan bobot terbesar antar stasiun kerja. Berdasarkan Tabel 3 diketahui bobot terbesar adalah jarak antara stasiun 9 dengan stasiun 11. Dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Kedekatan Stasiun 4 Dan 11.

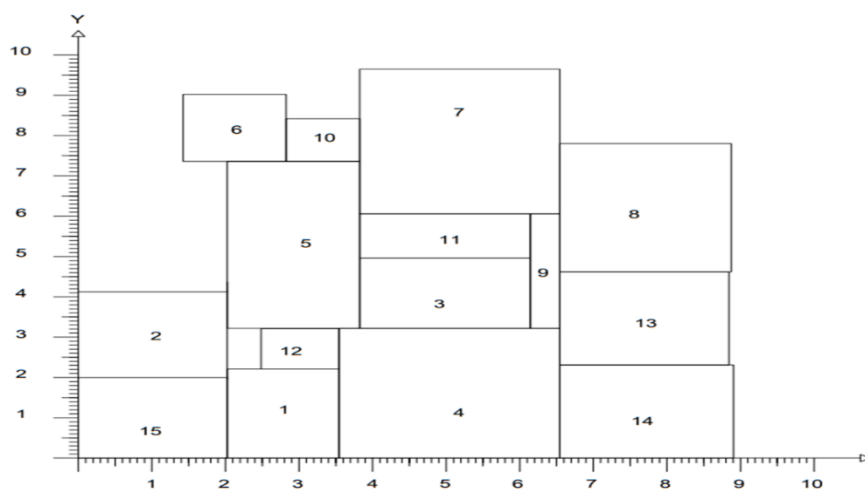
Selanjutnya penentuan hubungan kedekatan dilakukan langkah demi langkah, untuk stasiun ke-1 hingga stasiun ke-15 dengan melihat grafik kedekatan setiap stasiun yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Kedekatan Stasiun 9, 13, 10, 15, 11, 14, 7, 12, 3, 8, 4, 6, 1, 5 dan 2.

Perancangan Layout Usulan

Pembahasan-pembahasan yang telah dilakukan dalam perancangan layout usulan untuk Bengkel Las Rupert Lasindo Jaya menunjukkan bahwa perancangan tata letak fasilitas memiliki peran penting dalam mendukung kelancaran produksi. Analisis dilakukan dengan menggunakan metode SLP dan metode Grafik sehingga diperoleh beberapa alternatif tata letak yang dapat diterapkan pada Bengkel Las Rupert Lasindo Jaya. Untuk itu, berdasarkan analisis yang telah dilakukan, layout usulan Bengkel Las Rupert Lasindo Jaya dengan menggunakan metode SLP dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Layout Usulan Dengan Metode SLP.

Berdasarkan Gambar 7, maka dilakukan dengan perhitungan untuk titik koordinat untuk setiap stasiun-stasiun di layout usulan yang menggunakan pendekatan metode SLP dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Titik Koordinat Layout Usulan SLP.

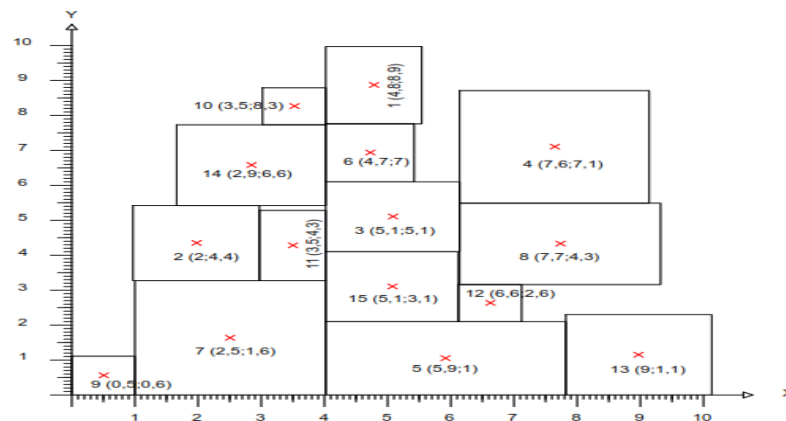
No	Nama Stasiun Kerja	Koordinat	
		x	y
1	Kursi Tamu	2,8	1,2
2	Tempat Istirahat	1	3,1
3	Tempat Separuh Jadi	4,2	3,4
4	Tempat Penyimpanan	5	1,6
5	Tempat Peralatan	2,8	5,1
6	Tempat Scrap	2,1	8,2
7	Tempat Material 1	5,4	7,9
8	Tempat Material 2	7,7	6,3
9	Tempat Material 3	6,4	4,9
10	Tempat Pengelasan	3,3	7,9
11	Tempat Pemotongan	4,8	5,5
12	Tempat Pengeboran	3	2,7
13	Tempat Pengecatan	7,7	3,5
14	Tempat Pengeringan	7,7	1,2
15	WC	1	1

Tabel 5 merupakan tabel untuk titik-titik koordinat dari stasiun-stasiun kerja di layout usulan dengan metode SLP untuk Bengkel Las Rupert Lasindo Jaya. Berdasarkan titik koordinat di atas maka perhitungan jarak untuk rectilinear antar stasiun kerja dapat dilakukan dengan menggunakan Rumus 2.1. Berdasarkan perhitungan jarak-jarak yang telah diketahui akan dianalisis dengan menggunakan From To Chart yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. From To Chart Metode SLP Usulan.

Stasiun	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
1		3,7	3,6	2,6	3,9	7,7	9,3	10	7,3	7,2	6,3	1,7	7,2	4,9	2	77,4
2			3,5	5,5	3,8	6,2	9,2	9,9	7,2	7,1	6,2	2,4	7,1	8,6	2,1	78,8
3				2,6	3,1	6,9	5,7	6,4	3,7	5,4	2,7	1,9	3,6	5,7	5,6	53,3
4					5,7	9,5	6,7	7,4	4,7	8	4,1	3,1	4,6	3,1	4,6	61,5
5						3,8	5,4	6,1	3,8	3,3	2,4	2,6	6,5	8,8	5,9	48,6
6							3,6	7,5	7,6	1,5	5,4	6,4	10,3	12,6	8,3	63,2
7								3,9	4	2,1	3	7,6	6,7	9	11,3	47,6
8									2,7	6	3,7	8,3	2,8	5,1	12	40,6
9										6,1	2,2	5,6	2,7	5	9,3	30,9
10											3,9	5,5	8,8	11,1	9,2	38,5
11												4,6	4,9	7,2	8,3	25
12													5,5	6,2	3,7	15,4
13														2,3	9,2	11,5
14															6,9	6,9
15																0
Jumlah																599,2

Selanjutnya adalah analisis layout usulan dengan metode Grafik dilakukan dengan perhitungan untuk titik koordinat di layout usulan yang menggunakan metode Grafik yang dapat dilihat pada Gambar 8. Berdasarkan Gambar 8, merupakan layout usulan metode Grafik dan titik koordinat dari stasiun kerja. selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan from to chart yang dapat dilihat pada Tabel 8.

**Gambar 8.** Layout Usulan Metode Grafik.

Berdasarkan Gambar 8, merupakan layout usulan metode Grafik dan titik koordinat dari stasiun kerja. selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan from to chart yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. From To Chart Metode Grafik.

No	Nama Stasiun Kerja	Koordinat	
		X	Y
1	Kursi Tamu	4,8	8,9
2	Tempat Istirahat	2	4,4
3	Tempat Separuh Jadi	5,1	5,1
4	Tempat Penyimpanan	7,6	7,1
5	Tempat Peralatan	5,9	1
6	Tempat Scrap	4,7	7
7	Tempat Material 1	2,5	1,6

8	Tempat Material 2	7,7	4,3
9	Tempat Material 3	0,5	0,6
10	Tempat Pengelasan	3,5	8,3
11	Tempat Pemotongan	3,5	4,3
12	Tempat Pengeboran	6,6	2,6
13	Tempat Pengecatan	9	1,1
14	Tempat Pengeringan	2,9	6,6
15	WC	5,1	3,1

Tabel 8 merupakan tabel untuk titik-titik koordinat dari stasiun-stasiun kerja di layout usulan dengan metode Grafik untuk Bengkel Las Rupat Lasindo Jaya. Berdasarkan perhitungan jarak-jarak yang telah diketahui akan dianalisis dengan menggunakan FTC yang dapat dilihat pada Gambar 9.

Stasiun	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
1		7,3	4,1	4,6	9	2	9,6	7,5	12,6	1,9	5,9	8,1	12	4,2	6,1	94,9
2			3,8	8,3	7,3	5,3	3,3	5,8	5,3	5,4	1,6	6,4	10,3	3,1	4,4	70,3
3				4,5	4,9	2,3	6,1	3,4	9,1	4,8	2,4	4	7,9	3,7	2	55,1
4					7,8	3	10,6	2,9	13,6	5,3	6,9	5,5	7,4	5,2	6,5	74,7
5						7,2	4	5,1	5,8	9,7	5,7	2,3	3,2	8,6	2,9	54,5
6							7,6	5,7	10,6	2,5	3,9	6,3	10,2	2,2	4,3	53,3
7								7,9	3	7,7	3,7	5,1	7	5,4	4,1	43,9
8									10,9	8,2	4,2	2,8	4,5	7,1	3,8	41,5
9										10,7	6,7	8,1	9	8,4	7,1	50
10											4	8,8	12,7	2,3	6,8	34,6
11												4,8	8,7	2,9	2,8	19,2
12													3,9	7,7	2	13,6
13														11,6	5,9	17,5
14															5,7	5,7
15																0
Jumlah																628,8

Gambar 9. FTC Usulan Metode Grafik.

Perbandingan Jarak Perpindahan Antar Layout

Berdasarkan hasil FTC dari metode SLP dan Grafik, maka adapun perbandingan jarak perpindahan antar layout dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Perbandingan Jarak Perpindahan Antar Layout.

No	Stasiun	Layout Awal	SLP	Grafik
1	Kursi Tamu	203,6	77,4	94,9
2	Tempat Istirahat	163,4	78,8	70,3
3	Tempat Separuh Jadi	134,1	53,3	55,1
4	Tempat Penyimpanan	121,7	61,5	74,7
5	Tempat Peralatan	117,4	48,6	54,5
6	Tempat Scrap	117,4	63,2	53,3
7	Tempat Material 1	120,6	47,6	43,9
8	Tempat Material 2	120,6	40,6	41,5
9	Tempat Material 3	128,4	30,9	50
10	Tempat Pengelasan	50,2	38,5	34,6
11	Tempat Pemotongan	43,8	25	19,2
12	Tempat Pengeboran	41,2	15,4	13,6
13	Tempat Pengecatan	27,4	11,5	17,5
14	Tempat Pengeringan	22	6,9	5,7
15	WC	0	0	0
Total		1411,8	599,2	628,8

Tabel 9 merupakan tabel perbandingan jarak antar stasiun kerja untuk layout awal dengan layout usulan. Berdasarkan tabel diketahui jarak perpindahan dari layout usulan lebih kecil dibandingkan dimana jarak antar stasiun di layout awal yaitu sebesar 1411,8.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian perancangan ulang tata letak fasilitas di Bengkel Las Rupat Lasindo Jaya, dapat disimpulkan bahwa tata letak awal belum optimal karena menghasilkan total jarak perpindahan material sebesar 1411,8 satuan jarak, sehingga aliran material dan proses produksi belum berjalan secara efisien. Maka dilakukan perancangan tata letak usulan menggunakan metode SLP dan metode Grafik. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode SLP menghasilkan total jarak perpindahan sebesar 599,2 satuan jarak atau mampu menurunkan jarak perpindahan sebesar 57,56% dari kondisi awal. Metode Grafik menghasilkan jarak perpindahan sebesar 628,8 satuan jarak dengan penurunan sebesar 55,47%. Hasil ini menunjukkan bahwa penggabungan analisis teknis tata letak dengan batasan ruang yang sangat spesifik pada UMKM bengkel las di wilayah Dumai, di mana penggunaan metode SLP dan Grafik diaplikasikan secara bersamaan untuk mengatasi masalah material handling pada produk konstruksi besi yang memiliki dimensi besar mampu meningkatkan efisiensi aliran material, namun metode SLP menjadi alternatif paling optimal karena memberikan pengurangan jarak perpindahan terbesar.

DAFTAR REFERENSI

- Adebayo, A., Aremu, A., & Kazeem, O. (2025). Facilities and plant layout redesign for optimal effectiveness in wood processing industry: A case study of Iseyin Sawmill. *International Journal of Engineering Processing & Safety Research*, 8(5), 83–96. <https://doi.org/10.70382/caijepsr.v8i5.017>
- Afari, J. A., Gosavi, A., Hu, J., & Marley, R. J. (2025). Data-driven layout design for smart remanufacturing: A flexible optimization model and a case study. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*. <https://doi.org/10.1007/s12008-025-02296-5>
- Alfiyad, F., Fitra, F., Situmorang, J., & Aditya, R. (2025). Rancangan ulang tata letak industri mikro kecil menengah CV Tedy Jaya Utama. *Jurnal Teknik*, 4(2).
- Alparadi, B., Fitra, F., Syahputra, T. M. H., & Pangihutan, A. (2026). Rancangan ulang tata letak IKM Buska Indah menggunakan metode SLP dan grafik. *Industriika*, 10(1). <https://doi.org/10.37090/2f0mrm56>
- Azizi, A. F., Fitra, F., Wicaksono, D. C., & Agel, R. (2026). Perbaikan ulang tata letak IKM CV Cahaya Teknik Abadi jasa permesinan. *Industriika*, 10(1).

- Borges, M. L. A. E., Granja, A. D., & Monteiro, A. (2024). A hybrid framework for multi-objective construction site layout optimization. *Buildings*, 14(12), 3790. <https://doi.org/10.3390/buildings14123790>
- Ceylan, C., Baskurt, H., Erkan, Y., & Ugur, S. (2023). Process analysis and optimal facility layout planning in manufacturing systems. *Yugoslav Journal of Operations Research*, 33(1), 133–152. <https://doi.org/10.2298/YJOR2105015033C>
- Chairina, B., Fitra, F., Alfian, W., & Prabowo, A. (2025). Rancangan ulang tata letak industri mikro kecil menengah Tenun Songket Melayu Riau Wan Syamsinar menggunakan systematic layout planning dan grafik. *INOVASI PEMBANGUNAN – Jurnal Kelitbangan*, 13(3), 1–15.
- Ferdiansyah, F., Fitra, F., Rohman, H., & Fathir, M. (2025). Perbaikan tata letak IKM vulkanisir ban Gunung Timur di Kota Dumai. *Jurnal Teknik*, 4(3), 241–251.
- Jeffri, U. P. P. T., & Sembiring, A. C. (2024). Analisis desain tata letak bengkel mesin bubut menggunakan Blocplan dan metode SLP. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 26(2), 228–241. <https://doi.org/10.32734/jsti.v26i2.16482>
- Julianti, D., Fitra, F., Haikal, M., & Uli, R. (2025). Facility layout redesign for an SME printing industry using systematic layout planning: A case study in Dumai. *Jurnal Teknik Industri*, 11(2), 187–199. <https://doi.org/10.24014/jti.v11i2.38058>
- Lesmana, R., Fitra, F., Prayogi, W., & Marzuki. (2025). Facility layout redesign of goat leather kompong SME in Dumai using systemic layout planning and graph method. *Jurnal Teknik Industri*, 11(2), 254–266. <https://doi.org/10.24014/jti.v11i2.38053>
- Mansur, M., Ahmarofi, A. A., & Gui, A. (2021). Designing the re-layout of the production floor using integrated systematic layout planning (SLP) and simulation methods. *International Journal of Industrial Management*, 10(1), 151–159. <https://doi.org/10.15282/ijim.10.1.2021.6058>
- Mashudi, A. I. A., & Prihanto, A. (2024). Rancang bangun sistem keamanan pintu menggunakan metode two-factor authentication. *Journal of Informatics and Computer Science*, 6(3), 630–638. <https://doi.org/10.26740/jinacs.v6n03.p630-638>
- Mesra, T., Melliana, M., Fitra, F., & Saputra, R. F. (2021). Perancangan perbaikan tata letak laboratorium PT Surveyor Indonesia Unit Dumai. *JIME Journal of Industrial and Manufacture Engineering*, 5(1), 49–54. <https://doi.org/10.31289/jime.v5i1.4979>
- Muhammad, F., Fitra, F., Rahman, R., & Sipayung, D. R. (2025). Optimasi tata letak produksi IMKM Reclin dengan metode SLP dan grafik. *Jurnal Kalibrasi*, 23(2), 20–30. <https://doi.org/10.33364/kalibrasi/v.23-2.2730>
- Muñoz, A., Briceño, A., & Flores-Pérez, A. (2024). Lean operations optimization model under the TQM and SLP in the carwash sector: Case of a SME in Peru. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 12(14), 1948–1957. <https://doi.org/10.46254/AN14.20240531>
- Mustafa, S., & Abdullah, N. A. (2022). Layout strategy of protease production from industrial fishery wastes in Kuantan, Pahang. *International Journal of Industrial Management*, 13(1), 438–450. <https://doi.org/10.15282/ijim.13.1.2022.6561>
- Nooranizam, N. F. F., & Mahmood, S. (2024). Proposed improvement of factory layout for KSF Industry Sdn Bhd using Flexsim software. *Progress in Engineering Application and Technology*, 5(2), 377–386. <https://doi.org/10.30880/peat.2024.05.02.039>

- Nurudeen, A. H., Dagwa, I. M., Ugheoke, I. B., & Muhammad, I. D. (2024). Facility layout design, simulation, and optimization for kaolin beneficiation plant using Flexsim. *Mechanical Technology and Engineering Insights*, 1(1), 15–28. <https://doi.org/10.48313/mtei.v1i1.19>
- Prasetyo, D. D., Fitra, F., Belen, M., & Simanjuntak, F. R. (2025). Rancangan ulang tata letak industri kecil dan menengah tikar pandan Medang Kampai Kota Dumai menggunakan metode systematic layout planning dan grafik. *Jurnal Teknik Industri*, 13(3), 1–13.
- Prayoga, W., Fitra, F., Putra, R. J. P., & Santika, R. (2025). Facility layout redesign for tire vulcanization SMEs using systemic layout planning and graphical methods. *Jurnal Teknik Industri*, 11(2), 241–253. <https://doi.org/10.24014/jti.v11i2.38052>
- Randes, D., Fitra, F., Irmayani, & Febrina, W. (2022). Perancangan perbaikan tata letak pengetaman kayu UD Indah Karya. *Jurnal ARTI*, 17(1), 57–68. <https://doi.org/10.52072/arti.v17i1.356>
- Rifai, A., Fitra, F., Amalia, W., & Rama, Y. D. (2025). Perbaikan tata letak industri kecil menengah menggunakan metode systematic layout planning dan grafik. *JTMIT*, 4(4), 1358–1369.
- Rihas, S. N., Fitra, F., Sari, L., & Sari, E. (2025). Perbaikan tata letak industri mikro kecil dan menengah Tenun Wan Atiqah Kota Dumai menggunakan metode systematic layout planning dan grafik. *Jurnal Industri, Manajemen dan Rekayasa Sistem Industri*, 4(2).
- Rozaq, F., Fitra, F., Saktiawan, A., & Prawira, R. (2025). Perencanaan ulang tata letak fasilitas IKM peternakan ayam broiler menggunakan metode systematic layout planning dan grafik. *Jurnal Kalibrasi*, 23(2), 31–42. <https://doi.org/10.33364/kalibrasi/v.23-2.2666>
- Santoso, & Heryanto, R. M. (2020). *Perancangan tata letak fasilitas* (1st ed.). Alfabeta.
- Shaputra, F., Fitra, F., Hashifah, F., & Khalish, M. Z. (2025). Re-layout tata letak fasilitas industri kecil menengah Iwan Batako menggunakan metode systematic layout planning dan grafik. *JTMIT*, 4(4), 1347–1357. <https://doi.org/10.55826/ef2nma03>
- Siburian, C., Fitra, F., Gunawan, A., & Nugraha, B. A. (2025). Perbaikan tata letak industri mikro kecil menengah bengkel las Karya Muda Sentosa menggunakan metode systematic layout planning dan grafik. *Jurnal Teknik*, 4(2). <https://doi.org/10.56211/blendsains.v4i2.1178>