



Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Tujuan Mengurangi Biaya Penanganan Material Di Arthantra Batu Bata

Alvin Andrian Rivaldi

Universitas Teknologi Yogyakarta

Suseno

Universitas Teknologi Yogyakarta

Alamat: Jl. Glagahsari No.63, Warungboto, Kec, Umbulharjo, Yogyakarta 55164

Korespondensi penulis: aralvin2709@gmail.com

Abstract. *Arthantra Batu Bata, a brick manufacturer located at Klaci III, rt 02 rw 12, Margoluwih, Sleman, DIY, is facing material handling issues due to an ineffective factory layout. The total weekly distance reached 13,848 meters with material handling costs amounting to Rp1,423,210.24. In this final project, an evaluation and design of a new layout were conducted using SLP, Blocplan, and Fishbone diagram. Suggestion Layout 1, the result of the evaluation, has a distance of 9,610.44 meters, reducing 31% from the initial layout. The Material Handling Costs (OMH) are Rp1,374,426.47, saving 3%. The proposed material handling tool is a Handtruck, allowing a saving of Rp1,175,153.58 or 14.5% from Suggestion Layout 1. These changes aim to improve operational efficiency and reduce material handling costs, providing a concrete solution for Arthantra Batu*

Keywords: *Facility Layout, Material Handling Costs (OMH), Systematic Layout Planning (SLP).*

Abstrak. Arthantra Batu Bata, produsen batu bata expose di Klaci III rt 02 rw 12, Margoluwih, Sleman, DIY, menghadapi permasalahan *material handling* karena tata letak pabrik yang tidak efektif. Total jarak mingguan mencapai 13.848 meter dengan ongkos *material handling* sebesar Rp1.423.210,24. Dalam tugas akhir ini, dilakukan evaluasi dan perancangan tata letak baru menggunakan SLP, *Blocplan*, dan *Fishbone diagram*. Layout Usulan 1, hasil dari evaluasi, memiliki jarak 9.610,44 meter, mengurangi 31% dari layout awal. Ongkos *Material Handling* (OMH) sebesar Rp1.374.426,47, menghemat 3%. Alat *material handling* yang diusulkan adalah *Handtruck*, memungkinkan penghematan OMH sebesar Rp1.175.153,58 atau 14,5% dari layout usulan 1. Perubahan ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi biaya *material handling*, menghadirkan solusi konkret bagi Arthantra Batu Bata.

Kata kunci: Tata Letak Fasilitas, Ongkos *Material Handling* (OMH), *Systematic Layout Planning* (SLP).

Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Tujuan Mengurangi Biaya Penanganan Material Di Arthantra Batu Bata

LATAR BELAKANG

Arthantra batu bata merupakan suatu produsen batu bata expose yang memiliki masalah utama terkait dengan ongkos *material handling*. Permasalahan tersebut disebabkan oleh perancangan tata letak pabrik yang tidak efektif. Arthantra batu bata memiliki 7 stasiun kerja dengan jarak antar stasiun kerja yang berbeda, dimana memiliki total jarak per minggunya mencapai 13.848 meter. Selain itu, ongkos *material handling* yang mendukung proses produksi tidak optimal, sehingga perusahaan harus mengeluarkan biaya sebesar Rp1.423.210,24 per minggu. Oleh karena itu diperlukan metode perancangan tata letak fasilitas yang sesuai untuk menanggulangi masalah tersebut.

Beberapa studi sebelumnya telah mengkaji desain tata letak fasilitas, seperti penelitian Mauriza dan Nurbaini pada tahun 2021, yang memperbaiki tata letak fasilitas produksi divisi injeksi dengan metode *systematic layout planning*. Temuan penelitian menunjukkan bahwa tata letak yang diusulkan menjadi yang terbaik dengan biaya penanganan material sebesar Rp 697.083.333. Meskipun terdapat perbedaan jarak tipis dengan tata letak awal sekitar 1,61 meter, namun biayanya jauh lebih rendah, yaitu Rp 2.624.583.333 setelah dikurangkan dengan biaya tata letak awal sebesar Rp 3.321.666.667. Penelitian Nugeroho pada tahun 2021 merekomendasikan rancangan tata letak baru untuk fasilitas produksi tahu dengan optimalisasi jarak tempuh aliran bahan menggunakan metode *systematic layout planning*. Temuan penelitian menunjukkan bahwa jarak penanganan material pada tata letak awal adalah 537,5 meter/produksi dengan biaya penanganan material Rp 60.000/produksi. Sedangkan, hasil rancangan perbaikan pada tata letak usulan menunjukkan jarak penanganan material yang lebih pendek sebesar 424,5 meter/produksi dengan biaya penanganan material Rp 47.374/produksi.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang mengadopsi metode *Systematic Layout Planning*, penelitian ini akan membahas evaluasi dan perancangan tata letak baru beserta saran peralatan *material handling* yang baru. Harapannya, rancangan baru tata letak dan peralatan *material handling* ini mampu mengurangi atau bahkan menghilangkan permasalahan fasilitas yang ada, termasuk mengurangi biaya *material handling*.

KAJIAN TEORITIS

Tata Letak

Tata letak merupakan keputusan yang mencakup penempatan mesin di lokasi terbaik dalam konteks pengaturan produksi, kantor, dan meja-meja atau pusat pelayanan dalam pengaturan kantor, rumah sakit, atau supermarket. Tata letak yang efektif memungkinkan aliran bahan, manusia, dan informasi di dalam dan antara area. Tata letak fasilitas atau mesin produksi yang baik memungkinkan pabrik menghasilkan produk dengan jumlah yang maksimal dengan kondisi aktivitas produksi yang optimal.

Material Handling

Material Handling adalah proses penanganan material yang melibatkan penggunaan alat bantu dan metode yang sesuai. Dalam desain fasilitas, perencanaan sistem penanganan material sangat penting, terutama yang berkaitan dengan desain tata letak. Oleh karena itu, desain tata letak dan desain penanganan material harus selalu terintegrasi satu sama lain. Ongkos *material handling* adalah biaya yang timbul karena kegiatan pengelolaan material berpindah dari satu departemen ke departemen lain atau dari satu mesin ke mesin lainnya.

Systematic Layout Planning (SLP)

Perancangan tata letak dengan menggunakan Systematic Layout Planning (SLP) disusun untuk mengatasi berbagai permasalahan yang melibatkan sejumlah problem, termasuk produksi, transportasi, pergudangan, dukungan (*supporting*), layanan pendukung, perakitan, dan berbagai aktivitas kantor lainnya.

Fishbone Diagram

Diagram fishbone, juga dikenal sebagai diagram sebab-akibat, adalah representasi visual yang digunakan untuk menunjukkan bagaimana sebab dan akibat dari suatu masalah atau deviasi berhubungan satu sama lain. Diagram ini terbentuk melalui kombinasi garis dan simbol yang menggambarkan hubungan sebab-akibat. Bagian ujung kanan dari diagram menyoroti hasil atau permasalahan yang muncul, sementara garis atau cabangnya mengurai penyebabnya, yang dikelompokkan ke dalam kategori seperti faktor manusia, material, mesin, metode, dan lingkungan.

Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Tujuan Mengurangi Biaya Penanganan Material Di Arthantra Batu Bata

METODE PENELITIAN

Pengolahan data menggunakan *systematic layout planning*, *blocplan*, dan *fishbone diagram*, dengan merinci data yang diperoleh dari pengukuran dan observasi. Langkah-langkah berikut kemudian diterapkan sebagai berikut.

1. Penentuan jarak antar fasilitas pada *layout* awal

Jarak antar fasilitas bisa dilakukan melalui survei secara langsung pada lokasi produksi Arthantra batu bata, kemudian dapat dilakukan perhitungan jarak antar fasilitas menerapkan sistem jarak *rectilinear* yang mana jarak diukur melalui jalur tegak.

2. Perhitungan perpindahan material dan jarak antar stasiun kerja

Frekuensi *material handling* antar stasiun kerja ditentukan oleh jumlah (kg) unit yang dapat dipindahkan dalam satu perpindahan dan seberapa sering perpindahan tersebut dilakukan dalam satu satuan waktu (hari).

3. Perhitungan OMH awal

Setelah frekuensi *material handling* dalam satu hari diidentifikasi, selanjutnya dapat dihasilkan frekuensi *material handling* dalam periode yang telah ditetapkan.

4. Pembuatan ARC

Activity Relationship Chart (ARC) digunakan untuk mengetahui tingkat hubungan antar aktivitas yang terjadi pada setiap area satu dengan area yang lain.

5. Pembuatan FTC

Setelah ARC telah ditentukan, selanjutnya hasil yang diperoleh akan dikonversi ke dalam suatu lembar kerja yang disebut *From to Chart* (FTC). FTC dibuat untuk menjelaskan hasil ARC untuk mempermudah pemahaman tentang hubungann antar aktivitas.

6. Pembuatan layout dengan *Blocplan*

Blocplan sendiri bertujuan untuk meminimalkan jarak antara fasilitas atau maksimalkan kedekatan antar fasilitas.

7. Perhitungan OMH usulan

ongkos *material handling* usulan yang menghitung berbagai elemen seperti alur produksi, Komponen, Jarak, Jarak per periode, Gaji, OMH per minggu, OMH per meter.

8. Pemilihan alat *material handling* usulan

Tahap ini adalah tahapan untuk memilih salah satu diantara 2 alat *material handling* dengan analisis *Fishbone diagram* dan menghitung nilai penyusutan/depresiasi dan kemudian menyatukannya ke dalam tabel OMH usulan yang telah ditetapkan.

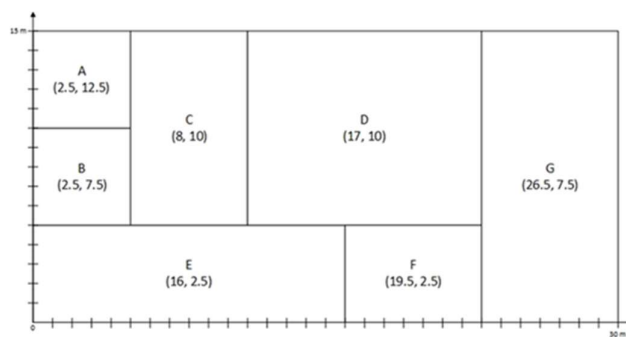
9. Perhitungan OMH Alat Material Handling usulan

Tahap ini adalah tahapan perhitungan nilai depresiasi masing-masing alat *material handling* dalam tabel OMH *layout* usulan terpilih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penentuan jarak antar fasilitas pada *layout* awal

Dalam penentuan jarak antar fasilitas pada *layout* awal menggunakan metode *rectilinear* yang diukur dengan mengikuti jalur tegak lurus.



Gambar 1. *Centerline Layout* awal

Setelah mendapatkan koordinat setiap area aktivitas, selanjutnya jarak antar area aktivitas dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

$$D_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$$

Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Tujuan Mengurangi Biaya Penanganan Material Di Arthantra Batu Bata

Tabel 1. Jarak antar area aktivitas

Dari	Ke	Jarak (m)
A	B	5
A	B	5
A	B	5
B	C	8
C	D	9
D	E	16,5
E	F	11,5
F	G	12

2. Perhitungan perpindahan material

Tabel 2. Frekuensi *Material handling* perhari

No.	Jenis Aktivitas	Produk yang dikerjakan per hari (kg)	Kapasitas Material Handling per angkut (kg)	Total Frekuensi Material Handling/hari	Urutan Proses
1	Pengambilan Air	500	500	1	A-B
2	Pengambilan Tanah Liat	1500	80	19	A-B
4	Pencetakan Batu Bata	1800	80	23	B-C
5	Pemagasan Batu Bata	1800	29	63	C-D
6	Penjemuran Batu Bata	1800	80	23	D-E
7	Pembakaran Batu Bata	1800	40	45	E-F
8	Pemindahan Batu Bata ke Gudang	1800	40	45	F-G

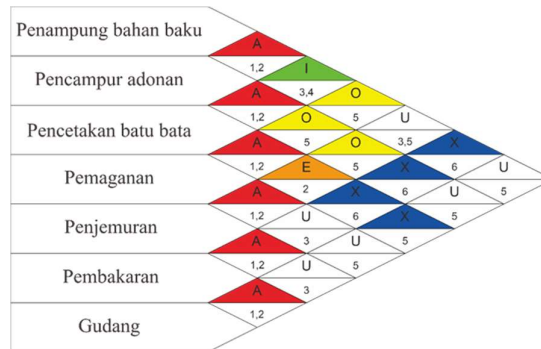
3. Perhitungan OMH awal

Tabel 3. OMH awal

From	To	Material Handling	Frekuensi/Hari	Frekuensi/Minggu	Jarak (m)	Total Jarak (m)	OMH/ meter	Total OMH/Minggu
A	B	Manusia	1	6	5	30	Rp133,32	Rp3.999,47
A	B	Manusia	31	186	5	930	Rp133,32	Rp123.983,47
B	C	Manusia	63	378	8	3024	Rp133,32	Rp403.146,25
C	D	Manusia	23	138	9	1242	Rp133,32	Rp165.577,92
D	E	Manusia	23	138	16,5	2277	Rp133,32	Rp303.559,53
E	F	Manusia	45	270	11,5	3105	Rp66,66	Rp206.972,40
F	G	Manusia	45	270	12	3240	Rp66,66	Rp215.971,20
				1386	67	13848	Rp799,89	Rp1.423.210,24

4. Pembuatan ARC

Berdasarkan hubungan antar aktivitas tersebut, ARC untuk setiap area di Arthantra batu bata dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. ARC Arthantra batu bata

5. Pembuatan FTC

Setelah ARC telah ditentukan, selanjutnya hasil yang diperoleh akan dikonversi ke dalam suatu lembar kerja yang disebut *From to Chart* (FTC). FTC dibuat untuk menjelaskan hasil ARC untuk mempermudah pemahaman tentang hubungan antar aktivitas.

Tabel 4. FTC Arthantra batu bata

No.	Area	Penampung Bahan baku	Pencampuran adonan	Pencetakan batu bata	Pemaganan	Penjemuran	Pembakaran	Gudang	Luas (M ²)
1	Penampung Bahan baku		A	I	O	U	X	U	25
2	Pencampuran adonan			A	O	O	X	U	25
3	Pencetakan batu bata				A	E	X	X	60
4	Pemaganan					A	U	U	120
5	Penjemuran						A	U	80
6	Pembakaran							A	35
7	Gudang								105

Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Tujuan Mengurangi Biaya Penanganan Material Di Arthantra Batu Bata

6. Pembuatan layout dengan Blocplan

Tabel 5. Score Pembuatan *Layout* pada *Blocplan*

Layout	ADJ. SCORE	R SCORE	REL-DIST SCORES
1	0,94 (9)	0,80 (12)	-97 (11)
2	0,97 (1)	0,87 (3)	-154 (7)
3	0,84 (14)	0,60 (17)	234 (17)
4	0,84 (14)	0,60 (17)	234 (18)
5	0,81 (18)	0,56 (20)	326 (20)
6	0,96 (4)	0,76 (13)	18 (13)
7	0,94 (9)	0,71 (15)	81 (14)
8	0,91 (11)	0,89 (1)	-193 (5)
9	0,84 (14)	0,73 (14)	83 (15)
10	0,96 (4)	0,87 (5)	-210 (2)
11	0,90 (12)	0,87 (8)	-151 (8)
12	0,96 (4)	0,66 (16)	169 (16)
13	0,89 (13)	0,81 (11)	-98 (10)
14	0,70 (19)	0,57 (19)	286 (19)
15	0,97 (1)	0,87 (5)	-205 (4)
16	0,83 (17)	0,82 (10)	-76 (12)
17	0,97 (1)	0,87 (3)	-154 (6)
18	0,67 (20)	0,88 (2)	-232 (1)
19	0,96 (4)	0,87 (5)	-210 (2)
20	0,96 (4)	0,86 (9)	-134 (9)

Didapatkan hasil pengolahan *blocplan* sebanyak 20 alternatif yang dapat dipilih menggunakan *r score* tertinggi yang menandakan bahwa skor tersebut adalah indikasi alternatif terbaik.

7. Perhitungan OMH usulan

OMH Layout usulan 1

Tabel 6. OMH *Layout* usulan 1

From	To	Material Handling	Frekuensi/ Hari	Frekuensi/ Minggu	Jarak (m)	Total Jarak (m)	OMH/ meter	Total OMH/ Minggu
A	B	Manusia	1	6	3,97	23,82	Rp192,10	Rp4.575,79
A	B	Manusia	31	186	3,97	738,42	Rp192,10	Rp141.849,58
B	C	Manusia	63	378	4,99	1886,22	Rp192,10	Rp362.340,57
C	D	Manusia	23	138	10,32	1424,16	Rp192,10	Rp273.579,41
D	E	Manusia	23	138	4,54	626,52	Rp192,10	Rp120.353,73
E	F	Manusia	45	270	4,34	1171,8	Rp96,05	Rp112.550,68
F	G	Manusia	45	270	13,85	3739,5	Rp96,05	Rp359.176,70
			231	1386	45,98	9610,44	Rp1.152,59	Rp1.374.426,47

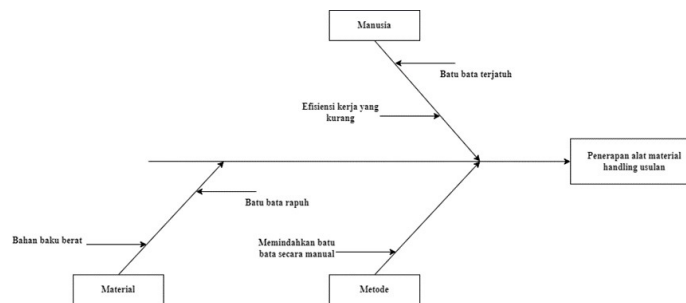
OMH Layout usulan 2

Tabel 7. OMH *Layout* usulan 2

From	To	Materi Handling	Frekuensi/ Hari	Frekuensi/ Minggu	Jarak (m)	Total Jarak (m)	OMH/ meter	Total OMH/ Minggu
A	B	Manusia	1	6	4,74	28,44	Rp 140,94	Rp 4.008,23
A	B	Manusia	31	186	4,74	881,64	Rp 140,94	Rp 124.255,15
B	C	Manusia	63	378	9,29	3511,62	Rp 140,94	Rp 494.915,02
C	D	Manusia	23	138	12,32	1700,16	Rp 140,94	Rp 239.614,40
D	E	Manusia	23	138	6,93	956,34	Rp 140,94	Rp 134.783,10
E	F	Manusia	45	270	9,98	2694,6	Rp 70,47	Rp 189.883,59
F	G	Manusia	45	270	12,32	3326,4	Rp 70,47	Rp 234.405,39
			231	1386	60,32	13099,2	Rp 845,62	Rp 1.421.864,87

8. Pemilihan alat material handling usulan

Adapun *analisis fishbone* diagram untuk membandingkan 2 alat material handling guna meminimasi ongkos *layout* usulan terpilih, sebagai berikut.



Gambar 3 Fishbone Diagram Arthantra batu bata

Berdasarkan fishbone diagram diatas, dapat dijelaskan maksud dari setiap penyebab yang ada terhadap waktu perpindahan material yang lama, sebagai berikut.

a. Manusia

Batu bata terjatuh: Salah satu penyebab lamanya waktu perpindahan material adalah produk defect yang mana disebabkan oleh jatuhnya batu bata pada saat perpindahan material berlangsung.

b. Metode

Memindahkan batu bata secara manual: Masalah yang satu ini merupakan masalah yang jelas terlihat pada proses produksi pada Arthantra batu bata yang mana selain memakan waktu yang lama, cara ini juga dapat menyebabkan pekerja cepat lelah.

Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Tujuan Mengurangi Biaya Penanganan Material Di Arthantra Batu Bata

c. Material

Batu bata rapuh: Batu bata yang baru jadi atau istilahnya masih “mentah” belum mengalami proses pembakaran memang rapuh sehingga jika hanya dipindahkan dengan manual dapat menyebabkan keretakan pada batu bata tersebut sehingga harus hati-hati dalam membawanya.

Bahan baku berat: Bahan baku dalam pembuatan batu bata terdiri dari tanah liat dan air dengan volume cukup banyak. Sehingga beratnya bahan baku ini sendiri juga dapat menyebabkan lambatnya waktu perpindahan material menjadi lama.

Berdasarkan analisis *fishbone diagram* yang telah dilakukan, maka dapat diusulkan bahwa Arthantra batu bata membutuhkan suatu alat bantu dalam memindahkan material pada setiap stasiun kerjanya. Sehingga dapat diusulkan alat bantu material berupa *Handtruck* dan *Wheelbarrow*.

9. Perhitungan OMH Alat Material Handling usulan

Layout Usulan 1 dengan Handtruck

Tabel 8 OMH dengan Handtruck

From	To	Material Handling	Frekuensi/ Hari	Frekuensi/ Minggu	Jarak (m)	Total Jarak (m)	OMH/ meter	Total OMH/ Minggu
A	B	Manusia	1	6	3,97	23,82	Rp 220,73	Rp 5.257,74
A	B	Manusia	31	186	3,97	738,42	Rp 220,73	Rp 162.989,80
B	C	Manusia	63	378	4,99	1886,22	Rp 220,73	Rp 416.341,14
C	D	Manusia	23	138	10,32	1424,16	Rp 220,73	Rp 314.351,66
D	E	Manusia	23	138	4,54	626,52	Rp 220,73	Rp 138.290,36
E	F	Manusia	45	270	4,34	1171,8	Rp 110,36	Rp 129.324,40
F	G	MH	30	180	13,85	2493	Rp 3,45	Rp 8.598,47
			216	1296	45,98	8363,94	Rp 1.262,61	Rp 1.175.153,58

Layout Usulan 1 dengan Wheelbarrow

Tabel 9 OMH dengan Wheelbarrow

From	To	Material Handling	Frekuensi/ Hari	Frekuensi/ Minggu	Jarak (m)	Total Jarak (m)	OMH/ meter	Total OMH/ Minggu
A	B	Manusia	1	6	3,97	23,82	Rp 220,73	Rp 5.257,74
A	B	Manusia	31	186	3,97	738,42	Rp 220,73	Rp 162.989,80
B	C	Manusia	63	378	4,99	1886,22	Rp 220,73	Rp 416.341,14
C	D	Manusia	23	138	10,32	1424,16	Rp 220,73	Rp 314.351,66
D	E	Manusia	23	138	4,54	626,52	Rp 220,73	Rp 138.290,36
E	F	Manusia	45	270	4,34	1171,8	Rp 110,36	Rp 129.324,40
F	G	MH	30	180	13,85	2493	Rp 3,48	Rp 8.678,98
			216	1296	45,98	8363,94	Rp 1.262,86	Rp 1.175.234,08

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari hasil penelitian pada Arthantra batu bata dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. *Layout* Usulan

Berdasarkan *layout* usulan yang dihasilkan, dengan pertimbangan aliran material, dan hubungan keterkaitan antar area, sehingga ongkos *material handling* (OMH) dapat diminimasi dengan hasil rancangan *layout* usulan yang dapat diusulkan adalah *layout* usulan1 karena dapat menghemat ongkos *materal handling* (OMH) sebesar 3% dibandingkan *layout* awal.

Tabel 10. Perbandingan OMH usulan

Layout	OMH/minggu (Rp)	Selisih/minggu (Rp)	Penghematan
Layout Awal	Rp1.423.210,24		
Layout Usulan 1	Rp1.374.426,47	Rp48.783,77	3%
Layout Usulan 2	Rp1.421.864,87	Rp1.345,37	0,10%

2. Alat *Material Handling* Usulan

Berdasarkan perbandingan alat *material handling* usulan menggunakan aspek biaya depresiasi, maka dapat diusulkan alat *material handling* berupa *Hand Truck*, karena dapat memindahkan batu bata dari pembakaran (F) menuju gudang (G) dengan kuantitas yang lebih banyak serta dapat mengurangi ongkos *material handling* (OMH) *layout* usulan 1 sebesar 14,50%.

Tabel 11. Perbandingan OMH alat material handling

Layout	OMH/minggu (Rp)	Selisih/minggu (Rp)	Penghematan
Layout usulan 1	Rp1.374.426,47		
Layout dengan <i>handtruck</i>	Rp1.175.153,58	Rp199.272,89	14,50%
Layout dengan <i>wheelbarrow</i>	Rp1.175.234,08	Rp199.192,38	14,49%

Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Tujuan Mengurangi Biaya Penanganan Material Di Arthantra Batu Bata

DAFTAR REFERENSI

- Ahya, R., Saputra, F. A., & Suprpto, S. (2022). Perancangan Alat Bantu Material Handling Untuk Proses Penanganan Limbah Abu Batu Bara Di Boiler Pt Xyz. *Jurnal Aplikasi Ilmu Teknik Industri (JAPTI)*, 2(2), 30. <https://doi.org/10.32585/japti.v2i2.2181>
- Eviyanti, N. (2021). Analisis Fishbone Diagram Untuk Mengevaluasi Pembuatan Peralatan Aluminium Studi Kasus Pada Sp Aluminium Yogyakarta. *JAAKFE UNTAN (Jurnal Audit Dan Akuntansi Fakultas Ekonomi Universitas Tanjungpura)*, 10(1), 10. <https://doi.org/10.26418/jaakfe.v10i1.45233>
- 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.
- Mashabai, I., Adiasa, I., & Ardiansyah, S. (2021). Analisis Material Handling Pada Pekerjaan Pembuatan Paving Blok Di Suryatama Beton. *Jurnal Industri & Teknologi Samawa*, 2(1), 32–37. <https://doi.org/10.36761/jitsa.v2i1.1021>
- 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>
- Meissy, C., Cei, T., Kindangen, P., Pondaag, J. J., Ekonomi, F., Bisnis, D., Manajemen, J., Sam, U., & Manado, R. (2019). Analisis Efisiensi Tata Letak (Layout) Fasilitas Produksi Pt Tropica Cocoprima Lelema. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 7(4), 5466–5475. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/emba/article/download/26325/25959/0>
- 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>
- Nugeroho, A. A. U. (2021). Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Pabrik Tahu dengan Metode Systematic Layout Planning. *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, 3(2), 65. <https://doi.org/10.30998/joti.v3i2.10452>
- Nusantara, B., Andalia, W., & Pratiwi, I. (2023). *LINTAS DENGAN METODE ARC DAN ARD (Studi Kasus PT . Sarana Lahu Lintas)*. 06(01), 37–45. <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/noe/article/download/19862/3196>