



PAPER – OPEN ACCESS

Perancangan Tata Letak Fasilitas UMKM XYZ dengan Metode ALDEP (Automated Layout Design Program)

Author : Yusuf Fernando Manullang, et al
DOI : 10.32734/ee.v9i2.2725
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 9 Issue 2 – 2026 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Perancangan Tata Letak Fasilitas UMKM XYZ dengan Metode ALDEP (*Automated Layout Design Program*)

Yusuf Fernando Manullang*, Reinhard Cleon Salomo Pasaribu, Dedy Efendy Sinaga, Feby Christania, Esra Parbarita Hutabarat

Program Studi Sarjana Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

yusuffernando02@gmail.com, reycleon20@gmail.com, dedysinaga09@gmail.com, febychristania@gmail.com, esrahutabarat55@gmail.com

Abstrak

Perancangan tata letak fasilitas merupakan salah satu aspek penting dalam meningkatkan efisiensi operasional, khususnya pada usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang memiliki keterbatasan ruang dan sumber daya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi tata letak fasilitas produksi pada UMKM Seblak Prasmanan Madit serta merancang ulang tata letak yang lebih optimal menggunakan metode *Automated Layout Design Program* (ALDEP). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, wawancara dengan pekerja, serta dokumentasi untuk memperoleh informasi mengenai luas area, aliran proses produksi, dan hubungan antar aktivitas. Analisis hubungan aktivitas dilakukan menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD) untuk menentukan tingkat kedekatan antar stasiun kerja. Selanjutnya, perancangan tata letak dilakukan dengan menggunakan ALDEP untuk menghasilkan beberapa alternatif *layout* berdasarkan nilai kedekatan tersebut. Hasil *layout* kemudian divisualisasikan dalam bentuk *Area Allocating Diagram* (AAD) dan dikembangkan menjadi *layout* 2D menggunakan AutoCAD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tata letak usulan mampu meningkatkan efisiensi aliran material, mengurangi potensi backtracking, serta mengoptimalkan pemanfaatan ruang dibandingkan dengan kondisi eksisting.

Kata Kunci: Tata letak fasilitas; ALDEP; ARC; ARD; Efisiensi produksi; UMKM

Abstract

Facility layout design is an important aspect in improving operational efficiency, especially for micro, small, and medium enterprises (MSMEs) that face limitations in space and resources. This study aims to analyze the existing facility layout of Seblak Prasmanan Madit MSME and redesign a more optimal layout using the *Automated Layout Design Program* (ALDEP) method. Data were collected through direct observation, interviews with workers, and documentation to obtain information related to area size, production flow, and relationships between activities. The analysis of activity relationships was conducted using the *Activity Relationship Chart* (ARC) and *Activity Relationship Diagram* (ARD) to determine the closeness level among workstations. Furthermore, the facility layout was developed using ALDEP to generate several alternative layouts based on the closeness ratings. The selected layouts were then visualized using an *Area Allocating Diagram* (AAD) and further developed into a 2D layout using AutoCAD. The results indicate that the proposed layout improves material flow efficiency, reduces backtracking, and optimizes space utilization compared to the existing layout. However, further adjustments are required to ensure compatibility with real operational conditions. Therefore, the integration of analytical methods and practical evaluation is essential to achieve an effective and applicable facility layout design.

Keywords: Facility layout; ALDEP; ARC; ARD; Production Efficiency; MSMEs

1. Pendahuluan

UMKM merupakan kegiatan usaha yang bersifat produktif dan dijalankan oleh perorangan maupun badan usaha dengan kriteria tertentu sebagai usaha berskala mikro. Secara lebih jelas, definisi dan klasifikasi UMKM diatur dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2008 tentang UMKM. Dalam peraturan tersebut, UMKM dibagi ke dalam tiga kategori utama berdasarkan skala usahanya, yaitu usaha mikro, usaha kecil, dan usaha menengah[1]. Salah satu target Indonesia dalam mencapai

Sustainable Development Goals (SDGs) pada tahun 2030 adalah mendorong pertumbuhan ekonomi melalui penguatan sektor usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM). Jenis usaha ini memiliki potensi untuk terus berkembang dan tetap stabil dalam mendukung perekonomian nasional. Selain itu, UMKM juga berperan sebagai sarana efektif dalam membuka lapangan kerja, baik yang difasilitasi oleh pemerintah, sektor swasta, maupun individu pelaku usaha[2].

Tata letak fasilitas merupakan elemen penting yang sangat memengaruhi kelancaran proses produksi dalam suatu perusahaan. Perancangan tata letak yang optimal dapat menghasilkan aliran material yang lebih efektif, memperpendek jarak perpindahan bahan, serta menekan biaya penanganan material seminimal mungkin[3]. Pengaturan ruang kerja berperan dalam mengoptimalkan pemanfaatan area sekaligus mendukung kenyamanan dan kepuasan karyawan. Penataan yang tepat tidak hanya berdampak pada aspek operasional, tetapi juga memengaruhi kondisi intelektual, fisik, dan psikologis individu. Tata ruang yang dirancang dengan baik mempertimbangkan berbagai unsur penting seperti kegunaan, keselamatan, dan kenyamanan. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam mengenai pengaruh desain ruang kantor terhadap efektivitas kerja menjadi kunci dalam menciptakan lingkungan kerja yang produktif[4].

Evaluasi tata letak dengan menggunakan metode *Algoritma Layout Design Program* (ALDEP) dilakukan dengan mengidentifikasi hubungan kedekatan antar departemen yang saling berbatasan langsung. Metode ini dipilih karena termasuk dalam kategori pendekatan konstruksi, yaitu teknik yang menyusun rancangan tata letak dari awal sehingga menghasilkan alternatif desain baru tanpa bergantung pada tata letak sebelumnya atau kondisi existing[5].

2. Metodologi Penelitian

Perancangan tata letak fasilitas merupakan salah satu aspek penting dalam sistem produksi yang berperan dalam menentukan efisiensi aliran material, tenaga kerja, serta pemanfaatan ruang. Tata letak fasilitas didefinisikan sebagai pengaturan fisik dari berbagai elemen produksi seperti mesin, peralatan, area kerja, dan jalur perpindahan material dalam suatu sistem. Tata letak yang dirancang dengan baik mampu meminimalkan jarak perpindahan, mengurangi waktu tunggu, serta meningkatkan produktivitas secara keseluruhan.

2.1. Tata Letak Fasilitas

Tujuan perancangan tata letak fasilitas adalah menghasilkan susunan yang optimal sehingga mampu mendukung operasional perusahaan secara efektif, efisien, ekonomis, dan produktif. Tata letak yang dirancang dengan baik akan membantu mencapai kinerja sistem produksi yang lebih optimal melalui pengaturan elemen kerja yang terstruktur.

Selain itu, perancangan tata letak fasilitas memberikan berbagai manfaat, antara lain mampu menekan kebutuhan investasi peralatan, meningkatkan efisiensi pemanfaatan ruang, serta memperlancar aliran barang setengah jadi dalam proses produksi. Tata letak yang baik juga menjaga fleksibilitas dalam penempatan mesin dan peralatan, serta memberikan kemudahan, keamanan, dan kenyamanan bagi pekerja. Di sisi lain, pengaturan yang optimal dapat meminimalkan aktivitas pemindahan material, memperlancar jalannya proses produksi, dan meningkatkan efektivitas penggunaan tenaga kerja[6]. Empat jenis tata letak fasilitas dapat dijelaskan sebagai berikut.

- Tata letak berdasarkan aliran produksi (*Product Layout*)
Pada tipe ini, penempatan mesin dan fasilitas produksi disusun mengikuti urutan proses produksi. Setiap stasiun kerja diatur secara berurutan sesuai tahapan pengerjaan, sehingga membentuk aliran linier dari awal hingga akhir proses, baik untuk kegiatan manufaktur maupun perakitan.
- Tata letak berdasarkan posisi tetap (*Fixed Position Layout*)
Dalam tata letak ini, produk utama atau material utama tetap berada pada satu lokasi selama proses produksi berlangsung. Sebaliknya, mesin, peralatan, serta komponen pendukung lainnya yang akan berpindah mendekati produk tersebut untuk melakukan proses pengerjaan.
- Tata letak berdasarkan fungsi atau proses (*Process Layout*)
Tipe ini mengelompokkan mesin dan peralatan berdasarkan kesamaan fungsi atau jenis prosesnya. Setiap departemen berisi fasilitas dengan karakteristik kerja yang serupa, sehingga aliran produksi akan berpindah antar departemen sesuai kebutuhan proses.
- Tata letak berdasarkan kelompok produk (*Group Technology Layout*)
Tata letak ini didasarkan pada pengelompokan produk atau komponen yang memiliki kesamaan karakteristik proses. Berbeda dengan *product layout*, pengelompokan tidak didasarkan pada jenis produk akhir, melainkan pada kesamaan langkah atau kebutuhan proses produksinya[7].

2.2. Activity Relationship Diagram (ARD)

Activity Relationship Diagram (ARD) merupakan suatu teknik analisis yang digunakan untuk memvisualisasikan hubungan kedekatan antar aktivitas atau ruang dalam suatu sistem produksi. Diagram ini disusun berdasarkan hasil dari *Activity Relationship Chart* (ARC) yang sebelumnya telah menggambarkan tingkat kepentingan hubungan antar aktivitas. ARD berfungsi untuk menunjukkan prioritas kedekatan antar departemen atau mesin sehingga dapat membantu dalam merancang tata letak yang mampu meminimalkan biaya pemindahan material. Dengan penerapan metode ini, diharapkan rancangan tata letak yang dihasilkan menjadi lebih efektif dan efisien dalam mendukung aliran proses produksi. Dalam penyusunannya, ARD menggunakan berbagai jenis garis atau simbol yang merepresentasikan tingkat hubungan antar aktivitas sesuai dengan tingkat kepentingannya. Hasil akhir dari diagram ini biasanya berupa representasi tata letak awal yang masih bersifat tidak beraturan, namun telah memberikan gambaran mengenai posisi relatif antar fasilitas berdasarkan hubungan kedekatannya[8].

Alat ini dimanfaatkan dalam studi tata letak fasilitas untuk merepresentasikan hubungan antar berbagai aktivitas berdasarkan tingkat kedekatannya dalam suatu sistem kerja atau organisasi. Peran ARD sangat penting dalam mendukung peningkatan kinerja operasional, karena membantu mengurangi waktu serta biaya yang timbul akibat perpindahan antar aktivitas yang tidak efisien[9].

2.3. Activity Relationship Chart (ARC)

Activity Relationship Chart (ARC) merupakan salah satu metode penting dalam perancangan tata letak fasilitas karena digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kedekatan antar aktivitas atau departemen dalam suatu sistem produksi. Metode ini tidak menggunakan ukuran jarak secara kuantitatif, melainkan menggantinya dengan simbol atau kode huruf yang bersifat kualitatif untuk menunjukkan tingkat kepentingan hubungan antar aktivitas. Selain itu, ARC juga berperan sebagai dasar dalam menyusun alternatif konfigurasi tata letak yang baru. Dengan memanfaatkan informasi hubungan kedekatan tersebut, perancang dapat menghasilkan tata letak yang lebih terstruktur sehingga mampu meningkatkan efisiensi proses produksi serta produktivitas secara keseluruhan[10].

2.4. Worksheet

Lembar kerja ini berupa tabel yang digunakan sebagai alat pendukung dalam proses penyusunan *Activity Relationship Diagram* (ARD). Dokumen tersebut berfungsi untuk merangkum berbagai informasi yang sebelumnya telah diperoleh dari *Activity Relationship Chart*, sehingga memudahkan dalam tahap perancangan tata letak selanjutnya[11].

2.5. Activity Allocation Diagram (AAD)

Activity Allocation Diagram (AAD) dapat dipahami sebagai representasi visual yang menstrukturkan distribusi pekerjaan, alur aktivitas, serta pemanfaatan tenaga kerja pada zona-zona operasional dalam suatu fasilitas. Diagram ini umumnya dimanfaatkan dalam perencanaan tata letak pabrik maupun fasilitas, serta dalam analisis proses bisnis. AAD menyajikan keterkaitan antara aktivitas dengan sumber daya yang terlibat melalui representasi visual berupa kotak-kotak yang dihubungkan oleh garis. Dengan demikian, diagram ini membantu dalam memahami pola alokasi pekerjaan serta hubungan antar elemen dalam sistem kerja[12].

2.6. Automated Layout Design Program (ALDEP)

Automated Layout Design Program (ALDEP) merupakan metode yang digunakan untuk merancang tata letak fasilitas dengan cara menempatkan setiap elemen secara bertahap berdasarkan kriteria tertentu hingga seluruh fasilitas tersusun dalam suatu konfigurasi *layout*. Proses perancangan menggunakan ALDEP terdiri dari dua tahap utama, yaitu tahap pemilihan dan tahap penempatan. Setelah beberapa alternatif tata letak dihasilkan, masing-masing alternatif tersebut kemudian dievaluasi menggunakan nilai skor *layout*. Nilai ini digunakan sebagai dasar perbandingan untuk menentukan susunan tata letak yang paling optimal dengan skor terbaik[13].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Data Luas Departemen

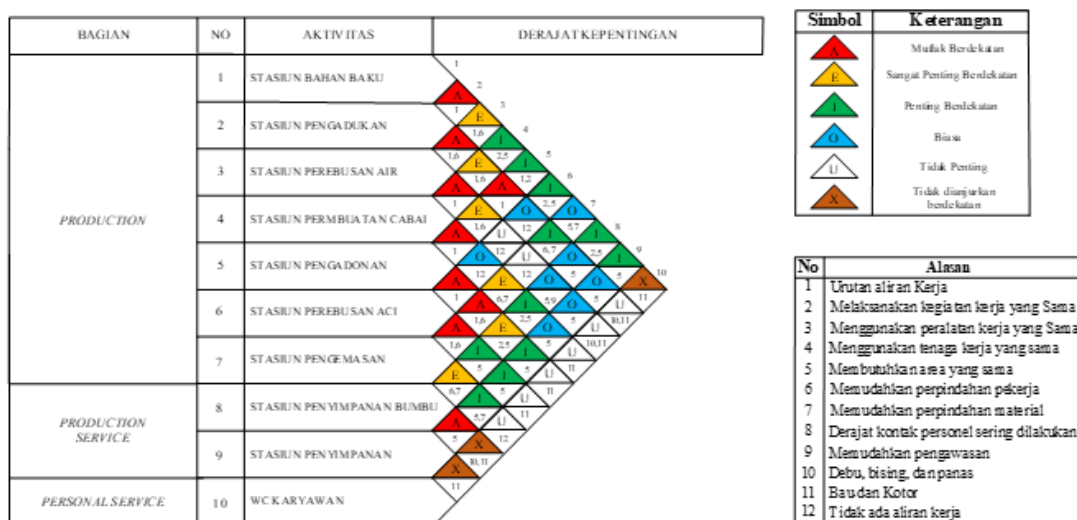
Data luas departemen pada UKM XYZ dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 1. Data Luas Departemen

No	Departemen	Luas (m ²)
1	Stasiun Bahan Baku	12
2	Stasiun Pengadukan	9
3	Stasiun Perebusan Air	6
4	Stasiun Pembuatan Cabai	7,5
5	Stasiun Pengadonan	6
6	Stasiun Perebusan Aci	6
7	Stasiun Pengemasan	12
8	Stasiun Penyimpanan Bumbu	7,5
9	Stasiun Penyimpanan	12
10	WC Karyawan	6
Total		84

3.2. Data Activity Relationship Chart (ARC)

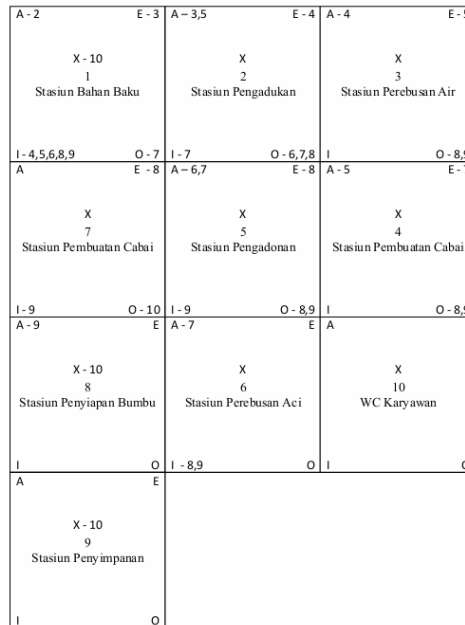
Data Activity Relationship Chart pada UMKM Seblak Madit dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Data Activity Relationship Chart

3.3. Activity Relationship Diagram (ARD)

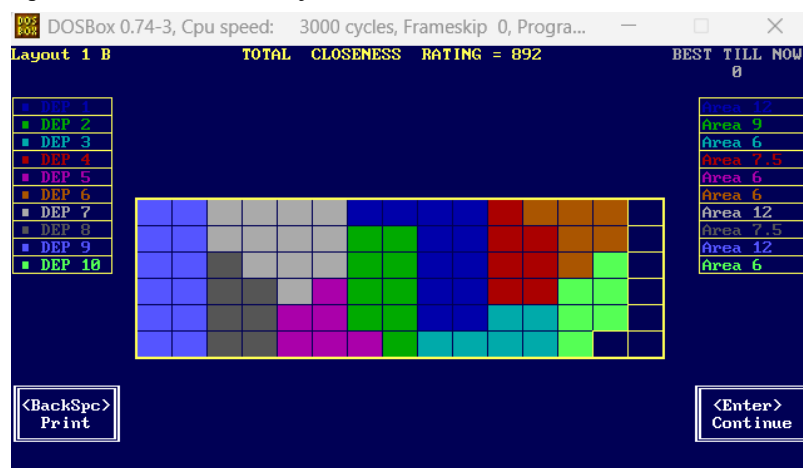
Berdasarkan hasil penyusunan *Activity Relationship Chart* (ARC) pada bagian sebelumnya, langkah selanjutnya adalah melakukan pemetaan hubungan antar aktivitas ke dalam *Activity Relationship Diagram* (ARD). Penyusunan ARD bertujuan untuk menggambarkan kedekatan relatif antar stasiun kerja secara visual sesuai tingkat kepentingan hubungan (*degree of closeness*) yang telah ditentukan pada ARC.



Gambar 2. Activity Relationship Diagram

3.4. Pembentukan Tata Letak dengan Software ALDEP

Setelah diperoleh hubungan kedekatan antar aktivitas melalui *Activity Relationship Diagram* (ARD), tahap selanjutnya adalah melakukan pembentukan tata letak menggunakan *software* ALDEP (*Automated Layout Design Program*). ALDEP merupakan metode *constructive* yang digunakan untuk menghasilkan alternatif tata letak fasilitas berdasarkan pola hubungan kedekatan (*closeness rating*) antara departemen atau stasiun kerja.

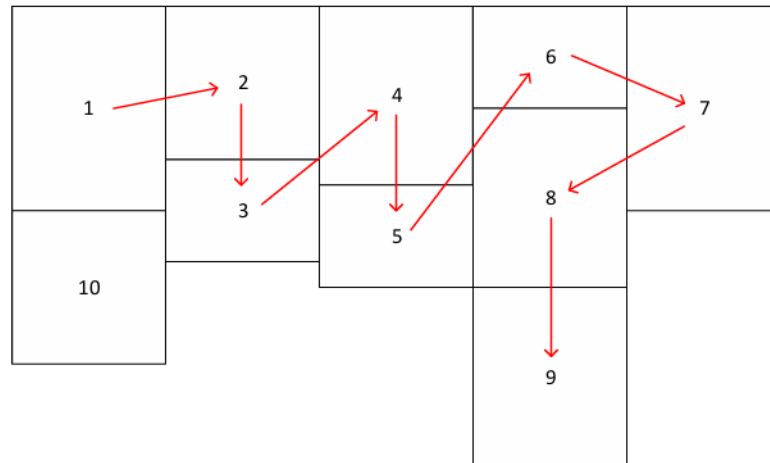


Gambar 3. Tampilan Layout Terpilih

3.5. Area Allocating Diagram Departemen Kerja

Pembuatan *Area Allocating Diagram* (AAD) merupakan *area template* yang disusun berdasarkan hasil yang diperoleh dari software ALDEP. *Area Allocating Diagram* keseluruhan departemen pada UMKM XYZ dapat dilihat pada Gambar 4.

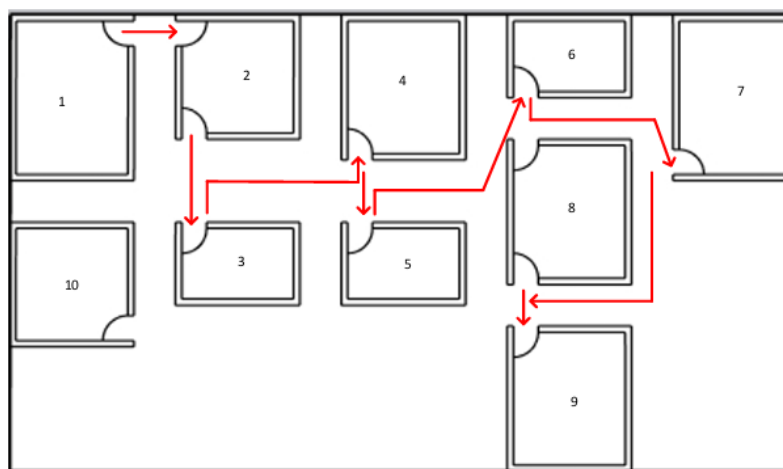
Gambar 4. *Area Allocating Diagram* Keseluruhan Departemen



3.6. Final Layout 2D

Final layout 2D dibuat berdasarkan hasil dari *block layout* yang telah dirancang. Pembuatan *final layout 2D* dilakukan dengan menggunakan software AutoCAD 2021. Tampilan dari *final layout 2D* UMKM XYZ dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 5. *Layout 2D* UMKM XYZ



4. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa perancangan ulang tata letak fasilitas menggunakan pendekatan *Activity Relationship Diagram* (ARD) dan *Automated Layout Design Program* (ALDEP) mampu menghasilkan alternatif *layout* yang lebih terstruktur dan berpotensi meningkatkan efisiensi aliran material serta pemanfaatan ruang dibandingkan kondisi eksisting. Meskipun hasil dari ALDEP memberikan konfigurasi dengan tingkat kedekatan optimal secara matematis, diperlukan penyesuaian lebih lanjut agar sesuai dengan kondisi nyata di lapangan, seperti aspek sanitasi, keterbatasan ruang, dan kelancaran alur produksi. Dengan demikian, kombinasi metode analitis dan evaluasi praktis menjadi kunci dalam menghasilkan tata letak yang efektif, efisien, dan aplikatif bagi operasional UMKM.

References

- [1] T. Pendapatan, U. Di, and K. Simalungun, "Pengaruh Modal Kerja, Jam Kerja Dan Tingkat Pendidikan", doi: 10.36985/jia.v6i1.1278.
- [2] E. N. Agustin¹, R. Shafira, N. Sabrina², S. A. Maghfiroh³, and M. E. Setiyawati, "Analisis Pengaruh Umkm Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Dalam Meningkatkan Keuangan Dan Derajat Kesehatan Di Indonesia".
- [3] I. Karisma and Y. Arifatul Fatimah, "Literature Review : Teknik Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang Pada Perusahaan Manufaktur Yang Efisien," *Borobudur Engineering Review*, vol. 2, no. 1, pp. 12–22, Mar. 2022, doi: 10.31603/benr.6300.

- [4] C. P. Arifia and A. Syoufa, “Pengaruh Tata Letak (*Layout*) Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penataan Ruang Kantor Terhadap Efisiensi Manusia Dalam Bekerja (Studi Kasus : Ruang Sekretariat Dinas Pupr Kota Tangerang).”
- [5] O. Adiyanto, K. Muhd, and R. Paldo, “Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi UKM Eko Bubut Menggunakan Metode Automated *Layout Design Problem* (ALDEP),” ALDEP.
- [6] T. Billy Chandra Yunanto and D. Sukma Donoriyanto, “Rancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan *Automated Layout Design Program* di Cv. XYZ,” 2020.
- [7] H. Habibi *et al.*, “Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Menggunakan Metode Diagram Alir Bersegitiga Untuk Meminimasi Jarak Material Handling Di Pt. At Oceanic Offshore,” *PROFISIENSI*, vol. 3, no. 2, pp. 127–137, 2015.
- [8] J. Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah *et al.*, “Analisis Perancangan Tata Letak Menggunakan Metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan Computerized Relationship *Layout Planning* (CORELAP) Pada CV. Tunas Karya.”
- [9] R. Darmawan, S. Supriyati, and M. Mukhlisin, “Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC) di PT. Pos Indonesia (Studi Kasus: Kantor Cabang Pembantu (KCP) Pangkalan 41362),” *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, vol. 8, no. 2, pp. 2059–2066, Apr. 2025, doi: 10.31004/jutin.v8i2.44619.
- [10] J. Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah *et al.*, “Analisis Perancangan Tata Letak Menggunakan Metode *Activity Relationship Chart* (ARC) dan Computerized Relationship *Layout Planning* (CORELAP) Pada CV. Tunas Karya.”
- [11] “JUTIN+Aldo+MANLOG.+rev1.docx”.
- [12] J. Immanuel, Amelia Santoso, and Markus Hartono, “Analisis perancangan tata letak fasilitas di perusahaan XYZ produksi kedelai dengan systematic *layout planning*,” *JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri*, vol. 4, no. 2, pp. 250–261, Nov. 2023, doi: 10.37373/jenius.v4i2.555.
- [13] K. Putro, Z. Fatimah Hunusalela, T. Evy, and Y. Nadeak, “Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Pada PT. Darya-Varia-Laboratoria Tbk. Menggunakan Metode SLP, CORELAP, Dan ALDEP,” *Jurnal REKAVASI*, vol. 12, no. 2, pp. 36–45, 2024.