

Usulan Tata Letak Fasilitas dengan Menggunakan Metode *Systematic Layout Planning* (SLP) Pada Departemen *Coumpound* Industri Manufaktur Sepatu

Ayu Anggraeni Sibarani^{1*}, Yudi Syahrullah², Dewi Tria Setyaningrum³, M. Agung Prasetyo⁴,
Siti Kurnaesih Rahayu Ningrat⁵, dan Sri Ambarwati⁶,

^{1,2,3,4,5,6} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Mayjen Sungkono km 5 Blater, Kalimanah, Purbalingga 53371
Email: ayu.anggraeni.sibarani@unsoed.ac.id*

Abstrak

Tata letak fasilitas yang optimal sangat penting untuk mencapai efisiensi dan efektivitas biaya dalam industri manufaktur, termasuk industri sepatu. Pada salah satu pabrik sepatu, khususnya dalam proses produksi *compound*, terjadi aliran silang akibat beberapa proses yang dilakukan bolak-balik. Aliran ini memperpanjang jarak tempuh antar stasiun dan meningkatkan biaya *material handling*. Oleh karena itu, perancangan ulang tata letak diperlukan untuk memperbaiki aliran material. Metode *Systematic Layout Planning* (SLP) dipilih karena kemampuannya dalam merancang tata letak yang efisien dengan meminimalkan *material handling*. Metode ini mempertimbangkan alur material dan produksi melalui *Activity Relationship Chart*, *Activity Relationship Diagram*, dan *From-To Chart* (FTC). Berdasarkan pengolahan data, diperoleh dua alternatif tata letak, dan alternatif kesatu dipilih karena menunjukkan perbaikan signifikan. Pada alternatif tata letak kesatu ini, total jarak antar stasiun berkurang dari 243,36 meter menjadi 167 meter, dan biaya *material handling* harian turun dari Rp 92.234,08 menjadi Rp 47.566,95. Penurunan ini menunjukkan bahwa tata letak usulan dengan metode SLP mampu meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi biaya operasional.

Kata kunci: *Systematic Layout Planning; Activity Relationship Chart; Activity Relationship Diagram; Space Relationship Diagram; Biaya Material Handling.*

Abstract

An appropriate facility layout is crucial for attaining cost efficiency and effectiveness in industrial sectors, including the footwear industry. In a footwear manufacturing facility, particularly within the compound production process, cross flows arise from specific recurring back-and-forth operations. This process extends the travel distance between stations and elevates material handling expenses. A revision of the layout is essential to enhance material flow. The systematic layout planning (SLP) method was selected for its capacity to create an efficient layout by reducing material handling. This approach considers material and production flow via the Activity Relationship Chart, Activity Relationship Diagram, and From-To Chart (FTC). After conducting data research, we developed two layout choices and selected the first one for its substantial enhancements. The first layout alternative reduced the overall distance between stations from 243.36 meters to 167 meters and reduced daily material handling expenses from Rp 92,234.08 to Rp 47,566.95. This reduction signifies that the proposed plan employing the SLP approach substantially improves production efficiency and diminishes operational expenses.

Keywords: *Systematic Layout Planning; Activity Relationship Chart; Activity Relationship Diagram; Space Relationship Diagram; Material Handling Cost.*

PENDAHULUAN

Industri manufaktur sepatu merupakan salah satu industri manufaktur yang berkembang pesat di Indonesia. Indonesia merupakan konsumen produk alas kaki terbesar kelima di dunia pada tahun 2022 dengan kontribusi sebesar 3,2% dari total konsumsi alas kaki di dunia (Waluyo, 2024). Indonesia juga merupakan produsen terbesar keempat di dunia yang berhasil memproduksi sebanyak 1,4 milyar sepatu atau setara dengan 4,6% dari total produksi sepatu dunia (Kemenperin, 2019). Pada triwulan 1 tahun 2024, industri kulit dan alas kaki mengalami peningkatan sebesar 5,9% dibanding periode sebelumnya (Krisnawati, 2024). Oleh karena itu, industri sepatu merupakan industri manufaktur yang potensial untuk dikembangkan di Indonesia.

Industri manufaktur sepatu, seperti industri manufaktur lainnya, mengalami beberapa permasalahan diantaranya dalam mencapai produktivitas, efisiensi, dan efektivitas adalah tata letak pada kegiatan produksi (Kumudasari & Saroso, 2020). Industri manufaktur sepatu pada negara berkembang masih belum menggunakan teknologi mutakhir atau terbaru, sehingga waktu produksi menjadi lebih lama dan sulit bersaing dengan negara – negara maju (Gutierrez et al., 2020). Menurut Gutierrez et al (2020), mengurangi jarak tempuh antara stasiun kerja dapat mengurangi permasalahan waktu pada industri manufaktur sepatu. Analisis dan perhitungan efisiensi dalam proses manufaktur merupakan tugas yang kompleks karena tidak hanya melibatkan proses produksi, tetapi juga aspek-aspek lain yang berkaitan dengan kegiatan proses produksi tersebut. Dalam rangka mencapai efisiensi dalam segi waktu, proses, dan biaya, perlu dilakukan pengaturan tata letak fasilitas yang sesuai dengan karakteristik industri manufaktur tersebut. Tujuan umum dari penyelesaian permasalahan tata letak fasilitas pada manufaktur adalah mengatur tata letak untuk meminimalkan biaya yang berkaitan dengan interaksi antara fasilitas tersebut (Samarghandi & Eshghi, 2010).

Tata letak merupakan perancangan dan pengaturan fasilitas-fasilitas yang meliputi luas area, mesin serta fasilitas lainnya dalam menunjang kelancaran proses produksi (Apple et al., 1990). Perancangan fasilitas bertujuan untuk memprioritaskan peraturan unsur fisik, seperti mesin, peralatan, dan struktur bangunan, merupakan bagian dari tata letak (Hadiguna, 2008). Faktor ini berpotensi mempengaruhi jalannya proses produksi yang akan mempengaruhi tingkat efektivitas dan efisiensi produksi (Waisnawa et al., 2017). Utilisasi fasilitas secara efektif dalam kegiatan proses produksi, dapat meningkatkan kualitas fasilitas dan mengurangi biaya penanganan material atau *material handling* (Adiasa et al., 2020). Manfaat dari perencanaan tata letak adalah untuk memaksimalkan efisiensi dan optimalisasi penggunaan ruang dengan cara yang paling sederhana dan efektif (Arif, 2017). Oleh karena itu, industri manufaktur perlu melakukan tata letak secara optimal untuk mencapai target efisiensi dan efektivitas perusahaan. Industri manufaktur sepatu terdiri atas beberapa departemen dengan letak antara departemen yang berada pada lokasi terpisah. Industri manufaktur sepatu memiliki gedung atau area kerja khusus untuk masing-masing departemen, salah satunya adalah departemen *Compound* untuk proses *pelletizing*. Departemen *Compound* disediakan khusus untuk memasok kebutuhan *compound* pada departemen produksi. Material utama dalam pembuatan produknya merupakan *compound/ pellet* yang berbahan dasar EVA (*Ethylene-Vinyl Acetate*). Sesuai kondisi aktual yang ditemukan pada industri manufaktur sepatu, beberapa proses dilakukan secara berulang-ulang, sehingga terbentuk aliran silang di dalamnya. Keadaan ini terjadi ketika *raw material* EVA dikirim menuju proses *mixing*. Terbentuknya aliran silang tersebut terjadi ketika material dikirim harus melalui *line* proses *pelletizing* terlebih dahulu sebelum memasuki area *mixing raw material*. Proses selanjutnya yang merupakan kondisi aliran silang adalah ketika *compound* akan dikirim dari area *warehouse compound*

departemen produksi. Proses material *out* dari *warehouse pelletizing* diharuskan melalui pintu khusus yang diperuntukkan sebagai pintu material keluar. Proses ini dianggap aliran silang karena proses pengiriman dari area *warehouse compound* ke pintu keluar diharuskan melalui *line pelletizing* terlebih dahulu. Jika proses silang tersebut terus terjadi dalam jangka waktu yang panjang, maka akan mengakibatkan kerugian untuk perusahaan berupa tingginya biaya transfer material serta adanya kecelakaan kerja pada material hingga berakibat fatal pada operator yang mungkin dapat terjadi kapan saja. Sehingga, penelitian ini dilakukan untuk memberikan usulan perbaikan terhadap tata letak pada departemen *compound* tersebut.

Usulan perbaikan tata letak diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam penanganan material. Penyusunan tata letak ini juga bertujuan agar proses produksi berjalan lancar dan meningkatkan kapasitas produksi dengan penggunaan ruang yang efisien. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk melakukan perbaikan tata letak. Namun, pada penelitian ini dipilih metode *Systematic Layout Planning* (SLP) karena metode tersebut dapat menyelesaikan perancangan tata letak seperti aliran material produksi, *supporting*, *warehouse*, transportasi, *assembly* serta aktivitas kantor lainnya (Tompkins & White, 1996). Tidak hanya itu, metode SLP digunakan pada penelitian ini dengan harapan dapat menyelesaikan permasalahan aliran silang pada Departemen *Compound*. Sehingga, pada penelitian ini dilakukan Usulan Perancangan Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode *Systematic Layout Planning* (SLP) pada Departemen *Compound*.

METODE PENELITIAN

Pengolahan data pada penelitian ini diawali dengan membuat *layout* awal sesuai dengan kondisi aktual di Industri manufaktur sepatu. Adapun Usulan Perancangan Tata Letak dilakukan dengan menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP) untuk mengatasi permasalahan aliran silang pada departemen produksi *compound*. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu pengamatan kondisi aktual (jarak, dan biaya *material handling*), perancangan operation process chart (OPC), membuat *activity relationship chart* (ARC), membuat *activity relationship diagram* (ARD), dan memberikan usulan rancangan tata letak.

Pengamatan Kondisi Aktual

Pengamatan kondisi aktual dilakukan dengan menentukan jarak dan biaya *material handling*.

Perhitungan Jarak

Dalam merancang ulang tata letak fasilitas, *rectilinear distance* menjadi opsi yang tepat untuk perhitungan jarak karena model ini mengukur jarak dengan bergerak secara tegak lurus, sesuai dengan aliran material yang sebagian besar mengikuti jalur tegak lurus (Zulqitsy, 2021). Banyaknya jarak yang digunakan dalam pengangkutan ukuran sangat tergantung pada kualifikasi personil, waktu yang dibutuhkan untuk mengumpulkan data, dan jenis sistem/transportasi yang digunakan untuk memindahkan material. Jarak *Rectilinear*, juga dikenal sebagai Jarak Manhattan, adalah jarak yang diukur secara tegak lurus terhadap jalur perpindahan. Informasi yang diperlukan untuk menghitung jarak secara *rectilinear* adalah titik koordinat dari setiap objek berdasarkan tata letak awal. Jarak *rectilinear* dapat diungkapkan dalam bentuk persamaan (1) berikut ini:

$$d_{AB} = |x_A - x_B| + |y_A - y_B| \quad (1)$$

Keterangan:

- d_{AB} = Jarak titik pusat antara fasilitas A dan fasilitas B
- x_A = Titik pusat koordinat x pada fasilitas A
- x_B = Titik pusat koordinat x pada fasilitas B
- y_A = Titik pusat koordinat y pada fasilitas A
- y_B = Titik pusat koordinat y pada fasilitas B

Perhitungan Biaya *Material Handling*

Biaya-biaya yang diperlukan dalam kegiatan pemindahan material disebut Ongkos *Material Handling* (Anik & Wibowo, 2020; Muslim & Imaniati, 2018) (Muslim dan Imaniati, 2018; Anik dan Wibowo, 2020). Biaya-biaya seperti biaya *maintenance* mesin, biaya per-meter gerakan, upah karyawan, dan depresiasi/penyusutan mesin perlu diperhitungkan dalam menghitung biaya *material handling* (Lasut et al., 2019) (Lasut, 2019). OMH telah diadopsi sebagai salah satu metode pengangkutan dalam proses produksi. *Material Handling* merupakan suatu proses di mana material, seperti bahan baku, barang setengah jadi, dan barang jadi, dipindahkan dari satu stasiun ke stasiun lainnya (Hartari & Herwanto, 2021). Dua kegiatan yang mempengaruhi sistem manufaktur adalah *material handling*, yang mencakup perpindahan dan pengerjaan material (produk), serta tata letak stasiun kerja. Kerjasama antara keduanya diperlukan dalam menyusun rencana untuk setiap kegiatan atau departemen, mencakup tujuan umum, dampak penempatan stasiun kerja, dan pola aliran produksi yang relevan. Informasi lainnya seperti ukuran gedung sangat diperlukan untuk perancangan stasiun kerja dan total perpindahan material yang seminimal mungkin. Oleh karena itu, dalam merencanakan susunan tata letak, penting untuk mengetahui berbagai hal, seperti jarak lintasan atau rute perpindahan material, waktu yang dibutuhkan untuk perpindahan, serta asal dan tujuan dari proses perpindahan atau operasional tersebut.

Perancangan *Operation Process Chart* (OPC)

Operation Process Chart (OPC) dirancang untuk mendeskripsikan aliran proses produksi dan material pada industri manufaktur yang akan dirancang ulang tata letaknya. OPC dirancang untuk mendeskripsikan kebutuhan fasilitas, kebutuhan bahan baku, urutan aktivitas dalam proses operasi, serta waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan kegiatan proses produksi. Perancangan OPC yang tepat sangat dibutuhkan untuk menghasilkan tata letak yang paling optimal.

Membuat *Activity Relationship Chart*

Activity Relationship Chart (ARC) merupakan dasar utama dalam mengembangkan berbagai alternatif tata letak dengan memperhatikan pembatasan skala yang lebih kecil serta melakukan modifikasi untuk menciptakan rancangan awal yang berbeda (Adiasa et al., 2020). Tujuan dilakukan hal ini adalah untuk mempermudah proses menentukan perpindahan dan merancang tata letak usulan bagi perusahaan (Adiasa et al., 2020). ARC digunakan untuk menjelaskan hubungan antara berbagai fasilitas yang ada dalam mendukung kegiatan selama proses produksi. *Activity Relationship Chart* disusun berdasarkan alasan-alasan mengapa fasilitas-fasilitas tersebut terhubung satu sama lain. Tingkat keterkaitan antar area kerja dapat dilihat dalam Tabel 1

Tabel 1. Simbol Derajat Keterkaitan ARC

Simbol	Keterangan
A	Mutlak Perlu

E	Sangat Penting
I	Penting
O	Biasa
U	Tidak perlu
X	Tidak diharapkan

Membuat *Activity Relationship Diagram*

Activity Relationship Diagram (ARD) bertujuan untuk menggabungkan tingkat hubungan antara aktivitas dengan aliran material. Derajat yang digunakan untuk mendeskripsikan hubungan antara aktivitas pada aliran material ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Simbol Derajat ARD

Simbol	Deskripsi	Kode Garis-Warna
A	Mutlak Perlu	Tiga garis-Merah
E	Sangat Penting	Tebal tipis-Cokelat
I	Penting	Dua garis-Kuning
O	Biasa	satu garis tebal-Ungu
U	Tidak perlu	Garis tipis-Hitam
X	Tidak diharapkan	Garis putus-putus

Membuat *From To Chart*

Form to Chart (FTC) merupakan salah satu metode klasik yang banyak digunakan dalam perencanaan tata letak fasilitas dan pengangkutan material dalam proses produksi (Chaerul et al., 2021; Sugiyono, 2018). *Form to Chart* berfungsi untuk mencatat semua biaya keseluruhan yang terkait dengan pengelolaan material dalam setiap proses perpindahan yang terjadi pada tiap departemen atau stasiun kerja (Chaerul et al., 2021)

Merancang Usulan Tata Letak dengan *Systematic Layout Planning (SLP)*

Metode *Systematic Layout Planning (SLP)* sering digunakan dalam mengatasi berbagai masalah, seperti produksi, transportasi, pergudangan, dan berbagai bidang lainnya (Anik & Wibowo, 2020; Bisri & Cahyana, 2022; Hartari & Herwanto, 2021) Adapun langkah-langkah dalam pengembangan metode *Systematic Layout Planning (SLP)* adalah sebagai berikut:

- 1) Menghimpun data dan menelaah pergerakan material (material movement) untuk analisis lebih lanjut terkait (*flow of material*). Langkah-langkah ini dijalankan untuk mengevaluasi pengukuran kuantitatif dari setiap pergerakan material antara departemen atau aktivitas operasional. Dalam praktiknya, seringkali peta operasi atau diagram-diagram digunakan untuk memvisualisasikan aliran material di lapangan, seperti:
 - a. Peta rangkaian operasi atau *operation process chart (OPC)*
 - b. Diagram aliran dari ke atau *From to chart (FTO)*
 - c. Peta yang menggambarkan hubungan antar aktivitas.
- 2) Pada analisis hubungan antar aktivitas, tujuan utamanya adalah untuk memperoleh atau memahami biaya pemindahan material secara kuantitatif. Di sisi lain, dalam perancangan *layout*, dilakukan analisis yang lebih berfokus pada aspek kualitatif menggunakan dua alat yaitu *Activity Relationship Chart (ARC)* dan *Activity Relationship Diagram (ARD)*.

- 3) Membuat diagram hubungan ruang atau *Space Relationship Diagram* (SRD)
- 4) Melakukan perhitungan untuk menentukan kebutuhan luas area (*Space Requirement*)
- 5) Membentuk alternatif tata letak blok (*block layout alternative*)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aliran Produksi

Produksi *compound* dimulai dengan penerimaan bahan baku EVA (*Ethylene-Vinyl Acetate*) yang akan disimpan di area penyimpanan EVA. Setelah itu, EVA akan dipindahkan ke area penimbangan untuk ditimbang sesuai dengan formula yang telah ditentukan oleh Industri manufaktur sepatu. Setelah EVA ditimbang beratnya, langkah selanjutnya adalah mencampurkannya dengan bahan kimia lain di area mixing. Setelah bahan-bahan tercampur dengan baik, campuran tersebut akan digunakan dalam proses pembuatan *pellet* atau *compound* pada line *pelletizing*. Setelah terbentuk, hasil *compound* atau *pellet* akan dikemas sesuai dengan warnanya dan ditempatkan di area penyimpanan *compound*.

Luas area tersedia merepresentasikan terkait lokasi produksi di lahan perusahaan. Industri manufaktur sepatu memiliki beberapa area untuk menyelesaikan kegiatan proses produksinya. Departemen *Compound* merupakan area yang menjadi fokus dari penelitian yang dilakukan. Departemen tersebut memiliki luas 2.095,2 m² dengan 2 area tetap yaitu *mixing area* dan area timbang. Tabel 3 menunjukkan informasi terkait spesifikasi gedung pada departemen *compound*.

Tabel 3. Spesifikasi Luas Area Tersedia

Spesifikasi Gedung			
	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)
Luas Area Gedung Keseluruhan	87.3	24	2095.2
<i>Mixing Area</i>	7.9	9.75	77.025
Area Timbang	B	1	7.9

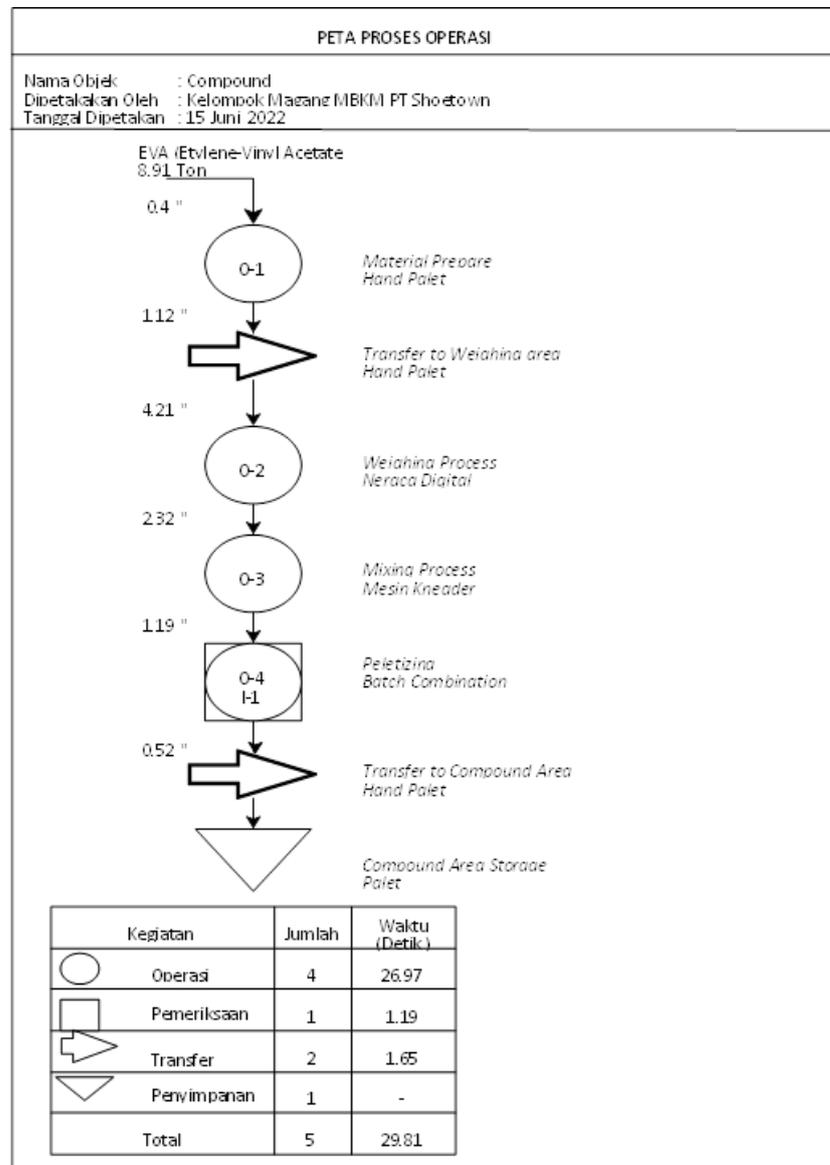
Departemen *compound* pada Industri manufaktur sepatu ini memiliki 5 area kerja dalam memproduksi *compound* seperti ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Ukuran Area Kerja Departemen *Compound*

<i>Work Station/Area</i>	Kode	Jumlah	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)
<i>Gate in</i>	G1	1	3.5	1	3.5
<i>EVA Area</i>	A	1	10	15.5	155
Area Timbang	B	1	7.9	8.7	68.73
<i>Mixing Area</i>	C	1	7.9	9.75	77.025
<i>Line Pelletizing</i>	D	3	39.5	4	158
<i>Compound Area</i>	E	1	10	15.5	155
<i>Gate Out</i>	G2	1	3.5	1	3.5

Peta aliran material digunakan sebagai dasar perancangan *layout*. Pada pemetaan aliran ini digunakan *tools* berupa *operation process chart* (OPC). Kegunaan *Operation Process Chart* (OPC) antara lain dapat mengetahui kebutuhan mesin dan penganggarannya, hingga dapat memperkirakan kebutuhan akan bahan baku tersebut. OPC

yang telah disusun dapat dilihat pada Gambar 1. Peta Operasi atau *Operation Process Chart* (OPC).

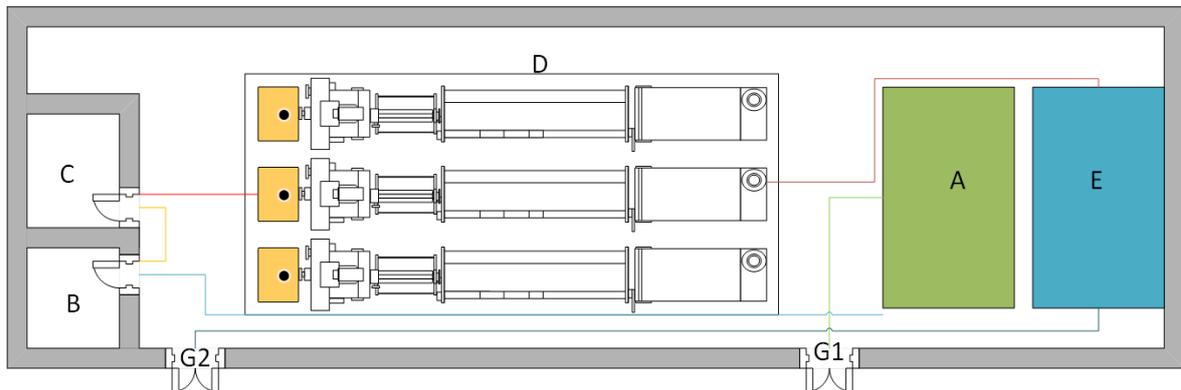


Gambar 1. Peta Operasi atau *Operation Process Chart* (OPC)

Biaya Material Handling

Pengolahan data penelitian ini dimulai dengan membuat *layout* awal sesuai kondisi aktual di Industri manufaktur sepatu untuk digunakan sebagai acuan dalam menghitung Biaya *Material Handling* awal. Hasil dari perhitungan biaya *material handling* awal akan dibandingkan dengan hasil Biaya *Material Handling* akhir untuk setiap alternatif yang ada. Perhitungan Biaya *Material Handling* akhir baru dapat dilakukan setelah terdapat alternatif *layout* usulan. Tahapan yang harus dilakukan untuk menciptakan *layout* usulan adalah melakukan perhitungan momen perpindahan, menciptakan *Activity Relationship Chart* (ARC), menciptakan *Activity Relationship Diagram* (ARD), menciptakan *Space Relationship Diagram* (SRD), dan yang terakhir adalah merancang *layout* alternatif sebagai usulan.

Layout Awal (Kondisi aktual industri manufaktur sepatu)



Gambar 2. *Layout Awal*

Layout aktual industri manufaktur sepatu pada departemen *compound* ditunjukkan pada gambar 2. Selanjutnya, untuk menentukan jarak, rumus jarak *rectilinear* digunakan untuk menghitung jarak antara stasiun kerja berdasarkan titik koordinat masing-masing stasiun. Data ini kemudian digunakan untuk menentukan jarak antar stasiun menggunakan metode *rectilinear* sesuai dengan persamaan (1). Hasil perhitungan jarak antar stasiun menggunakan metode *rectilinear* tercantum dalam Tabel 5. Contoh perhitungan jarak antara stasiun A ke B pada *layout* awal juga terdapat dalam tabel tersebut.

$$d_{AB} = |x_A - x_B| + |y_A - y_B|$$

$$d_{AB} = |68.2 - 82| + |10.7 - 10.7|$$

$$d_{AB} = 13.8 + 0$$

$$d_{AB} = 13.8 \text{ m}$$

Tabel 5. Jarak antar stasiun *layout* awal

Stasiun awal	Stasiun Tujuan	Jarak Stasiun (m)
G1	A	67.05
A	B	13.8
B	C	84.4
C	D	9.23
D	E	26.58
E	G2	42.3
Total		243.36

Contoh perhitungan total Biaya *Material Handling* per hari pada aktivitas proses timbang dengan menggunakan persamaan (2) sebagai berikut:

$$\text{Biaya Material Handling} = \text{Momen perpindahan (m)} \times \text{ongkos material handling (Rp)} \quad (2)$$

$$\text{Biaya Material Handling Proses timbang} = 2456.4 \times 3.78$$

$$\text{Biaya Material Handling Proses timbang} = \text{Rp } 9,285.19$$

Tabel 6 Biaya *Material Handling Layout* Awal

Jenis aktivitas	Momen perpindahan (m)	Biaya material handling/m (Rp)	Total Biaya material handling Per hari (Rp)
transfer ke area timbang	2011.5	3.78	7603.47
proses timbang	2456.4	3.78	9285.19
proses <i>mixing</i>	15023.2	3.78	56787.7
<i>Pelletizing</i>	544.57	3.78	2058.47
transfer ke area <i>compound</i>	1488.48	3.78	5626.45
Transfer ke produksi	2876.4	3.78	10872.79
Total	24400.55	3.78	92234.08

Tabel 5 dan Tabel 6 menunjukkan total jarak yang ditempuh operator dalam sekali produksi *compound* sejauh 243.36 m. Kemudian biaya *material handling* per hari pada departemen *compound* sebesar Rp 92,234.08, sehingga biaya *material handling* per tahun pada departemen *compound* sebesar Rp 18,446,815.8. Setelah dilakukan identifikasi *layout* awal, selanjutnya melakukan *layout* usulan melalui beberapa tahap berikut:

1. *Activity Relationship Chart* (ARC)

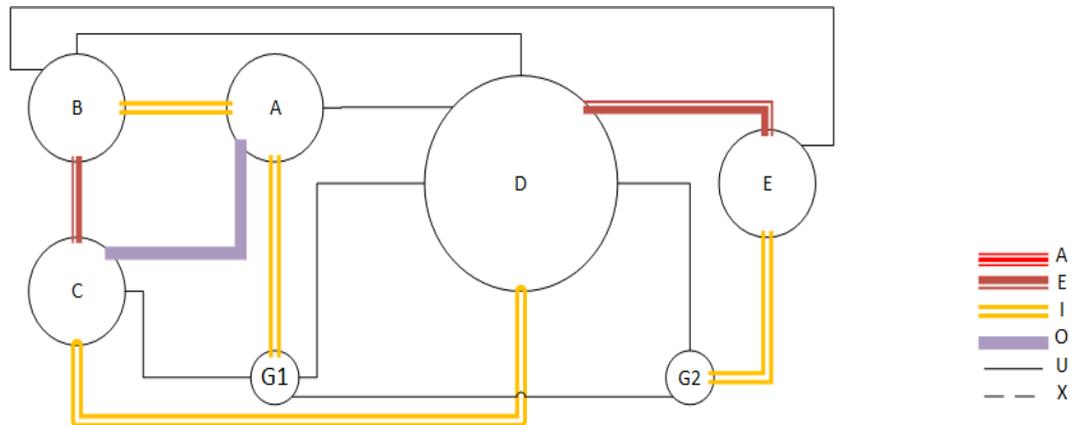
Berdasarkan analisis hubungan antara aktivitas dalam proses produksi *compound* pada industri manufaktur sepatu, ARC dirancang dan digambarkan pada Gambar 3. Hasil ARC menunjukkan bahwa area timbang dan *gate area*, dan *pelletizing* dan *compound area* “sangat penting” untuk diletakkan secara berdekatan. Sehingga pada rancangan tata letak yang diusulkan, fasilitas-fasilitas tersebut dilokasikan sangat berdekatan. Sementara prioritas berikutnya adalah *mixing area* pada tingkat kedekatan “penting”, yaitu antara *gate in* (G1) dengan EVA *compound area* (A) dengan area timbang (B), *pelletizing* dengan *gate out* (C) kedekatan “penting” memiliki prioritas kedekatan dibawah kedekatan “sangat penting”, sehingga pada rancangan tata letak yang diusulkan fasilitas-fasilitas tersebut dengan hubungan “penting” didekatkan setelah fasilitas dengan hubungan “sangat penting” telah terpenuhi kebutuhan tata letaknya.

Gambar 3. *Activity Relationship Chart* (ARC)

2. *Activity Relationship Diagram* (ARD)

Setelah ARC dibuat, langkah berikutnya adalah membuat *Activity Relationship Diagram* (ARD). ARD dirancang untuk menjelaskan hubungan antara satu aktivitas dengan aktivitas lainnya dalam industri manufaktur sepatu. Informasi hubungan tersebut ditampilkan pada gambar. Gambar menunjukkan bahwa aktivitas D dan E sangat penting untuk didekatkan berdasarkan derajat kedekatan antara aktivitas tersebut. Sementara aktivitas lain yang digambarkan dengan dua garis kuning (I)

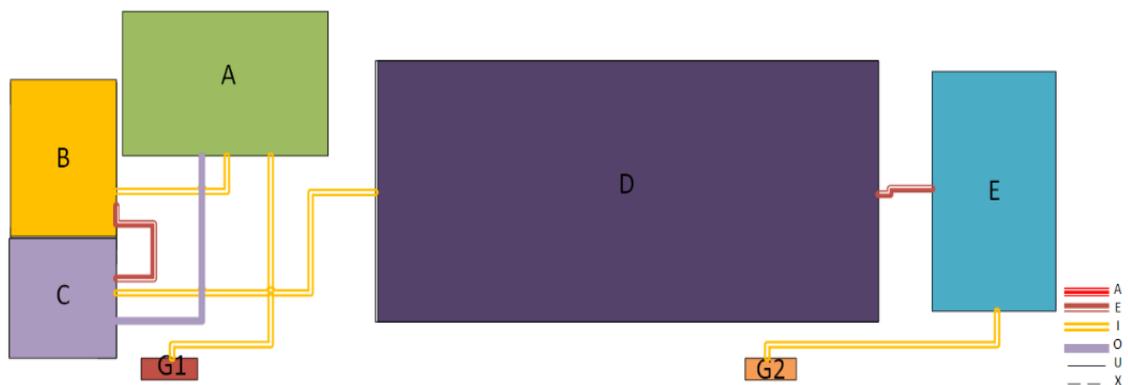
penting untuk didekatkan, yaitu antara aktivitas A dengan B, A dengan G1, C dengan D. Dan E dengan G2. Secara visual, hubungan kedekatan antara aktivitas pada setiap fasilitas dideskripsikan pada gambar 4.



Gambar 4. Activity Relationship Diagram (ARD)

3. Space Relationship Diagram (SRD)

Space Relationship Diagram (SRD) dirancang berdasarkan ARD yang dirumuskan pada Gambar 4. SRD dirancang dengan merumuskan draft rancangan alternatif tata letak untuk menunjukkan hubungan antar aktivitas dapat dilihat pada Gambar 5. berikut. Alternatif yang dirancang harus memenuhi hubungan kedekatan yang telah dirancang pada penyusunan ARD pada gambar 5.

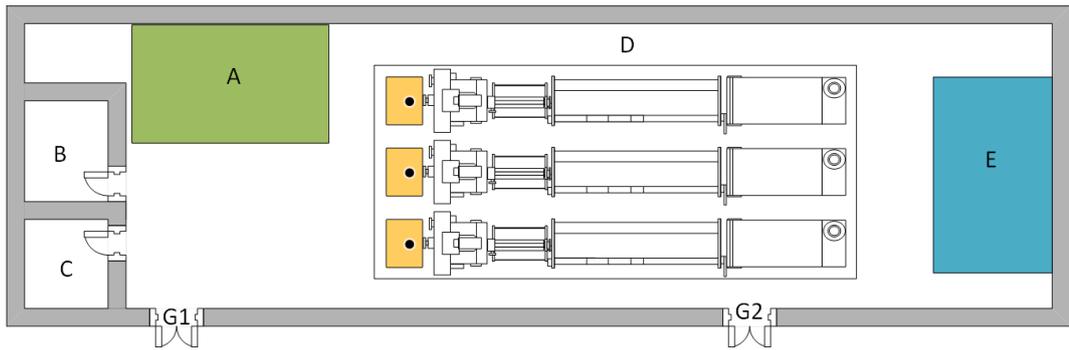


Gambar 5. Space Relationship Diagram (SRD)

Layout Usulan

Dua usulan alternatif perlu dianalisis untuk menentukan layout yang paling optimal, dengan mengacu pada ARD yang telah disusun sebelumnya dan mempertimbangkan hubungan antara fasilitas yang berdekatan yang telah ditentukan sebelumnya

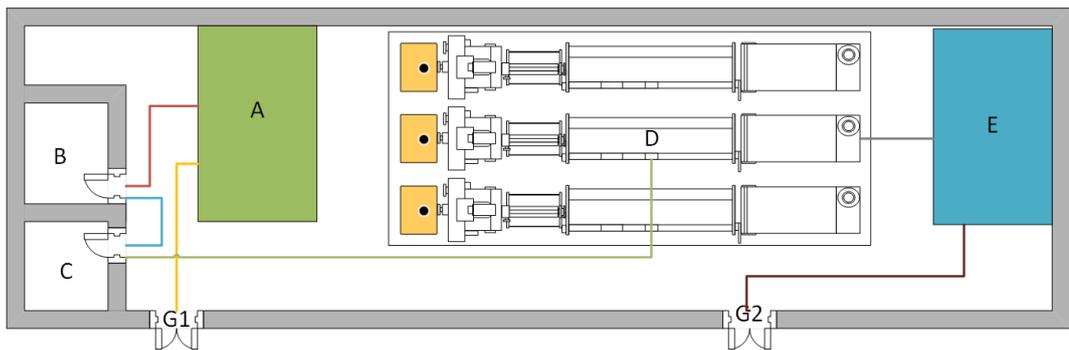
Layout Alternatif 1



Gambar 6. *Layout Alternatif 1*

Layout Alternatif 1 yang ditunjukkan pada gambar 6 menunjukkan bahwa terdapat perpindahan stasiun A yang sebelumnya berada di dekat stasiun E menjadi berada di dekat stasiun B. Lalu pada Alternatif 2 ini terdapat pertukaran area antara stasiun B dan stasiun C. Tidak hanya itu lokasi gerbang juga ditukar.

Layout Alternatif 2



Gambar 7. *Layout Alternatif 2*

Layout Alternatif 2 yang ditunjukkan pada gambar 7 hampir sama seperti Alternatif 1, hanya saja lokasi gerbang tetap sama seperti kondisi saat ini.

Perbandingan *Layout* Awal dan Usulan *Layout*

Setiap alternatif memiliki keunggulan dan kelemahan yang berbeda, sehingga diperlukan analisis dan evaluasi dengan membandingkan jarak *layout* awal dan *layout* usulan serta biaya *material handling* yang paling optimal. Berikut merupakan hasil rangkuman perbandingan jarak *material handling* dan *output* produksi alternatif tata letak yang ada.

1. Perbandingan Jarak *Layout* Awal dan *Layout* Usulan

Tabel 7. Perbandingan Jarak *Layout* Awal dan *Layout* Usulan

Stasiun Awal	Stasiun tujuan	<i>Layout</i> Awal (m)	<i>Layout</i> Usulan 1 (m)	<i>Layout</i> usulan 2 (m)
G1	A	67.05	22.8	23.2
A	B	13.8	17.12	17.52
B	C	84.4	9.23	9.23

Stasiun Awal	Stasiun tujuan	Layout Awal (m)	Layout Usulan 1 (m)	Layout usulan 2 (m)
C	D	9.23	45.55	56.3
D	E	26.58	38.85	33.65
E	G2	42.3	33.45	39
Total		243.36	167	178.9



Gambar 8. Histogram Perbandingan Jarak *Layout Awal* dan *Layout Usulan*

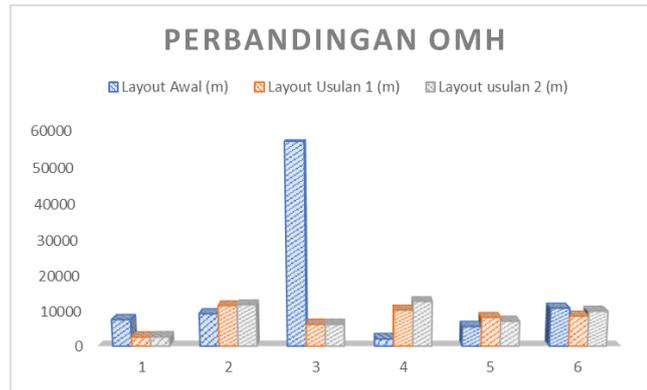
Pada Tabel 7 dan Grafik perbandingan pada Gambar 8. diketahui bahwa *layout* usulan 1 memiliki total jarak antar stasiun paling pendek, yaitu sebesar 167 meter. Oleh karena itu, *layout* usulan 1 dipilih sebagai alternatif terbaik berdasarkan total jarak antar stasiun.

2. Perbandingan Biaya *Material Handling* Awal dan Usulan

Tabel 8. Perbandingan Biaya *Material Handling* Awal dan Usulan

Jenis aktivitas	Layout Awal (Rp/ m)	Layout Usulan 1 (Rp/ m)	Layout usulan 2 (Rp/ m)
Transfer ke area timbang	7603.47	2585.52	2630.88
Pproses timbang	9285.19	11583.73	11854.38
Proses <i>mixing</i>	56787.7	6245.2	6245.2
<i>Pelletizing</i>	2058.47	10330.74	12768.84
Transfer ke area <i>compound</i>	5626.45	8223.77	7123.03
Transfer ke produksi	10872.79	8597.99	10024.56
Total	92234.08	47566.95	50646.9

Pemilihan *layout* terbaik didasarkan pada jumlah biaya *material handling* harian terkecil. *Layout* usulan 1 telah terbukti memiliki jumlah biaya *material handling* harian terkecil. Oleh karena itu *layout* usulan 1 dipilih sebagai alternatif usulan *layout* yang paling optimal. Adapun grafik perbandingan Biaya *Material Handling* untuk masing-masing *layout* terdapat pada Gambar 9. berikut.



Gambar 9. Histogram Perbandingan Biaya *Material Handling Layout* Awal dan *Layout Usulan*

PENUTUP

Setelah mengikuti setiap tahapan-tahapan dari metode SLP dihasilkan 2 Alternatif *layout* usulan. *Layout* yang dipilih adalah Alternatif 1 karena total jarak antar stasiun yang dihasilkan paling pendek, yaitu sebesar 167 meter dari kondisi sebelumnya yaitu 243.36 meter. Jarak antar stasiun yang pendek tersebut mempengaruhi total nilai Biaya *Material Handling* yang menjadi kecil pula. Nilai Biaya *Material Handling* pada *layout* Alternatif 1 sebesar Rp. 47.566.95 per hari dari sebelumnya sebesar Rp 92,234.08. Sehingga Alternatif 1 akan menjadi alternatif usulan kepada industri manufaktur sepatu pada Departemen *Compound* khususnya pada pengurangan *material handling* suatu produk.

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), Article 2. <https://doi.org/10.20961/performa.19.2.43467>
- Anik, M., & Wibowo, A. A. (2020). MENGURANGI ONGKOS *MATERIAL HANDLING* MELALUI PERBAIKAN *LAYOUT* MENGGUNAKAN *SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING (SLP)*. *Jurnal Baut Dan Manufaktur: Jurnal Keilmuan Teknik Mesin Dan Teknik Industri*, 2(02), Article 02. <https://doi.org/10.34005/bautdanmanufaktur.v2i02.1104>
- Apple, J. M., Mardiono, N. M. T., & Sतालaksana, I. Z. (1990). *Tataletak pabrik dan pemindahan bahan James M. Apple ; penerjemah, Nurhayati M.T. Mardiono ; penyunting, Iftikar Z. Sतालaksana | Dinas Perpustakaan dan Arsip Daerah DIY*. <https://balaiyanpus.jogjaprovo.go.id/opac/detail-opac?id=62403>
- Arif, M. (2017). *Perancangan tata letak pabrik / Muhammad Arif | Dinas Perpustakaan dan Arsip Daerah DIY*. <https://balaiyanpus.jogjaprovo.go.id/opac/detail-opac?id=299151>
- Bisri, M. H., & Cahyana, A. S. (2022). Production Facility *Layout* Redesign Using *Systematic Layout Planning* And *Blocplan* Methods: *Procedia of Engineering and Life Science*, 3. <https://doi.org/10.21070/pels.v3i0.1349>
- Chaerul, A., Arianto, B., & Bhirawa, W. T. (2021). PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS DI CAFÉ “HOME 232” CINERE. *JURNAL TEKNIK INDUSTRI*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.35968/jtin.v8i2.799>
- Gutierrez, N., Jaimes, W., Sotelo, F., Raymundo, C., & Dominguez, F. (2020). Plant *Layout* Model for Improving Footwear Process Times in Micro and Small Enterprises. In T. Ahram, W. Karwowski, S. Pickl, & R. Tair (Eds.), *Human*

- Systems Engineering and Design II* (pp. 860–866). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-27928-8_130
- Hartari, E., & Herwanto, D. (2021). Perancangan Tata Letak Stasiun Kerja dengan Menggunakan Metode Systematic *Layout Planning*. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v5i2.1480>
- Kemenperin, K. (2019, April 8). *Kemenperin: Produksi Sepatu di Indonesia Urutan Keempat di Dunia*. <https://kemenperin.go.id/artikel/20540/Produksi-Sepatu-di-Indonesia-Urutan-Keempat-di-Dunia>
- Krisnawati, M. (2024, May 9). *Kemenperin: Industri Sepatu Sebenarnya Sedang Tumbuh*. Rri.Co.Id - Portal Berita Terpercaya. <https://www.rri.co.id/bisnis/681572/kemenperin-industri-sepatu-sebenarnya-sedang-tumbuh>
- Kumudasari, S., & Saroso, D. (2020). An Efforts to Increase Efficiency Cost and Productivity Production at PT. XYZ. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 5, 1112–1120. <https://doi.org/10.38124/IJISRT20JUN807>
- Lasut, A., Rottie, R., & Kairupan, I. (2019). USULAN TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI DENGAN METODE SYSTEMATIC *LAYOUT PLANNING*. *Jurnal Ilmiah Realtech*, 15(1), Article 1. <https://doi.org/10.52159/realtech.v15i1.39>
- 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), Article 1. <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v2i1.327>
- Samarghandi, H., & Eshghi, K. (2010). An efficient tabu algorithm for the single row facility *layout problem*. *European Journal of Operational Research*, 205(1), 98–105. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2009.11.034>
- Sugiyono, A. (2018). *Buku ajar perencanaan tata letak fasilitas(PTLF)*-ISBN 978-602-5995-62-0. UNISSULA PRESS. <https://repository.unissula.ac.id/17348/1/Buku%20Ajar%20PTLF.pdf>
- Tompkins, & White, J. A. (1996). *Facilities Planning*. John Wiley & Sons, Incorporated.
- Waisnawa, I. G. N. S., Sudana, I. M., & Swaputra, I. B. (2017). *KERAJINAN BERBAHAN LIMBAH KAYU (DRIFTWOOD) DAN EVALUASI TATA LETAK FASILITAS KERJA | Bhakti Persada Jurnal Aplikasi IPTEKS*. 2(1). <https://ojs.pnb.ac.id/index.php/BP/article/view/548>
- Waluyo, D. (2024, May 20). *Indonesia.go.id—Inovasi Alas Kaki Nasional*. <https://indonesia.go.id/kategori/editorial/8222/inovasi-alas-kaki-nasional?lang=1>
- Zulqitsy, M. R. (2021). *PERANCANGAN USULAN TATA LETAK FASILITAS PABRIK DI CV. MAEMUNAH MAJALAYA UNTUK MENGURANGI JARAK PERPINDAHAN MATERIAL DENGAN MENGGUNAKAN ALGORTIMA BLOCPLAN*. Universitas Telkom, S1 Teknik Industri. <https://repository.telkomuniversity.ac.id/pustaka/171130/perancangan-usulan-tata-letak-fasilitas-pabrik-di-cv-maemunah-majalaya-untuk-mengurangi-jarak-perpindahan-material-dengan-menggunakan-algortima-blocplan.html>