

PERANCANGAN *LAYOUT* FASILITAS PRODUKSI DENGAN METODE ALGORITMA BLOCPLAN UNTUK MENGOPTIMALKAN *MATERIAL HANDLING*

Ferdo Khusna Nurrahmat ¹, Iftitah Ruwana ², Sri Indriani ³

^{1,2} Program Studi Teknik Industri S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

³ Program Studi Bisnis Digital S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

Email : khusnaferdo@gmail.com

Abstrak, Tata letak fasilitas produksi yang tidak efisien dapat meningkatkan waktu dan jarak perpindahan material, sehingga menurunkan produktivitas perusahaan. PT. XYZ, yang mengolah bulu ayam menjadi tepung, mengalami permasalahan pada aliran material yang belum optimal. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk merancang ulang tata letak (*relayout*) guna meningkatkan efisiensi proses produksi. Perancangan dilakukan menggunakan metode algoritma BLOCPLAN dan disempurnakan melalui penggabungan departemen dengan fungsi kerja sejenis. Data yang digunakan mencakup luas area tiap departemen, hubungan kedekatan berdasarkan *Activity Relationship Chart* (ARC), serta jarak perpindahan material aktual. Evaluasi dilakukan menggunakan *R-Score* dan *Rel-Dist Score* dari *software* BLOCPLAN. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *layout* usulan dari BLOCPLAN menghasilkan nilai *R-Score* sebesar 0,49 dan mampu menurunkan total jarak perpindahan material dari 485,484 meter menjadi 440,44 meter (efisiensi 9,28%) dan waktu *material handling* dari 40.293,214 detik menjadi 34.784,864 detik (efisiensi 13,67%). Setelah dilakukan penggabungan departemen, efisiensi meningkat signifikan dengan total jarak perpindahan berkurang menjadi 164,253 meter (efisiensi 66,17%) dan waktu *material handling* menjadi 9,204 jam per hari dari sebelumnya 11,193 jam (efisiensi 17,76%). Dengan demikian, metode BLOCPLAN yang disempurnakan terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi tata letak fasilitas produksi di PT. XYZ.

Kata kunci : *Activity Relationship Chart* (ARC), BLOCPLAN, *Material Handling*, *Relayout*, Tata Letak Fasilitas

PENDAHULUAN

Tata letak fasilitas merupakan komponen penting dalam upaya meningkatkan efisiensi sebuah proses produksi, dan secara umum didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik (Adiasa, 2020). Pengaturan ini secara langsung mempengaruhi kelancaran proses produksi serta jarak *material handling* di dalam area produksi, yang pada akhirnya berdampak signifikan terhadap lintasan dan total waktu yang dibutuhkan. Menurut Nur Aziz & Kurnia, (2023), berdasarkan aliran materialnya, terdapat empat jenis *layout*, yaitu *product layout*, *process layout*, *group layout*, dan *fixed position layout*.

Pemilihan jenis *layout* yang tepat akan berdampak langsung pada efisiensi proses manufaktur dan organisasi aliran kerja di dalam pabrik. Secara garis besar, tujuan utama dari tata letak fasilitas adalah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis agar proses lancar (Indah Pangestuti, 2023). Tata letak yang dirancang secara tidak teratur dapat menyebabkan berbagai permasalahan, seperti aliran material yang tidak efisien, waktu proses yang lebih lama, dan

peningkatan biaya operasional. Oleh karena itu, perlunya perancangan tata letak yang baik untuk menunjang proses pengendalian material yang berjalan secara efektif dan efisien.

Material handling adalah kegiatan mengangkat, mengangkut, dan meletakkan barang atau bahan dalam proses di dalam pabrik yang dimulai dari bahan baku sampai barang jadi (Mauriza & Nurbani, 2021). Pada sebuah perusahaan, tata letak fasilitas produksi yang tidak efisien sering kali menjadi penyebab utama tingginya biaya operasional dalam produksi. Menurut Pattiapon & Maitimu (2021), tata letak yang baik adalah tata letak yang disusun berdasarkan pola aliran bahan dan peralatan yang beraturan serta efektif. Tata letak yang kurang optimal sering kali menyebabkan aliran material tidak lancar, waktu perpindahan yang panjang, dan meningkatkan biaya *material handling*.

Permasalahan tata letak ini dialami oleh PT. XYZ. Perusahaan memiliki empat unit oven yang tersebar di tiga lokasi berbeda yaitu, satu unit di departemen Oven 1, dua unit di departemen Oven 2, dan satu unit di departemen Oven 3. Selain itu, terdapat dua

area terpisah yang digunakan untuk proses penggilingan dan packing. Meskipun seluruh unit oven serta area giling dan *packing* tersebut memiliki fungsi yang sama dan saling berhubungan dalam alur produksi, penempatan fasilitas yang terpisah mengakibatkan aliran material tidak terpusat. Akibatnya, material harus berpindah dari satu titik ke titik lain yang jaraknya cukup jauh, sehingga menciptakan alur produksi yang kurang efisien. Berdasarkan perhitungan awal, total perpindahan material dalam satu siklus produksi mencapai 485,484 meter. Kondisi ini menyebabkan jarak perpindahan semakin panjang, waktu proses bertambah, dan beban kerja pekerja dalam aktivitas handling meningkat. Sebagai solusi, (Maulidah dkk, 2022), mengemukakan bahwa penggabungan departemen dengan fungsi dan peralatan serupa dalam satu area dapat meningkatkan efisiensi tata letak serta menyederhanakan aliran material.

Menurut Yulia & Cahyana, (2022), *relayout* atau *facility layout redesign* merupakan proses merancang ulang tata letak fasilitas yang telah ada untuk memperbaiki aliran material, mengurangi jarak dan waktu perpindahan, serta meningkatkan efisiensi operasional. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini melakukan perancangan ulang tata letak menggunakan algoritma BLOCPLAN dengan harapan dapat menghasilkan *layout* yang lebih efisien. Untuk menyelesaikan permasalahan tata letak fasilitas produksi, dibutuhkan pendekatan yang tidak hanya sistematis, tetapi juga mampu menggambarkan alur proses secara jelas sambil mempertimbangkan ketersediaan ruang kerja. Dalam konteks ini, algoritma BLOCPLAN dipilih sebagai metode yang tepat karena mampu membantu menyusun tata letak yang lebih efektif. BLOCPLAN merupakan algoritma berbasis heuristik yang mengombinasikan data kualitatif dan kuantitatif untuk menghasilkan rancangan *layout* blok dua dimensi.

Menurut Siregar dalam Pattiapon & Maitimu, (2021), metode BLOCPLAN membutuhkan *Activity Relationship Chart* (ARC) sebagai peta keterkaitan aktivitas antar departemen, yang nantinya digunakan untuk menghasilkan berbagai alternatif tata letak dengan nilai total *rectilinear* yang paling optimal. Menurut Daya dkk., (2019), fungsi

tujuan dari BLOCPLAN adalah meminimasi jarak antar fasilitas.

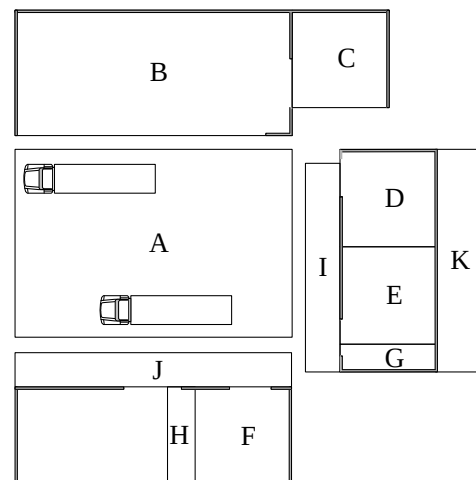
Setelah dilakukan perancangan tata letak menggunakan algoritma BLOCPLAN, perlu dilakukan evaluasi untuk mengetahui tingkat efisiensi dari *layout* yang dihasilkan. Dalam penelitian ini, *layout* usulan tidak semata-mata diambil dari hasil pemrosesan BLOCPLAN, melainkan disempurnakan melalui penggabungan beberapa departemen yang memiliki kesamaan fungsi kerja.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang tata letak fasilitas produksi di PT. XYZ guna meningkatkan efisiensi perpindahan material dan waktu proses produksi. Perancangan dilakukan melalui tiga tahapan utama, yaitu identifikasi kondisi *layout* awal (eksisting), penyusunan *layout* usulan menggunakan algoritma BLOCPLAN, serta penyempurnaan *layout* melalui penggabungan departemen yang memiliki fungsi kerja sejenis.

METODE

Penelitian ini dilakukan di PT. XYZ, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang produksi pakan ternak berbahan dasar bulu ayam. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan tujuan merancang ulang tata letak fasilitas produksi untuk meningkatkan efisiensi proses, terutama dalam hal perpindahan material dan waktu tempuh *material handling*.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi dimensi serta posisi masing-masing departemen pada area produksi, sebagaimana ditunjukkan pada gambar *layout* awal berikut.



Gambar 1 *Layout* Awal Fasilitas Produksi
(Sumber : PT. XYZ)

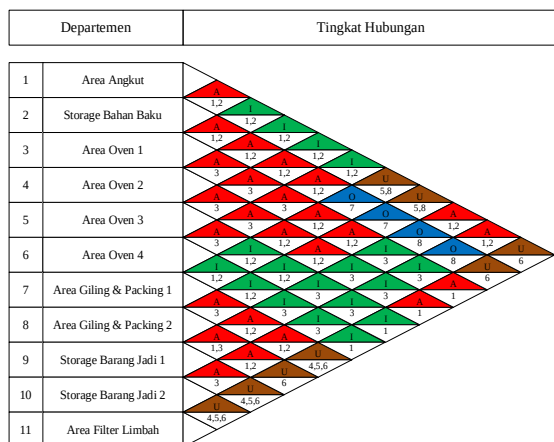
Tabel 1. Luasan Departemen Pada *Layout* Awal

Departemen	Kode	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m)
Area Angkut	A	40	27	1.080
Storage Bahan Baku	B	40	18	720
Area Oven 1	C	14	14	196
Area Oven 2	D	14	14	196
Area Oven 3	E	14	14	196
Area Oven 4	F	14	14	196
Area Giling-Packing 1	G	14	4	56
Area Giling-Packing 2	H	14	4	56
Storage Barang Jadi 1	I	30	5	150
Storage Barang Jadi 2	J	30	5	150
Area Filter Limbah	K	32	7	224

(Sumber : Data Perusahaan)

Gambar 1 tersebut menggambarkan tata letak fasilitas beserta ukuran setiap area kerja secara detail, sehingga memudahkan dalam pemetaan alur proses produksi. Selain itu, dicatat pula frekuensi perpindahan material antar departemen serta waktu yang dibutuhkan pada setiap lintasan, yang selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam analisis jarak dan efisiensi tata letak.

Selain itu, hubungan kedekatan antar fasilitas disusun dalam bentuk *Activity Relationship Chart* (ARC), yang memuat bobot kedekatan berdasarkan huruf (A, E, I, O, U, X) dan alasan keterkaitannya berdasarkan kode angka tertentu. Nilai hubungan ini nantinya menjadi input penting dalam algoritma penyusunan *layout*. Menurut Faishal & Putra, (2019), *Activity Relationship Chart* (ARC) digunakan untuk menunjukkan hubungan keterkaitan antar departemen pada perusahaan yang nantinya digunakan untuk merancang perbaikan tata letak fasilitas berdasarkan derajat hubungan kedekatan, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. *Activiy Relationship Chart* (ARC)
(Sumber : Dokumen Perusahaan)

Keterangan kode atau simbol kedekatan dapat dilihat pada tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Tabel Keterangan Simbol ARC

Simbol	Makna	Warna	Bobot
A	Mutlak perlu didekatkan	Merah	6
E	Sangat penting didekatkan	Kuning	5
I	Penting didekatkan	Hijau	4
O	Kedekatan biasa	Biru	3
U	Tidak perlu didekatkan	Orange	2
X	Tidak boleh didekatkan	Cokelat	1

(Sumber : Langgihadi, 2016)

Tabel 3. Tabel Alasan Kode ARC

Kode	Deskripsi Alasan
1	Urutan Aliran Kerja
2	Aliran Material
3	Menggunakan Tenaga Kerja Yang Sama
4	Sumber Kontaminasi (bising, bau, debu, kotor)
5	Keselamatan dan Kenyamanan Pekerja
6	Tidak Ada Hubungan Kerja
7	Adanya penumpukan hasil produksi
8	Membutuhkan Area Kerja yang Luas

(Sumber : Faishal & Putra, 2019)

Perancangan tata letak dilakukan menggunakan algoritma BLOCPLAN, yaitu suatu metode penyusunan *layout* berbasis hubungan kedekatan antar fasilitas. BLOCPLAN akan menghasilkan beberapa alternatif *layout* dalam bentuk blok dua dimensi berdasarkan input nilai kedekatan dari ARC. Setiap *layout* kemudian dievaluasi menggunakan dua parameter utama, yaitu *Rel-Dist Score* dan *R-Score*. Jarak antar fasilitas

dihitung menggunakan metode *Rectilinear Distance* (Manhattan distance), dengan rumus:

$$d_{ij} = (X_i - X_j) + (Y_i - Y_j) \dots \dots \dots [1]$$

Keterangan :

d_{ij} : Jarak antara pusat fasilitas i ke j

X_i : Koordinat X pada pusat fasilitas i

Y_i : Koordinat Y pada pusat fasilitas i

Selanjutnya, total waktu *material handling* dihitung menggunakan rumus berikut :

$$T_{mh} = (d \times vt) \times f \dots \dots \dots [2]$$

Keterangan :

T_{mh} : Total waktu *material handling* (detik)

d : Jarak tempuh antar departemen (meter)

vt : Waktu tempuh *material handling*

f : Frekuensi angkut dalam satu hari

Setelah diperoleh *layout* usulan dari BLOCPLAN, dilakukan penyempurnaan dengan cara menggabungkan beberapa departemen yang memiliki fungsi kerja sejenis, seperti penggabungan dua area oven, penggabungan giling dan *packing*, serta penyatuan gudang barang jadi. Tujuannya adalah menyederhanakan aliran material, mengurangi jarak perpindahan, dan menekan waktu *handling* yang tidak perlu.

Evaluasi akhir dilakukan dengan membandingkan total jarak dan total waktu perpindahan material antara *layout* awal, *layout* usulan hasil BLOCPLAN, dan *layout final* hasil penyempurnaan manual, untuk melihat peningkatan efisiensi yang terjadi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Layout awal menunjukkan bahwa alur material tidak mengikuti jalur proses yang ideal. Beberapa departemen seperti area oven, penggilingan, dan gudang barang jadi terpisah cukup jauh dan menyebabkan lintasan aliran material tidak efisien. Perpindahan material dilakukan secara manual menggunakan arko, dengan kapasitas terbatas dan waktu tempuh yang lama, terutama saat material berpindah dari area oven ke mesin giling atau dari *packing* ke gudang barang jadi.

Untuk menganalisis kondisi awal, dilakukan pemetaan titik koordinat pusat setiap fasilitas. Data koordinat ini digunakan sebagai dasar perhitungan jarak antar departemen menggunakan metode *Manhattan Distance* (jarak *rectilinear*). Tabel 4 menampilkan titik

koordinat masing-masing departemen pada *layout* awal.

Tabel 4. Titik Koordinat Setiap Departemen Pada *Layout* Awal

Kode	Departemen	Titik Koordinat	
		X	Y
A	Area Angkut	23,502	36,48
B	<i>Storage</i> Bahan Baku	23,502	60,98
C	Area Oven 1	50,502	62,98
D	Area Oven 2	57,416	42,98
E	Area Oven 3	57,416	28,98
F	Area Oven 4	36,502	8,98
G	Area Giling & <i>Packing</i> 1	57,416	19,98
H	Area Giling & <i>Packing</i> 2	27,502	8,98
I	<i>Storage</i> Barang Jadi 1	47,916	36,48
J	<i>Storage</i> Barang Jadi 2	23,502	18,48
K	Area Filter Limbah	67,916	33,98

(Sumber : Pengolahan Data, 2025)

- a. Jarak antar fasilitas dihitung menggunakan rumus Manhattan Distance (jarak *rectilinear*), yaitu :

$$d_{ij} = (X_i - X_j) + (Y_i - Y_j) \dots \dots \dots [1]$$

Contoh perhitungan :

B – C (*Storage* Bahan Baku-Area Oven 1)

$$d_{ij} = (50,502 - 23,502) + (62,98 - 60,98)$$

$$d_{ij} = 29$$

Tabel 5. Jarak Antar Departemen Pada *Layout* Awal

No	Proses	Kode Proses	Jarak (m)
1	Proses Oven 1	B-C	29
		C-G	49,914
		G-I	26
		I-A	24,414
2	Proses Oven 2	B-D	51,914
		D-G	23
		G-I	26
		I-A	24,414
3	Proses Oven 3	B-E	65,914
		E-G	9
		G-I	26
		I-A	24,414
4	Proses Oven 4	B-F	65
		F-H	9
		H-J	13,5
		J-A	18
Total			485,484

(Sumber : Pengolahan Data, 2025)

Dari tabel 5 dapat diketahui total jarak perpindahan material yang terjadi dalam satu siklus proses produksi adalah sebesar 485,484 meter.

- b. Selanjutnya, waktu tempuh dapat dihitung berdasarkan jarak dan waktu per meter, dengan rumus :

$$T_{mh} = (d \times vt) \times f \dots\dots\dots [2]$$

Contoh perhitungan :

$$T_{mh} B - C = (29 \times 23,2) \times 125$$

$$T_{mh} B - C = 2.900 \text{ detik}$$

Tabel 6. Waktu *Material Handling Layout* Awal

Kode Proses	Jarak (m)	Frekuensi	Waktu / Perjalanan (detik)	Total Waktu (detik)
B-C	29	125	23,2	2.900,00
C-G	50	112	39,9	4.472,30
G-I	26	75	20,8	1.560,00
I-A	24,414	75	19,531	1.464,80
B-D	51,914	125	41,531	5.191,40
D-G	23	112	18,4	2.060,80
G-I	26	75	20,8	1.560,00
I-A	24,414	75	19,531	1.464,80
B-E	65,914	125	52,731	6.591,40
E-G	9	112	7,2	806,4
G-I	26	75	20,8	1.560,00
I-A	24,414	75	19,531	1.464,80
B-F	65	125	52	6.500,00
F-H	9	112	7,2	806,4
H-J	13,5	75	10,8	810
J-A	18	75	14,4	1.080,00
Total				40.293,214

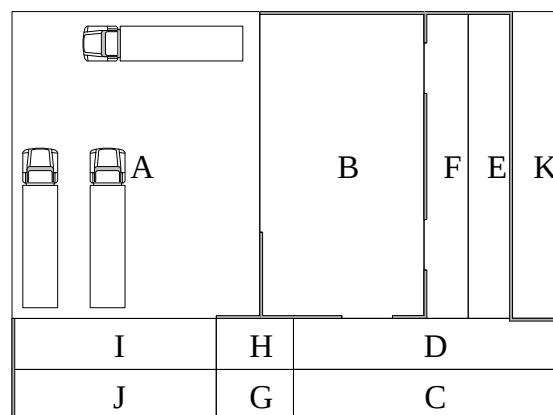
(Sumber : Pengolahan Data, 2025)

Berdasarkan hasil perhitungan, total waktu *material handling* yang dibutuhkan pada *layout* awal adalah 40.293,214 detik, atau setara dengan 11,193 jam per hari. Angka ini menunjukkan bahwa distribusi fasilitas pada *layout* eksisting memerlukan waktu dan jarak perpindahan yang relatif besar, sehingga berpotensi menurunkan efisiensi proses produksi.

Berdasarkan hasil analisis *Activity Relationship Chart* (ARC) yang telah dijelaskan pada bagian metode, data hubungan kedekatan antar departemen dimasukkan ke dalam *software* BLOCPLAN untuk mendapatkan rancangan tata letak alternatif. Algoritma BLOCPLAN mengatur posisi blok fasilitas berdasarkan kombinasi data kualitatif (hubungan kedekatan) dan kuantitatif (luasan area), dengan tujuan meminimalkan jarak perpindahan material.

Hasil dari algoritma BLOCPLAN menghasilkan delapan alternatif *layout*. Dari delapan alternatif tersebut, dipilih Alternatif ke-6 karena memiliki nilai *R-score* tertinggi, yaitu sebesar 0,49. *Layout* ini memberikan susunan departemen yang lebih kompak dan

meminimalkan jarak perpindahan material secara keseluruhan.



Gambar 3. *Layout* Usulan Hasil BLOCPLAN
(Sumber : Pengolahan Data, 2025)

Hasil penghitungan menunjukkan bahwa total jarak perpindahan material pada *layout* usulan menurun menjadi 440,44 meter, dengan waktu *material handling* sebesar 34.784,86 detik atau sekitar 9,66 jam.

Tabel 7. Ringkasan Efisiensi *Layout* Usulan BLOCPLAN

Keterangan	Layout Awal	Layout BLOCPLAN	Efisiensi
Total Jarak (m)	485,484	440,44	9,28%
Total Waktu (detik)	40.293,21	34.784,86	13,67%

(Sumber : Pengolahan Data, 2025)

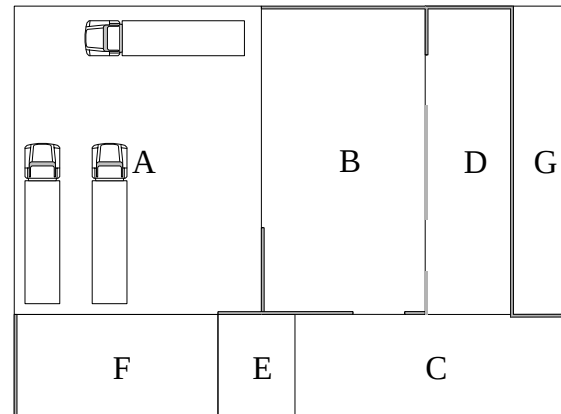
Dari tabel 7 menunjukkan bahwa penerapan algoritma BLOCPLAN mampu menurunkan jarak perpindahan material sebesar 9,28% dan mengurangi waktu *material handling* sebesar 13,67% dibandingkan *layout* awal. Perbaikan ini dicapai karena fasilitas yang memiliki hubungan proses berurutan diletakkan saling berdekatan, sehingga aliran material menjadi lebih lancar dan minim lintasan silang.

Setelah mendapatkan *layout* usulan dari algoritma BLOCPLAN, dilakukan tahap penyempurnaan melalui penggabungan departemen yang memiliki kesamaan fungsi kerja atau keterkaitan proses yang tinggi. Langkah ini bertujuan untuk lebih meminimalkan jarak perpindahan material, mengurangi lintasan silang, dan memusatkan aktivitas produksi dalam area yang lebih ringkas.

Penggabungan dilakukan pada beberapa titik berikut :

- Oven 1 dan Oven 2 digabung menjadi satu area Oven Area 1.
- Oven 3 dan Oven 4 digabung menjadi Oven Area 2.
- Mesin Giling dan Mesin Packing disatukan dalam satu area kerja terpadu.

- Storage Barang Jadi 1 dan Storage Barang Jadi 2 digabung menjadi satu area penyimpanan barang jadi.



Gambar 4 *Layout* Akhir Hasil Penggabungan Departemen

(Sumber : Pengolahan Data, 2025)

Hasil perhitungan jarak perpindahan material pada *layout* akhir menunjukkan penurunan yang sangat signifikan. Total jarak perpindahan material berkurang menjadi 164,253 meter per siklus produksi. Waktu *material handling* juga menurun menjadi 33.136,0128 detik, atau setara dengan 9,204 jam per hari. Ringkasan hasil perbandingan ketiga *layout* dapat dilihat pada tabel 7 berikut:

Tabel 8. Perbandingan *Layout* Awal, *Layout* BLOCPLAN, dan *Layout* Penggabungan

Layout	Total Jarak (m)	Total Waktu (jam)	Efisiensi Jarak (%)	Efisiensi Waktu (%)
Layout Awal	485,484	11,193	-	-
Layout BLOCPLAN	440,44	9,662	9,28%	13,67%
Layout Penggabungan	164,253	9,204	66,17%	17,76%

(Sumber : Pengolahan Data, 2025)

Dari hasil perbandingan pada tabel 8, dapat disimpulkan bahwa langkah penggabungan departemen mampu memberikan peningkatan efisiensi yang jauh lebih besar dibandingkan hanya menggunakan hasil BLOCPLAN saja. Dengan jarak perpindahan material yang berkurang sebesar 66,17% dan pengurangan waktu *material*

handling sebesar 17,76%, *layout* akhir dinilai paling efektif untuk diterapkan di PT. XYZ.

Selain efisiensi jarak dan waktu, penggabungan departemen juga berpotensi meningkatkan koordinasi antar pekerja, mengurangi kelelahan fisik akibat perpindahan manual, serta menurunkan risiko lintasan silang yang dapat mengganggu kelancaran aliran material.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat didapatkan dari hasil penelitian di PT. XYZ adalah sebagai berikut :

Tata letak fasilitas produksi di PT. XYZ telah berhasil dirancang ulang menggunakan metode algoritma BLOCPLAN. Dari hasil perhitungan dan pengolahan data, diperoleh *layout* usulan terbaik berdasarkan nilai *R-Score* tertinggi sebesar 0,49. *Layout* usulan ini menghasilkan penurunan total jarak perpindahan material sebesar 9,28% menjadi 440,44 meter dan penurunan waktu *material handling* menjadi 13,67% menjadi 34.784,864 detik atau 9,662 jam, yang lebih efisien dibandingkan dengan *layout* awal yang memiliki jarak 485,484 meter dan waktu *material handling* sebesar 40.293,214 detik atau 11,193 jam per hari.

Layout awal memiliki total jarak perpindahan material sebesar 485.484 meter untuk satu siklus produksi, dengan waktu *material handling* sebesar 40.293,214 detik atau 11,193 jam per hari. Setelah dilakukan perencanaan dan penyempurnaan *layout*, jarak tersebut berkurang sebesar 66,17% menjadi 164,253 meter dan waktu *material handling* turun sebesar 17,76% menjadi 33.136,0128 detik atau 9,204 jam per hari.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, saran yang dapat diberikan antara lain :

Perusahaan disarankan untuk mengimplementasikan tata letak hasil usulan akhir sebagai *layout* produksi yang baru. Hal ini didasarkan pada hasil evaluasi yang menunjukkan peningkatan efisiensi yang signifikan terhadap jarak dan waktu perpindahan material, sehingga diharapkan dapat mendukung kelancaran proses produksi secara keseluruhan.

Dalam rangka mengoptimalkan aktivitas *material handling*, perusahaan juga disarankan untuk mempertimbangkan penggunaan alat bantu seperti *conveyor*, *forklift* kecil, atau alat transportasi internal lainnya. Mengingat saat ini seluruh proses perpindahan material masih dilakukan secara manual menggunakan arko, penggunaan alat bantu tersebut dinilai dapat mengurangi beban kerja operator dan mempercepat proses perpindahan antar stasiun kerja.

Untuk pengembangan penelitian di masa mendatang, perlu dilakukan kajian yang lebih menyeluruh dengan mempertimbangkan aspek ergonomi kerja, analisis biaya investasi, serta dampak perubahan *layout* terhadap produktivitas tenaga kerja. Selain itu, perencanaan ulang tata letak tidak hanya dibatasi pada satu lantai, melainkan dapat dieksplorasi lebih lanjut kemungkinan penggunaan desain dua lantai, terutama untuk menampung fasilitas tambahan atau pemisahan area kerja yang memerlukan ruang lebih luas. Pendekatan ini dapat menjadi alternatif solusi apabila luas area lahan horizontal terbatas namun perusahaan berencana melakukan ekspansi atau penambahan lini produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiasa, I., Suarantalla, R., Rafi, M. S., & Hermanto, K. (2020). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pabrik Di CV. Apindo Brother Sukses Menggunakan Metode Systematic *Layout Planning* (SLP). *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 19(2).
<https://doi.org/10.20961/performa.19.2.43467>
- Daya, M. A., Sitania, F. D., & Profita, A. (2019). Perancangan Ulang (re-*layout*) tata letak fasilitas produksi dengan metode blocplan (studi kasus: ukm roti rizki, Bontang). *PERFORMA Media Ilmiah Teknik Industri*, 17(2).
<https://doi.org/10.20961/performa.17.2.29664>
- Faishal, M., & Putra, M. K. (2019). Perancangan Ulang Tataletak Fasilitas Industri Sandal dengan Metode CORELAP. *JMPM (Jurnal Material Dan Proses Manufaktur)*, 3(2).
<https://doi.org/10.18196/jmpm.3245>
- Indah Pangestuti. (2023). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas pada Area *Assembly* dengan Algoritma Blocplan (Studi Kasus PT. Pramesta Baja Utama 2).
- Langgihadi, D., Bakar, A., & Susanty, S. (2016). Usulan Rancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode *Computerized Relationship Layout Planning* (CORELAP) Di Perusahaan Distribusi Bahan Bakar Pesawat Udara. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 4(1).

- <https://ejurnal.itenas.ac.id/index.php/rekaintegra/article/view/1072>
- Maulidah, M., Anggela, P., Anggela, P., Sujana, I., & Sujana, I. (2022). Redesign Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode *Activity Relationship Chart* Dan Algoritma Blocplan Pada Pabrik Xyz. *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura*, 6(2).
<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jtinUNTAN/article/view/60564>
- Mauriza, L., & Nurbani, S. N. (2021). Implementasi Metode *Systematic Layout Planning* dalam Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Injeksi di PT. Lucas Djaja. *Rekayasa Industri Dan Mesin (ReTIMS)*, 2(2).
<https://doi.org/10.32897/retims.2021.2.2.1207>
- Nur Aziz, F., & Kurnia, Y. (2023). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas dengan Metode ARC Guna Memaksimalkan Proses Produksi pada Pembuatan Alas Karet Sandal (CV. Nugraha Rubber Ampara). *Jurnal Industrial Galuh*, 5(1).
<https://doi.org/10.25157/jig.v5i1.3062>
- Pattiapon, M. L., & Maitimu, N. E. (2021). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Menggunakan Metode Algoritma BLOCPLAN Guna Meminimasi Ongkos *Material Handling*. *ARIKA*, 15(2).
<https://doi.org/10.30598/arika.2021.15.2.104>
- Yulia, N. T., & Cahyana, A. S. (2022). *Facility Layout Using Systematic Layout Planning and Blocplan Methods to Minimize Material Handling Distance* Fasilitas Menggunakan Metode *Systematic Layout Planning* dan Blocplan Guna Meminimasi Jarak *Material Handling* (Vol. 2, Issue 2).
<https://doi.org/https://doi.org/10.21070/pels.v2i2.1231>