

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI UMKM CV XYZ MENGGUNAKAN METODE *SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING*

*Fitra¹, Rafiq Ananda², Muhammad Iqbal³, Muhammad Arif⁴, Arfiansyah Putra⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi dan Bisnis Riau Pesisir

*e-mail: fitra@itbriaupeisir.ac.id

Abstrak

Tata letak fasilitas berperan penting dalam efisiensi aliran proses dan produktivitas. CV XYZ masih memiliki tata letak yang kurang optimal yaitu sebesar 1.527,00 meter, sehingga menyebabkan jarak perpindahan panjang dan proses kurang efisien. Penelitian ini merancang ulang tata letak menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dan Grafik melalui analisis *From To Chart* (FTC), *Activity Relationship Chart* (ARC), dan *Activity Relationship Diagram* (ARD). Hasilnya menunjukkan jarak perpindahan awal sebesar 1.527,00 meter, sementara metode grafik menghasilkan jarak 608,00 meter dan metode SLP menghasilkan jarak sebesar 604,20 meter. Berdasarkan hasil perbandingan tersebut, metode SLP menghasilkan tata letak yang paling efektif, sehingga penelitian ini mampu meningkatkan keteraturan aliran proses produksi serta efisiensi operasional secara keseluruhan.

Kata kunci: Metode Grafik, Perancangan Tata Letak Fasilitas, *Systematic Layout Planning*, UMKM Konveksi

Diterima : 11-05-2026

Disetujui : 19-05-2026

Dipublikasi : 31-05-2026

©2026 Fitra, Dkk

PENDAHULUAN

Tata letak fasilitas berperan penting dalam kelancaran aliran material, efisiensi kerja, dan produktivitas (Campos & Silva, 2020). Penataan fasilitas yang kurang tepat dapat menyebabkan pemborosan waktu, tenaga, dan jarak perpindahan material sehingga proses produksi menjadi kurang efektif. Oleh karena itu, diperlukan perancangan tata letak fasilitas yang sistematis dan terencana agar kegiatan produksi dapat berlangsung lebih efisien serta mendukung pencapaian tujuan perusahaan (Mesra et al., 2021).

Perencanaan fasilitas berperan penting dalam mendukung kelancaran proses produksi melalui pengaturan aset tetap secara efektif (Yang et al., 2021). Tujuan perencanaan fasilitas yaitu meningkatkan respons terhadap kebutuhan konsumen, menekan biaya produksi, serta meningkatkan keuntungan perusahaan (Santoso & Heryanto, 2020). SLP merupakan metode sistematis untuk merancang tata letak fasilitas berdasarkan hubungan aktivitas, aliran material, urutan proses, dan kebutuhan ruang agar produksi lebih efisien (Silvestre et al., 2022). Pada penelitian ini, metode SLP dan Grafik digunakan untuk menghasilkan tata letak UMKM konveksi yang lebih efisien (Santoso & Heryanto, 2020).

CV XYZ adalah usaha konveksi yang memproduksi berbagai pakaian dengan tahapan kerja dari pemotongan hingga pengemasan. Tata letak fasilitas penting untuk kelancaran proses, efisiensi waktu, serta kenyamanan dan keselamatan kerja (Alfiyad et al., 2025). Tata letak yang tidak sistematis jarak panjang sebesar 506,1 meter, menyebabkan aliran tidak lancar, dan pemborosan ruang dan tenaga kerja (Chairina et al., 2025).

Untuk mengatasi masalah, digunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) yang secara sistematis menganalisis hubungan aktivitas dan aliran material melalui *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD) (Shaputra et al., 2025). Selain itu, metode grafik digunakan untuk menggambarkan hubungan dan aliran proses antar stasiun secara terstruktur (Siburian et al., 2025). Grafik hubungan aktivitas membantu menempatkan stasiun berketerkaitan tinggi agar jarak dan waktu proses minimal (Aprilyada et al., 2023). Dengan demikian, integrasi metode SLP dan grafik diharapkan mampu menghasilkan tata letak yang lebih efektif dan efisien (Paula et al., 2021).

Penelitian terdahulu menunjukkan SLP meningkatkan efisiensi aliran material dan menurunkan biaya material *handling* (Liu et al., 2021). Metode SLP membuktikan bahwa dapat menurunkan total jarak perpindahan material pada IKM manufaktur di Dumai (Rifai et al., 2025), sedangkan menurut Randes et al (2022) melaporkan bahwa SLP menghasilkan jarak perpindahan paling kecil dibandingkan metode lain. Selain itu, metode grafik juga efektif menunjukkan peningkatan efisiensi melalui pembobotan aliran material (Prasetyo et al., 2025). Namun, Sebagian besar studi masih menerapkan metode secara terpisah, belum mengintegrasikan SLP, metode grafik, dan perangkat lunak dalam evaluasi komparatif pada UMKM konveksi (Rihas et al., 2026).

Sementara Penelitian vulkanisir ban dengan SLP menurunkan jarak perpindahan material dari 545,71 m menjadi 346,8 m (Ferdiansyah et al., 2025). Di bidang yang serupa tata letak awal sebesar 214,6 meter, hasil dari metode SLP mampu menurunkannya menjadi 136,8 meter (Fitra et al., 2025). Permasalahan yang terjadi di Es Kristal tata letak usulan metode SLP dipilih sebagai solusi untuk meningkatkan efisiensi aliran kerja dan pemanfaatan ruang (Fitra et al., 2025). Hasil perancangan ulang jarak pemindahan material yang awalnya memiliki panjang 214,8 m menjadi 178 m (Lesmana et al., 2025). Metode grafik juga digunakan dalam menyelesaikan permasalahan tata letak, hasilnya metode Grafik memiliki jarak perpindahan material terpendek, yaitu 90 m (Muhammad et al., 2025). Metode Grafik terbukti paling efektif,

berhasil mengurangi total jarak perpindahan material dari 421,5 meter menjadi 349,3 meter (Prayoga et al., 2025).

Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode SLP dan Grafik efektif dalam meningkatkan efisiensi tata letak fasilitas (Gosende et al., 2021; Rozaq et al., 2025; Tarigan et al., 2025). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang tata letak fasilitas produksi guna meminimalkan perpindahan material serta memperlancar aliran proses produksi melalui penerapan metode SLP dan metode Grafik. Kebaruan penelitian ini terletak pada analisis komparatif antara metode SLP dan metode Grafik dalam konteks UMKM dengan mempertimbangkan aspek aliran material, jarak perpindahan, serta keterbatasan ruang produksi. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang umumnya hanya menerapkan satu metode, penelitian ini menggabungkan dan membandingkan kedua metode tersebut untuk memperoleh rancangan tata letak yang lebih efektif dan efisien, sehingga diharapkan mampu meningkatkan efisiensi proses produksi serta daya saing UMKM.

From To Chart (FTC) adalah matriks yang menggambarkan aliran perpindahan dari asal ke tujuan dalam sistem produksi atau pelayanan (Luna et al., 2023). FTC menganalisis aliran antar departemen, sedangkan ARC menunjukkan tingkat kedekatan dengan kode A, E, I, O, U, dan X (Santoso & Heryanto, 2020). Jarak *rectilinear* diukur tegak lurus antar pusat fasilitas (Rahmawanti et al., 2026). Metode ini mudah dihitung, dipahami, dan cocok untuk permasalahan tata letak fasilitas menurut (Santoso & Heryanto, 2020).

Metode berbasis Grafik adalah algoritma tata letak berbasis konstruksi (*construction-type*) yang berakar pada teori Grafik (Azizil et al., 2026). Metode ini berfokus pada kedekatan (*adjacency*) berdasarkan hasil FTC dari perhitungan jarak (Santoso & Heryanto, 2020).

METODE

Penelitian dilakukan di area produksi CV XYZ dengan data dari observasi, wawancara, pengukuran, dan dokumen, menggunakan metode SLP dan grafik.

Teknik Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah menggunakan metode yang sesuai dengan permasalahan penelitian melalui beberapa tahapan yaitu:

1. Evaluasi *layout* awal dan identifikasi aliran material.
2. Perhitungan jarak antar stasiun kerja.
3. Penyusunan peta proses, ARC, dan diagram hubungan.
4. Perancangan ulang dan alternatif tata letak dengan metode SLP dan Grafik.

Gambar 2 menunjukkan *layout* awal CV XYZ yang terdiri dari 17 area kerja dan menghasilkan luas area sebesar 83,40 m², Gudang memiliki luas terbesar yaitu 35,29 m², sedangkan etalase 1 dan 2 memiliki luas terkecil sebesar 0,95 m². Ukuran beserta titik koordinat dan dimensi disetiap stasiun yang dapat dilihat pada tabel 1.

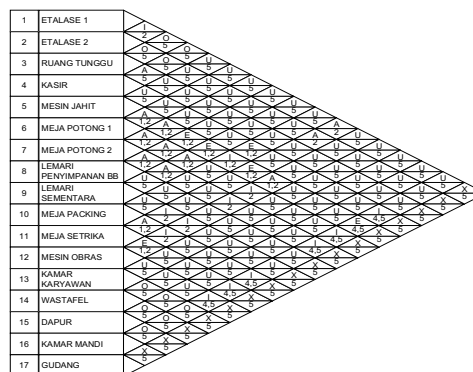
Tabel 1. Ukuran Stasiun Kerja

No.	Nama Stasiun Kerja	Koordinat		Ukuran (m)		Luas (m ²)
		X	Y	Panjang (m)	Lebar (m)	
1	Etalase 1	0,9	0,4	1,53	0,62	0,95
2	Etalase 2	3,2	0,4	1,53	0,62	0,95
3	Ruang Tunggu	0,9	1,3	1,53	1,09	1,67
4	Kasir	3,2	2,7	1,53	1,66	2,54
5	Area Mesin Jahit	0,7	6	1,2	8,21	9,85
6	Area Meja Potong 1	2,9	4,7	1,68	0,94	1,58
7	Area Meja Potong 2	2,9	8,2	3,36	0,94	3,16
8	Lemari Bahan Baku	3,9	6	0,25	5	1,25
9	Lemari Pakaian Sementara	3,9	9,2	0,25	1,45	0,36
10	Meja Packing	1	10,8	1,8	0,86	1,55
11	Meja Setrika	3,5	15	0,9	1,21	1,09
12	Area Mesin Obras	2,5	17,3	0,9	2,42	2,18
13	Kamar Karyawan	1,4	16	2,48	4,39	10,89
14	Area Wastafel	0,7	19,1	1,11	1,5	1,67
15	Dapur	0,7	21,4	1,09	2,82	3,07
16	Kamar Mandi	3	21,4	1,9	2,82	5,36
17	Gudang	2,1	27,6	3,87	9,12	35,29
Total						83,40

PEMBAHASAN

Hasil FTC *layout* awal menunjukkan intensitas perpindahan material antar 17 stasiun kerja dengan total nilai perpindahan sebesar 1.527,00 meter. Data ini digunakan untuk mengevaluasi tata letak fasilitas agar aliran material lebih efisien.

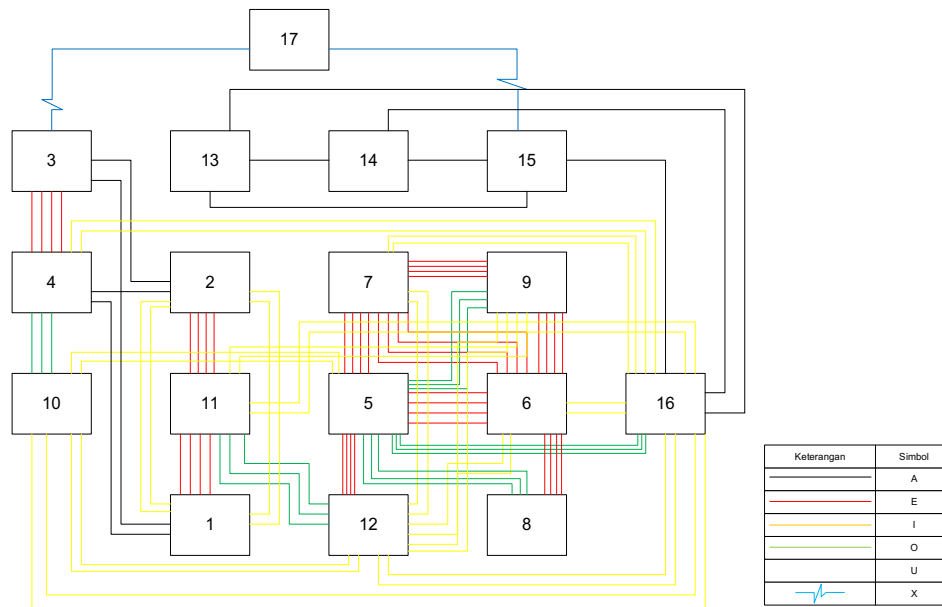
Activity Relationship Chart (ARC)



Gambar 3. Activity Relationship Chart (ARC)

Analisis ARC digunakan untuk merancang tata letak fasilitas di CV XYZ berdasarkan tingkat kedekatan antar departemen sesuai aliran proses produksi pada Gambar 3. Penilaian menggunakan kategori A, E, I, O, U, dan X untuk menghasilkan tata letak yang lebih efisien dan meningkatkan produktivitas.

Activity Relationship Diagram (ARD)



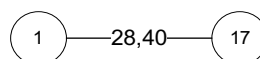
Gambar 4. Activity Relationship Diagram (ARD)

ARD pada CV XYZ menggambarkan hubungan 17 departemen berdasarkan tingkat kedekatan dan aliran kerja yang dapat dilihat pada Gambar 4. Departemen produksi utama nomor 14 hingga 28 ditempatkan di bagian tengah untuk meminimalkan perpindahan material dan meningkatkan efisiensi operasional.

Total kebutuhan ruang sebesar 86,44 m² dengan kelonggaran 10%–20% untuk mendukung mobilisasi pekerja, pergerakan material, dan keselamatan kerja. Perhitungan ini bertujuan memastikan proses produksi berjalan lancar dan aman.

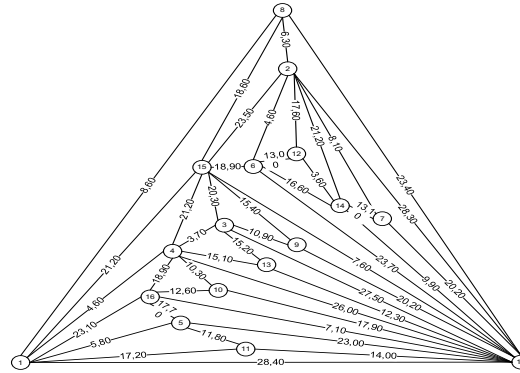
Perancangan dengan Metode Grafik

Tahap desain grafik diawali dengan pembuatan FTC untuk mengetahui intensitas perpindahan material antar stasiun kerja (Salins et al., 2024). Data diubah menjadi grafik hubungan bobot tertinggi menunjukkan stasiun harus berdekatan (Tiefeng et al., 2020). Metode grafik menyusun tata letak dengan memprioritaskan stasiun berbobot tertinggi, dimulai dari Stasiun 1 dan 17.



Gambar 5. Grafik Hubungan Kedekatan Antara Stasiun 1 dan Stasiun 17

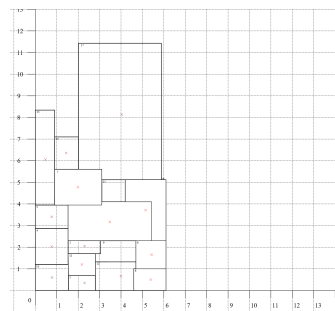
Setelah penentuan grafik pada Gambar 5 kedekatan stasiun ke 16, stasiun 10 dipilih karena memiliki jarak ke stasiun 17 sebesar 17,90, ke stasiun 16 sebesar 12,60, dan ke stasiun 4 sebesar 10,30, gambar dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hubungan Kedekatan untuk Stasiun 1 Ke Stasiun 17

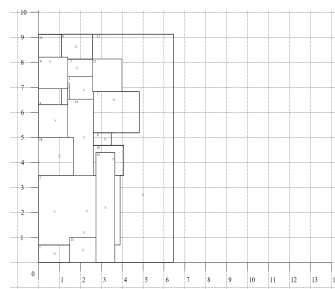
Pada Gambar 6, hubungan antar departemen menunjukkan kedekatan dan jarak perpindahan material, dimana Departemen 1 dan Departemen 17 memiliki hubungan paling banyak dengan jarak perpindahan terbesar sebesar 28,40 meter.

Desain Tata Letak Fasilitas yang Diusulkan



Gambar 7. Layout Usulan Menggunakan Metode SLP

Titik koordinat metode SLP pada CV XYZ digunakan untuk memosisikan stasiun kerja dan menghitung jarak *rectilinear*. Gudang berukuran paling besar (3,87 m x 9,12 m) dengan koordinat tertinggi (X=3,4 ; Y=8,6), sedangkan ukuran terkecil adalah lemari bahan baku (0,25 m x 5 m) dengan koordinat terendah (X=4,5 ; Y=0,5). Hasil perhitungan jarak *rectilinear* menghasilkan nilai FTC sebesar 604,20. Nilai ini menunjukkan bahwa *layout* usulan lebih efisien.



Gambar 8. Layout Usulan Menggunakan Metode Grafik

Titik koordinat metode grafik digunakan untuk menentukan posisi stasiun kerja dan menghitung jarak *rectilinear* pada *layout* usulan CV XYZ. Gudang memiliki ukuran terbesar (3,87 m x 9,12 m) dengan koordinat tertinggi (X=4,6 ; Y=4,6), sedangkan ukuran terkecil pada Meja setrika sebesar (0,9 m x 1,21 m) dengan koordinat (X=2,1 ; Y=0,5). Hasil perhitungan *rectilinear* menghasilkan FTC sebesar 608,00 sehingga efisiensinya masih di bawah metode SLP.

Perbandingan jarak antar stasiun kerja untuk *layout* awal sebesar 1.527,00 meter. *Layout* usulan memiliki jarak perpindahan lebih kecil dibandingkan *layout* awal, metode SLP menghasilkan 604,20 meter dan metode Grafik 608,00 meter.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan, *layout* usulan terpilih untuk CV XYZ adalah metode SLP karena memiliki jarak perpindahan terkecil sebesar 604,20 meter dibandingkan metode grafik sebesar 608,00 meter. Adapun luas kebutuhan area produksi pada *layout* usulan sebesar 86,44 m².

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiyad, F., Situmorang, J., & Aditya, R. (2025). *Rancangan Ulang Tata Letak Industri Mikro Kecil Menengah CV Tedy Jaya Utama*. <https://jurnal.ilmubersama.com/index.php/blendsains/article/view/1179/611>
- Aprilyada, G., Zidan, M. A., Nurlia, Ainunisa, R. A., & Winarti, W. (2023). Peran Kajian Pustaka dalam Penelitian Tindakan Kelas. *Jurnal Kreativitas Mahasiswa*, 1(2), 165–173.
- Azizil, A. F., Fitra, F., Wicaksono, D. C., & Agel, R. (2026). Perbaikan Ulang Tata Letak IKM CV Cahaya Teknik Abadi Jasa Permesinan. *INDUSTRIKA*, 10(1), 1–11.
- Campos, G. F., & Silva, A. L. (2020). Application of the SLP Methodology a Company Manufacturing Household Product. *Revista Produção Online*, 20(2), 422–448. <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v20i2.3704>
- Chairina, B., Fitra, F., Alfian, W., & Prabowo, A. (2025). Rancangan Ulang Tata Letak industri Mikro Kecil Menengah Tenun Songket Melatu Riau Wan Syamsinar menggunakan Metode Systematic layout Planning dan Grafik. *INOVASI PEMBANGUNAN – JURNAL KELITBANGAN*, 13(2), 1–14. <https://jurnal.balitbangda.lampungprov.go.id/index.php/jip/article/view/1184/762>
- Ferdiansyah, Fitra, F., Rohman, H., & A, M. F. N. (2025). *Perbaikan Tata Letak IKM Vulkanisir Ban Gunung Timur di Kota Dumai*. 4(3), 241–251. <https://journal.untar.ac.id/index.php/JMTI/article/view/36313>

- Fitra, F., Faisal, I., Ramadhan, M. R., & Setiawan, W. A. (2025). Perbaikan Ulang Tata Letak IKM Dianeka Furniture di Kota Dumai. *Jurnal Mitra Teknik Industri*, 4, 272–281. <https://journal.untar.ac.id/index.php/JMTI/article/view/36314>
- Gosende, P. P., Mula, J., & Madhero, M. D. (2021). Facility layout planning. An extended literature review. *International Journal of Production Research*, 59(12), 3777–3816. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1897176>
- Lesmana, R., Fitra, F., & Prayogi, W. (2025). Facility Layout Redesign of Goat Leather Kompang SME in Dumai Using Systemic Layout Planning dan Graph Method. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 11(2), 254–266.
- Liu, J., Li, D., Wang, C., Qian, Y., & Liu, P. (2021). Production Efficiency Improvement of Workshop Based on Layout Optimization. *Mechanical Engineering and Technology*, 10(01), 92–103. <https://doi.org/10.12677/met.2021.101011>
- Luna, J. P., Vidal, K. S., Valencia, A. R. M., Inca, A. A. V. R., & Valencia, W. A. (2023). Homologation of an Artisanal Pisco Winery (Grape Distillate) to Obtain the Certification: “Designation of Origin.” *International Journal of Professional Business Review*, 8(2), 1–17. <https://doi.org/10.26668/businessreview/2023.v8i2.1545>
- Mesra, T., Melliana, M., Fitra, F., & Saputra, R. F. (2021). Perancangan Perbaikan Tata Letak Laboratorium PT Surveyor Indonesia Unit Dumai. *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. 20–30. <https://doi.org/10.33364/kalibrasi/v.23-2.2730>
- Paula, A., Luz, G., Bouzon, M., & Mostafa, S. (2021). *Lean layout design : a case study applied to the textile industry*. 5411. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20210090>
- 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. 13(3), 1–13. <http://journalbalitbangdalampung.org>
- Prayoga, W., Fitra, F., Pratama, R. J. P., & Sariantika, R. (2025). Facility Layout Redesign for Tire Vulcanization SMEs Using Systemic Layout Planning and Graphical Methods. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 11(2), 241–253.
- Rahmawanti, G., Mellisa, F., & Putri, Y. (2026). Perbaikan Tata Letak IMKM Bengkel Las Jaya di Kota Dumai menggunakan Metode Systematic Layout Planning (SLP) dan

- Grafik. *Jurnal Industri, Manajemen Dan Rekayasa Sistem Industri*, 163–175. <https://jurnal.ilmubersama.com/index.php/factory/article/view/1215/656>
- Randes, D., Fitra, Irmayani, & Febrina, W. (2022). Perancangan Perbaikan Tata Letak Pengetaman Kayu UD Indah Karya. *Jurnal ARTI (Aplikasi Rancangan Teknik Industri)*, 17(1), 57–67. <https://doi.org/10.52072/arti.v17i1.356>
- Rifai, A., Fitra, F., Amalia, W., & Yohandri Dwi Rama. (2025). Perbaikan Tata Letak Industri Kecil Menengah (IKM) menggunakan Metode Systematic Layout Planning (SLP dan Metode Grafik). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 4(4), 1358–1369. <https://doi.org/10.55826/9zgb1h81>
- Rihis, S. N., Sari, L., & Sari, E. (2026). 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*, 141–152. <https://jurnal.ilmubersama.com/index.php/factory/article/view/1192/654>
- Rozaq, F., Saktiawan, A., & Prawira, R. (2025). *Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas IKM Peternakan Ayam Broiler menggunakan Metode Systematic Layout Planning dan Grafik*. 31–42. <https://doi.org/10.33364/kalibrasi/v.23-2.2666>
- Salins, S. S., Zaidi, S. A. R., Deepak, D., & Sachidananda, H. K. (2024). Design of an improved layout for a steel processing facility using SLP and lean Manufacturing techniques. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 18(6), 3827–3848. <https://doi.org/10.1007/s12008-024-01828-9>
- Santoso, & Heryanto, R. M. (2020). *Perancangan Tata Letak Fasilitas* (pp. 1–338). 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. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 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 Planing dan Grafik*. 217–227. <https://jurnal.ilmubersama.com/index.php/blendsains/article/view/1178/610>
- Silvestre, S. E. M., Chaicha, V. F. P., Merino, J. C. A., & Nallusamsy, S. (2022). Implementation of a Lean Manufacturing and SLP-based System for a Footwear Company. *Production*, 32, 2–27. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20210072>
- Tarigan, U., Tryana Sembiring, M., Rizkya Tarigan, I., Syahputri, K., & Alponso Saragih,

-
- B. (2025). Jurnal Sistem Teknik Industri Increasing Production Productivity by Improving Facility Layout Using the BLOCPLAN Method, Systematic Layout Planning, and Differential Evolution Algorithm. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 27(3), 145–153. <http://doi.org/10.32734/register.v27i1.idarticle>
- Tiefeng, Z., Yifei, T., Yuanhao, Z., & XU, Z. (2020). Comprehensive Planning of New Plant under Industry 4.0. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 758(1), 0–5. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/758/1/012077>
- Turnip, K., & Tarigan, E. P. L. (2021). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi di PT Osi Electronics. *Comasie*, 6(2), 107–118.
- Yang, G., Liu, J., Wang, Y., & Yuan, L. (2021). Design of Capacity Improvement Scheme Based on Layout Optimization. *Management Science and Engineering*, 10(03), 276–286. <https://doi.org/10.12677/mse.2021.103035>