Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Gudang dengan Metode *Systematic Layout Planning* dan *BLOCPLAN* untuk Meminimasi Jarak Bongkar dan Muat *Material* pada Gudang PT. Sukses Indah Metalindo Surabaya

Bayu Rizky Pratama[1] , Evi Yuliawati[2], Hendro Nugroho[3]
[1,2]Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
[3]Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
e-mail: rizkybayurizkypratama@gmail.com

ABSTRACT

This study focuses on optimizing the warehouse layout at PT. Sukses Indah Metalindo using Systematic Layout Planning (SLP) and BLOCPLAN methods. The primary objective is to minimize material handling distances, thereby improving operational efficiency. The research was conducted by analyzing the warehouse's initial layout and proposing alternative layouts using Activity Relationship Charts (ARC), Activity Relationship Diagrams (ARD), and BLOCPLAN software. Rectilinear and Euclidean distances were calculated for the existing and proposed layouts. Among ten layout proposals generated through the BLOCKPLAN method, the most efficient layout reduced the total material handling distance to 102.5 meters (rectilinear) and 83.7 meters (Euclidean). This represents a 25.7% and 30.7% reduction in distance, respectively, compared to the initial layout. The results demonstrate the effectiveness of the BLOCPLAN method in enhancing warehouse efficiency by reducing material handling distances.

Keywords: *Systematic Layout Planning, BLOCPLAN, warehouse optimization, material handling, layout redesign.*

ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada optimasi tata letak gudang di PT. Sukses Indah Metalindo menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dan *BLOCPLAN*. Tujuan utamanya adalah meminimalkan jarak penanganan material sehingga meningkatkan efisiensi operasional. Penelitian dilakukan dengan menganalisis tata letak awal gudang dan mengusulkan alternatif tata letak menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC), *Activity Relationship Diagram* (ARD), dan perangkat lunak *BLOCPLAN*. Jarak *rectilinear* dan *Euclidean* dihitung untuk tata letak awal dan yang diusulkan. Dari sepuluh usulan tata letak yang dihasilkan oleh metode *BLOCPLAN*, tata letak yang paling efisien mampu mengurangi total jarak penanganan material menjadi 102,5 *meter* (*rectilinear*) dan 83,7 *meter* (*Euclidean*), yang berarti terdapat pengurangan masing-masing sebesar 25,7% dan 30,7% dibandingkan tata letak awal. Hasil ini menunjukkan efektivitas metode *BLOCPLAN* dalam meningkatkan efisiensi gudang dengan mengurangi jarak penanganan material.

Kata kunci: Systematic Layout Planning, BLOCPLAN, optimasi gudang, penanganan material, perancangan ulang tata letak.

PENDAHULUAN

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, persaingan dalam sektor industri semakin meningkat. Oleh karena itu, tata letak fasilitas produksi perlu diperhatikan guna mencapai kualitas terbaik dalam proses produksi. Tata letak fasilitas dapat didefinisikan sebagai kumpulan elemen fisik yang diatur sesuai dengan aturan atau logika tertentu[1]. Perencanaan tata letak yang optimal tidak hanya meningkatkan efisiensi kerja, tetapi juga berpengaruh positif terhadap kecepatan dan ketepatan pengiriman barang. PT. Sukses Indah Metalindo adalah perusahaan manufaktur yang memproduksi baja ringan atau Galvalume, yang memiliki peran penting dalam industri konstruksi di Indonesia. Produk baja ringan perusahaan ini banyak digunakan dalam berbagai sektor, khususnya untuk kebutuhan atap dan struktur bangunan yang memerlukan material kuat, tahan lama, dan ringan. Dalam kondisi pasar yang semakin kompetitif, perusahaan tidak hanya harus menghasilkan produk berkualitas tinggi, tetapi juga memastikan pengiriman tepat waktu kepada pelanggan dengan meminimalkan keterlambatan. Efisiensi operasional di pergudangan

menjadi semakin penting dalam memastikan kelancaran distribusi barang. Manajemen gudang yang kurang optimal dapat menyebabkan keterlambatan pengiriman, kerusakan produk, dan menurunnya kepercayaan pelanggan. Tingginya tingkat keterlambatan pengiriman di sektor pergudangan PT. Sukses Indah Metalindo menekankan perlunya sistem manajemen gudang yang lebih baik. Dengan mengoptimalkan proses kerja dan memperlancar alur distribusi, barang dapat dikirim lebih cepat dan tepat waktu, sehingga meningkatkan kepuasan pelanggan dan daya saing perusahaan.

TINJAUAN PUSTAKA

Gudang

Gudang adalah tempat penyimpanan berbagai jenis produk, baik dalam jumlah besar maupun kecil, untuk jangka waktu tertentu antara waktu produksi hingga saat produk dibutuhkan oleh pelanggan atau workstation dalam fasilitas produksi[2]. Sistem pergudangan yang efektif adalah yang dapat memanfaatkan ruang penyimpanan secara optimal, meningkatkan efisiensi ruang yang sebelumnya kurang dimanfaatkan, dan mengurangi kemungkinan penumpukan barang yang tidak tertampung. Sistem pergudangan yang efektif adalah yang dapat memanfaatkan ruang penyimpanan secara optimal, meningkatkan efisiensi area yang sebelumnya kurang dimanfaatkan, yang jika tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan penumpukan produk yang tidak tertampung. Secara umum, gudang dapat didefinisikan sebagai fasilitas yang dirancang untuk menyimpan barang sebagai cadangan permintaan, memastikan bahwa permintaan dapat terpenuhi saat dibutuhkan. Selain itu, gudang juga berfungsi sebagai pusat distribusi di mana barang diterima dan dikirim secepat, seefektif, dan seefisien mungkin.

Activity Relationship Chart

Activity Relationship Chart (ARC) adalah metode atau teknik sederhana yang digunakan dalam perencanaan tata letak fasilitas atau departemen berdasarkan tingkat hubungan aktivitas, yang sering diekspresikan melalui penilaian kualitatif. Penilaian ini umumnya merupakan pertimbangan subjektif untuk setiap fasilitas atau departemen. ARC memberikan evaluasi tingkat kedekatan antara satu departemen dengan departemen lainnya menggunakan ukuran kualitatif, seperti apakah kedekatannya bersifat absolut atau tidak, harus berdekatan, cukup penting untuk ditempatkan di dekatnya, dan sebagainya[3].

Activity Relationship Diagram

Activity Relationship Diagram (ARD) adalah diagram yang menggambarkan hubungan antara aktivitas dalam sistem produksi atau operasi bisnis. Diagram ini digunakan untuk memvisualisasikan bagaimana aktivitas saling terhubung dan urutan aktivitas dalam sistem. ARD dapat membantu dalam memahami dan menganalisis hubungan antara aktivitas, mengidentifikasi potensi konflik, serta mengevaluasi solusi alternatif untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi atau operasi bisnis[4].

Systematic Layout Planning

Systematic Layout Planning (SLP) adalah metode yang menangani aliran material, orang, dan peralatan antara berbagai ruang, serta antara pabrik industri dengan pemasok atau pelanggan mereka. Metode ini juga mempertimbangkan faktor kualitatif terkait berbagai jenis interaksi antar ruang[5]. Dapat disimpulkan bahwa SLP merupakan salah satu upaya sistematis pertama dalam menyelesaikan permasalahan tata letak.

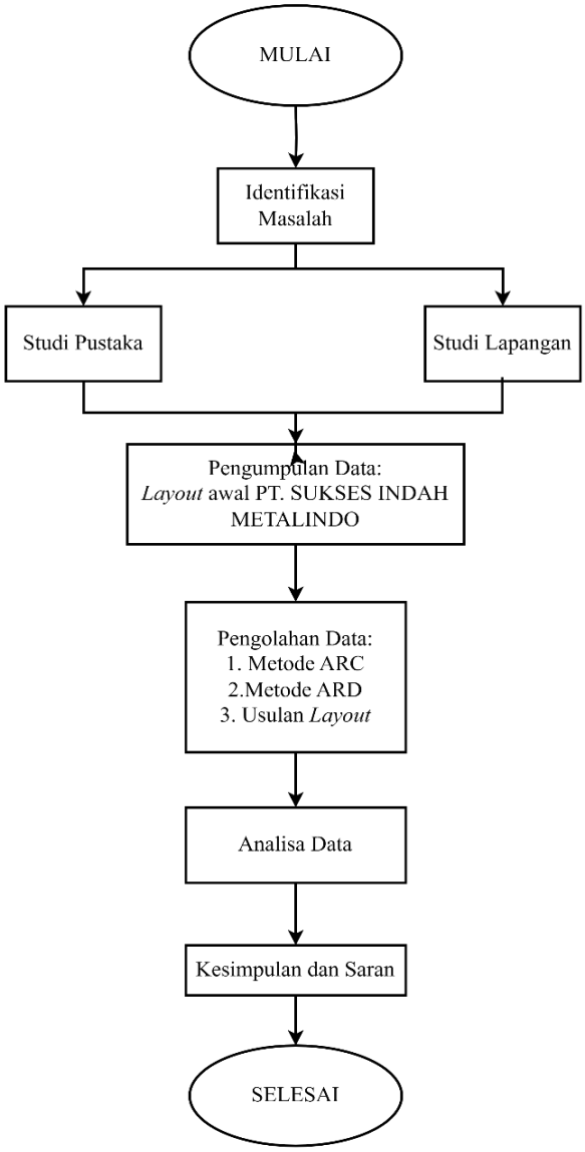
Blocplan

Perancangan tata letak menggunakan metode *Blocplan* perlu membutuhkan peta berkaitan dengan aktivitas kedekatan yang disebut dengan *Activity Relationship Chart* (ARC). Perhitungan algoritma *Blocplan* menggunakan *software BPLAN90*. Metode *Blocplan* memiliki kelebihan yaitu dapat menghasilkan beberapa jenis tata letak usulan, dengan hasil dari perhitungan maupun analisa dari tata letak berdasarkan sistem komputerisasi [6].

METODE

Metode penelitian dilakukan di area gudang PT. Sukses Indah Metalindo yang berlokasi di Margomulyo, Kota Surabaya. Penelitian ini dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan metode SLP dan *Blockplan* untuk memberikan usulan tata letak fasilitas gudang yang memiliki jarak seefisien mungkin serta efektif dalam penggunaan ruang. Penelitian ini diawali dengan pengumpulan data, yaitu dengan mengukur panjang dan lebar area gudang, kemudian membuat tata letak gudang dengan bantuan perangkat lunak SketchUp, serta menentukan jarak *rectilinear* dan *euclidean* dari tata letak awal, tata letak usulan SLP, dan tata letak

usulan *Blockplan*. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *tools* ARC (*Activity Relationship Chart*) dan ARD (*Activity Relationship Diagram*) yang kemudian divisualisasikan dengan metode SLP. Selanjutnya, matriks ARC diproses dalam *Software Blockplan* untuk menghasilkan berbagai usulan tata letak gudang terbaru. Dalam penelitian ini, 10 alternatif tata letak dihasilkan dari metode *Blockplan*, kemudian dipilih tata letak yang paling efisien untuk diimplementasikan dengan berdasarkan nilai *R-score* dan nilai *adj-score* yang tertinggi dari hasil kalkulasi *software blocplan*. Serta dilakukan pengukuran jarak menggunakan 2 metode yakni pengukuran jarak *rectiliniear* atau yang disebut jarak Manhattan dimana jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus[7]. Sedangkan pengukuran jarak *Euclidean* atau *euclidean distance* adalah metode pengukuran jarak yang mengacu pada jarak antara dua titik di suatu dimensi[8].



Gambar 1. *flowchart.* Penelitian.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian kuantitatif, metode penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan[9].

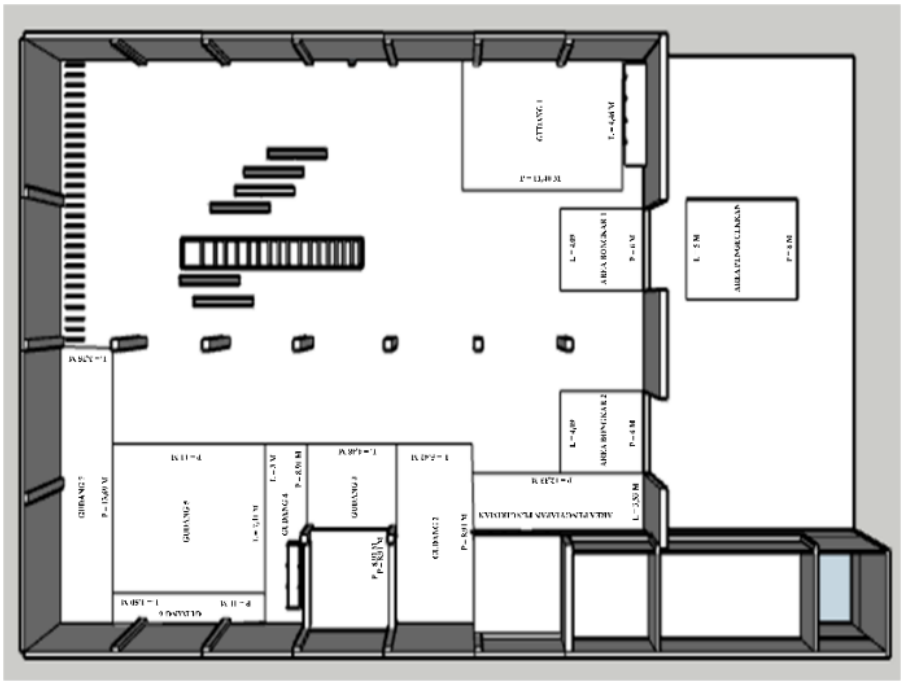
Objek Penelitian

Objek penelitian menjelaskan tentang apa dan atau siapa yang menjadi objek penelitian. Juga dimana dan kapan penelitian dilakukan. Bisa juga ditambakkan hal-hal lain juga di anggap perlu[10]. Objek yang akan diteliti dalam hal ini adalah area gudang di perusahaan PT. Sukses Indah Metalindo Surabaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Layout Awal Gudang

Dalam pengolahan data, tata letak yang ada pada lantai gudang PT. Sukses Indah Metalindo harus dipahami terlebih dahulu sebelum menentukan alur penanganan material, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 2. *Layout* Awal Gudang

Dari Gambar 1, diperoleh tabel yang menunjukkan luas area departemen fasilitas produksi, yang digunakan untuk menghitung jarak *rectilinear* dan *Euclidean*.

Tabel 1. Data Nama dan Luas Lantai Gudang di PT. Sukses Indah Metalindo

No	Nama Lantai Gudang	P (m)	L (m)	Luas (m^2)	X	Y
1.	Area Pengecekkan	8	5	40,00	19	4
2.	Area Bongkar 1	6	4,09	24,54	19,5	14
3.	Area Bongkar 2	6	4,09	24,54	9	14
4.	Gudang 1 (reng, *canal*, *trimdeck*)	11,50	4,46	51,29	27	17
5.	Gudang 2 (reng, *canal*, talang kotak)	8,91	5,42	48,29	5	26
6.	Gudang 3 (talang jurai, nok, *hollow* 3x3, *canal*, talang *roll*)	8,91	4,48	39,92	5	30
7.	Gudang 4 (*hollow* 2x4, reng, *trimdeck* pasir)	8,91	3	26,73	5	33,5
8.	Gudang 5 (*canal*, *trimdeck* pasiran)	11	7,41	81,51	6	40,5
9.	Gudang 6 (*returan canal*)	1,50	11	16,50	1,5	40,5
10.	Gudang 7 (*trimdeck*)	13,69	3,75	51,34	8	47,5
11.	Area Penyiapan Pengiriman	12,33	3,53	43,52	6	18
Total Area				448,18		

Dari Tabel 1, hasil perhitungan jarak *rectilinear* dan *Euclidean* untuk penanganan material di gudang dengan tata letak awal PT. Sukses Indah Metalindo dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jarak *Rectilinear* dan *Euclidean* pada Tata Letak Awal Gudang

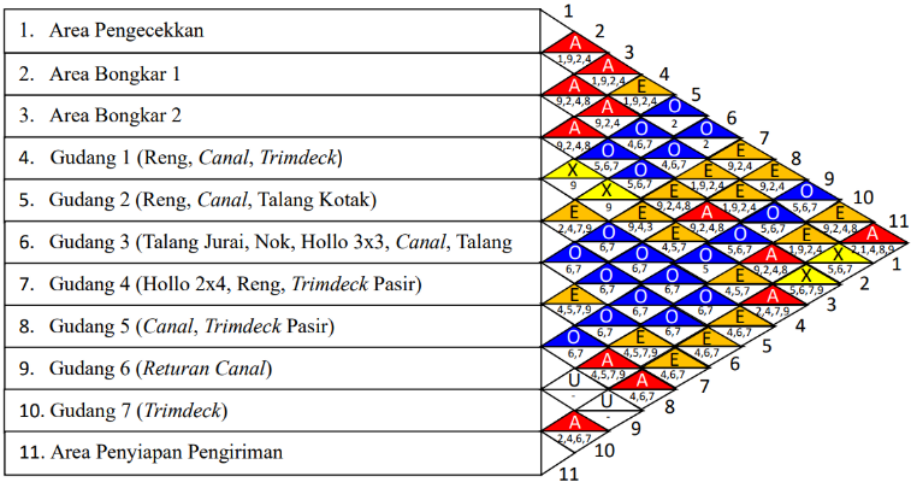
Dari	Ke	*Rectilinear* (m)	*Euclidean* (m)
1	2	10,5	10
2	3	11	10,5
3	4	20,5	18,2
4	5	31	23,8
5	6	4	4
6	7	3,5	3,5
7	8	8	7,1
8	9	4,5	4,5
9	10	13,5	9,6
10	11	31,5	29,6
Total		138	120,8

Dari perhitungan luas area dan tata letak PT. Sukses Indah Metalindo, alur penanganan material selama proses dapat ditentukan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Alur Pergerakan Barang di Gudang

Penggambaran ARC (*Activity Relationship Chart*) menunjukkan hubungan antara area departemen untuk mendukung aktivitas selama pergerakan barang di gudang PT. Sukses Indah Metalindo, sehingga tingkat kedekatan setiap proses dengan proses lainnya dapat terlihat pada Gambar 3 di bawah ini.



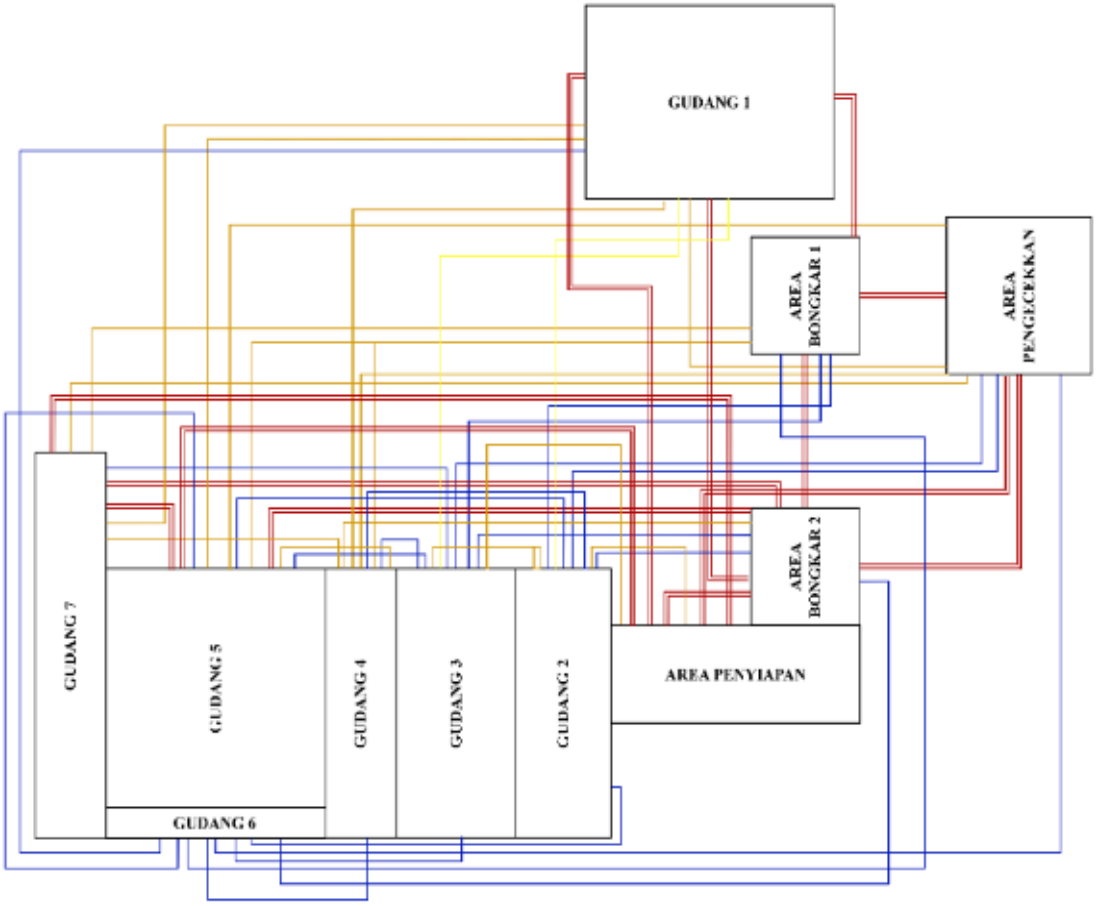
Gambar 3. Activity Relationship Chart

Setelah memahami ARC (*Activity Relationship Chart*), langkah selanjutnya adalah menentukan tabel lembar kerja, yang bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan kedekatan antara aktivitas atau departemen yang saling terkait, sehingga memudahkan pembaca dalam memahami hubungan tersebut.

Tabel 3. ARD *Worksheet*

Kode	Derajat Kedekatan					
	A	E	I	O	U	X
1.	2,3,11	4,7,8,10	-	5,6,9	-	-
2.	4,3,1	7,8	-	5,6,9	-	11
3.	4,8,10	7	-	5,6,9	-	-
4.	10	7,8,10	-	9	-	5,6
5.	-	6,11	-	7,8,9,10	-	-
6.	-	-	-	7,8,9,10	-	-
7.	-	8,10,11	-	9	-	-
8.	10,11	8		9	-	-
9.	-	-	-	9	10,11	-
10.	11	-,	-	-	-	-
11.	-	-	-	-	-	-

Berdasarkan hasil dari *Activity Relationship Chart* (ARC), *Activity Relationship Diagram* (ARD) memberikan dasar untuk merencanakan keterkaitan antara lokasi aktivitas layanan dan pola alur pergerakan barang, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4 di bawah ini.

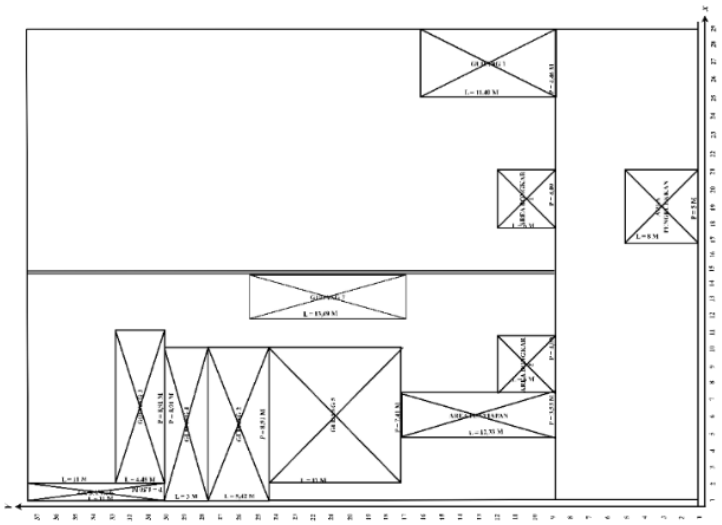


Gambar 4. Activity Relationship Diagram

Dari Gambar 4, makna dari setiap warna dapat dijelaskan sebagai berikut: warna merah dengan 4 garis menunjukkan hubungan absolut (*necessary*), warna kuning dengan 3 garis menunjukkan hubungan yang sangat penting (*very important*), warna hijau dengan 2 garis menunjukkan hubungan yang penting (*important*), dan warna biru dengan 1 garis menunjukkan hubungan umum (*ordinary*). Setelah memahami ARC (*Activity Relationship Chart*) dan ARD (*Activity Relationship Diagram*), usulan tata letak dapat

diilustrasikan menggunakan metode SLP (*Systematic Layout Planning*) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.

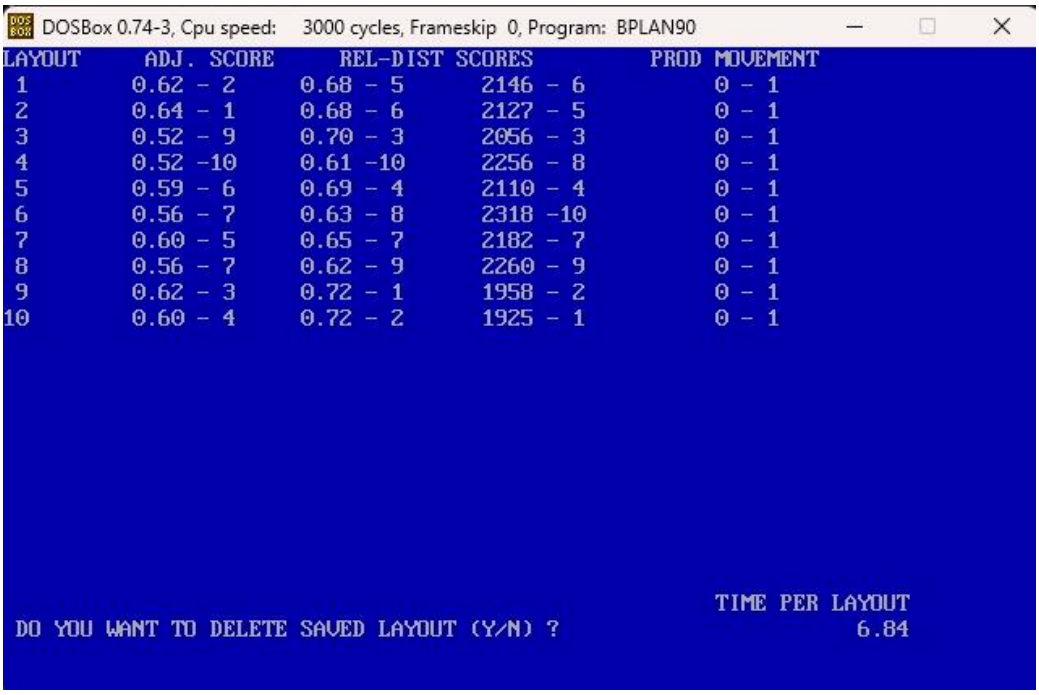
Systematic Layout Planning



Gambar 5. *Layout* Usulan SLP

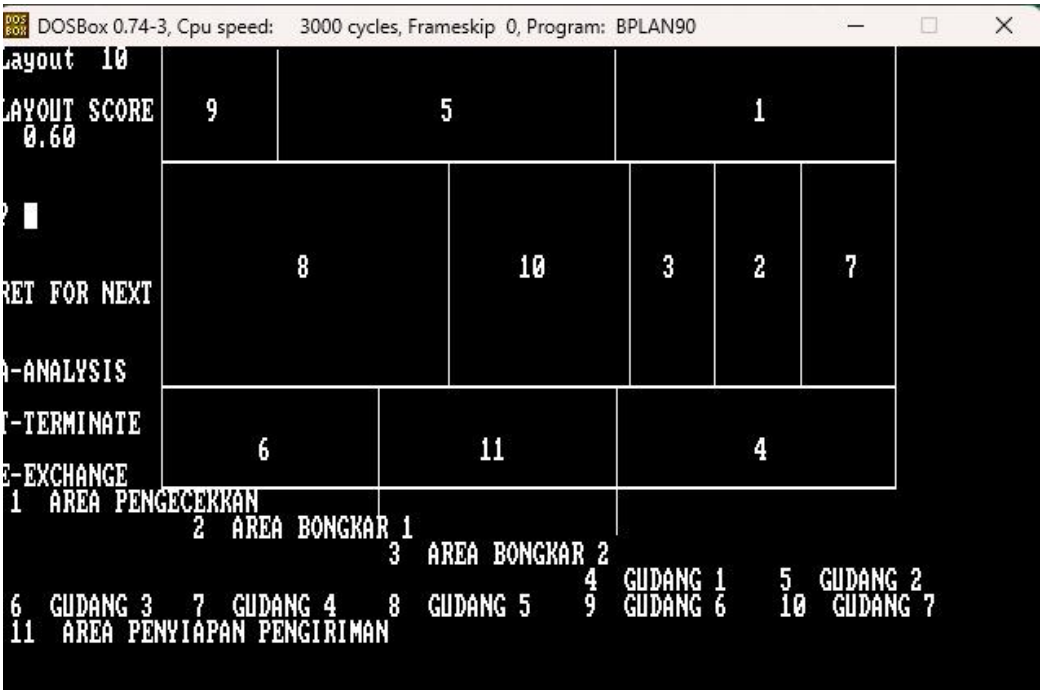
Langkah selanjutnya adalah merancang usulan tata letak menggunakan *Software Blocplan*. Tahap awal dilakukan dengan memasukkan nama dan luas masing-masing fasilitas, kemudian memasukkan tingkat hubungan aktivitas atau ARC (*Activity Relationship Chart*). Proses ini memungkinkan penentuan skor untuk setiap area dari beberapa alternatif tata letak, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.

Blocplan



Gambar 6. Hasil Perhitungan Berbagai Tata Letak pada *Blocplan*

Dari hasil perhitungan, dapat dilihat bahwa alternatif tata letak yang terpilih adalah *layout* kesepuluh, dengan *R-score* sebesar 0.60 dan *Adj score* sebesar 0.72. Karena *layout* kesepuluh memiliki *R-score* tertinggi, yang berarti lebih mendekati nilai 1, maka tata letak ini dapat dianggap optimal, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 7 di bawah ini.



Gambar 7. Usulan *Layout* Gudang Menggunakan *Software Blocplan*

Setelah menentukan usulan tata letak berdasarkan hasil *Blocplan*, langkah selanjutnya adalah menghitung jarak perpindahan material berdasarkan metode perhitungan jarak secara *Rectilinear* dan *Euclidean*. Tabel 4 menunjukkan hasil perhitungan jarak perpindahan material.

Perbandingan

Dalam bab ini, dibuatkan tabel perbandingan dari *mode layout* awal, *layout* usulan metode SLP, dan *layout* usulan *Blocplan* guna untuk mengetahui usulan *layout* metode apa yang paling efisien dalam minimasi jarak pada lantai gudang dari tiap area gudang yang ada di gudang PT. Sukses Indah Metalindo Surabaya. Berikut tabel 4 perbandingan jarak untuk setiap usulan *layout* dan *layout* awal di PT. Sukses Indah Metalindo Surabaya.

Tabel 4. Perbandingan Jarak untuk Setiap Usulan *Layout*

No	Usulan	Total Jarak	
		Rectilinear	*Euclidean*
1	*Layout* Awal	138	120,8
2	*Layout* SLP	150	119,5
3	*Layout Blockplan*	102,5	83,7

Dapat diketahui berdasarkan usulan *layout* diatas bahwasannya usulan *layout* yang dihasilkan oleh *Blocplan* memiliki total jarak yang sangat efisien. Dimana total keseluruhan dari perpindahan atau aktifitas dari awal sampai akhir di gudang hanya ditempuh dengan jarak sebesar 102,5 *meter* untuk jarak dengan pengukuran secara *rectilinier* dan 83,7 *meter* untuk jarak pengukuran secara *euclidean*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, tata letak awal gudang PT. Sukses Indah Metalindo masih kurang efisien dalam alur penanganan material, dengan total jarak tempuh 138 *meter* (*rectilinear*) dan 120,8 *meter* (*Euclidean*). Metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dan *BLOCPLAN* diterapkan untuk meningkatkan efisiensi tata letak gudang dengan menganalisis hubungan aktivitas menggunakan ARC (*Activity Relationship Chart*) dan ARD (*Activity Relationship Diagram*). Dari berbagai usulan tata letak yang dihasilkan, tata letak yang dihasilkan oleh metode *BLOCPLAN* terbukti paling efisien, dengan total jarak tempuh 102,5 *meter* (*rectilinear*) dan 83,7 *meter* (*Euclidean*), yang menunjukkan pengurangan masing-masing sebesar 25,7% dan 30,7% dibandingkan tata letak awal. Hasil ini menunjukkan bahwa metode *BLOCPLAN* lebih efektif dalam mengurangi jarak tempuh dan meningkatkan efisiensi operasional gudang, sehingga dapat mendukung peningkatan produktivitas dan pengiriman barang yang lebih cepat dan tepat waktu.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. H. (Universitas M. Lubis, "Usulan Perancangan Tata Letak Pabrik Dengan Metode Systematic Layout Planning Di CV. SUKA BERSAMA," pp. 1–50, 2022.
[2] F. Fadhilah, R. Firdiansyah Suryawan, L. Suryaningsih, and L. Lestari, "Teori Gudang Digunakan Dalam Proses Pergudangan (Tinjauan Empat Aspek)," *J. Transp. Logistik, dan Aviasi*, vol. 1, no. 2, pp. 153–156, 2022, doi: 10.52909/jtla.v1i2.63.
[3] Triyono, N. Cundara, and H. Irwan, "Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Perkantoran Di Pt. Bpr Mitra Arta Mulia Bengkalis Riau," *Profesiensi*, vol. 2, no. 2, pp. 165–175, 2020, [Online]. Available: http://repository.president.ac.id/handle/123456789/1314.
[4] J. Immanuel, Amelia Santoso, and Markus Hartono, "Analisis perancangan tata letak fasilitas di perusahaan XYZ produksi kedelai dengan systematic layout planning," *JENIUS J. Terap. Tek. Ind.*, vol. 4, no. 2, pp. 250–261, 2023, doi: 10.37373/jenius.v4i2.555.
[5] S. Saffanah, R. A. Imral, and A. A. Sibarani, "Usulan Perancangan Tata Letak Lantai Produksi Dengan Metode SLP Dan Blocplan Pada Produk Cutting Steel Pipe Di Cv. Abc Di Cileungsi," *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 8, no. 2, pp. 1–27, 2023, [Online]. Available: https://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/rsi/article/download/6625/3133.
[6] Ulfiyatul Kholifah and Suhartini, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode Systematic Layout Planning dan BLOCPLAN untuk Meminimasi Biaya Material Handling pada UD. Sofi Garmen," *J. Res. Technol.*, vol. 7, no. 2, pp. 151–162, 2021, doi: 10.55732/jrt.v7i2.556.
[7] F. Of and I. Technology, "Faculty of Industrial Technology," 2024.
[8] N. Febrian and N. Noviandi, "Perbandingan Manhattan dan Euclidean Distance Untuk Pengelompokan Penyakit Jantung Menggunakan Algoritma K-Means," *ICIT J.*, vol. 10, no. 1, pp. 61–70, 2024, doi: 10.33050/icit.v10i1.2860.
[9] Sugiyono, "Metode Penelitian Kuantitatif," pp. 218–219, 2012.
[10] K. Susanto, Y. Kasih, and F. Meirisa, "Analisis Kelayakan Perencanaan Pendirian Usaha Makanan Vegetarian Menggunakan Food Truck Di Kota Palembang," *Publ. Ris. Mhs. Manaj.*, vol. 3, no. 1, pp. 60–66, 2021, doi: 10.35957/prmm.v3i1.1616.