

Artikel Penelitian

Perbaikan Tata Letak IMKM Bengkel Las Jaya di Kota Dumai Menggunakan Metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dan Grafik

Gustina Rahmawanti^{*}, Fitra, Fitri Mellisa, Yuniati Putri

Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi dan Bisnis Riau Pesisir, Dumai, Riau

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 28 Agustus 2025
Revisi Akhir: 30 Desember 2025
Diterbitkan Online: 04 Januari 2026

KATA KUNCI

Industri Mikro Kecil Menengah
Metode Grafik
Metode *Systematic Layout Planning*
Reparasi
Tata Letak Fasilitas

KORESPONDENSI

Phone: +62 852-7277-5840
E-mail: gustinarahmawanti03@gmail.com

A B S T R A K

IMKM Bengkel Las Jaya merupakan usaha reparasi *body* mobil yang menghadapi permasalahan dalam tata letak fasilitasnya. Penempatan area kerja yang tidak terorganisir menyebabkan aliran proses menjadi tidak efisien, meningkatkan waktu tunggu, serta berisiko terhadap keselamatan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang tata letak fasilitas menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dan metode grafik guna meningkatkan efisiensi proses kerja. Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dan metode berbasis grafik untuk menganalisis dan merancang ulang tata letak fasilitas. Tahapan yang dilakukan mencakup pengumpulan data lapangan, penyusunan *operation process chart*, *from-to chart*, *activity relationship chart*, dan pembuatan *relationship diagram*. Selanjutnya dilakukan perhitungan kebutuhan ruang dan perancangan alternatif *layout* berdasarkan kedekatan aktivitas serta evaluasi jarak perpindahan antar stasiun kerja menggunakan metode grafik. *Layout* terbaik dipilih berdasarkan efisiensi jarak dan alur produksi yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *layout* usulan mampu memperpendek jarak perpindahan antar stasiun kerja, memperbaiki alur kerja, serta memanfaatkan ruang secara lebih optimal. Dengan penerapan metode SLP dan grafik, *layout* usulan yang terpilih adalah *layout* dengan jarak perpindahan terkecil dengan hasil metode SLP yaitu sebesar 320,2 dan metode grafik 373,1. Hasil *layout* usulan IMKM Bengkel Las Jaya adalah *layout* usulan dengan pendekatan metode SLP yang memiliki jarak perpindahan terkecil yaitu sebesar 320,2. Berdasarkan perbandingan jarak perpindahan antar *layout*, didapat perpindahan menggunakan SLP memiliki total penghematan jarak sebesar 59% lebih rendah daripada menggunakan metode Grafik dengan total penghematan jarak sebesar 69,1%.

PENDAHULUAN

Kelancaran pada proses kerja adalah hal yang penting bagi jika suatu lingkungan kerja diperhatikan. Proses produksi jadi terlambat juga biaya produksi mungkin meningkat karena kendala pada proses kerja, contohnya aliran serta perpindahan bahan baku, produk, informasi, peralatan, dan tenaga kerja [1]. Tata letak pabrik atau perancangan tata letak fasilitas bisa didefinisikan sebagai cara di dalam menata fasilitas pabrik demi mendukung kelancaran proses produksi. Tata letak itu memaksimalkan akan besarnya area untuk keperluan peletakan mesin atau sarana pendukung produksi yang lain juga keefektifan dari pergerakan pemindahan material. Ini berlaku bagi penyimpanan material tetap atau sementara, personel pekerja, juga hal-hal lain [2]. Perusahaan dapat bertahan dengan baik jika tata letak fasilitasnya direncanakan secara baik agar output produksi dapat menjadi maksimal [3].

Industri Mikro Kecil dan Menengah (IKM) Bengkel Las Jaya saat ini menghadapi beberapa kendala dalam proses operasionalnya, terutama terkait dengan tata letak fasilitas kerja yang kurang optimal. Penempatan peralatan dan area kerja yang tidak terorganisir menyebabkan aliran proses menjadi tidak efisien, meningkatkan waktu tunggu, dan

memperbesar risiko kecelakaan kerja. Selain itu, keterbatasan ruang yang tersedia juga belum dimanfaatkan secara maksimal. Hal ini berdampak pada produktivitas tenaga kerja dan kualitas layanan yang diberikan kepada pelanggan. Didalam bengkel sering terjadi hambatan seperti tata letak tempat kompresor yang sembarang, tempat penampung oli berceceran, dan tempat peralatan yang sembarang diletakkan tidak pada tempatnya. Selain itu, ketika dalam proses perbaikan pemilik sering lupa untuk mengambil material atau lat-alat yang akan digunakan karena terbatasnya ruang perbaikan. Selama pekerjaan, pemilik selalu bergerak tidak menentu dikarenakan alur proses pembuatan produk di bengkel las terbatas dan membutuhkan perluasan area dan penempatan tempat penyimpanan material.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan perancangan ulang tata letak fasilitas yang lebih efisien dan sesuai dengan alur proses kerja. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk perancangan ulang tata letak fasilitas pada reparasi *body* mobil ini adalah *systematic layout planning* (SLP). Metode SLP yakni metode terorganisir yang bertujuan untuk melakukan penataan *layout* yang terdiri dari beberapa tahap, yakni tahap kerangka, tahap pola prosedur, dan tahap konvensi untuk mengidentifikasi, menilai, dan menggambarkan elemen serta area yang terlibat dalam perencanaan dan perancangan *layout* [4]. Perancangan dengan menggunakan metode SLP dapat menganalisa fasilitas-fasilitas produksi utama fasilitas lain seperti pergudangan, *supporting service*, perakitan, dan fasilitas lain yang masih berhubungan dengan aktivitas produksi baik langsung maupun secara tidak langsung demi memberikan alternatif penyelesaian masalah yang lebih baik [5]. Alasan digunakan metode SLP penting digunakan dalam objek ini karena dalam penataan tata ruang bengkel las ini dibutuhkan usulan tempat yang bisa digunakan untuk tempat pengelasan, tempat penyimpanan, dan tempat pengerjaan produknya. Metode Grafik ini juga digunakan karena dengan menggunakan analisis grafik, pemilik dapat membandingkan area usulan yang lebih memungkinkan untuk digunakan dalam tata letak ulang bengkel las Jaya saat ini. Hal ini memudahkan penelitian dalam melakukan perbandingan dalam tata letak awal dan tata letak usulan.

TINJAUAN PUSTAKA

Tata Letak Pabrik

Tata letak pabrik merupakan dasar penting dalam sektor industri. Perancangan tata letak pabrik atau tata letak fasilitas dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut mencoba memanfaatkan luas area untuk penempatan mesin atau fasilitas pendukung produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material, baik yang bersifat sementara maupun tetap, serta pemindahan pekerja, dan sebagainya [6].

Aliran Material

Pola aliran material menjadi dasar tidak hanya untuk desain fasilitas tetapi juga untuk efisiensi menyeluruh dari semua operasi. Pola aliran dapat dilihat dari pandangan aliran dalam *workstations*, dalam departemen dan antar departemen. Contoh aliran dalam *workstations* seperti aliran dalam stasiun kerja harus simultan, simetris, alami, berirama, dan biasa (*habitual*). Selanjutnya, pola aliran dalam departemen bergantung pada tipe dari departemen. Pada departemen produk dan/atau *product family*, seperti pola aliran akhir ke akhir (*end to end*), belakang ke belakang (*back to back*), dan sudut ganjil (*odd-angle*), pola aliran depan ke depan (*front to front*) dan pola aliran melingkar (*circular*). Dalam departemen proses, aliran kecil dapat terjadi di antara *workstations* dalam departemen. Tipe aliran terjadi antara *workstations* dan gang/ lorong (*aisles*) seperti pola aliran paralel, tegak lurus dan diagonal. Sedangkan pola aliran material antar departemen, tipe aliran terdiri dari kombinasi 4 pola aliran umum yang digunakan seperti garis lurus, bentuk U, bentuk S dan bentuk W [7].

Systematic Layout Planning (SLP)

Perencanaan tata letak fasilitas adalah kombinasi dari seni (*art*) dan teknik (*engineering*). Analisis dan desain kerja atau arus informasi pada fasilitas industri dan lainnya adalah bagian dari prosedur SLP untuk perencanaan tata letak fasilitas. SLP banyak digunakan untuk berbagai masalah, seperti transportasi, produksi, pergudangan, layanan pendukung, dan hal-hal yang terjadi di perkantoran (*office layout*). SLP bahkan dapat memfasilitasi *confers* elemen kunci dalam perencanaan tata letak fasilitas [6].

Activity Relationship Chart (ARC)

Metode yang diterapkan sebagai alat untuk menganalisis hubungan antara berbagai aktivitas adalah *Activity Relationship Chart* atau yang dikenal dengan Peta Hubungan Kerja. Peta Hubungan Kerja aktivitas mencerminkan kegiatan antar setiap

bagian yang memperlihatkan seberapa penting hubungan antar ruangan. Dengan kata lain, *Activity Relationship Chart* (ARC) adalah peta yang dibuat untuk mengenali tingkat keterkaitan antara aktivitas yang berlangsung di setiap area secara berpasangan. Peta Keterkaitan Aktivitas digunakan untuk menilai tingkat hubungan atau koneksi antara satu ruangan dengan ruangan lainnya [8].

Activity Relationship Diagram (ARD)

Activity Relationship Diagram (ARD) merupakan suatu gambaran mengenai keterkaitan antara berbagai aktivitas (departemen atau mesin) berdasarkan tingkat kedekatan prioritas, dengan harapan dapat mengurangi biaya penanganan secara optimal. Tujuan dari penyusunan ARD adalah untuk menentukan posisi masing-masing departemen satu sama lain dan menggambarkan hubungan serta tingkat kepentingan antar departemen, sehingga perencanaan yang telah ditetapkan dapat dilaksanakan dengan efektif. Manfaat dari pembuatan ARD mencakup pengaturan area kegiatan menjadi lebih terstruktur, meminimalkan area yang tidak terpakai, dan mempermudah proses penataan ruang [6].

Metode Berbasis Grafik

Metode berbasis grafik adalah algoritma tata letak berbasis konstruksi (*construction-type*) yang berakar pada teori grafik. Metode ini sering digunakan dengan tujuan yang berbasis kedekatan (*adjacency-based objective*). Pengenalan kegunaan teori grafik sebagai alat matematis dalam mencari solusi masalah perencanaan fasilitas dimulai di akhir 1960 dan awal 1970. Metode teori grafik memiliki kemiripan dengan metode SLP yang dikembangkan oleh Muther [7].

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di IMKM Bengkel Las Jaya, yang terletak di Jl. Mampu Jaya, GG. Karya Jaya, Kelurahan Lubuk Gaung, Kecamatan Sungai Sembilan, Kota Dumai, Provinsi Riau. Penelitian ini dilakukan dengan dua jenis data, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Sumber data pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung, wawancara, dan dokumentasi. Data kuantitatif dalam penelitian ini meliputi ukuran dan luas ruang masing-masing area kerja, jarak antar area kerja, dan jumlah tenaga kerja di IMKM Bengkel Las Jaya. Data sekunder pada penelitian ini diperoleh dari berbagai literatur seperti jurnal, penelitian terdahulu, dan buku yang sesuai dengan penelitian. Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari data dan dilanjutkan dengan mengolah ke tahap metode SLP dalam objek kajian untuk perancangan ulang tata letak fasilitas IMKM Bengkel Las Jaya. Data yang telah dikumpulkan selanjutnya diolah menggunakan metode yang sesuai dengan permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini. Berikut alur proses pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

Gambar 1 merupakan *flowchart* penelitian yang akan membantu, mempermudah pemahaman, dan memperjelas tahapan penelitian yang akan dilakukan. Selanjutnya dilakukan penentuan jarak *rectilinear*. Metode jarak *rectilinear* digunakan untuk menghitung jarak antara dua titik tengah antara dua buah stasiun kerja. Koordinat yang sudah ditentukan dengan bantuan blok *layout* ini dipakai untuk menghitung jarak antar stasiun kerja dengan menggunakan jarak *rectilinear*. Rumus *rectilinear* dapat dituliskan sebagai berikut:

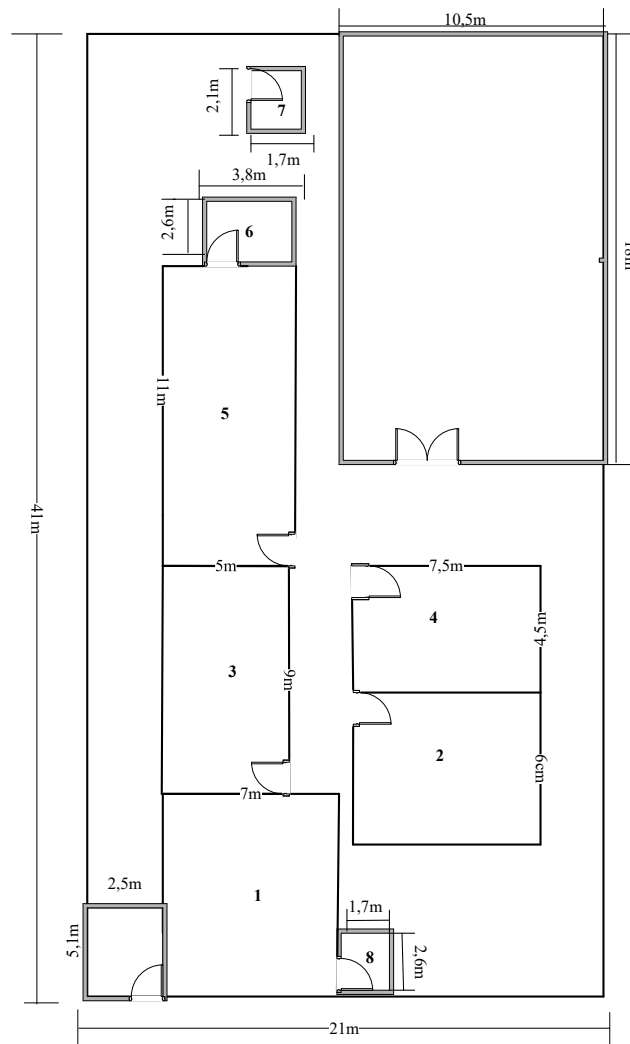
$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \quad (1)$$

Hasil perhitungan ini digunakan untuk menghitung FTC. Dalam penentuan titik koordinat, digunakan rumus 1 untuk menentukan titik X dan Y untuk menentukan jarak antar stasiun kerja menggunakan jarak *rectilinear*. Hasil ini yang digunakan untuk menghitung FTC yang bisa direplikabilitas *layout* usulan bengkel las Jaya. Untuk memudahkan perhitungan, digunakan Excel agar memudahkan perhitungan antar stasiun kerja menggunakan rumus *rectilinear* tersebut. Dalam penentuan derajat kedekatan area dalam ARC, ditentukan alasan dibalik nilai kedekatan. Dalam ARC, ditentukan beberapa alasan seperti aliran kerja dalam proses pembuatan produk, layanan kepada pelanggan, perpindahan pekerja, ataupun polusi (panas dan bising) saat pengerjaan produk. Selain itu alur kerja yang digunakan sesuai dengan kondisi di bengkel las.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Layout Awal IMKM Bengkel Las Jaya

IMKM Bengkel Las Jaya di kecamatan sungai Sembilan ini dibangun dengan total luas areanya sebesar 861m². Dalam proses perancangan tata letak usulan, maka dilakukan evaluasi terhadap tata letak awal untuk IMKM Bengkel Las Jaya. Proses evaluasi pertama dilakukan menggambar *layout* awal tersebut. *Layout* awal dari IMKM Bengkel Las Jaya dapat dilihat pada Gambar 2.

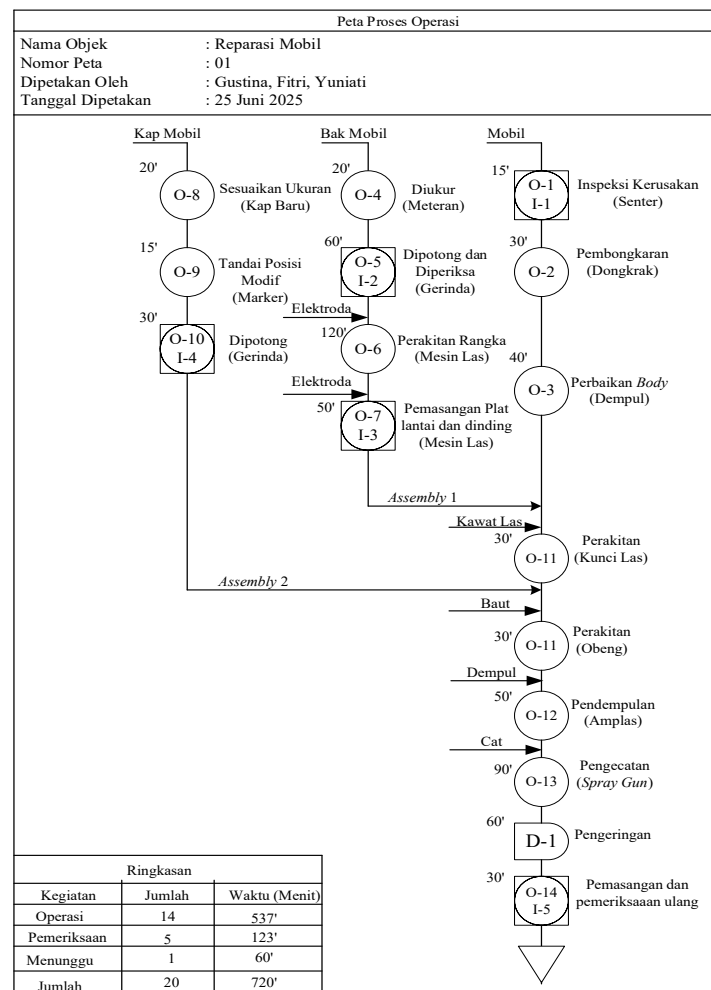


Gambar 2. *Layout Awal IMKM Bengkel Las Jaya*

Berdasarkan gambar 2 diketahui (1) Lahan Parkir & *Maintenance* Kecil yaitu dengan luas 56m², (2) Stasiun Pembongkaran yaitu dengan luas 45m², (3) Stasiun Pengelasan & Fabrikasi yaitu dengan luas 45m², (4) Stasiun Perakitan yaitu dengan luas 33,75m², (5) Stasiun Pendempulan & Pengecatan yaitu dengan luas 55m², (6) Gudang Peralatan yaitu dengan luas 9,88m², (7) WC yaitu dengan luas 3,57m², (8) Tempat Istirahat yaitu dengan luas 4,42m².

Peta Proses Operasi Awal

Analisis pertama pada proses reparasi mobil di Bengkel Las Jaya yang dapat dilihat dengan proses operasi awal dari proses reparasi mobil di Bengkel Las Jaya. Berdasarkan Gambar 3, diketahui terdapat 14 proses operasi dan 1 menunggu dan untuk total waktu yang dibutuhkan adalah 1.440 menit. Diketahui bahwa pada proses operasi di tata letak awal mengalami hambatan pada alur kerja dan proses pembuatan sehingga waktu yang dibutuhkan menjadi lebih lama.



Gambar 3. Peta Proses Operasi Awal IMKM Bengkel Las Jaya

Perhitungan Jarak Antar Stasiun Kerja

Perhitungan jarak antar stasiun kerja yaitu perhitungan jarak dengan formula perhitungan jarak *Rectilinear*. Untuk perhitungan tersebut pertama akan ditentukan titik koordinat untuk masing-masing stasiun kerja. Titik koordinat yang telah ditentukan dengan menggunakan bantuan *block layout* tersebut digunakan untuk menghitung jarak-jarak antar setiap stasiun kerja yaitu jarak *rectilinear*. Titik-titik koordinat dari stasiun-stasiun kerja IMKM Bengkel Las Jaya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Koordinat Stasiun Antar Kerja

No	Stasiun	Koordinat	
		X	Y
1	Lahan Parkir & Maintenance Kecil	7,1	5
2	Stasiun Pembongkaran	14,7	11,6
3	Stasiun Pengelasan & Fabrikasi	6	14,5
4	Stasiun Perakitan	14,7	16,8
5	Stasiun Pendempulan & Pengecatan	6	24,5
6	Gudang Peralatan	6,5	31,2
7	WC	8,1	38,9
8	Tempat Istirahat	11,2	2,2

Setelah ditentukan dan berdasarkan titik koordinat di atas maka perhitungan jarak untuk *rectilinear* antar stasiun kerja dapat dilakukan dengan menggunakan Rumus (1) Perhitungan-perhitungan jarak *rectilinear* antar stasiun kerja IMKM Bengkel Las Jaya, berdasarkan perhitungan jarak-jarak yang telah diketahui akan dianalisis dengan menggunakan FTC yang dapat dilihat pada Tabel 2.

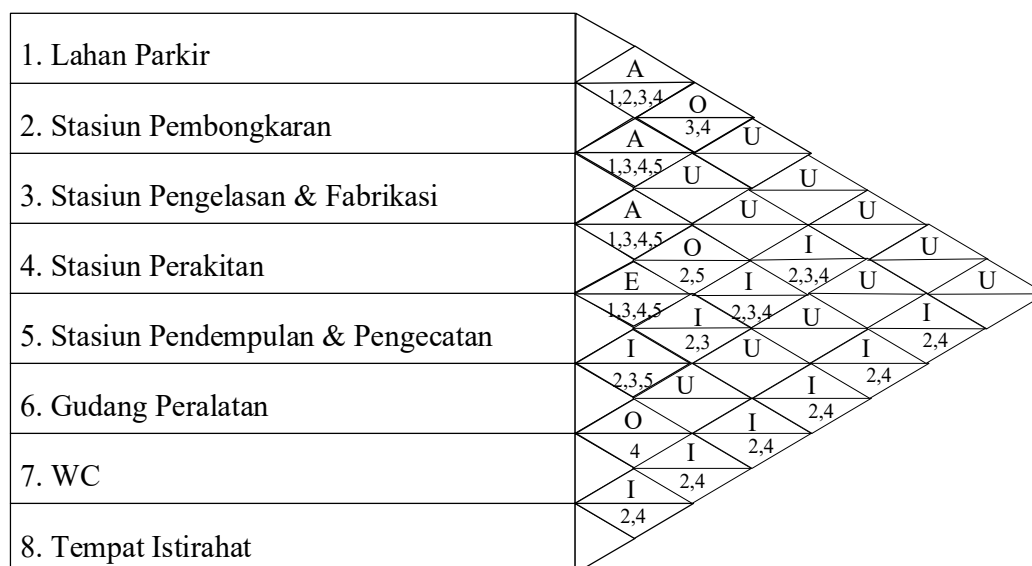
Tabel 2. FTC Awal IMKM Bengkel Las Jaya

Stasiun	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
1		14,2	10,6	19,4	20,6	26,8	34,9	6,9	133,4
2			11,6	5,2	21,6	27,8	33,9	12,9	113
3				11	10	7,2	26,5	17,5	72,2
4					16,4	22,6	28,1	18,1	85,2
5						7,2	16,4	27,5	51,1
6							9,3	33,7	43
7								39,8	39,8
8									0
Total									537,7

Berdasarkan Tabel 2 FTC awal dapat dilihat bahwa stasiun 7 ke stasiun 8 merupakan perpindahan terbesar yang terjadi yaitu sebesar 39,8.

Activity Relationship Chart (ARC)

Dalam penentuan kepentingan antar stasiun ini maka akan menggunakan peta ARC, untuk menentukan kepentingan ini akan menggunakan alasan-alasan mengapa setiap stasiun kerja penting dan mutlak atau tidak dikehendaki kedekatannya. ARC penentuan hubungan kepentingan reparasi mobil di Bengkel Las Jaya dapat dilihat pada Gambar 4.

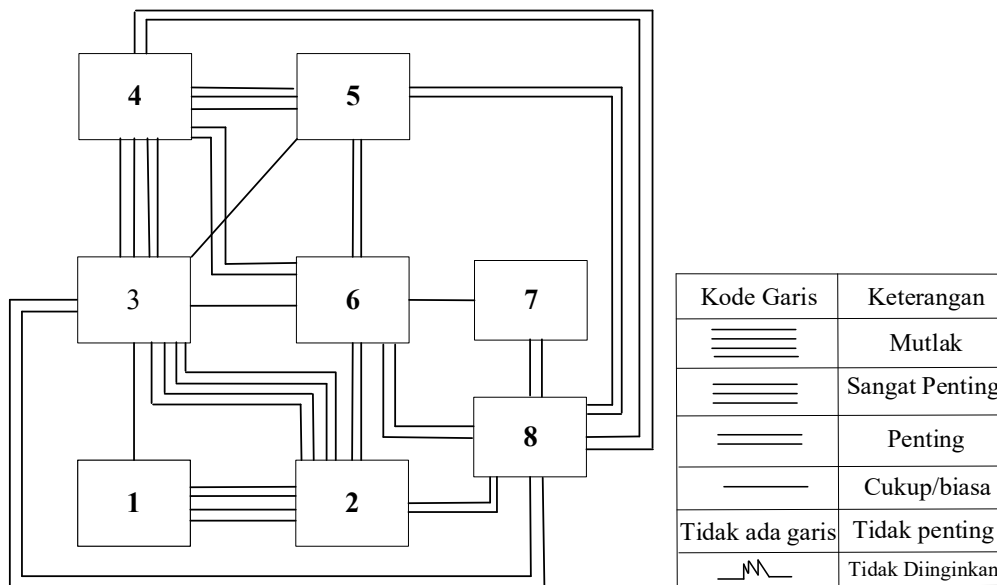


Gambar 4. Activity Relationship Chart

Gambar 3 merupakan ARC untuk mengetahui derajat kepentingan aktivitas setiap stasiun di Bengkel Las Jaya.

Activity Relationship Diagram (ARD)

Selanjutnya menganalisa kedekatan setiap stasiun dengan menggunakan ARD, diagram ini menggabungkan hubungan aktivitas dan aliran material. ARD antar stasiun di Bengkel Las Jaya dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Activity Relationship Diagram

Gambar 4 merupakan ARD dari gambar dapat disimpulkan setiap stasiun dihubungkan dengan garis-garis. Stasiun 1, 2, 3, dan 4 memiliki hubungan mutlak sehingga harus didekatkan dalam perbaikan tata letak.

Penentuan Luas Kebutuhan Area

Perancangan *layout* usulan untuk Bengkel Las Jaya terdahulu dilakukan perhitungan untuk menentukan kebutuhan area yang dibutuhkan stasiun stasiun kerja untuk *layout* usulan Bengkel Las Jaya, Perhitungan kebutuhan luas untuk *layout* usulan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kebutuhan Luas Ruangan Produksi

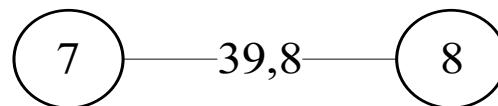
Mesin	Jumlah	Ukuran			Luas (m ²)	Luas Total (m ²)	Kelongsoran	Kebutuhan Luas (m ²)
		P	L	D			n	
Lahan Parkir								
Area	1	7	8		56	56	10%	61,1
Stasiun Pembongkaran								
Area	1	7,5	6		45	45	10%	49,5
Stasiun Pengelasan & Fabrikasi								
Area	1	5	9		45	45	10%	49,5
Stasiun Perakitan								
Area	1	7,7	5		33,75	33,75	15%	38,8
Stasiun Pengelasan & Pendempulan								
Area	1	5	11		55	55	15%	63,25
Gudang Peralatan								
Area	1	3,8	2,6		9,88	9,88	30%	12,84
WC								
Area	1	1,7	2,1		3,57	3,57	0%	3,57
Tempat Istirahat								
Area	1	1,7	2,6		4,42	4,42	0%	4,42
Total								282,98

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa total luas kebutuhan area untuk Bengkel Las Jaya adalah 282,98m². Pada stasiun pembongkaran terdapat alat seperti dongkrak dan kunci set, pada stasiun pengelasan & fabrikasi terdapat mesin las dan mesin bor, pada stasiun perakitan terdapat mesin las, pada stasiun pengecatan & pendempulan terdapat amplas dempul dan cat. Area gudang peralatan menggunakan allowance 30% dikarenakan area ini memerlukan ruang sirkulasi barang, area pengecatan & pendempulan menggunakan *allowance* 15% dikarenakan area ini memuat 2 mobil truk

sehingga area ini terlalu sempit untuk mempertimbangkan Operator bekerja, area pengelasan & fabrikasi menggunakan *allowance* 10% dikarenakan pertimbangan untuk Operator bergerak dengan nyaman, Ruang Istirahat dan WC menggunakan kelonggaran 0% karena area-area ini tidak terdapat aktivitas perpindahan material dan proses kerja.

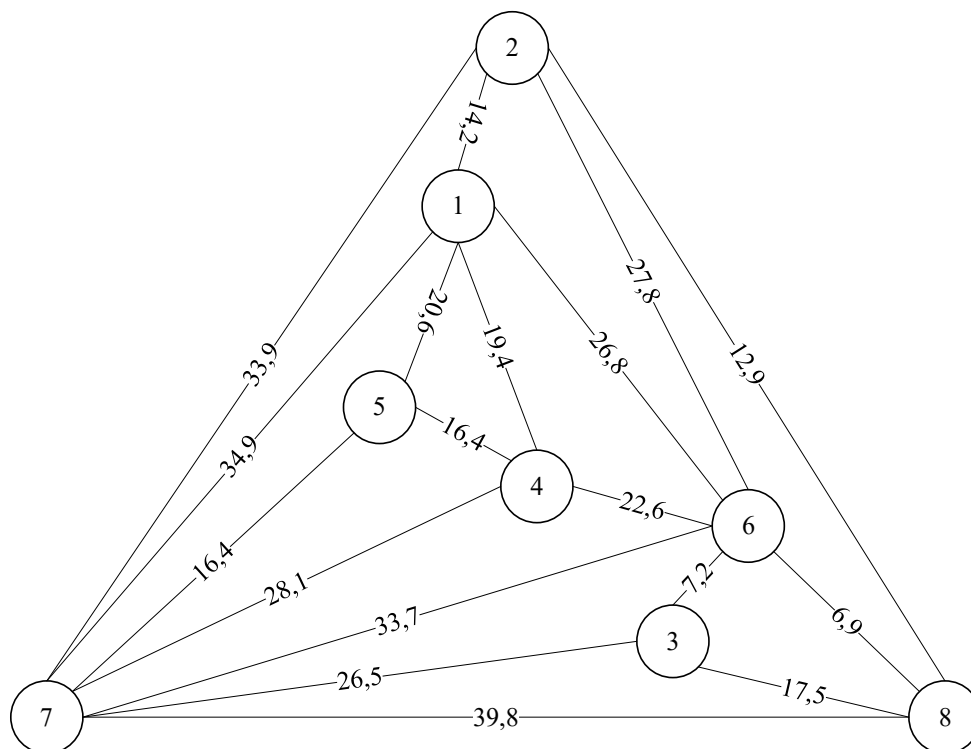
Perancangan dengan Metode Grafik

Pendekatan selanjutnya akan dilakukan dengan pendekatan metode Grafik untuk menentukan kedekatan antar stasiun-stasiun. Pada pendekatan metode maka akan ditentukan bobot antar stasiun yang kemudian akan dihubungkan antar stasiun berdasarkan bobot terbesar. Penentuan bobot ini dapat dilihat pada Tabel 2 FTC Awal. Berdasarkan tabel tersebut diketahui bobot terbesar adalah bobot antara stasiun 7 dengan stasiun 8, oleh karena maka stasiun 7 dan 8 akan dihubungkan yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Kedekatan Antara Stasiun 7 dan 8

Selanjutnya penentuan stasiun ke-3 hingga stasiun ke-8 dengan melihat grafik kedekatan setiap stasiun yang dapat dilihat pada Gambar 7.

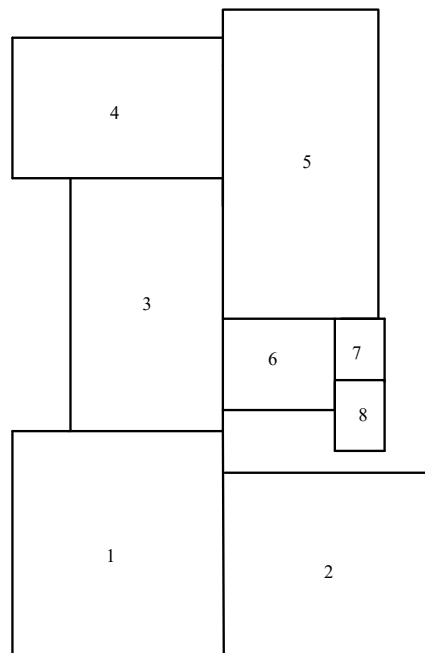


Gambar 7. Grafik Kedekatan Ke-8 Stasiun Diawali dengan Stasiun 2, 6, 1, 4, 5, dan 3

Gambar 7 merupakan gambar dari hubungan kedekatan antar stasiun berdasarkan bobot yang telah dihitung, berdasarkan gambar di atas kemudian untuk dilakukan perancangan *layout* usulan.

Perancangan Layout Usulan

Dengan pendekatan metode SLP dengan analisis kepentingan hubungan aktivitas dan hubungan aktivitas ruangan yang telah tentukan. Maka *layout* usulan untuk metode SLP dapat dilihat pada Gambar 8 berikut.

Gambar 8. *Block Layout* Usulan Metode SLP

Gambar 8 merupakan *block layout* usulan untuk IMKM Bengkel Las Jaya yang ditentukan dengan menggunakan pendekatan metode SLP. Berdasarkan Gambar 7 penentuan posisi dari masing-masing stasiun kerja ditentukan berdasarkan analisis derajat kepentingan aktivitas dengan menggunakan ARC serta derajat kepentingan ruangan dengan menggunakan ARD. Analisis *layout* usulan dengan metode SLP dilakukan dengan perhitungan untuk titik koordinat. Titik-titik koordinat untuk *Layout* usulan dengan metode SLP dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Koordinat Stasiun Kerja *Layout* Usulan Metode SLP

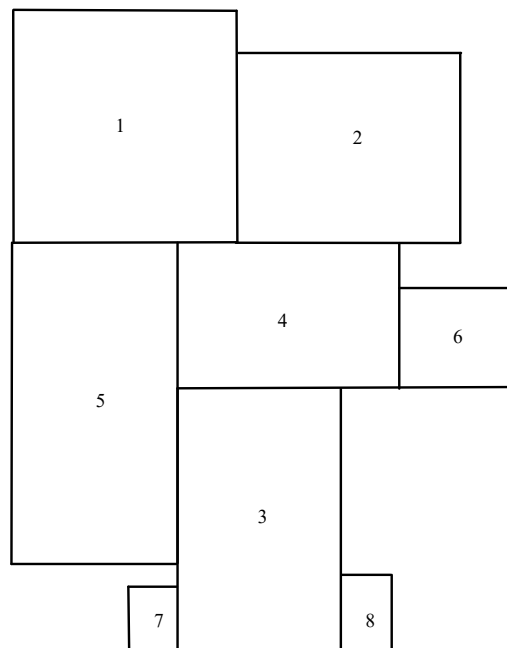
No	Stasiun	Koordinat	
		X	Y
1	Lahan Parkir & Maintenance Kecil	4,9	5,1
2	Stasiun Pembongkaran	12,3	4,2
3	Stasiun Pengelasan & Fabrikasi	6	13,8
4	Stasiun Perakitan	4,9	20,6
5	Stasiun Pendempulan & Pengecatan	11,6	18,9
6	Gudang Peralatan	10,8	11,8
7	WC	13,6	12,1
8	Tempat Istirahat	13,6	9,8

Tabel 4 merupakan tabel untuk titik-titik koordinat dari stasiun stasiun kerja di *layout* usulan dengan metode SLP untuk IKM Reparasi Mobil. Berdasarkan titik koordinat di atas maka perhitungan jarak untuk *rectilinear* antar stasiun kerja dapat dilakukan dengan menggunakan Rumus (1). Hasil perhitungan tersebut akan dianalisis di tabel FTC yang dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. *From to Chart* Metode SLP

Stasiun	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
1		8,3	9,8	15,5	20,5	12,6	15,7	13,4	95,8
2			15,9	23,8	15,4	9,1	9,2	6,9	80,3
3				7,9	10,7	6,8	9,3	11,6	46,3
4					8,4	14,7	17,2	19,5	59,8
5						7,9	8,8	11,1	27,8
6							3,1	4,8	7,9
7								2,3	2,3
8									0
Total									320,2

Tabel 5 merupakan nilai berdasarkan perhitungan jarak *rectilinear* untuk *layout* usulan dengan metode SLP. 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 9 berikut.



Gambar 9. Block Layout Usulan Metode Grafik

Gambar 8 merupakan *layout* usulan untuk IMKM Bengkel Las Jaya dengan penentuan menggunakan pendekatan metode Grafik. Titik-titik koordinat pada *layout* usulan metode grafik dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Titik Koordinat Layout Usulan Metode Grafik

No	Stasiun	Koordinat	
		X	Y
1	Lahan Parkir & Maintenance Kecil	4,8	19
2	Stasiun Pembongkaran	12,2	18,2
3	Stasiun Pengelasan & Fabrikasi	9,5	5,5
4	Stasiun Perakitan	10,5	12,6
5	Stasiun Pendempulan & Pengecatan	3,8	9,4
6	Gudang Peralatan	16,5	11,8
7	WC	5,8	2,1
8	Tempat Istirahat	13,2	2,2

Berdasarkan titik koordinat di atas maka perhitungan jarak untuk *rectilinear* antar stasiun kerja dapat dilakukan dengan menggunakan Rumus (1). Hasil perhitungan untuk jarak *rectilinear* antar stasiun kerja di *layout* usulan metode Grafik akan dianalisis dengan menggunakan FTC yang dapat dilihat pada Tabel 7 berikut ini.

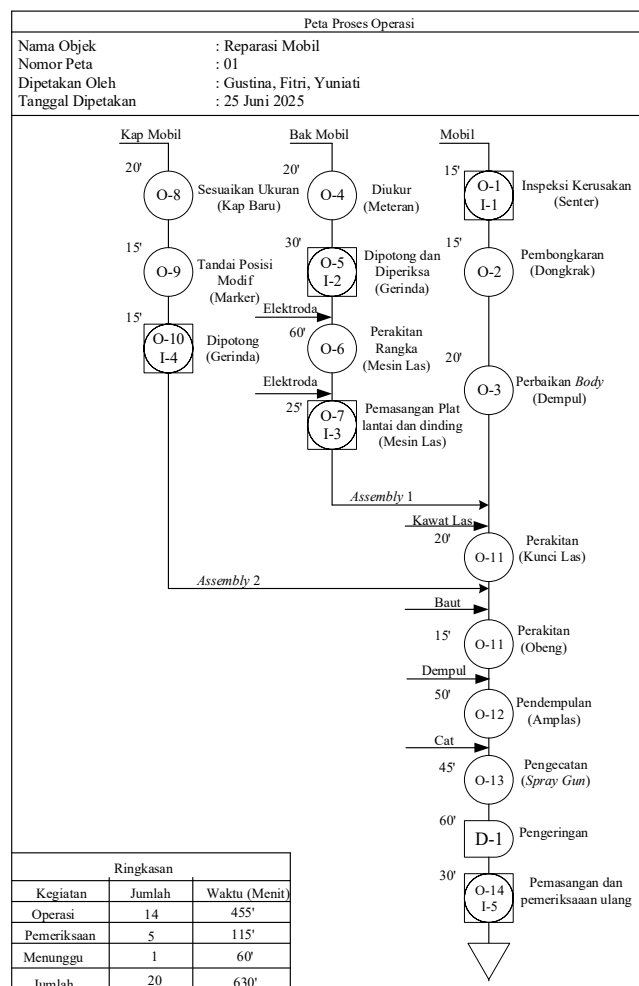
Tabel 7. From to Chart Metode Grafik

Stasiun	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
1		8,2	18,2	12,1	10,6	18,9	17,9	25,2	111,1
2			15,4	7,3	17,2	10,7	22,5	17	90,1
3				8,1	9,6	13,3	7,1	7	45,1
4					9,9	6,8	15,2	13,1	45
5						15,1	9,3	16,6	41
6							20,4	12,9	33,3
7								7,5	7,5
8									0
Total									373,1

Tabel 7 merupakan nilai berdasarkan perhitungan jarak *rectilinear* untuk *layout* usulan dengan metode Grafik. Berdasarkan gambar dapat diketahui jarak perpindahan terbesar yaitu jarak antara stasiun 2 dan 8 yaitu sebesar 24,5. Selanjutnya perbandingan jarak perpindahan antar stasiun untuk *layout* awal dan *layout* usulan.

Peta Proses Operasi Usulan

Gambar 10 merupakan peta proses operasi akhir dari proses reparasi mobil di Bengkel Las Jaya. Berdasarkan gambar, diketahui terdapat 14 proses operasi dan 1 menunggu dan untuk total waktu yang dibutuhkan adalah 630 menit. Berdasarkan penempatan tata letak usulan maka waktu proses produksi menjadi lebih singkat dan efisien, sehingga dengan perancangan tata letak usulan dapat mengefisienkan waktu proses produksi. Selain itu, dengan penempatan tata letak yang sesuai dengan perancangan usulan proses reparasi mobil menjadi lebih aman dan sesuai standar keselamatan kerja dikarenakan tempat yang dilalui tidak berkesinambungan pada stasiun lain. Hal ini sekaligus dapat meningkatkan efisiensi kinerja pemilik dalam proses reparasi mobil di bengkel las Jaya.



Gambar 10. Peta Proses Operasi Usulan IMKM Bengkel Las Jaya

Perbandingan Jarak Perpindahan Antar Layout

Berdasarkan total FTC pada metode SLP dan Grafik, maka perbandingan jarak perpindahan antar *Layout* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Perbandingan Jarak Perpindahan Antar *Layout*

No	Stasiun Dari	Ke	Layout Awal	SLP	Grafik
1	Lahan Parkir	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	133,4	95,8	111,1
2	Stasiun Pembongkaran	3, 4, 5, 6, 7, 8	113	80,3	90,1
3	Stasiun Pengelasan & Fabrikasi	4, 5, 6, 7, 8	72,2	46,3	45,1

4	Stasiun Perakitan	5, 6, 7, 8	85,2	59,8	45
5	Stasiun Pendempulan & Pengecatan	6, 7, 8	51,1	27,8	41
6	Gudang Peralatan	7, 8	43	7,9	33,3
7	WC	8	39,8	2,3	7,5
Total			537,7	320,2	373,1

Tabel 8 merupakan tabel perbandingan jarak antar stasiun kerja untuk *layout* awal dengan *layout* usulan. Berdasarkan tabel di ketahui jarak perpindahan dari *layout* usulan lebih kecil dibandingkan dimana jarak antar stasiun di *layout* awal yaitu sebesar 537,7. Hal ini karena dalam proses penentuan tata letak usulan ruang-ruang sebelumnya di *layout* awal. Dari perbandingan di atas dapat diketahui jarak perpindahan terkecil yaitu stasiun dengan pendekatan metode SLP sebesar 320,2 dan jarak perpindahan metode Grafik yaitu 373,1.

Berdasarkan perbandingan jarak perpindahan antar *layout* diatas, didapat bahwa perpindahan menggunakan SLP lebih kecil daripada menggunakan metode Grafik. Metode SLP memiliki total penghematan jarak sebesar 59% lebih rendah daripada menggunakan metode Grafik dengan total penghematan jarak sebesar 69,1%. Nilai ini membuktikan bahwa perancangan tata letak usulan menggunakan metode SLP lebih disarankan disbanding metode Grafik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pembahasan-pembahasan yang telah dilakukan untuk menentukan bagaimana tata letak usulan IMKM Bengkel Las Jaya dengan menggunakan pendekatan metode SLP dan metode Grafik serta membandingkan dua alternatif *layout* dari dua metode tersebut. Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan, maka alternatif *layout* yang terpilih adalah *layout* dengan jarak perpindahan terkecil untuk itu *layout* usulan IMKM Bengkel Las Jaya adalah *layout* usulan dengan pendekatan metode SLP yang memiliki jarak perpindahan terkecil yaitu sebesar 320,2 dibandingkan dengan jarak perpindahan pendekatan metode Grafik yaitu sebesar 373,1. Sedangkan untuk luas kebutuhan area produksi untuk *layout* usulan IMKM Bengkel Las Jaya didapatkan sebesar 282,98m².

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini diantaranya adalah dalam proses penelitian salah satunya untuk IMKM Bengkel Las Jaya lebih memperhatikan tata letak untuk area proses di usaha saat ini agar lebih efektif dan efisien sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Nugrahadi, I. Nugraha, D. O. C. Putra, and S. A. K. Bonde, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Bengkel Menggunakan Algoritma Blocplan (Studi Kasus: Bengkel Autobody Repair X)," *Konsorsium Semin. Nas. Waluya Jatmiko*, vol. 16, no. 1, pp. 141–150, 2023, doi: <https://doi.org/10.33005/wj.v16i1.38>.
- [2] M. L. Daissurur, "Perancangan Tata letak dengan Metode Systematic Layout Planning," *Pros. SAINTEK Sains dan Teknol.*, vol. 2, no. 1, pp. 400–405, 2023.
- [3] M. Mudhofar, H. C. Suroso, A. R. Rahadian, and L. N. Sholekhah, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning dan CRAFT untuk Mengurangi Biaya Material Handling pada PT Prima Daya Teknik," *Pros. Semin. Nas. Teknol. Ind. Berkelanjutana III*, no. Senastitan Iii, 2023.
- [4] I. Adiasa, Sartika, and N. Hudaningsih, "Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang pada Proyek Pembangunan Jetty PLTMGU Lombok Peaker Menggunakan Metode Systematic Layout Planning (SLP) dengan Algoritma Blocplan," *J. Inform. Teknol. dan Sains*, vol. 5, no. 1, pp. 202–209, 2023, doi: 10.51401/jinteks.v5i1.2609.
- [5] A. Yulia, I. Nurdziky, and F. Oktaria, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pabrik PD Ayam Ras dengan Metode Systematic Layout Planning (SLP)," *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 11, no. 2, pp. 121–128, Oct. 2022, doi: 10.26593/jrsi.v11i2.5005.121-128.
- [6] I. Prakoso, A. Y. Pratama, and M. Krisnawati, "Perancangan Tata Letak Fasilitas Dengan Metode Systematic Layout Planning (SLP) pada IKM Knalpot K4771NE Purbalingga," *Din. Rekayasa*, vol. 18, no. 2, pp. 193–199, 2022.
- [7] Santoso and R. M. Heryanto, *Perancangan Tata Letak Fasilitas*, 1st ed. Bandung: CV Alfabeta, 2020.
- [8] A. D. Budianto and A. S. Cahyana, "Re-Layout Tata Letak Fasilitas Produksi Imitasi PVC Dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning Dan Blocplan," *J. Din. Tek.*, vol. 4, no. 2, pp. 23–32, 2021, [Online]. Available: <https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/ft1/article/view/8738>
- [9] B. Nugrahadi, I. Nugraha, D. O. C. Putra, and S. A. K. Bonde, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Bengkel Menggunakan Algoritma Blocplan (Studi Kasus: Bengkel Autobody Repair X)," *Konsorsium Semin. Nas. Waluya Jatmiko*, vol. 16, no. 1, pp. 141–150, 2023, doi: <https://doi.org/10.33005/wj.v16i1.38>.
- [10] M. L. Daissurur, "Perancangan Tata letak dengan Metode Systematic Layout Planning," *Pros. SAINTEK Sains dan Teknol.*, vol. 2, no. 1, pp. 400–405, 2023.

- [11] M. Mudhofar, H. C. Suroso, A. R. Rahadian, and L. N. Sholekhah, 'Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning dan CRAFT untuk Mengurangi Biaya Material Handling pada PT Prima Daya Teknik', *Pros. Semin. Nas. Teknol. Ind. Berkelanjutana III*, no. Senastitan Iii, 2023.
- [12] I. Adiasa, Sartika, and N. Hudaningsih, 'Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang pada Proyek Pembangunan Jetty PLTMGU Lombok Peaker Menggunakan Metode Systematic Layout Planning (SLP) dengan Algoritma Blocplan', *J. Inform. Teknol. dan Sains*, vol. 5, no. 1, pp. 202–209, 2023, doi: 10.51401/jinteks.v5i1.2609.
- [13] A. Yulia, I. Nurdziky, and F. Oktaria, 'Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pabrik PD Ayam Ras dengan Metode Systematic Layout Planning (SLP)', *J. Rekyasa Sist. Ind.*, vol. 11, no. 2, pp. 121–128, 2022, doi: <https://doi.org/10.26593/jrsi.v11i2.5005.121-128> Jurnal.
- [14] I. Prakoso, A. Y. Pratama, and M. Krisnawati, 'Perancangan Tata Letak Fasilitas Dengan Metode Systematic Layout Planning (SLP) pada IKM Knalpot K4771NE Purbalingga', *Din. Rekayasa*, vol. 18, no. 2, pp. 193–199, 2022, [Online]. Available: <https://dinarek.unsoed.ac.id/jurnal/index.php/dinarek/article/view/491>
- [15] A. D. Budianto and A. S. Cahyana, 'Re-Layout Tata Letak Fasilitas Produksi Imitasi Pvc Dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning Dan Blocplan', *J. Ilm. Din. Tek.*, vol. 4, no. 2, pp. 23–32, 2021, [Online]. Available: <https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/ft1/article/view/8738>
- [16] Santoso and R. M. Heryanto, *Perancangan Tata Letak Fasilitas*, Pertama. Bandung: ALFABETA, 2020.
- [17] I. Adiasa, R. Suarantalla, M. S. Rafi, and K. Hermanto, 'Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pabrik di CV Apindo Brother Sukses Menggunakan Metode Systematic Layout Planning (SLP)', *Performa Media Ilm. Tek. Ind.*, vol. 19, no. 2, pp. 151–158, 2020, doi: 10.20961/performa.19.2.43467.
- [18] A. N. Ariq, B. A. Bimasakti, F. F. Laureng, and S. A. Wicaksono, 'Optimizing the Facility Layout and Material Handling System Using the Systematic Layout Planning Method: A Case Study at PT EDS Manufacturing Indonesia', *IEOM Soc. Int.*, vol. 12, no. 14, pp. 1791–1803, 2024, doi: 10.46254/an14.20240495.
- [19] B. Febriyanto and W. Setiafindari, 'Optimasi Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode Systematic Layout Planning (SLP) untuk Meningkatkan Efisiensi Material Handling', *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 4, no. I, pp. 10–19, 2025, doi: 10.55826/jtmit.v4ii.522.
- [20] L. Gozali, L. Widodo, S. R. Nasution, and N. Lim, 'Planning the New Factory Layout of PT Hartekprima Listrindo using Systematic Layout Planning (SLP) Method', *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 847, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/847/1/012001.
- [21] E. Hartari and D. Herwanto, 'Perancangan Tata Letak Stasiun Kerja dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning', *J. Media Tek. dan Sist. Ind.*, vol. 5, no. 2, p. 118, 2021, doi: 10.35194/jmtsi.v5i2.1480.
- [22] V. Kumar and V. Naga Malleswari, 'Improvement of facility layout design using Systematic Layout planning methodology', *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 2312, no. 1, 2022, doi: 10.1088/1742-6596/2312/1/012089.
- [23] F. Kusumawardana, A. Bakhtiar, and S. Saptadi, 'Locomotive maintenance facility layout design using systematic layout planning method: Case study of Semarang Poncol locomotive depot', *World J. Adv. Res. Rev.*, vol. 19, no. 3, pp. 743–756, 2023, doi: 10.30574/wjarr.2023.19.3.1876.
- [24] M. Mansur, A. A. Ahmarofi, and A. Gui, 'Designing the Re-layout of the Production Floor Using Integrated Systematic Layout Planning (SLP) and Simulation Methods', *Int. J. Ind. Manag.*, vol. 10, no. 1, pp. 151–159, 2021, doi: 10.15282/ijim.10.1.2021.6058.
- [25] G. J. L. Micheli, A. Rampoldi, and F. Baccanti, 'A Revised Systematic Layout Planning to Fit Disabled Workers Contexts', *Sustain.*, vol. 13, no. 12, pp. 1–25, 2021, doi: 10.3390/su13126850.
- [26] A. Rahmawan and O. Adiyanto, 'Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi UKM Eko Bubut dengan Kolaborasi Pendekatan Konvensional 5 S dan Systematic Layout Planning (SLP)', *J. Hum. Teknol.*, vol. 6, no. 1, pp. 9–17, 2020, doi: 10.34128/jht.v6i1.72.
- [27] D. Ramadhan, L. Widodo, L. Gozali, I. W. Sukania, F. J. Daywin, and C. O. Doaly, 'Redesigning The Facility Layout with Systematic Layout Planning Method and Lean Manufacturing Approach on The Production Floor at PT Baruna Trayindo Jaya', *Proc. Int. Conf. Ind. Eng. Oper. Manag.*, vol. 7, no. 11, pp. 2596–2609, 2021, doi: 10.46254/an11.20210481.
- [28] A. Rendi Naufalah, M. Ridwan Enan Sanusi, A. Lazuardy, and N. Wibowo, 'Redesign The Facility Layout with Systematic Layout Planning Method on Battery Workshop at PT GMF Aeroasia', pp. 977–987, 2023, doi: 10.46254/bd05.20220277.
- [29] B. Saputra, Z. Arifin, and A. Merjani, 'Perbaikan Tata Letak Fasilitas dengan Metode Systematic Layout Planning (SLP) untuk Mengurangi Jarak Perpindahan Material (Studi Kasus Ukm Kerupuk Karomah)', *PROFISIENSI J. Progr. Stud. Tek. Ind.*, vol. 8, no. 1, pp. 71–82, 2020, doi: 10.33373/profis.v8i1.2557.
- [30] F. A. Setiawan, *Dasar - dasar Teknik Otomotif untuk SMK/MAK Kelas X Semester I*, vol. 1. 2022.
- [31] C. I. H. Simanjuntak, M. H. F. Putra, N. A. Zaky, and R. Dewandono, 'Facility Layout Optimization for Electric Two-Wheeler Conversion Workshop in Indonesia: A Systematic Layout Planning Approach', *IEOM Soc. Int.*, vol. 12, no. 14, pp. 1766–1777, 2024, doi: 10.46254/an14.20240493.
- [32] T. H. Suryatman, M. E. Kosim, and Z. Muttaqien, 'Perbaikan Tata Letak Mesin dengan Metode Systematic Layout Planning (SLP) di PT Prisma Rekayasa Unggul', *J. Ind. Manuf.*, vol. 9, no. 2, pp. 101–110, 2024.
- [33] I. Z. Satalaksana, R. Anggawisastra, and J. H. Tjakraatmaja, *Teknik Perancangan Sistem Kerja*, Edisi Kedu. Bandung: Penerbit ITB, 2006.
- [34] J. F. O. Winata, L. Afifa, M. N. Setiawan, and S. D. Aliya, 'Enhancing Automotive After-Sales Service Shop Layout: Shop and Drive Systematic Layout Planning for Facility Design and Workflow Optimization', *IEOM Soc. Int.*, vol.

12, no. 14, pp. 1804–1815, 2024, doi: 10.46254/an14.20240496.

- [35] C. R. Yusuf and N. Triana, 'Perencanaan Tata Letak Lantai Produksi Pabrik Roti Menggunakan Metode Perencanaan Tata Letak yang Sistematis', *Jurnla Tek. Ind. Halal*, vol. 1, no. 1, pp. 62–69, 2020.

NOMENKLATUR

x_i	Koordinat x untuk fasilitas i
y_i	Koordinat y untuk fasilitas i
x_j	Koordinat x untuk fasilitas j
x_j	Koordinat x untuk fasilitas j
d_{ij}	Jarak antara fasilitas i dan j