

Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Mesin Preparasi Batubara dengan Metode *From To Chart*

Akhmad Muzaki Hilal Al Farizi^{1✉}, Moh. Jufriyanto², Akhmad Wasiur Rizqi³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 29-02-2024

Direvisi : 08-03-2024

Diterima : 11-03-2024

Kata Kunci:

Aktivitas kedepan, FTC, OMH, Jarak Rectilinear, Tata Letak Fasilitas

Keywords :

Forward activities, FTC, OMH, Rectilinear Distance, Facility Layout

ABSTRAK

PT. XYZ merupakan produsen pupuk terlengkap di Indonesia. Salah satu aktivitas yang dilakukan dalam menunjang proses produksi pupuk yaitu analisis batu bara yang akan digunakan sebagai penggerak mesin produksi. Selama proses analisis ini diketahui sering kali terdapat gerakan bolak-balik karena penempatan alat-alat / fasilitas analisis yang tidak beraturan dan jauhnya jarak antar fasilitas. Penelitian ini dilakukan untuk mengurangi ongkos dan jarak *material handling*, salah satu metodologi yang cocok digunakan untuk menganalisis kondisi tersebut yaitu FTC, metodologi ini memiliki kelebihan untuk menentukan besarnya efektivitas material handling baik *forward* maupun *backward* serta dapat memberikan *layout* usulan yang lebih efektif. Hasil penelitian diketahui bahwa terdapat efisiensi ongkos material *handling* sebesar Rp 103,071 perhari disebabkan karena menurunnya jarak antar fasilitas sebanyak 67,34 meter. Hal tersebut dapat mengefisieni OMH maupun jarak antar fasilitas sebesar 38,48% serta persentase *forward* meningkat sebesar 8,16% menjadi 81,24%.

ABSTRACT

PT. XYZ is the most complete fertilizer producer in Indonesia. One of the activities carried out to support the fertilizer production process is the analysis of coal that will be used to drive production machines. During this analysis process, it is known that there is often back and forth movement due to the irregular placement of analysis tools/facilities and the long distance between facilities. This research was conducted to reduce material handling costs and distances, one methodology that is suitable for analyzing these conditions is FTC, this methodology has the advantage of determining the effectiveness of material handling both forward and backward and can provide a more effective proposed layout. The research results show that there is an efficiency in material handling costs of IDR 103,071 per day due to the reduction in distance between facilities by 67.34 meters. This can streamline OMH and distance between facilities by 38.48% and the forward percentage increases by 8.16% to 81.24%.

Corresponding Author :

Akhmad Muzaki Hilal Al Farizi

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia

Jl. Sumatera No.101, Gn. Malang, Randuagung, Kec. Kebomas, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61121, Indonesia

Email: hilalalfarizi160900@gmail.com

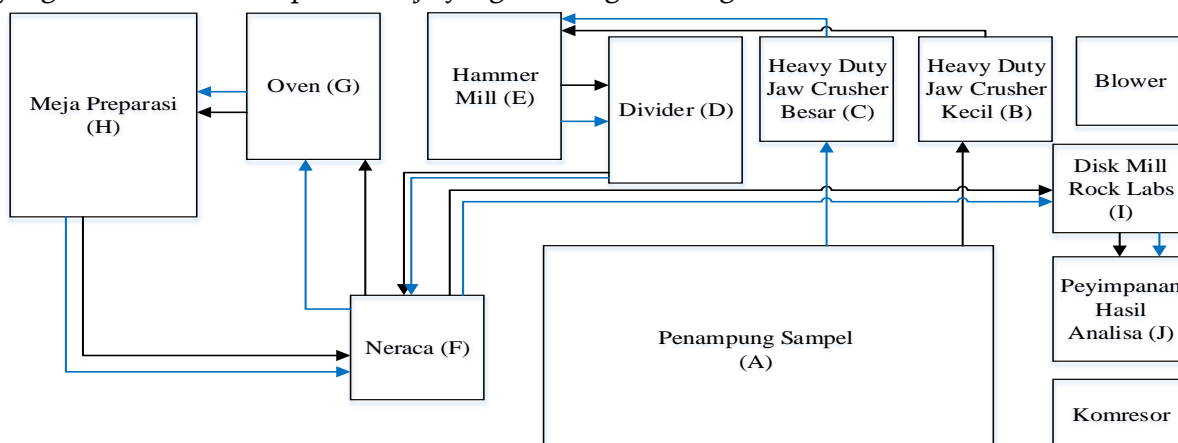
PENDAHULUAN

Sarana produksi memegang peranan penting dalam memperlancar kegiatan produksi. Fasilitas adalah struktur tempat individu menggunakan sumber daya seperti material, mesin, dan aset lainnya untuk mengembangkan bisnis atau memberikan layanan (Alghushan et al., 2022). Penataan suatu fasilitas dapat mempengaruhi proses produksi secara signifikan, sehingga berdampak pada efektivitas dan efisiensi perusahaan secara keseluruhan (Sofyan & Syarifuddin, 2019). Penataan tata letak berdampak signifikan terhadap biaya yang berhubungan dengan *material handling*, dimana aktivitas *material handling* menyumbang 20-70% dari total harga suatu produk (Muharni et al., 2022). (Pattiapon, Marcy L, 2021) Selain mengurangi biaya penanganan material, desain tata letak fasilitas yang cerdas dapat mengoptimalkan jarak penanganan material, sehingga meningkatkan efisiensi dan efektivitas aktivitas penyimpanan.

Menurut (Mauriza & Nurbani, 2021) Desain fasilitas mencakup pemeriksaan, konseptualisasi, pembuatan, dan konstruksi sistem untuk tujuan pembuatan barang atau penyediaan layanan. Rancangan ini biasa disebut dengan cetak biru, khususnya pengorganisasian sumber daya (seperti peralatan, tanah, bangunan, dan fasilitas lainnya) untuk memaksimalkan koordinasi antar individu, pelaksanaan, pergerakan barang, pertukaran informasi, dan proses yang diperlukan untuk secara konsisten, ekonomis, dan efisien mencapai tujuan bisnis.

PT. XYZ adalah produsen pupuk terkemuka di Indonesia, yang memproduksi berbagai macam pupuk dan bahan kimia untuk aplikasi agroindustri. PT. XYZ telah mendirikan laboratorium yang disetujui, yang dikenal sebagai PT Testing Laboratory XYZ LP-076-IDN, untuk menjamin kualitas produknya yang tinggi. Laboratorium ini didirikan sesuai dengan standar ISO/IEC SNI 17025:2017. Kriteria penting untuk kemahiran laboratorium penguji. Laboratorium ini menampung Bagian Bahan Masuk, yang bertanggung jawab untuk memverifikasi bahwa semua barang yang masuk, termasuk bahan baku dan bahan penolong, memenuhi standar kualitas perusahaan. Mirip dengan batu bara yang berfungsi sebagai komponen pelengkap dalam produksi pupuk. Sebelum dimanfaatkan sebagai bahan bakar mesin produksi pupuk, batubara ini harus melalui serangkaian pemeriksaan.

Tahap pengujian diawali dengan proses pengambilan sampel yaitu random sampling. Selanjutnya, sampel batubara diangkut ke laboratorium persiapan batubara, di mana sampel tersebut dihancurkan menggunakan mesin penghancur khusus sebelum dilakukan pengujian kualitas. Di dalam laboratorium persiapan batubara, beberapa mesin digunakan untuk menghancurkan batubara berukuran besar menjadi partikel batubara dengan ukuran mesh 60 (250mm). Dalam penyelenggaraan pengangkutan batubara ini terdapat prosedur kerja yang dinilai tidak efisien karena sifatnya yang berulang-ulang. Proses berulang ini terjadi karena sifat mesin yang tidak berurutan yang digunakan untuk tugas tersebut, terutama ketika beroperasi dalam jarak yang jauh. Hal ini dapat menimbulkan dampak buruk bagi pekerja baik dari segi waktu, tenaga, maupun biaya. Gambar 1 menggambarkan alur proses kerja pada laboratorium preparasi batubara yang masih melibatkan proses kerja yang berulang dan bergantian.



Sumber : Laboratorium Batubara PT. XYZ, 2024

Gambar 1 Sketsa *Layout* Awalan Laboratorium Preparasi Batubara

Pada gambar 1 diketahui bahwa terdapat 2 alur produksi yang dilakukan pada laboratorium preparasi batubara, alur produksi dengan tanda panah hitam menunjukkan aktivitas pengelolaan batu bara dengan sampel kurang dari 100Kg, apabila terdapat suatu kondisi dimana jumlah sampel lebih dari 100Kg, maka dilakukan dengan tambahan mesin *crusher* untuk mempercepat aktivitas pekerjaan dalam laboratorium tersebut. Dalam pelaksanaan pekerjaan tersebut dirasa masih belum efisien dikarenakan lokasi antar fasilitas yang jauh dan letak fasilitas yang tidak teratur, dari permasalahan tersebut diperlukan adanya perbaikan terhadap proses kerja guna meningkatkan efisiensi atau mencegah proses kerja bolak-balik serta meminimalkan material *handling* yang disebabkan karena jarak antar fasilitas yang berjauhan dengan perbaikan tata letak fasilitas yang ada pada laboratorium preparasi batubara tersebut.

From To Chart adalah diagram metodologi yang digunakan untuk menentukan biaya perpindahan material atau penanganan material yang dihasilkan dari proses produksi dari satu fasilitas ke fasilitas lainnya. Teknik ini digunakan untuk merencanakan tata letak dan pergerakan material dalam suatu proses produksi, teknik ini sangat berguna untuk kondisi apapun. terjadi arus barang melalui suatu daerah (Casban & Nelfiyanti, 2020). *From to Chart* (FTC), juga dikenal sebagai grafik frekuensi perjalanan atau grafik perjalanan, adalah teknik standar yang sering digunakan dalam perencanaan tata letak fasilitas dan pergerakan produk dalam proses produksi. Teknik ini sangat menguntungkan dalam bidang manajemen, khususnya ketika ada kebutuhan untuk memindahkan barang antar fasilitas yang berbeda. Seperti halnya penelitian yang dilakukan oleh (Alghushan et al., 2022; Casban & Nelfiyanti, 2020; Murnawan & Wati, 2018; Patria & Hisjam, 2022; Prasetyani et al., 2023; Rifdhani et al., 2023) menunjukkan bahwa metodologi FTC dapat digunakan untuk melakukan efisiensi OMH. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mencapai pengaturan rekomendasi yang ideal dengan jumlah jarak transportasi paling sedikit sehingga dapat melakukan efisiensi ongkos material handling.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan data untuk penelitian ini mencakup melakukan observasi dan pengukuran langsung di lantai pabrik perusahaan industri yang mengkhususkan diri dalam pembuatan pupuk dan bahan kimia untuk solusi agroindustri. Proses pengumpulan data meliputi pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer meliputi informasi jumlah dan jenis mesin yang digunakan di laboratorium persiapan batubara, biaya tenaga kerja, tata letak produksi awal, dan jarak antar fasilitas. Data sekunder terdiri dari deskripsi tertulis. Penggunaan dan frekuensi laboratorium persiapan batubara dalam proses pembuatan. Pengolahan data yang pertama meliputi pendeskripsian penataan fisik ruang produksi dengan melakukan pengukuran luas lantai pada area laboratorium persiapan batubara langsung di lokasi. Selanjutnya laboratorium melakukan perhitungan pengangkutan *material handling* dengan mempertimbangkan secara cermat nilai timbal balik kegiatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dibutuhkan untuk mengolah data dengan metode *From To Chart* (FTC) adalah layout awal. Setelah melakukan observasi dan melihat kondisi yang ada pada saat proses produksi sedang berjalan, maka data yang diperlukan dalam perancangan tata letak fasilitas ini adalah peta tata letak awal dalam proses produksi seperti yang digambarkan pada gambar 1. Pada gambar 1 diketahui bahwa terdapat 2 alur produksi sebagai berikut :

1. A-B-E-D-F-G-H-F-I-J (Hitam)
2. A-C-E-D-F-G-H-F-I-J (Biru)

Alur kegiatan analisis berwarna hitam digunakan ketika jumlah batubara yang akan digunakan analisa kurang dari 100Kg, namun ketika batubara yang akan dilakukan analisa lebih dari 100Kg maka dilakukan juga tahapan aktivitas kerja seperti yang ditunjukkan pada alur kegiatan analisis berwarna biru. Selanjutnya berdasarkan data observasi pada lantai produksi diketahui luas pada masing-masing fasilitas. Tabel 1 menunjukkan data luas lantai produksi.

Tabel 1. Data Luas Lantai Produksi

No	Kode	Nama Mesin	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas area (m ²)
1	A	Penampung sampel	3	3	9
2	B	Heavyduty jaw crusher kecil	1	1	1
3	C	Heavyduty jaw crusher besar	1	1,5	1,5
4	D	Divider	1	2,5	2,5
5	E	Hammer Mill	2	1	2
6	F	Neraca	1	1	1
7	G	Oven	2	1	2
8	H	Meja preparasi	1	3	3
9	I	Disc mill rock labs	2	2	4
10	J	Penyimpanan hasil analisa	2	2	4

Sumber : Laboratorium Batubara PT. XYZ, 2024

Pada tabel 1 diketahui bahwa luas antar fasilitas yang terdapat pada laboratorium preparasi batubara PT. XYZ. Dalam proses pelaksanaan pekerjaan yang dilakukan pada area kerja tersebut yang mana terdiri dari fasilitas A hingga fasilitas J dilakukan oleh sebanyak 2 orang pekerja dengan gaji bulanan sebesar Rp 4.500.000,00. Dalam proses keberlangsungan aktivitas yang dilakukan di laboratorium preparasi batu bara PT. XYZ terdapat beberapa aktivitas yang dilakukan dengan menggunakan fasilitas-fasilitas yang berada pada area tersebut. Penataan fasilitas tersebut tentunya terdapat beberapa jarak yang berfungsi sebagai ruang gerak pekerja, tabel 2 merupakan aliran aktivitas beserta jarak antar fasilitas yang terdapat pada laboratorium preparasi batu bara PT. XYZ.

Tabel 2. Jarak Antar Fasilitas

No.	Kode	Fasilitas	Aliran Produksi	Jarak (m)
1	A	Penampung sampel	A – B A – C	2 2
2	B	Heavyduty jaw crusher kecil	B – E	4
3	C	Heavyduty jaw crusher	C – E	3,5
4	D	Divider	D – F	6
5	E	Hammer Mill	E – D	1,5
6	F	Neraca	F – G F – I	5 4,5
7	G	Oven	G – H	0,5
8	H	Meja preparasi	H – F	9
9	I	Disc mill rock labs	I – J	1
10	J	Penyimpanan Hasil Analisa	-	-

Sumber : Laboratorium Batubara PT. XYZ, 2024

Tabel 2 menampilkan pemisahan spasial fasilitas di dalam laboratorium pengolahan batubara PT, yang ditetapkan sebagai XYZ. Selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap transportasi material handling yang dikenal dengan sebutan OMH saat ini. Penilaian ini berasal dari perhitungan yang didasarkan pada tata letak yang digunakan saat ini. Berikut ilustrasi cara menghitung OMH antara fasilitas A dan fasilitas B dengan menggunakan alat transportasi manusia (Hartari & Herwanto, 2021):

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Upah pekerja / jam} &= \frac{\text{Upah tenaga per hari}}{\text{jam kerja perhari}} & (1) \\
 &= \frac{\text{Rp 75.000}}{7} \\
 &= \text{Rp 10,714,3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{ Jarak Pengangkutan Tiap Jam} & & (2) \\
 &= \text{Jarak tempuh tiap hari} \times \frac{1 \text{ hari}}{\text{jam kerja/perhari}} \times \text{upah}
 \end{aligned}$$

$$= 10 \times \frac{1}{7} \times \text{Rp, } 10714,3$$

$$= \text{Rp } 15,306 \text{ m}$$

Tabel 3. Ongkos *Material Handling Layout* Awalan

Kode	Area	Ukuran (m)			<i>Material Handling</i> / hari					OMH per-Hari
		P	L	Luas (PxL)	Dari - Ke	Alat	Jarak	Jml. perpindahan / hari	Jarak tempuh perhari (m)	
A	Penampung sampel	3	3	9	A – B	Bak	2	5	10	Rp 15.306
		3	3	9	A – C	Bak	2	5	10	Rp 15.306
B	Heavy duty jaw crusher kecil	1	1	1	B – E	Bak	4	5	20	Rp 30.612
C	Heavy duty jaw crusher besar	1	1,5	1,5	C – E	Bak	3,5	5	17,5	Rp 26.786
D	Hammer mill	1	2,5	2,5	D – F	Bak	6	5	30	Rp 45.918
E	Divider	2	1	2	E – D	Bak	1,5	5	7,5	Rp 3.827
F	Neraca	1	1	1	F – G	Bak	5	5	25	Rp 38.265
		1	1	1	F – I	Bak	4,5	5	22,5	Rp 45.918
G	oven	2	1	2	G– H	Bak	0,5	5	2,5	Rp 3.827
H	meja preparasi	1	3	3	H – F	Bak	9	5	45	Rp 38.265
I	disc mill rock labs	2	2	4	I – J	Bak	1	5	5	Rp 3.827
J	Penyimpanan Hasil Analisa	2	2	4	-	-	-	-	-	-
Total								175	Rp 267.857	

Sumber : Olah Data Primer, 2024

Perkiraan pengangkutan material handling saat ini menunjukkan bahwa material diangkut dengan tarif Rp 267.857 per hari dengan jarak total 175 meter. Setelah diperoleh alur proses pembuatan dan OMH setiap kegiatan, maka akan dilakukan studi tata letak dengan memeriksa hubungan jarak antar fasilitas/mesin dengan menggunakan metode From To Chart (FTC). Tabel 4 menampilkan penghitungan tata letak awalan FTC.

Tabel 4. From To Chart Layout Awalan

Dari	Ke										Total	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
A	-	15.306	15.306									30.612
B		-			30.612							30.612
C			-		26.786							26.786
D				-		45.918						45.918
E				11.480	-							11.480
F						-	38.265		34.439			72.704
G							-	3.827				3.827
H						68.879		-				68.878
I									-	7.653		7.653
J											-	-
Total	-	15.306	15.306	11.480	57.398	114.796	38.265	3.827	34.439	7.653		298.469

Sumber : Olah Data Primer, 2024

Setelah tabel FTC selesai, tahap terakhir melibatkan melakukan analisis maju dan mundur. Analisis ini dilakukan dengan tujuan untuk menilai efektivitas suatu lini produksi, karena suatu lini produksi tidak dapat dianggap efisien jika persentase majunya kurang dari 75% (Rifdhani et al., 2023). Selanjutnya, pemeriksaan komprehensif dilakukan baik ke depan maupun ke belakang untuk memastikan kemanjuran suatu lini produksi, yang diukur dengan persentase maju. Ada dua jenis jarak dari setiap titik departemen: jarak maju yang diukur secara diagonal, dan jarak mundur yang juga diukur secara diagonal. Saat menghitung diagonal area depan, rumus yang digunakan adalah jumlah diagonal dikali n dan 1. Jika diagonal yang digunakan ada di area belakang, maka rumusnya adalah jumlah diagonal dikali n dan 2 (Alghushan et al., 2022). Berikut merupakan *forward* dan *backward* analysis :

- *Backward* :

1. $3.827 + 0 = 11.480$
 2. $38.265 + 0 = 68.878$
- % *Backward* = $(80.357 : 298.469) \times 100\% = 26.92\%$

- *Forward*

1. $15.306 + 38.265 + 3.827 + 3.827 = 65.051$
 2. $15.306 + 26.786 + 45.918 = 88.010$
 3. $30.612 + 45.918 = 65.051$
- % *Forward* = $(218.112 : 298.469) \times 100\% = 73.08\%$

Proporsi aktivitas mundur adalah 26,92%, sedangkan persentase aktivitas maju adalah 73,08% baik dalam perhitungan mundur maupun maju. Selanjutnya dilakukan pembuatan FTC *inflow* dan FTC *outflow*. FTC *Inflow* digunakan untuk mencari koefisien ongkos yang masuk dari suatu departemen ke departemen lainnya. FTC *Outflow* digunakan untuk mencari koefisien ongkos yang keluar dari suatu departemen ke departemen lainnya (Patria & Hisjam, 2022). Tabel 5 merupakan hasil FTC *inflow* dan FTC *outflow*.

Tabel 5. From To Chart Inflow

Dari	Ke									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A	-	100%	100%							
B		-			53,33%					
C			-		46,67%					
D				-		40%				
E				100%	-					
F						-	100%		100%	
G							-	100%		
H						60%		-		
I									-	100%
J										-

Sumber : Olah Data Primer, 2024

Tabel 6. From To Chart Outflow

Dari	Ke									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A	-	5,13%	5,13%							
B		-			10,26%					
C			-		8,97%					
D				-		15,38%				
E				3,85%	-					
F						-	12,82%		11,54%	
G							-	1,28%		
H						23,08%		-		
I									-	2,56%
J										-

Sumber : Olah Data Primer, 2024

Setelah *Material Handling Cost* dan *From to Chart* sudah ditentukan, langkah selanjutnya adalah membuat Tabel Skala Prioritas (TSP). Tabel ini membantu dalam menciptakan alternatif ARD dan AAD dengan menganalisis preferensi kedekatan antar departemen berdasarkan arus masuk dan arus keluar (Hasanah et al., 2022), dengan berfokus pada koefisien biaya tertinggi suatu departemen. Proses pembuatan tabel skala prioritas digambarkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Tabel Skala Prioritas Inflow

Mesin	I	II	III	IV	V	VI	VII
A	B	C					
B	E						
C	E						
D	F						
E	D						
F	I	G					
G	H						
H	F						
I	J						

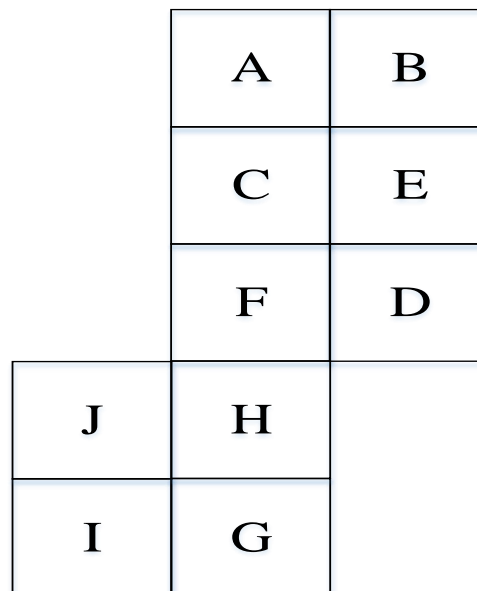
Sumber : Olah Data Primer, 2024

Tabel 8. Tabel Skala Prioritas *Outflow*

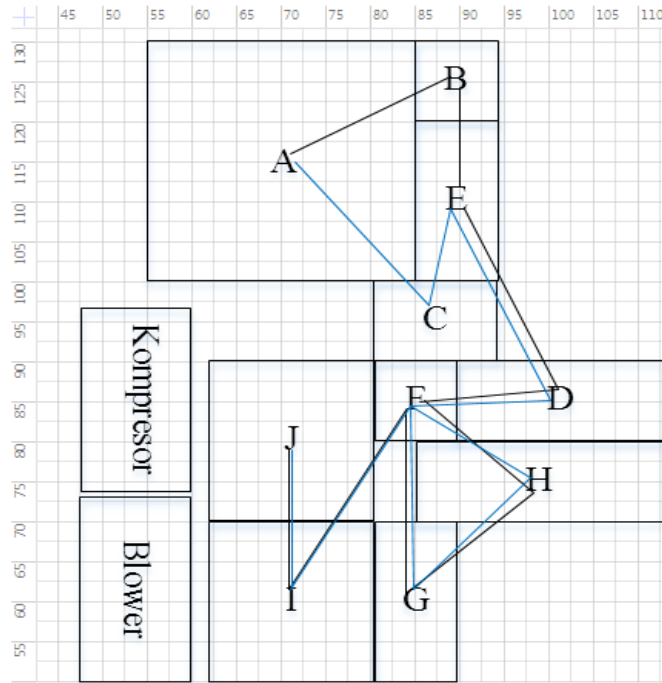
Mesin	I	II	III	IV	V	VI	VII
A	B	C					
B	E						
C	E						
D	F						
E	D						
F	I	G					
G	H						
H	F						
I	J						

Sumber : Olah Data Primer, 2024

Setelah membuat tabel skala prioritas, langkah selanjutnya adalah membuat ARD (*Activity Relationship Diagram*) berdasarkan hasil TSP sehingga membentuk diagram yang mengatur tingkat kedekatan sesuai prioritas yang telah ditetapkan (Rosyidi, 2018). AAD (Diagram Alokasi Area) dikembangkan setelah pengenalan tata letak yang disediakan oleh ARD, memungkinkan pembuatan AAD berdasarkan deskripsi ARD (Fithri Azizah et al., 2023)..

**Gambar 2. Activity Relationship Diagram Layout Usulan**

Berdasarkan hasil ARD tersebut kemudian dapat dilakukan pembuatan AAD seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3 Area Allocation Diagram

Gambar 3 diatas merupakan gambaran layout usulan yang didapat dari proses analisis dengan metode FTC, dalam penentuan OMH usulan diawali dengan menentukan titik koordinat setiap departemen, yang mana titik koordinat ini diketahui berdasarkan hasil penggambaran sketsa yang dilakukan dengan bantuan *software microsoft visio*, Selanjutnya, tentukan jarak perpindahan antar fasilitas. Dalam skenario ini, pendekatan untuk menghitung jarak perpindahan material antar fasilitas adalah dengan menggunakan perhitungan bujursangkar atau jalur tegak lurus (Muslim & Ilmaniati, 2018). Pengukuran jarak ini bisa ditentukan dengan rumus (Astuti et al., 2017).

$$\begin{aligned}
 \text{Jarak Rectilinear} &= |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j| \\
 \text{A - B} &= |0,70 - 1,15| + |0,90 - 1,25| \\
 &= 2,60
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

Tabel 9. Ongkos Material Handling Layout Usulan

Kode	Koordinat		Ukuran (m)			Material Handling / hari					OMH per- Hari
	X	Y	P	L	Luas (PxL)	Dari - Ke	Alat	Jarak	Jml. perpindahan / hari	Jarak tempuh perhari (m)	
A	0,7	1,15	3	3	9	A - B	Bak	2,60	5	13,00	Rp 19.903
	0,7	1,15	3	3	9	A - C	Bak	2,28	5	11,38	Rp 17.423
B	0,7	1,25	1	1	1	B - E	Bak	2,32	5	11,62	Rp 17.793

	9									
	0									
	0					C – E	Bak	5		
C	' 8	0,95	1	1,5	1,5			2,05	10,24	Rp 15.678
	7									
	1					D – F	Bak	5		
D	' 0	0,85	1	2,5	2,5			1,86	9,32	Rp 14.258
	1									
	0					E – D	Bak	5		
E	' 8	1,10	2	1	2			2,10	10,49	Rp 16.060
	7									
	0					F – G	Bak	5		
	' 8	0,85	1	1	1			1,45	7,26	Rp 11.106
F	5 0					F – I	Bak	5		
	' 8	0,85	1	1	1			1,31	6,56	Rp 10.044
	5									
	0					G – H	Bak	5		
G	' 8	0,60	2	1	2			1,99	9,96	Rp 15.240
	5									
	0					H – F	Bak	5		
H	' 9	0,75	1	3	3			1,94	9,71	Rp 14.858
	9									
	0					I – J	Bak	5		
I	' 7	0,60	2	2	4			1,62	8,12	Rp 12.423
	1									
	0					-	-	-	-	-
J	' 7	0,80	2	2	4			-	-	-
	1									
						Total			107,66	Rp164.786

Sumber : Olah Data Primer, 2024

Berdasarkan hasil perhitungan ongkos material handling layout usulan diketahui bahwa ongkos material handling perhari sebesar Rp164.786 dengan total jarak tempuh sejauh 107,66 meter. Setelah diperoleh alur proses produksi dan OMH usulan masing-masing aktivitas, selanjutnya akan dilakukan analisis tata letak dengan menganalisis hubungan jarak antar fasilitas/mesin menggunakan *From To Chart* (FTC). Tabel 10 berikut perhitungan FTC *layout* usulan.

Tabel 10. From To Chart Layout Usulan

Dari	Ke										Total	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
A	-	19.903	17.423									37.327
B		-			17.793							17.793
C			-		15.678							15.678
D				-		14.258						14.258
E				16.060	-							16.060
F						-	11.106		10.044			21.150
G							-	15.240				15.240
H								-				14.858
I						14.858			-	12.423		12.423
J											-	-
Total	-	19.903	17.423	16.060	33.471	29.115	11.106	15.240	10.044	12.423		164.786

Sumber : olah data primer, 2024

Berdasarkan tabel 10 kemudian dapat dilakukan perhitungan *backward* dan *forward* ulang, Berikut merupakan perhitungannya :

- *Backward* :
 1. $16.060 + 0 = 16.060$
 2. $14.858 + 0 = 14.858$

% Backward = $(30.918 : 164.786) \times 100\% = 18.76\%$
- *Forward*
 1. $19.903 + 11.106 + 15.240 + 12.423 = 58.673$
 2. $17.423 + 15.678 + 14.258 = 47.359$
 3. $17.793 + 10.044 = 27.836$

% Forward = $(133.869 : 164.786) \times 100\% = 81.24\%$

Diketahui bahwa hasil perhitungan analisis *Forward* FTC untuk *layout* usulan sebesar 81.24% yang mana hal tersebut lebih efisien daripada sebelum dilakukannya analisis perancangan tata letak fasilitas. Tabel 11 merupakan perbandingan hasil analisis tata letak fasilitas.

Tabel 11. Perbandingan Hasil Analisis Tata Letak Fasilitas

	Sebelum	Sesudah	Efisiensi
Biaya	Rp 267.857	Rp 164,786	Rp 103,071
Jarak	175 meter	107,66 meter	67,34 meter
<i>Backward</i>	26,92%	18,76%	8,16%
<i>Forward</i>	73,08%	81,24%	8,16%

Sumber : Olah Data Primer, 2024

Pada tabel 8 diketahui bahwa setelah dilakukan analisis tata letak fasilitas dengan metodologi FTC terdapat efisiensi biaya material handling sebesar Rp 103,071 per hari dikarenakan terdapat efisiensi jarak tempuh sebesar 67,34 meter. Diketahui bahwa persentase *forward* yang semula 73,08% menjadi 81,24% yang berarti pada *layout* usulan dapat meminimalkan terjadinya *backward* sehingga aktivitas kerja yang terdapat dalam laboratorium preparasi batubara lebih efektif.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pada penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa telah ditemukan *layout* optimal yang dapat mengefisieni ongkos material *handling* sebesar Rp 103,071 per-hari yang disebabkan karena berkurangnya jarak antar fasilitas sebanyak 67,34 meter, sehingga dengan adanya *layout* usulan tersebut dapat menciptakan efisiensi OMH maupun jarak antar fasilitas sebesar 38,48%. *Layout* usulan tersebut dapat meminimalisir terjadinya proses *backward* dengan meningkatkan efisiensi aktivitas *forward* sebesar 8,16% dengan total nilai persentase *forward* sebesar 81,24%.

Saran

Sebaiknya pihak perusahaan meninjau ulang terhadap penerapan yang didapatkan dari hasil rancangan *layout* usulan yang dilakukan dalam penelitian ini guna menciptakan area kerja yang lebih efektif dan efisien, serta perlu dilakukan perbandingan dalam menentukan *layout* usulan dengan metode lain seperti halnya metodologi Activity Relations Diagram, Blocplan-90, dan dapat dilakukan pengintegrasian dengan penambahan metode *Multi-Objective Function* agar dalam pengambilan keputusan saat pemilihan *layout* usulan dapat dipilih secara objektif.

REFERENSI

- Alghushan, A. A., Nuruddin, M., & Dahda, S. S. (2022). Proposed Improvement of Facility Layout in Production Area in Ud. Arshaindo Using the From To Chart (Ftc) Method. *Journal of Applied Engineering and Technological Science*, 4(1), 333–341. <https://doi.org/10.37385/jaets.v4i1.1118>
- Astuti, M., Poerwanto, E., Trianingsih, A., Teknik, P., Sekolah, I., Teknologi, T., Yogyakarta, A., & Yogyakarta, L. A. (2017). *ACTIVITY RELATIONSHIP CHART PADA INDUSTRI MEBEL BAMBU KARYA MANUNGGAL YOGYAKARTA. III*.
- Casban, & Nelfiyanti. (2020). Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode Ftc Dan Arc Untuk Mengurangi Biaya Material Handling. *Jurnal PASTI*, 13(3), 262. <https://doi.org/10.22441/pasti.2019.v13i3.004>
- Fithri Azizah, N., Agil Apriani, R., Mahardika, F. P., Zikra Zizo, M. A., Aji Pradana, F., & Azzam, A. (2023). Analisis Perancangan Tata Letak Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC) dan Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP) Pada CV. Tunas Karya. *Jurnal Teknik Industri*, 9(1), 2023.
- Hartari, E., & Herwanto, D. (2021). Perancangan Tata Letak Stasiun Kerja dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 5(2), 118. <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v5i2.1480>
- Hasanah, N., Utami, F. T., Fauzan, M. H. N., & Kristyanto, D. H. (2022). Implementasi Material Handling dalam Mencari Jarak dan Ongkos Material serta Usulan Tata Letak Produksi di PT. Wijaya Karya Beton. *Teknik Industri*, 3(1), 29–33.
- 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), 1. <https://doi.org/10.32897/retims.2021.2.2.1207>
- Muharni, Y., Febianti, E., & Vahlevi, I. R. (2022). Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang pada Hot Strip Mill Menggunakan Metode Activity Relationship Chart dan Blocplan Design of Warehouse Facility Layout at Hot Strip Mill Using Activity Relationship Chart and Blocplan Method. *Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 8(1), 44–51.
- Murnawan, H., & Wati, P. E. D. K. (2018). Perancangan Ulang Fasilitas Dan Ruang Produksi Untuk Meningkatkan Output Produksi. *Jurnal Teknik Industri*, 19(2), 157–165. <https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol19.no2.157-165>

- Muslim, D., & Ilmaniati, A. (2018). Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Terhadap Optimalisasi Jarak dan Ongkos Material Handling Dengan Pendekatan Systematic layout planning (SLP) di PT Transplant Indonesia. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 2(1), 45. <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v2i1.327>
- Patria, A. B., & Hisjam, M. (2022). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Internal Warehouse Untuk Meminimasi Ongkos Material Handling. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTRANSLOG)*, 8(2), 106. <https://doi.org/10.54324/j.mtl.v8i2.568>
- Pattiapon, Marcy L, N. E. M. (2021). *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Ongkos Material Handling*. 15(2).
- Prasetyani, R., Maulna, E., & Tizyacov, A. V. (2023). PERANCANGAN TATA LETAK PADA AREA MINI PLANT PLTSa PENUJAH LAYOUT DESIGN IN MINI AREA PENUJAH PLTSa. *Jurnal Baut Dan Manufaktur*, 5(1), 67–71.
- Rifdhani, M. I. Y., Hidayat, H., & Rizqi, A. W. (2023). Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Pada Area Produksi Menggunakan Metode From to Chart (Studi Kasus: PT. Ibrahim Bin Manrapi). *Jurnal Serambi Engineering*, 8(4), 6913–6922. <https://doi.org/10.32672/jse.v8i4.6677>
- Rosyidi, M. R. (2018). Analisa Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode Arc, Ard, Dan Aad Di Pt. Xyz. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 16(1), 82–95. <https://doi.org/10.36456/waktu.v16i1.1493>
- Sofyan, K., & Syarifuddin, D. (2019). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode Konvensional Berbasis 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu dan Shitsuke). *Jurnal Teknovasi*, 02(2), 27–41.