Jurnal Sains Ilmu Teknologi Industri (JUSTIN) p-ISSN: 2807-9124
Edisi Vol. 5 No.1 (April 2025) e-ISSN: 3089-5766

PERANCANGAN TATA LETAK AREA *RECEIVING* GUDANG BAN B DI PT. AE DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING DAN SOFTWARE BLOCPLAN*

Tita Latifah Ahmad, S.T., M.T.[1)]
Politeknik Gajah Tunggal
titalatifahahahmad@gmail.com

Wili Pratiwa[2)]
Teknologi Industri, Politeknik Gajah Tunggal
wilipratiwa04@gmail.com

Indra Triwintoko, S.T.[3)]
PT. Gajah Tunggal, Tbk.
indratriwintoko29@gmail.com

ABSTRAK

This study focuses on designing production facility layouts using the Systematic layout planning (SLP) method and Blocplan software. The main problem encountered is an inefficient layout, leading to high travel time and low productivity. The aim of this research is to design a proposed layout that is more efficient in terms of Material Handling and workflow. Research methods include analysis of material flow, Relationships between activities, and the development and evaluation of various layout scenarios using SLP and Blocplan. The research findings indicate that the proposed layout can reduce travel time by 27% and reduce Material Handling cost by 28%. The conclusion of this study is that the application of the SLP method and the use of Blocplan software can result in a more efficient facility layout, with positive implications for increased productivity and overall efficiency.

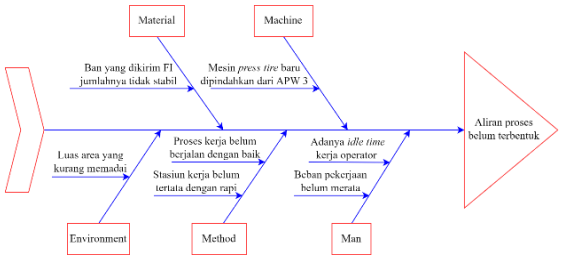
Keywords: *Facility Layout, Systematic layout planning, Blocplan, Efficiency, Material Handling*

p-ISSN: 2807-9124
e-ISSN: 3089-5766

I. PENDAHULUAN

PT AE, sebagai produsen utama ban otomotif, berfokus pada pabrikan otomotif dan dealer sebagai pelanggan utamanya. Perusahaan ini memiliki berbagai departemen yang berperan penting dalam mendukung proses produksi dan distribusi. Salah satu divisi penting adalah Divisi Supply Chain Management (SCM) dan Logistik, yang bertanggung jawab untuk memastikan aliran bahan baku dan produk akhir berjalan lancar dan efisien. SCM mencakup perencanaan dan pengendalian aliran barang dari pemasok hingga pelanggan, sedangkan Divisi Logistik menangani penyimpanan, distribusi, dan pengiriman produk untuk memastikan produk sampai ke pelanggan dengan efisiensi dan kualitas yang tinggi. Keduanya berkolaborasi untuk mengurangi biaya dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Di dalam Divisi Logistik, terdapat departemen Finish Good Warehouse (FGW) yang mengelola produk akhir dari berbagai plant produksi, termasuk A Product Warehouse (APW), B Product Warehouse (BPW), D Product Warehouse (DPW), dan R Product Warehouse (RPW). Masing-masing departemen FGW bertanggung jawab atas jenis produk tertentu dan melaksanakan berbagai kegiatan seperti penerimaan produk, penyimpanan, pengelolaan inventaris, pemrosesan pesanan pelanggan, dan pengiriman barang.

Namun, di Departemen B Product *Warehouse* (BPW), khususnya di area *receiving* Gudang Ban B, terdapat masalah signifikan. Area ini menangani produk ban *Tubetype* grade OK yang diterima setelah Final Inspection di Plant BHI. Dengan rata-rata output harian sebesar 2860 pcs, proses pengolahan dari pcs menjadi *bale* memerlukan waktu lebih dari delapan menit, sering menyebabkan antrean produk yang mempersempit ruang gerak dan mengganggu akses forklift. Masalah ini diperburuk oleh penggunaan area yang tidak optimal dan ketidakseimbangan waktu tiap stasiun kerja yang menyebabkan penumpukan produk. Untuk mengatasi tantangan ini, penelitian ini menggunakan dua metode utama: *Systematic layout planning* (SLP) dan *Blocplan*. Adapun banyaknya permasalahan yang terjadi pada area *receiving* gudang ban B dituangkan dalam *fishbone Diagram* pada Gambar 1.



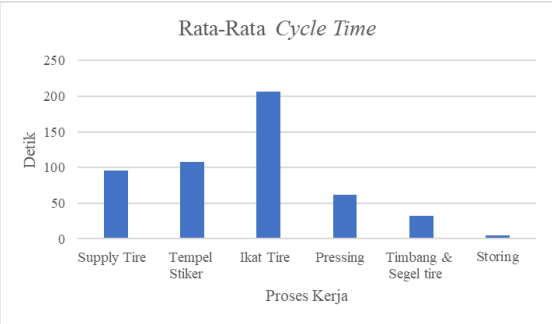
Gambar 1. Diagram Fishbone

Dari pengamatan yang dilakukan di area *receiving*, peneliti mengidentifikasi permasalahan 4M+1E (*Machine*, *Man*, *Material*, *Method*, dan *Environment*) yang menghambat kesempurnaan aliran proses. Beberapa faktor menjadi penyebab hal tersebut, diantaranya luas area yang kurang dimaksimalkan, penggunaan mesin *press* yang terintegrasi dengan proses lain mengakibatkan penumpukan di area *receiving*, tidak stabilnya *output* produk dari *final inspection* juga menjadi salah satu faktor permasalahan yang terkadang mengakibatkan *idle time* pada operator sehingga terjadi *wasting time* pada proses kerja area *receiving*. Penelitian ini mencoba untuk melakukan analisis terhadap permasalahan-permasalahan yang terjadi bertujuan menyempurnakan aliran proses dengan memaksimalkan tata letak dan jumlah stasiun kerja di area *receiving*. *Potential benefit* yang diharapkan dalam usulan perbaikan terhadap aliran proses kerja yang terjadi di area *receiving* ialah mengoptimalkan *cycle time* proses kerja, memaksimalkan *output* produk *Tubetype* OK dalam bentuk *bale*, dan merancang kebutuhan area beserta jumlah stasiun kerja yang berisikan proses-proses kerja yang efisien.

Systematic layout planning (SLP) adalah metode terstruktur yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi tata letak fasilitas. Metode ini dimulai dengan analisis kebutuhan untuk memahami tujuan dan spesifikasi tata letak yang diperlukan. Langkah selanjutnya adalah mengumpulkan data tentang aliran *material* dan kebutuhan ruang. Berdasarkan data ini, berbagai alternatif tata letak dikembangkan dan dievaluasi untuk menemukan yang paling efisien. Setelah tata letak yang optimal dipilih, langkah terakhir adalah implementasi dan pemantauan untuk memastikan kinerja sesuai harapan. [1]

Blocplan, di sisi lain, adalah perangkat lunak yang mendukung proses perancangan tata letak dengan memberikan visualisasi grafis dari tata letak fasilitas. Dengan *Blocplan*, pengguna dapat membuat representasi *visual* dari elemen fasilitas dan menganalisis berbagai alternatif tata letak secara efisien. Penggunaan *Blocplan* mempermudah

pembuatan dan evaluasi tata letak, serta membantu dalam menentukan solusi terbaik untuk masalah aliran *material* dan pemanfaatan ruang.[2]



Gambar 2. *Cycle Time* Proses Kerja Area *Receiving*

Proses kerja pada area *receiving* masih belum sempurna dapat dilihat dari perbedaan angka *cycle time* yang tidak seimbang dari satu stasiun kerja dengan stasiun kerja yang lain. Ketidakseimbangan *cycle time* antar stasiun kerja dapat dilihat pada Gambar 2. Terjadinya ketidakseimbangan stasiun kerja pada area *receiving* memerlukan sebuah perbaikan agar keseluruhan lini stasiun kerja berjalan lebih seimbang. Maka dari itu, penelitian ini melakukan analisis *line balancing* stasiun kerja area *receiving* agar terbentuk stasiun kerja yang lebih ideal dan efisien. Selain itu, terkadang terjadi *idle time* pada operator sehingga jumlah pekerja perlu dilakukan peninjauan ulang agar kebutuhan tenaga kerja terpenuhi secara efisien. Sehingga, penelitian ini akan menghitung jumlah kebutuhan tenaga kerja area *receiving* Gudang Ban B menggunakan metode *Workload Indicator Staffing Need.* Setelah membentuk jumlah stasiun kerja yang ideal serta menghitung kebutuhan tenaga kerja yang lebih efisien, kemudian dilakukan perancangan tata letak usulan area *receiving* menggunakan metode *Systematic layout planning.*

Dengan menerapkan SLP dan *software Blocplan*, penelitian ini bertujuan untuk merancang tata letak yang lebih efisien di area *receiving* Gudang Ban B. Fokus utamanya adalah mengurangi jarak perpindahan produk, memperbaiki aliran proses, dan mengoptimalkan penggunaan ruang. Diharapkan perancangan tata letak yang lebih baik ini dapat mengatasi masalah antrean produk, meningkatkan efisiensi operasional, dan mendukung kelancaran proses produksi secara keseluruhan.

Systematic layout planning adalah metode yang digunakan untuk merancang tata letak fasilitas yang efisien dan efektif. SLP bertujuan untuk mengoptimalkan penempatan area kerja, peralatan, dan ruang penyimpanan untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya operasi. Tahapan-tahapan proses perancangan tata letak pabrik harus dilakukan secara sistematis untuk mendapatkan block *layout* yang baik. [3]

1. *Material Flow* Melibatkan penggambaran aliran *material* dalam bentuk *Operation Process Chart* menggunakan simbol-simbol khusus, yang mengilustrasikan perjalanan *material* dari satu area ke area lain dengan mempertimbangkan faktor volume produksi.
2. *Activity Relationship* Menunjukkan tingkat kedekatan yang diinginkan antara departemen dan area kerja dalam sebuah pabrik atau stasiun kerja, menggambarkan hubungan antar departemen yang tidak bisa ditunjukkan secara kuantitatif melalui analisis aliran *material*.
3. *Relationship Diagram* Menetapkan tata letak fasilitas kerja berdasarkan aliran produk dan hubungan aktivitasnya, tanpa memperhatikan luas area, untuk menentukan tata letak fasilitas produksi yang optimal.
4. *Needed Space* Menentukan luas area yang dibutuhkan untuk fasilitas produksi berdasarkan jumlah mesin, peralatan, dan kapasitas terpasang, memastikan setiap elemen memiliki ruang yang cukup untuk beroperasi efisien.
5. *Available Space* Mengacu pada luas area yang tersedia untuk digunakan dalam perencanaan tata letak fasilitas produksi, memastikan semua peralatan, mesin, dan area kerja dapat ditempatkan dengan efisien dalam ruang yang ada serta mendukung aliran kerja yang optimal.
6. *Space Relationship Diagram* (SRD) Menunjukkan bagaimana area-area tersebut seharusnya ditempatkan berdekatan satu sama lain berdasarkan kebutuhan interaksi dan aliran kerja, membantu merancang tata letak yang efisien dan efektif.
7. *Modifying Consideration* Menyesuaikan dan mengoptimalkan tata letak fasilitas produksi, termasuk elemen seperti batasan fisik, regulasi keselamatan, kebutuhan ekspansi di masa depan, kenyamanan pekerja, dan aliran *material*.
8. Practical Limitation Mempertimbangkan batasan nyata dalam SLP seperti ruang fisik yang terbatas, anggaran, peraturan keselamatan, dan batasan teknis.
9. Result Evaluation Merancang beberapa pilihan tata letak untuk kemudian memilih opsi yang optimal berdasarkan standar yang telah ditetapkan.

Operation process control (OPC) adalah metode dan sistem yang digunakan untuk mengawasi, mengendalikan, dan mengoptimalkan proses produksi untuk menjamin efisiensi, kualitas, dan keselamatan operasional. OPC memastikan bahwa setiap tahap produksi berjalan sesuai dengan standar yang ditetapkan dengan mengendalikan *Variabel* seperti aliran bahan, kecepatan mesin, dan

waktu produksi. Melalui pemantauan dan penyesuaian yang konsisten, OPC membantu mengurangi variabilitas dalam hasil produksi, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, dan mengurangi kesalahan dan pemborosan. Dengan demikian, OPC memungkinkan perusahaan manufaktur untuk mencapai konsistensi dalam kualitas produk, meningkatkan produktivitas, dan menjaga keselamatan kerja di seluruh lini produksi. [4]

Jarak rectilinear adalah jarak atau lintasan yang diukur dengan mengikuti jalur lurus secara vertikal dan horizontal, mirip dengan menggambar garis pada koordinat Cartesian. Dalam konteks desain *layout* atau perencanaan ruang, pengukuran jarak rectilinear sering digunakan untuk menentukan jarak efektif antara titik-titik tertentu tanpa memperhitungkan jarak diagonal atau garis lurus yang melintasi secara diagonal.

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|_{...}$$

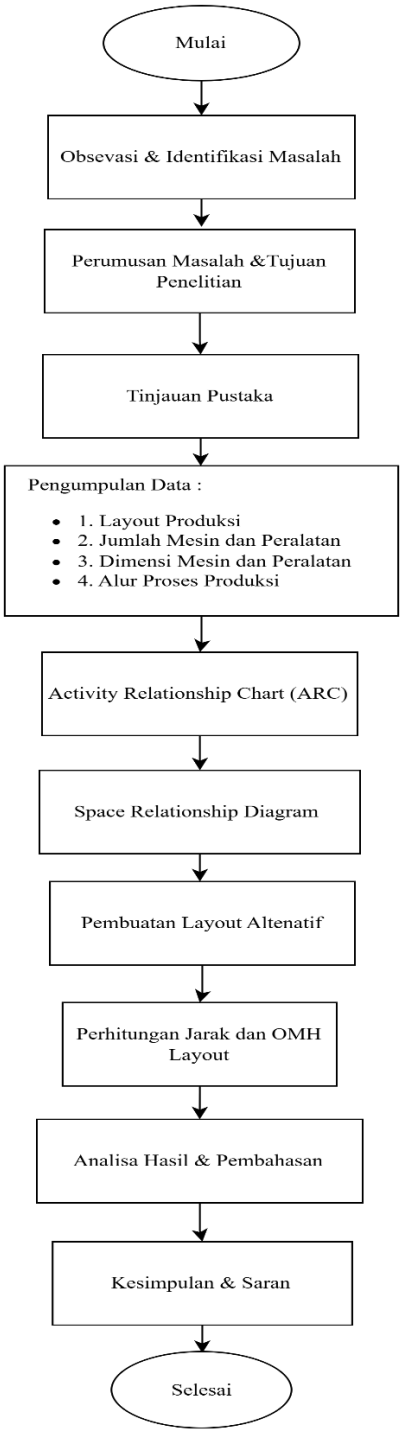
Keterangan :

d_{ij} : Jarak perpindahan
x_i : Koordinat x pada pusat fasilitas i
x_j : Koordinat x pada pusat fasilitas j
y_i : Koordinat y pada pusat fasilitas i
y_j : Koordinat y pada pusat fasilitas j

Blocplan adalah sebuah program yang dirancang untuk mengotomatiskan proses perancangan dan penataan tata letak fasilitas. Program ini memerlukan input data yang sesuai dengan *Diagram* hubungan aktivitas (*Activity Relationship Chart*, ARC), yang menggambarkan hubungan antara berbagai aktivitas dalam suatu fasilitas. Dalam menentukan tata letak fasilitas, *Blocplan* menggunakan algoritma yang mempertimbangkan tiga jenis skor utama: r-score, adjacency score, dan rel-dist score. R-score (*Relationship* Score) mengukur seberapa baik hubungan antara aktivitas-aktivitas yang ditempatkan berdekatan, sehingga semakin tinggi skornya, semakin baik penempatan tersebut sesuai dengan kebutuhan hubungan aktivitas yang telah ditentukan. Adjacency score menilai seberapa dekat dua aktivitas yang saling berkaitan ditempatkan satu sama lain, memastikan aktivitas-aktivitas yang membutuhkan interaksi sering atau dekat satu sama lain dapat dengan mudah berkomunikasi atau berbagi sumber daya. Rel-dist score (Relative Distance Score) mengukur jarak relatif antara aktivitas-aktivitas dalam tata letak, membantu menentukan efisiensi tata letak dengan menempatkan aktivitas yang saling berhubungan sedekat mungkin untuk meminimalkan waktu dan biaya transportasi atau perpindahan. Dengan *Blocplan*, perancang dapat menghasilkan tata letak fasilitas yang optimal dan efisien, menghemat waktu dan sumber daya yang diperlukan dalam proses perancangan manual.[2]

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan melalui tahapan yang direncanakan, mulai dari identifikasi masalah hingga penarikan kesimpulan. Tahapan tersebut digambarkan pada alur tahapan penelitian yang dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Alur Tahap Penelitian

Gambar 3 menggambarkan tahapan atau prosedur dalam penelitian pada area *receiving* gudang ban B yang ditujukan menyelesaikan permasalahan pada penelitian.

2.1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah menjadi tahap awal pada sebuah penelitian. Pada tahap ini peneliti mengangkat permasalahan yang terjadi dan menjadi topik dalam penelitian. Permasalahan yang diangkat adalah tata letak fasilitas pada area *receiving* Gudang Ban B yang belum berada pada kondisi yang sempurna untuk mendukung aliran proses yang optimal. Gambar 6 merupakan kondisi-kondisi area *receiving* saat ini, produk yang telah diproses menumpuk di area *booking tire after process* (paling kiri), terjadi penumpukkan produk sewaktu-waktu (tengah), dan terjadi kekosongan kerja karena tidak ada *input* dari FI (paling kanan).

Gambar 4. Kondisi Aktual Area *Receiving*
(Sumber: Dokumen pribadi penulis)

Kondisi yang tergambar pada Gambar 4 menjadi permasalahan yang perlu dilakukan perbaikan dengan menetapkan waktu ideal setiap proses pada area *receiving*, kemudian melakukan penyesuaian jumlah stasiun kerja yang ideal pada area tersebut. Selain itu, jumlah tenaga kerja pada area tersebut perlu dikaji agar keseluruhan stasiun kerja memiliki jumlah tenaga kerja yang ideal. Jumlah tenaga kerja pada area *receiving* dianalisis dengan menggunakan data waktu ideal yang telah didapat. Setelah menentukan jumlah stasiun kerja yang ideal dan jumlah kebutuhan tenaga kerja, selanjutnya perancangan tata letak area *receiving* dilakukan

2.2. Menentukan Tujuan Kajian

Setelah mengidentifikasi masalah, langkah berikutnya adalah menetapkan tujuan dilakukannya penelitian. Tujuan tersebut adalah menyesuaikan jumlah stasiun kerja dengan tenaga kerja yang ideal, kemudian merancang tata letak fasilitas usulan area *receiving* Gudang Ban B yang diharapkan lebih optimal.

2.3. Studi Pustaka

Tahap berikutnya adalah melakukan studi pustaka untuk mencari metode apa yang sesuai untuk menyelesaikan masalah yang terjadi. Studi pustaka dilakukan dengan mencari literatur dari berbagai jurnal-jurnal yang terpercaya serta mengambil informasi dari penelitian-penelitian terdahulu. Pencarian literatur dilakukan melalui beberapa sumber pustaka yang dapat dipercaya kebenarannya seperti buku, jurnal, ataupun penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Hasil studi pustaka perancangan tata letak fasilitas usulan dirancang dengan menggunakan metode *Systematic layout planning* dan *software Blocplan.*

2.4. Studi Lapangan

Setelah merumuskan permasalahan yang terjadi, tahap selanjutnya adalah melakukan studi lapangan guna memahami keseluruhan proses yang dilakukan di area *receiving* gudang ban B. Adapun jumlah tenaga kerja pada masing-masing stasiun kerja area *receiving* saat ini pada area *receiving* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tenaga Kerja Area *Receiving*

No.	Tugas	Jumlah
1	*Leader*	1
2	*Supply Tire*	2
3	*Tempel stiker*	2
4	Ikat *Tire*	2
5	*Pressing*	2
6	Timbang dan Penyegelan	1
7	*Storing Tire*	2
TOTAL		12

2.5. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini ialah data yang diambil secara langsung saat melakukan pengamatan di area *receiving*. Teknik pengambilan data yang digunakan pada penelitian ini terbagi [5] :

2.5.1. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari salah satu bagian dari gudang ban B yaitu area *receiving Tubetype tire* yang berada di Plant B. Selain itu, studi literatur digunakan untuk melengkapi analisis data yang telah dikumpulkan. Teknik pengambilan data adalah mengukur waktu penyelesaian proses kerja pada masing-masing stasiun kerja, personel pekerja beserta hari masuk kerja, dan dimensi maupun luas keseluruhan fasilitas yang berada di area *receivng*.

2.5.2. Jenis Data

a. Data Primer

Data primer pada penelitian ini didapatkan dari penelitian secara langsung terhadap objek penelitian berupa waktu kerja yang diperlukan dalam setiap stasiun kerja, pekerja melakukan pekerjaan disertai waktu toleransi, dan kondisi fisik seluruh fasilitas dalam satuan dimensi (meter) pada area *receivng*,

b. Data Sekunder

Data sekunder pada penelitian ini didapatkan dari sumber kedua yaitu departemen gudang ban B berupa data *input* dan *output* produk *Tubetype tire* pada area *receiving* dan data hari kerja berdasarkan kebijakan perusahaan.

Perancangan tata letak usulan untuk area *receiving* Gudang Ban B dilakukan menggunakan metode *Systematic layout planning*, peneliti memerlukan

beberapa *Variabel* terkait perancangan *layout* usulan. Beberapa *Variabel* yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a) *Layout* Produksi
   Merupakan *Variabel* yang menunjukkan luas area produksi yang digunakan untuk menempatkan mesin beserta fasilitas produksi lainnya.
b) Jumlah Mesin
   Merupakan *Variabel* yang menunjukkan banyaknya mesin yang digunakan dalam proses produksi.
c) Dimensi setiap mesin
   Merupakan *Variabel* yang menunjukkan panjang, lebar dan tinggi dari mesin yang digunakan dalam proses produksi.
d) Mesin yang digunakan pada produk
   Merupakan *Variabel* yang menjelaskan mengenai mesin apa saja yang akan digunakan pada proses produksi.
e) Jarak
   Merupakan *Variabel* yang sangat penting dalam menentukan tata letak fasilitas produksi pada pabrik. *Variabel* jarak antar mesin yang satu dengan mesin yang lainnya sangat dibutuhkan dalam menentukan jarak perpindahan bahan pada saat proses produksi berjalan.

2.6. Analisa Data

Perancangan tata letak usulan area *receiving* gudang ban B menggunakan metode *Systematic layout planning* (SLP). Selain itu, digunakan juga algoritma pada *software Blocplan* untuk menentukan tata letak usulan pembanding. Hasil dari tata letak yang telah dibuat kemudian dipilih yang paling efisien berdasarkan Ongkos *Material Handling* (OMH) dari kedua tata letak tersebut.

2.7. Analisa dan Pembahasan

Hasil perancangan tata letak usulan berdasarkan perancangan tata letak usulan dengan metode *Systematic layout planning* kemudian dianalisis guna membandingkan kondisi awal dan kondisi terbaru setelah dilakukannya perbaikan. Pada bagian ini fokus membahas adanya perubahan dalam bentuk angka dari segi efisiensi dan efektivitas perancangan tata letak usulan yang baru.

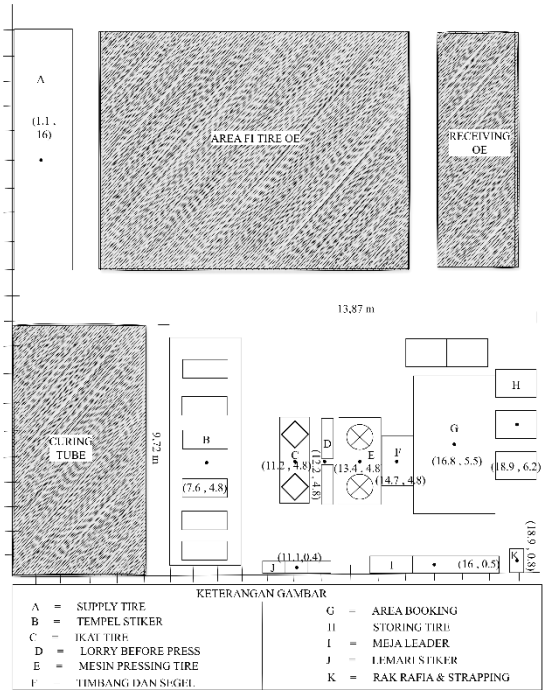
2.8. Simpulan dan Saran

Terakhir, dilakukan penarikan simpulan berdasarkan hasil perbaikan rancangan tata letak usulan. Selain itu, saran untuk penelitian selanjutnya juga diberikan guna melengkapi kekurangan pada penelitian ini serta pengembangan penelitian yang lebih baik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisa Tata Letak Awal

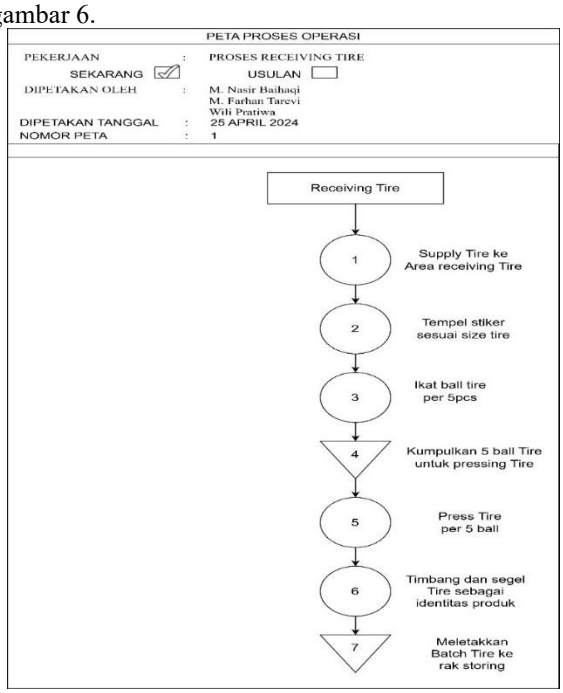
Merancang tata letak baru menggunakan metode *Systematic layout planning* yang sesuai dengan metode kerja yang telah dirancang. Langkah pertama adalah menganalisis tata letak awal untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada. Proses dimulai dengan penerimaan *lorry batch tire* yang berisi 50 pcs *tire*. Selanjutnya, *tire* tersebut dibawa ke area *receiving* untuk ditempeli stiker sesuai dengan ukuran. Setelah itu, *tire* yang telah ditempeli stiker diikat per 5 pcs di meja ikat *tire*, kemudian ditempatkan di *lorry* before pressing hingga terkumpul 25 pcs *tire*. *Tire* yang telah terkumpul kemudian di-press menjadi ball *tire* dengan ukuran yang sama, lalu ditimbang dan disegel sebagai garansi kerusakan barang. Setelah itu, *tire* disimpan di area *booking tire* untuk pencatatan ukuran dan jumlah, kemudian disusun rapi di rak *storing tire* untuk penyimpanan sementara sebelum dikirim ke gudang. Selama proses ini, stiker identitas disimpan di rak dengan *tag* ukuran untuk memudahkan pencarian, dan tali rafia untuk pressing diletakkan dekat mesin *press* agar operator dapat mengambilnya dengan mudah. Tata letak awal area *receiving* bisa dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Tata Letak Awal Area *Receiving*

3.2. Operation Process Control

Alur proses pada area *receiving* dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. OPC Area Receiving

3.3. Perhitungan Jarak Antar Stasiun

Jarak antar stasiun kerja didapatkan dari perhitungan dengan metode *rectilinear* berdasarkan koordinat setiap mesin dan peralatan yang bisa dilihat pada Tabel 2 dibawah.

Tabel 2. Titik koordinat mesin dan peralatan

No	Mesin / Peralatan	X	Y
1	*Lorry supply tire*	1,1	16
2	Area tempel stiker	7,6	4,8
3	Mesin ikat *tire*	11,2	4,8
4	*Lorry before press*	12,2	4,8
5	Mesin *pressing*	13,4	4,8
6	Timbang dan segel	14,7	4,8
7	Area *booking*	16,8	5,5
8	Rak *storing tire*	18,9	6,2
9	Meja *leader*	16	0,5
10	Lemari stiker	11,1	0,4
11	Rak rafia dan *strapping band*	18,9	0,8

Setelah mendapatkan koordinat dari setiap area aktivitas *receiving tire*, maka jarak antar area aktivitas dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut.

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

Contoh perhitungan jarak antar area aktivitas:
Jarak *lorry supply tire* ke area Tempel stiker:

$$d_{ab} = |x_a - x_b| + |y_a - y_b|$$
$$d_{ab} = |1{,}1 - 7{,}6| + |16 - 4{,}8|$$
$$d_{ab} = |-6{,}5| + |11{,}2|$$
$$d_{ab} = 6{,}5 + 11{,}2$$
$$d_{ab} = 17{,}7\ meter$$

Selanjutnya pada Tabel 3 merupakan total jarak perpindahan dari proses aktivitas pada area Jarak *lorry supply tire* ke area Tempel stiker:

$$d_{ab} = |x_a - x_b| + |y_a - y_b|$$
$$d_{ab} = |1{,}1 - 7{,}6| + |16 - 4{,}8|$$
$$d_{ab} = |-6{,}5| + |11{,}2|$$
$$d_{ab} = 6{,}5 + 11{,}2$$
$$d_{ab} = 17{,}7\ meter$$

Selanjutnya pada Tabel 3 merupakan total jarak perpindahan dari proses aktivitas pada area *receiving tire.*

Tabel 3. Jarak perpindahan antar proses

No	Dari	Ke	Jarak (m)
1	*Lorry batch tire*	Area tempel stiker	17,7
2	Area tempel stiker	Lemari stiker	7,9
3	Area tempel stiker	Mesin ikat *Tire*	3,6
4	Meja ikat *tire*	*Lorry before press*	1
5	*Lorry before press*	Mesin *pressing*	1,2
6	Mesin *pressing*	Rak rafia	9,5
7	Mesin *pressing*	Timbang dan segel	1,3
8	Timbang dan Segel	Rak *strapping band*	8,2
9	Timbang dan Segel	Area *booking*	2,8
10	Area *booking*	Rak *storing tire*	2,8
Total Jarak			**56**

3.4. Ongkos *Material Handling*

Material Handling pada proses aktivitas di area *receiving tire* hanya tenaga operator yang digunakan. Oleh karena itu, perhitungan OMH operator/manusia berikut ini.

- Jumlah operator pada area *receiving tire* Gudang ban B adalah 10 orang.
- Untuk gaji per bulan operator diasumsikan UMR Kota Tangerang adalah Rp 4.760.289.
- Hari efektif kerja karyawan 22 hari kerja.

$$\text{Gaji 10 orang pekerja} = \frac{Rp\ 4.760.289\ x\ 10}{22\ hari}$$
$$= Rp2.163.767{,}73$$

$$\text{Gaji 1 orang pekerja} = \frac{Rp2.163.767{,}73}{10}$$
$$= Rp216.376{,}77$$

$$\text{OMH per meter} = \frac{gaji\ per\ shift}{jarak\ perpindahan\ per\ shift}$$
$$= \frac{Rp216.376{,}77}{1666{,}3}$$
$$= Rp\ 129{,}85\ per\ meter$$

p-ISSN: 2807-9124
e-ISSN: 3089-5766

OMH dapat dihitung untuk setiap proses aktivitas setelah mengetahui frekuensi perpindahan *material* dan total jarak tempuh antara setiap aktivitas. Ongkos *Material Handling* dari setiap proses aktivitas di area *receiving tire* seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Total OMH Layout Awal

Dari	Ke	Jarak (m)	Biaya per detik	Frekuensi	OMH
A	B	17,7	Rp 129,85	57,32	Rp 131.745,83
B	J	7,9	Rp 129,85	57,32	Rp 58.801,81
B	C	3,6	Rp 129,85	57,32	Rp 26.795,76
C	D	1	Rp 129,85	573,2	Rp 74.432,67
D	E	1,2	Rp 129,85	573,2	Rp 89.319,21
E	K	9,5	Rp 129,85	2	Rp 2.467,24
E	F	1,3	Rp 129,85	114,64	Rp 19.352,50
F	K	8,2	Rp 129,85	2	Rp 2.129,62
F	G	2,8	Rp 129,85	114,64	Rp 41.682,30
G	H	2,8	Rp 129,85	114,64	Rp 41.682,30
Total					Rp 488.409,24

Tabel 4 di atas menunjukan total biaya *Material Handling* per *shift* pada area *Receiving Tire* yaitu sebesar Rp 488.409,24 dan total OMH terbesar yang dikeluarkan yaitu pada stasiun kerja *supply tire* yaitu sebesar Rp 131.745,83.

3.5. *Activity Relationship Chart* (ARC)

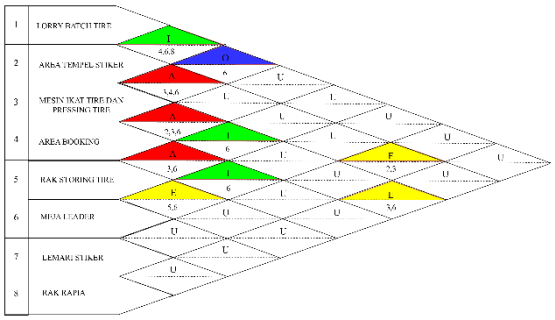
Derajat kedekatan pada area *receiving* bisa dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Derajat Kedekatan Diagram (ARD)

Derajat Kedekatan	Kode Garis	Kode Warna	Tingkat Kepentingan
A		Merah	Mutlak Penting
E		Kuning	Sangat Penting
I		Hijau	Penting
O		Biru	
U	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Perlu
X		Coklat	Tidak Diharapkan

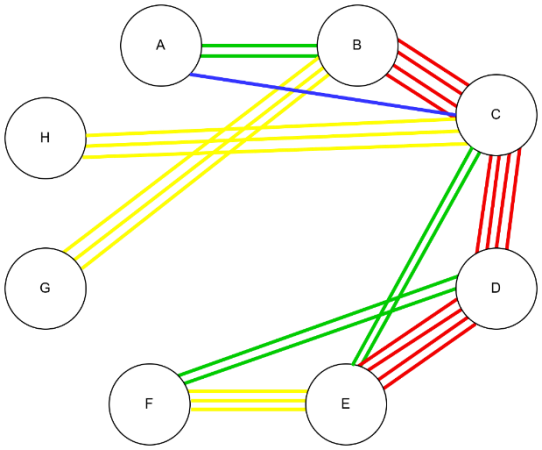
Sumber: [3]

Langkah berikutnya dalam menganalisis tata letak adalah mengevaluasi interaksi antara mesin, peralatan, dan fasilitas pendukung lainnya. Penilaian hubungan ini menggunakan alat bantu (*tools*) berupa *Activity Relationship Chart* (ARC) seperti pada gambar 7.



Gambar 7. *Activity Relationship Chart*

Tingkat kedekatan antara entitas dievaluasi sesuai dengan yang tercantum dalam Gambar 8.



Gambar 8. *Relationship Chart*

3.6. Kebutuhan Luas Area

Perancangan tata letak suatu area membutuhkan perhitungan luas yang cermat agar setiap ruang dapat berfungsi dengan optimal. Perhitungan luas area kemudian dapat dilakukan dengan mengalikan panjang dan lebar dengan memperhatikan kelonggaran (*allowance).* Fleksibilitas dan fungsionalitas juga penting, sehingga tata letak yang dirancang bisa disesuaikan dengan perubahan kebutuhan di masa depan. Luas area yang dibutuhkan merupakan hasil penjumlahan dari setiap luas mesin atau peralatan yang dibutuhkan dalam proses *receiving tire.* Dalam menghitung kebutuhan luas area perlu ditambahkan kelonggaran (*allowance)*. *Allowance* yang digunakan dalam perhitungan kebutuhan luas area ini adalah sebesar 150%-300%. Kebutuhan luas area *receiving* dapat dilihat pada tabel 6. [6]

Tabel 6. Kebutuhan Luas Area *Receiving*

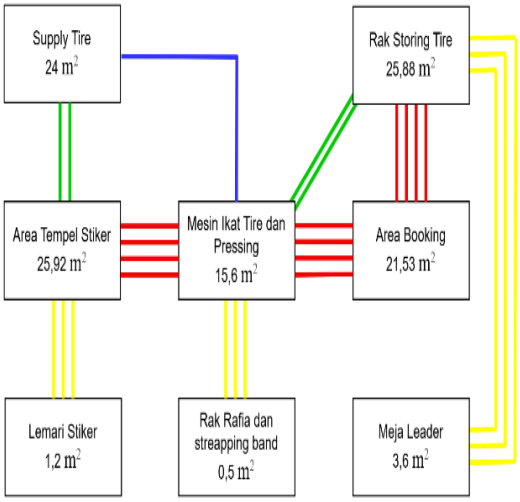
No	Mesin/ Peralatan	Luas dengan Allowance(m2)
1	Supply *Tire*	24
2	Area Tempel Stiker	25,92
3	Mesin ikat *Tire*	3,2
4	*lorry* before press	3,75
5	Area timbang dan segel	2,5

p-ISSN: 2807-9124
e-ISSN: 3089-5766

No	Mesin/ Peralatan	Luas dengan Allowance(m2)
6	Mesin Pressing	12,4
7	Area Booking	21,528
8	Rak Storing *Tire*	25,875
9	Meja Leader	3,6
10	Lemari Stiker	1,2
11	Rak Rapia dan strapping	0,5

3.7. Space Relationship Diagram

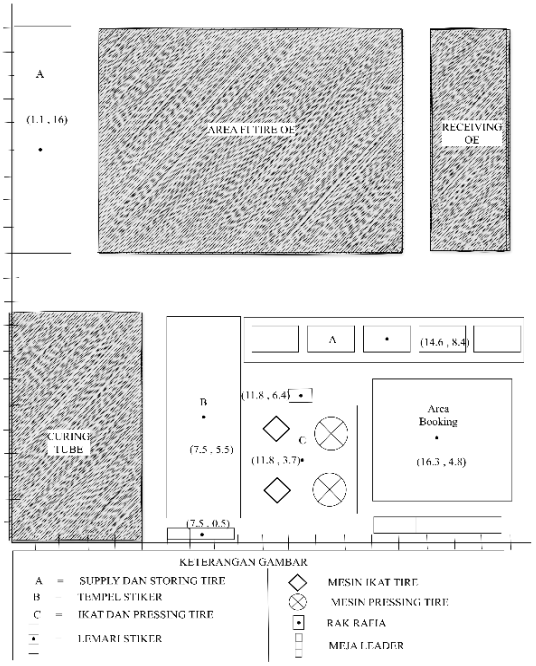
Dalam perencanaan tata letak fasilitas, *Space Relationship Diagram* (SRD) adalah alat *Visual* yang menunjukkan hubungan spasial antara berbagai area atau departemen. *Diagram* ini menunjukkan seberapa dekat atau jauh masing-masing area harus ditempatkan satu sama lain berdasarkan tingkat interaksi dan aliran kerja yang ideal. *Space Relationship Diagram* dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. *Space Relationship Diagram*

3.8. Perancangan *Layout* Usulan Menggunakan SLP

Layout usulan menggunakan metode *systematic layout planning* dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. *Layout* Usulan SLP

Berdasarkan dari *layout* usulan SLP yang dibuat, diperlukan perhitungan biaya penanganan *material* guna mengetahui tingkat efisiensi *layout* yang diusulkan. Perhitungan tersebut dihitung menggunakan perhitungan Ongkos *Material Handling* (OMH) pada tabel 7 berikut.

Tabel 7. Total OMH *Layout* SLP

Dari	Ke	Jarak (m)	Biaya per detik	Frekuensi	OMH
A	B	16,9	Rp 129,85	57,32	Rp 125.791,22
B	Lemari Stiker	5	Rp 129,85	57,32	Rp 37.216,34
B	C	6,1	Rp 129,85	57,32	Rp 45.403,93
C	Rak Rafia	2,7	Rp 129,85	1	Rp 350,61
C	Booking Area	5,6	Rp 129,85	114,64	Rp 83.364,60
Booking Area	A	5,3	Rp 129,85	114,64	Rp 78.898,64
Total					Rp 371.025,33

Tabel 7 di atas menunjukan bahwa total ongkos *Material Handling* yang diperlukan dalam satu *shift* adalah Rp 371.025,833 dan biaya *Material Handling* terbesar yang dikeluarkan yaitu Rp 125.791,22 pada area *Supply Tire.*

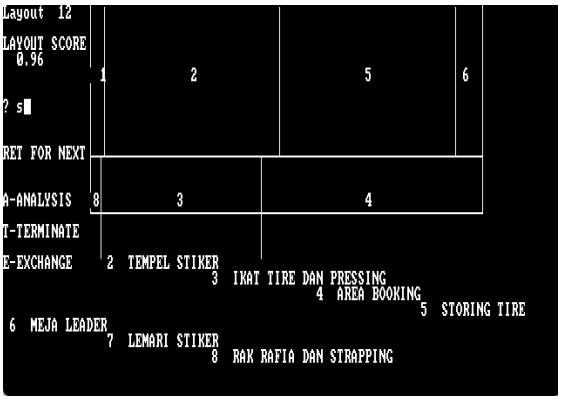
3.9. Perancangan Layout Usulan Menggunakan Software Blocplan

Data yang dibutuhkan dalam pembuatan usulan *layout* menggunakan *software blocplan* adalah data jumlah departemen, luas departemen, dan ARC. Tabel 8 merupakan hasil iterasi berkaitan dengan jarak *layout* dari *software*.

Tabel 8. Hasil Iterasi S*oftware Blocplan*

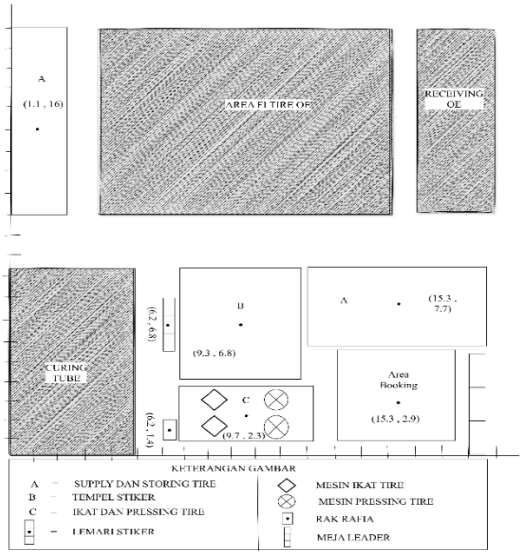
Layout Altenatif	Adj. Score	R-Score	Rel-Dist Scores
1	0.51-14	0.77-5	272-9
2	0.58-7	0.58-16	290-13
3	0.58-7	0.82-2	246-2
4	0.60-5	0.72-10	264-7
5	0.60-5	0.71-11	259-3
6	0.78-2	0.76-8	260-4
7	0.55-12	0.52-19	337-19
8	0.55-12	0.52-19	337-19
9	0.51-14	0.77-5	272-8
10	0.67-3	0.54-17	293-14
11	0.67-3	0.54-17	293-14
12	0.96-1	0.83-1	241-1
13	0.33-20	0.64-13	264-6
14	0.51-14	0.77-5	272-8
15	0.51-14	0.70-12	262-5
16	0.58-7	0.60-15	310-17
17	0.51-14	0.77-4	280-12
18	0.58-7	0.62-14	324-18
19	0.56-11	0.75-9	278-11
20	0.49-19	0.78-3	298-16

Tabel 8 di atas menunjukan *score* yang digunakan untuk menentukan *layout* usulan yang akan digunakan. Karena *R-Score* menunjukkan nilai efisiensi dari sebuah tata letak, kita harus memulai dengan melihat *R-Score* dengan nilai terbesar yang mendekati 1. Jika ada kesamaan nilai *R-Score*, kita kemudian memilih *adj-score* terbesar yang mendekati 1, dan terakhir kita memilih berdasarkan *Rel-Dist Score* terkecil. *Layout* alternatif 12 adalah *layout* yang dipilih dalam penelitian ini, dengan *R-Score* 0,83-1 dan *adj-score* 0,96–1. Hasil *layout* alternatif terpilih dari *software Blocplan* dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. *Block Layout* Usulan *Software Blocplan*

Setelah menggambar block *layout* usulan dari *software Blocplan* tahap berikutnya adalah menyusun block *layout* usulan dengan menyesuaikan dari ukuran pabrik, dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. *Layout* Usulan *Software Blocplan*

Berdasarkan dari *layout* usulan *software Blocplan* pada gambar 12, diperlukan perhitungan biaya penanganan *material* guna mengetahui tingkat efisiensi *layout* yang diusulkan. Perhitungan tersebut dihitung menggunakan perhitungan Ongkos *Material Handling* (OMH) pada tabel 9.

Tabel 9. Total OMH layout usulan Blocplan

Dari	Ke	Jarak (m)	Biaya per detik	Frekuensi	OMH
A	B	17,4	Rp 129,85	57,32	Rp 129.512,85
B	Lemari Stiker	3,1	Rp 129,85	57,32	Rp 23.074,13
B	C	4,9	Rp 129,85	57,32	Rp 36.472,01
C	Rak Rafia	4,4	Rp 129,85	1	Rp 571,36
C	Booking Area	6,2	Rp 129,85	114,64	Rp 92.296,52
Booking Area	A	4,8	Rp 129,85	114,64	Rp 71.455,37
Total					Rp 353.382,24

Tabel 9 di atas menunjukan bahwa total ongkos *Material Handling* yang diperlukan dalam satu *shift* adalah Rp 353.382,24 dan biaya *Material Handling* terbesar yang dikeluarkan yaitu Rp 129.512,85 pada area *Supply Tire.*

3.10. Evaluasi *Layout* Ususlan

Berdasarkan perhitungan OMH yang dilakukan pada *layout* usulan, makan selanjutnya bisa mengevaluasi perbandingan *layout* yang telah dibuat. Pada tabel 10 merupakan perbandingan antara *layout* sebelum perbaikan dan *layout* usulan.

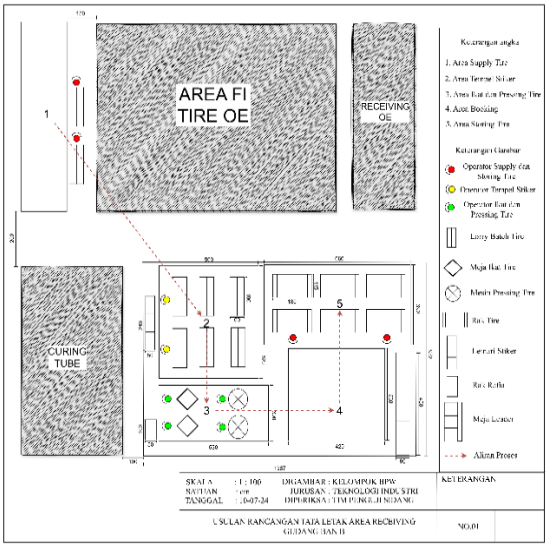
Tabel 10. Perbandingan *Layout* Awal dan Usulan

	Awal	**Usulan SLP**	**Usulan *Blocplan***
Jarak (m)	56	41,6	40,8
OMH	Rp488.409,24	Rp371.025,33	Rp353.382,24

Pada tabel 10 menunjukan perbandingan *layout* usulan dari metode SLP dan *software Blocplan*, dapat dilihat bahwa *layout* yang lebih efisien adalah *layout* usulan dari *software Blocplan* dengan efisiensi sekitar 28% dari *layout existing.*

IV. KESIMPULAN

Kesimpulannya yaitu tata letak yang dipilih adalah usulan dari *software Blocplan* dengan efisiensi operasional sebesar 28% dibandingkan dengan metode *Systematic layout planning* (SLP), terutama terkait efisiensi jarak dan ongkos *Material Handling*, bahwa tata letak yang diusulkan mampu mengurangi waktu perjalanan sebesar 27% dan mengurangi biaya *Material Handling* sebesar 28%. *Layout* yang terpilih dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 13. *Layout Terpilih*

V. DAFTAR PUSTAKA

[1] G. Halim, L. Gozali, H. J. Kristina, And C. Robin, "Perancangan Tata Letak Relokasi Lantai Produksi Dengan Metode Systematic Layout Planning , Blocplan , Dan Flap Pendahuluan Pada Perkembangan Revolusi Industri 4 . 0 , Dalam Melakukan ProduksiPada Tingkat Kecil , Menengah , Maupun Besar Mengalami Peningka," Vol. 12, No. 1, Pp. 57–68, 2024.

[2] I. Pratiwi, E. Muslimah, And D. A. Wahab Aqil, "Perancangan Tata Letak Fasilitas Di Industri Tahu Menggunakan Blocplan," *J. Ilm. Tek. Ind.*, Vol. 11, No. 2, 2012.

[3] R. Hidayatulloh And A. S. Cahyana, "Re-[1] G. Halim, L. Gozali, H. J. Kristina, And C. Robin, "Perancangan Tata Letak Relokasi Lantai Produksi Dengan Metode Systematic Layout Planning , Blocplan , Dan Flap Pendahuluan Pada Perkembangan Revolusi Industri 4 . 0 , Dalam Melakukan Produksi Pada Tingkat Kecil , Menengah , Maupun Besar Mengalami Peningka," Vol. 12, No. 1, Pp. 57–68, 2024.

[4] I. Pratiwi, E. Muslimah, And D. A. Wahab Aqil, "Perancangan Tata Letak Fasilitas Di Industri Tahu Menggunakan Blocplan," *J. Ilm. Tek. Ind.*, Vol. 11, No. 2, 2012.

[5] R. Hidayatulloh And A. S. Cahyana, "Re-Layout Gudang Cat Jadi Menggunakan Metode Slp Dan Shared Storage Untuk Meminimalkan Ongkos Material Handling," *Procedia Eng. Life Sci.*, Vol. 7, Pp. 198–206, 2024, Doi: 10.21070/Pels.V7i0.1440.

[6] A. Irpan Sabilah, "Juni (2024) Jl. Raya Perjuangan No. 81 Marga Mulya," Vol. 2, No. 2, P. 17143.

[7] S. Al Faridzi, K. Kusnadi, And H. Hamdani, "Pengukuran Waktu Baku Untuk Menentukan Produktivitas Karyawan Dengan Menggunakan Metode Jam Henti (Studi Kasus Cv. Mulia Tata Sejahtera)," *J. Serambi Eng.*, Vol. 7, No. 1, Pp. 2693–2700, 2022, Doi: 10.32672/Jse.V7i1.3832.

[6] Heizer, Jay ; Render, Barry.Manajemen Operasi : Operation Management Buku 1 Edisi 9 / Jay Heizer; Barry Render .2009