

PERANCANGAN USULAN TATA LETAK FASILITAS DI PT FINTURE BANGUN ABADI MENGUNAKAN METODE ALGORITMA BLOCPAN UNTUK MEMINIMASI KETERLAMBATAN WAKTU PRODUKSI

Hisham Dias Riestanto
Universitas Telkom
Fakultas Rekayasa Industri
Bandung, Indonesia
hishamdias@student.telkomuniversity.ac.id

Iphov Kumala Sriwana
Universitas Telkom
Fakultas Rekayasa Industri
Bandung, Indonesia
iphovkumala@telkomuniversity.ac.id

Nova Indah Saragih
Universitas Telkom
Fakultas Rekayasa Industri
Bandung, Indonesia
novaindah@telkomuniversity.ac.id

Abstrak- Penelitian ini bertujuan untuk merancang tata letak fasilitas usulan guna mengatasi keterlambatan proses produksi kursi di *workshop* PT Finture Bangun Abadi. Metode yang digunakan adalah Algoritma BLOCPAN, yang membantu menentukan alternatif tata letak berdasarkan data ukuran fasilitas dan aliran material. Proses simulasi dan evaluasi dilakukan dengan bantuan software FlexSim untuk memvalidasi efisiensi dari desain yang diusulkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tata letak usulan berhasil mengurangi jarak perpindahan material dari 205,5 meter menjadi 132,75 meter (penurunan sebesar 35,4%), sehingga memenuhi standar SNI tata letak fasilitas produksi. Selain itu, jumlah produksi meningkat dari 169 unit menjadi 181 unit dalam waktu 6 hari kerja, yang menunjukkan peningkatan efisiensi sebesar 7,1%. Implikasi praktis dari penelitian ini yang pertama adalah peningkatan produktivitas dengan adanya Desain tata letak baru dapat mengurangi *bottleneck* dan memaksimalkan alur material. Kelayakan Ekonomi Meskipun memerlukan biaya implementasi, rancangan ini diharapkan mampu meningkatkan keuntungan bulanan perusahaan dalam jangka panjang. Rekomendasi Kebijakan dengan hasil penelitian dapat menjadi acuan bagi perusahaan dalam melakukan perbaikan tata letak *workshop* untuk optimasi produksi.

Kata Kunci: Tata Letak, Algoritma BLOCPAN, *Software* Flexsim, Efisiensi Produksi, SNI.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan sistem manufaktur berdampak pada persaingan perusahaan yang cukup ketat. Hari ini diperlukan strategi dari segala aspek termasuk aspek produk, proses, dan jadwal. Permasalahan industri tidak hanya menyangkut seberapa besar investasi yang harus ditanam, sistem dan prosedur produksi, pemasaran hasil produksi dan lain lain, namun menyangkut pula dalam hal perencanaan fasilitas. Baik permasalahan lokasi fasilitas maupun menyangkut rancangan fasilitas (Sugiyono, 2018). Tata letak fasilitas adalah tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik untuk menunjang kelancaran pada proses produksi (Ihsan, Ferdian, & Anwar, 2023). Perencanaan tata letak fasilitas produksi sangat berpengaruh dikarenakan berkaitan dengan tingkat keefisienan dan kesuksesan kinerja industri (Pramesti, Santoso, & Aprilia, 2019).

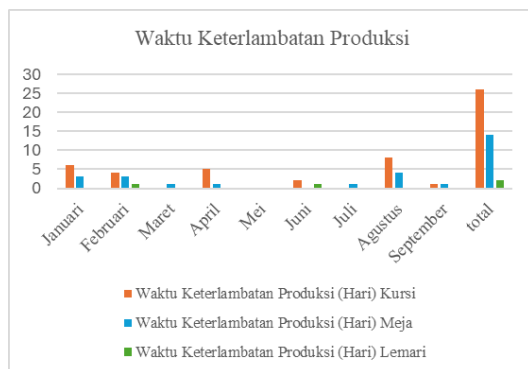
Tata letak fasilitas yang efektif sangat penting bagi sebuah perusahaan karena secara langsung mempengaruhi efisiensi operasional, biaya produksi, dan kualitas produk. Selain itu, tata letak yang tepat memungkinkan pengelolaan sumber daya yang lebih optimal, seperti mesin dan tenaga kerja, serta meningkatkan kapasitas produksi. Hal ini pada gilirannya dapat meningkatkan daya saing perusahaan di pasar, karena mampu menghasilkan produk berkualitas dengan biaya yang lebih rendah dan waktu produksi yang lebih cepat.



PT Finture Bangun Abadi adalah perusahaan kontraktor dan desain yang telah beroperasi sejak tahun 2020. Dengan komunikasi terbaik dan ide-ide dalam pemecahan masalah, PT Finture Bangun Abadi mengambil pendekatan holistik terhadap proyek-proyek yang mereka jalani, tidak hanya mempertimbangkan daya tarik estetika dari desain, tetapi juga fungsinya, keberlanjutannya, dan dampak sosialnya. Tim Finture terdiri dari arsitek, desainer, dan ahli konstruksi berbakat bekerja secara kolaboratif untuk menciptakan ruang yang menyatu dengan lingkungan alami, sekaligus memenuhi kebutuhan dan keinginan unik pengguna bangunan.

From To	Jarak Fasilitas (meter)	Frekuensi	Total Jarak (meter)
H - E	20	4	80
H - E	15	2	30
E - D	5	3	15
H - F	17.5	1	17.5
D - F	8	1	8
F - K	18	1	18
K - B	37	1	37
Total			205.5

Jarak perpindahan terjauh adalah jarak finishing area ke gudang jadi dengan jarak tempuh sejauh 37 meter yang didapatkan dari perhitungan manual. Hal tersebut dapat mempengaruhi waktu produksi antara finishing area ke gudang jadi, hingga berdampak pada keterlambatan produksi di PT Finture Bangun Abadi. Masalah tersebut dipengaruhi oleh tata letak yang kurang baik. Permenaker No. 5 Tahun 2018 (K3 Lingkungan Kerja) menyatakan bahwa jarak antar fasilitas produksi tidak boleh lebih dari 25 meter.



Berdasarkan grafik keterlambatan di atas, terlihat bahwa produk kursi memiliki waktu keterlambatan paling tinggi dibandingkan produk meja dan lemari, terutama pada akumulasi waktu total. Hal ini menunjukkan bahwa fokus pada kursi menjadi prioritas karena produk ini memiliki tingkat keterlambatan paling signifikan dalam proses produksinya.

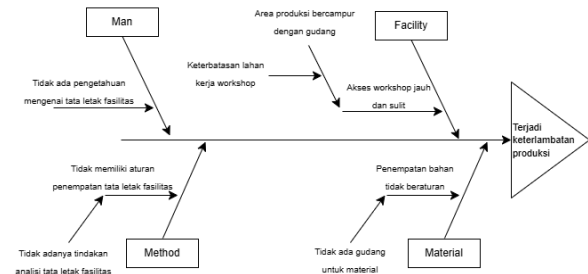


Diagram fishbone mengidentifikasi akar penyebab keterlambatan produksi di workshop dalam empat kategori: Facility, Method, Man, dan Material. Pada Facility, keterbatasan lahan menyebabkan area produksi bercampur dengan gudang, menghambat akses dan pergerakan. Method terkendala oleh kurangnya kebijakan penempatan fasilitas, pelatihan tata letak, dan analisis masalah. Material tidak teratur karena penumpukan di area produksi tanpa gudang khusus, sementara Man terhambat oleh minimnya pengetahuan tata letak fasilitas. Solusi yang diperlukan mencakup pemisahan area produksi-gudang, optimasi tata letak, pelatihan, dan kebijakan yang lebih jelas.

II. Kajian Teori

Berikut merupakan kajian teori yang telah digunakan dalam penelitian ini.

A. Tata letak Fasilitas

Tata letak fasilitas (Facility layout) adalah susunan mesin, proses, departemen, tempat kerja, area penyimpanan, gang dan fasilitas umum yang ada. Sedangkan tata letak (layout) adalah susunan departemen, tempat kerja, dan peralatan, dengan perhatian utama pada gerakan kerja melalui sistem (Muhammad, 2017). Tata letak fasilitas merupakan perancangan fasilitas yang berfokus pada pengaturan unsur-unsur fisik berupa mesin, peralatan, meja, bangunan dan sebagainya.

Pengaturan dan penyusunan tata letak fasilitas dalam suatu industri sangat diperlukan dalam rangka peningkatan dan perbaikan fasilitas untuk menunjang kekuatan produksi, kelayakan pelayanan dan pemanfaatan area yang efektif dan efisien (Aulia, et al., 2023). Masalah utama dalam perancangan tata letak fasilitas adalah menentukan susunan tata letak yang baik dan optimal, yaitu menetapkan setiap fasilitas dihasilkan kelancaran pemindahan bahan dan

meminimumkan biaya pemindahan bahan (Nursandi, Mustofa, & Rispianda, 2014).

B. Tujuan Tata Letak Fasilitas

Tujuan tata letak fasilitas menurut (Muhammad, 2017):

1. Mengurangi Investasi Alat

Perancangan tata letak yang baik mampu mengurangi kebutuhan jumlah peralatan, sehingga investasi alat menjadi lebih kecil.

2. Efisiensi Penggunaan Ruang

Ruang menjadi lebih efektif ketika tata letak diatur untuk meminimalkan jarak antar ruangan tanpa mengganggu pergerakan karyawan, sehingga dapat menghemat ruang dan mengurangi beban biaya.

3. Meningkatkan Rotasi Barang Setengah Jadi

Produksi dapat berjalan lancar jika bahan melewati proses produksi dalam waktu singkat, sehingga penumpukan produk setengah jadi dapat dihindari.

4. Memastikan Fleksibilitas Tata Letak

Tata letak harus fleksibel untuk mempermudah perbaikan atau penambahan fasilitas baru agar sistem tetap dapat diadaptasi sesuai kebutuhan.

5. Meningkatkan Keamanan dan Kenyamanan Karyawan

Ruang kerja yang nyaman, aman, dan efisien dapat diwujudkan melalui tata letak yang mempertimbangkan pencahayaan, ventilasi, suhu, dan pengelolaan limbah.

6. Meminimalkan Pengangkutan Material

Dengan mengurangi pergerakan material yang tidak perlu, biaya produksi dapat ditekan secara signifikan.

7. Memperlancar Alur Produksi

Tata letak yang dirancang sesuai jenis dan metode produksi akan mendukung kelancaran proses operasional sesuai aliran yang ditentukan.

8. Meningkatkan Efektivitas Tenaga Kerja

Penataan fasilitas yang baik memungkinkan penggunaan alat modern sehingga tenaga kerja lebih efisien dalam menyelesaikan pekerjaannya.

C. Prinsip Dasar Tata Letak Fasilitas

Prinsip dasar tata letak fasilitas menurut (Wignjosoebroto, Tata letak pabrik dan pemindahan bahan, 2009):

1. Prinsip Integrasi Secara Total

Prinsip ini menekankan bahwa tata letak fasilitas harus dianggap sebagai satu kesatuan yang utuh. Setiap elemen dalam proses produksi, termasuk mesin, tenaga kerja, dan material, harus diintegrasikan untuk menciptakan sistem yang efisien dan sinergis. Dengan adanya integrasi total, koordinasi antar bagian dapat ditingkatkan, sehingga operasional keseluruhan menjadi lebih lancar dan produktif.

2. Prinsip Jarak Perpindahan Material yang Paling Minimal

Mengurangi jarak perpindahan material adalah salah satu cara efektif untuk menghemat waktu dan biaya dalam proses produksi. Dengan mendekatkan lokasi departemen

yang saling berkaitan, material dapat dipindahkan dari satu operasi ke operasi lainnya dengan lebih efisien. Hal ini membantu meminimalkan penggunaan alat transportasi internal dan mempercepat aliran material dalam proses produksi.

3. Prinsip Aliran dari Suatu Proses Kerja

Tata letak yang baik harus memastikan aliran kerja yang mulus tanpa hambatan. Prinsip ini bertujuan untuk menghindari pemborosan yang disebabkan oleh kegiatan bolak-balik, kemacetan, atau interupsi dalam pergerakan material. Dengan aliran yang teratur, waktu siklus dapat dikurangi, dan efisiensi produksi secara keseluruhan dapat meningkat.

4. Prinsip Pemanfaatan Ruangan

Tata letak fasilitas harus mempertimbangkan penggunaan ruang yang optimal, baik secara vertikal (volume) maupun horizontal (luas lantai). Ruang harus dirancang untuk memaksimalkan efisiensi penggunaan mesin, material, dan tenaga kerja. Pendekatan ini membantu menghindari pemborosan ruang yang tidak terpakai dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih teratur dan produktif.

5. Prinsip Kepuasan dan Keselamatan Kerja

Lingkungan kerja yang nyaman dan aman tidak hanya meningkatkan moral pekerja tetapi juga berkontribusi pada efisiensi operasional. Suasana kerja yang menyenangkan dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi risiko kecelakaan kerja. Tata letak yang buruk, yang berpotensi membahayakan keselamatan pekerja, dianggap tidak sesuai dengan prinsip tata letak yang baik.

6. Prinsip Fleksibilitas

Dengan perkembangan teknologi dan perubahan kebutuhan pasar, tata letak harus dirancang agar fleksibel. Fleksibilitas memungkinkan perusahaan untuk menyesuaikan desain tata letak dengan perubahan desain produk, kebutuhan produksi, atau teknologi baru tanpa biaya besar. Tata letak yang fleksibel mempermudah pengaturan ulang fasilitas, mengurangi waktu henti, dan meminimalkan biaya tambahan.

D. Tipe Tata Letak Fasilitas

1. Office Layout

Tata letak kantor dirancang untuk mengatur posisi pekerja, peralatan kerja, dan ruang kerja sehingga mendukung kelancaran aliran informasi dan komunikasi. Dengan tata letak yang efisien, perusahaan dapat meningkatkan produktivitas kerja, mempercepat pengambilan keputusan, dan menciptakan lingkungan kerja yang nyaman. Faktor penting yang harus dipertimbangkan meliputi jarak antar meja kerja, kemudahan akses terhadap fasilitas umum, serta pencahayaan dan ventilasi ruangan.

2. Retail Layout

Tata letak ritel bertujuan untuk mengalokasikan ruang display secara strategis agar dapat menarik perhatian pelanggan dan menciptakan pengalaman berbelanja yang

optimal. Tata letak ini mempertimbangkan pola pergerakan pelanggan, area promosi, dan penempatan produk dengan tingkat penjualan tinggi di lokasi strategis. Desain yang baik dapat meningkatkan daya tarik toko, mengoptimalkan ruang, dan memengaruhi kebiasaan pembelian pelanggan secara positif.

3. Warehouse Layout

Tata letak gudang difokuskan pada pengelolaan ruang penyimpanan dan efisiensi dalam pertukaran material. Desain ini bertujuan untuk meminimalkan waktu yang diperlukan dalam pengambilan atau penyimpanan barang dan mempermudah pergerakan material handling. Faktor seperti lokasi rak, lorong antar rak, dan area penerimaan serta pengiriman barang harus dirancang dengan baik untuk mendukung aliran material yang lancar dan mengurangi biaya operasional.

4. Fixed-Position Layout

Tata letak ini digunakan untuk proyek besar di mana produk tetap berada di lokasi yang sama, sementara pekerja, peralatan, dan material bergerak menuju lokasi produk. Hal ini biasa diterapkan dalam proyek-proyek seperti pembangunan kapal, pesawat, atau gedung. Karena kompleksitas dan ukuran proyek, tata letak ini membutuhkan koordinasi yang baik antara berbagai tim kerja serta perencanaan logistik yang matang untuk memastikan semua sumber daya tersedia di tempat dan waktu yang tepat.

5. Process-Oriented Layout

Tata letak berbasis proses cocok untuk produksi dengan volume rendah dan variasi tinggi, di mana mesin dan peralatan dikelompokkan berdasarkan fungsi yang sama. Tata letak ini memberikan fleksibilitas dalam menangani berbagai jenis produk, tetapi memerlukan perencanaan yang baik untuk mengurangi waktu tunggu dan jarak perpindahan antar proses. Biasanya diterapkan pada industri seperti bengkel atau fasilitas produksi yang melayani pesanan khusus.

6. Work-Cell Layout

Tata letak work-cell mengelompokkan mesin dan peralatan dalam satu area kerja untuk memfokuskan produksi pada satu jenis produk atau kelompok produk tertentu. Pendekatan ini meminimalkan perpindahan material dan meningkatkan efisiensi alur kerja. Dengan mengatur peralatan dan pekerja di dalam sel kerja, tata letak ini mempermudah koordinasi dan meningkatkan produktivitas. Biasanya digunakan dalam industri yang memproduksi komponen kecil atau produk spesifik dalam jumlah sedang.

7. Product-Oriented Layout

Tata letak berbasis produk dirancang untuk produksi berulang atau berkelanjutan dengan tujuan memaksimalkan penggunaan tenaga kerja dan mesin. Dalam tata letak ini, peralatan disusun berdasarkan urutan proses produksi untuk menciptakan aliran kerja yang efisien. Tata letak ini sering

digunakan dalam industri dengan produksi massal, seperti manufaktur otomotif, karena memungkinkan peningkatan produktivitas dan pengurangan biaya produksi secara signifikan.

E. Faktor Dalam Tata Letak Pabrik

1. Faktor-faktor yang memengaruhi tata letak dibagi menjadi beberapa kelompok (Santoso & Heryanto, 2020).
2. Faktor material mencakup desain, variasi, jumlah, operasi yang dibutuhkan, serta urutannya.
3. Faktor mesin meliputi peralatan produksi, perlengkapan, dan tingkat utilitasnya.
4. Faktor manusia terdiri dari supervisi, layanan bantuan, serta tenaga kerja langsung.
5. Faktor pergerakan (movement) mencakup transportasi antar dan dalam departemen, serta pengelolaan barang di berbagai operasi, penyimpanan, dan inspeksi.
6. Faktor menunggu terkait penyimpanan tetap maupun sementara serta waktu menganggur.
7. Faktor pelayanan mencakup perawatan, inspeksi, pengurangan limbah (waste), penjadwalan, dan pengiriman.
8. Faktor bangunan mencakup fitur desain bangunan, baik interior maupun eksterior, serta fasilitas yang tersedia.
9. Faktor perubahan melibatkan kemampuan tata letak untuk beradaptasi terhadap multi fungsi, fleksibilitas, dan ekspansi.

F. Activity Relationship Diagram (ARC)

Activity Relationship Chart (ARC) merupakan teknik yang sederhana dalam merencanakan tata letak fasilitas atau departemen berdasarkan derajat hubungan aktivitas. Peta hubungan aktivitas sering dinyatakan dalam penilaian kualitatif dan cenderung berdasarkan pertimbangan pertimbangan yang bersifat subjektif. Peta ini memiliki banyak kegunaan di antaranya yaitu menunjukkan hubungan keterkaitan antar kegiatan beserta alasannya, sebagai masukan untuk menentukan penyusunan daerah selanjutnya, dan lokasi kegiatan dalam satu usaha pelayanan (Wignjosoebroto, Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Barang, 2003).

Activity Relationship Chart (ARC) adalah diagram yang digunakan untuk mendapatkan hubungan dari aktivitas-aktivitas tertentu, sehingga dapat ditentukan aktivitas yang harus berdekatan dan aktivitas yang harus berjauhan dalam suatu perancangan tata letak fasilitas. Dalam menggambarkan derajat kedekatan hubungan antar seluruh kegiatan Simbol-simbol yang digunakan dalam Activity Relationship Chart terdiri atas A, E, I, O, U dan X (Mohammad, 2023).

Kode	Keterangan	Warna
------	------------	-------

A	Absolutely necessary yaitu hubungan yang bersifat mutlak.	Merah
E	Especially important yaitu hubungan yang bersifat sangat penting.	Orange
I	Importan yaitu hubungan yang bersifat cukup penting.	Hijau
O	Ordinary yaitu bersifat biasa-biasa saja.	Biru
U	Undersireble yaitu hubungan yang tidak diinginkan.	Putih
X	Hubungan yang sangat tidak diinginkan pada Activity Relationship Chart ini.	Coklat

G. Perhitungan Jarak

Metode perhitungan jarak menjadi salah satu penilaian kuantitatif sebagai tolak ukur tingkat keberhasilan rancangan layout usulan perbaikan. Melalui jarak perpindahan tersebut dapat diketahui biaya material handling yang harus dikeluarkan oleh perusahaan. Jarak tersebut berbanding lurus dengan biaya material handling, semakin pendek jarak maka semakin kecil biaya material handling. Selain itu, jarak perpindahan menggambarkan waktu yang dibutuhkan dalam proses produksi.

1. Perhitungan Rectilinear

Perhitungan rectilinear juga dinamakan manhattan, sudut siku-siku atau rectangular. Cara ini banyak digunakan karena mudah dihitung, mudah dimengerti dan tepat untuk berbagai masalah praktis. Jarak rectilinear digambarkan dalam garis horizontal dan vertical. Perhitungan jarak dengan menggunakan rectilinear adalah sebagai berikut (Iskandar & Fahin, 2017) :

$$D_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j|$$

2. Euclidean Distance

Metode ini menghitung jarak linear antara dua fasilitas atau departemen yang dianggap memiliki aliran seperti garis lurus, karena itu disebut juga dengan metode straight line. Berikut merupakan perhitungan matematis metode euclidean.

$$D_{(ij)} = \sqrt{\{(X_{(i)} - X_{(j)})^2 + (Y_{(i)} - Y_{(j)})^2\}}$$

3. Software Flexsim

Metode Flexsim adalah perangkat lunak simulasi berbasis komputer yang dirancang untuk memodelkan, mensimulasikan, dan memvisualisasikan proses bisnis secara dinamis. Software ini dapat membantu dalam berbagai aspek operasional, seperti hitungan kapasitas pabrik, penyeimbang lini produksi manufaktur, identifikasi penyebab penundaan produksi, pengelolaan penyimpanan produk, pengujian metode penjadwalan baru, serta optimasi laju produksi.

Analisis dari Flexsim ini ditunjukkan dalam model animasi 3D berbasis realitas virtual, memberikan visualisasi yang

interaktif dan realistis. Selain itu, flexsim mendukung pemodelan tingkal lanjut dengan memungkinkan pengguna memprogram model dan submodel secara langsung menggunakan bahasa pemrograman C++, sehingga dapat memperluas kemampuannya untuk menangani sistem yang kompleks (Kurniawan, Fikri, Vandrick, & Dewi, 2021)

4. Algoritma BLOCPLAN

Konsep algoritma BLOCPLAN adalah mengembangkan tata letak dengan menukarkan posisi fasilitas secara acak, dan menampilkan hasilnya beserta nilai adjacency score (nilai kedekatan antar fasilitas), R-score (efisiensi tata letak), dan rel-dist score (total jarak tempuh) (Gunanti, Momon S, Herwanto, & Arifin, 2021). Penggunaan algoritma BLOCPLAN memecahkan masalah seperti alur balik, aliran material yang tidak teratur, jarak perpindahan material, dan menambahkan satu mesin (Tambunan, 2018).

Rumus Minimasi Biaya:

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m f_{ij} \cdot c_{ij} \cdot d_{ij}$$

Keterangan:

m = Jumlah Departemen

fij = Aliran dari Departemen i ke j

cij = Biaya Perpindahan dari Departemen i ke j

dij = Jarak dari Departemen i ke j

Rumus Maksimasi Nilai Kedekatan:

$$\text{Max } Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m f_{ij} \cdot x_{ij}$$

Keterangan:

fij = Aliran dari Departemen i ke j

xij = Nilai Kedekatan

1. Data yang Dibutuhkan

Informasi yang diperlukan mencakup: jumlah departemen, nama departemen, luas area tiap departemen, serta hubungan antar departemen.

2. Nilai Simbol Keterkaitan

Penentuan nilai simbol keterkaitan antar departemen dilakukan oleh pengguna BLOCPLAN berdasarkan kebutuhan.

3. Skor Departemen

Skor dihitung berdasarkan tingkat hubungan kedekatan antar departemen.

4. Pilihan Tata Letak

BLOCPLAN menyediakan lima opsi tata letak dengan berbagai rasio panjang dan lebar. Rasio yang tersedia meliputi: 1,35:1, 2:1, 1:1, 1:2, serta opsi yang dapat dikustomisasi pengguna sesuai kebutuhan tata letak.

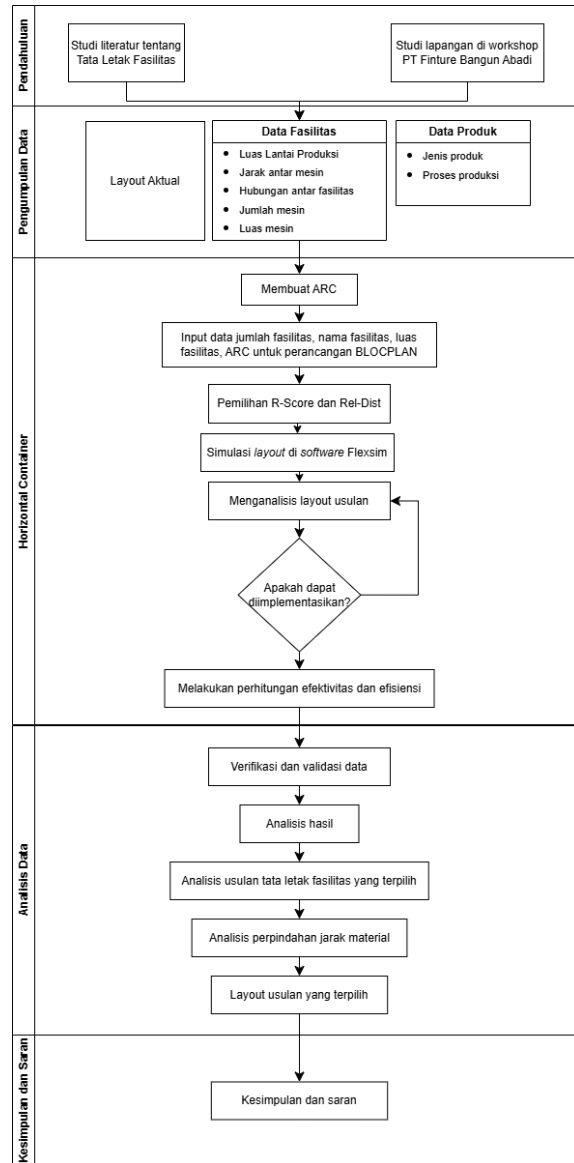
5. Randomisasi Tata Letak

BLOCPLAN secara otomatis menghasilkan beberapa alternatif tata letak dengan mempertimbangkan efisiensi dan kedekatan, dengan maksimal dua tata letak untuk setiap evaluasi.

III. Metodologi Perancangan

A. Sistematika Perancangan

Berikut merupakan sistematika perancangan yang berisi langkah-langkah pemecahan masalah dalam perancangan tata letak fasilitas.



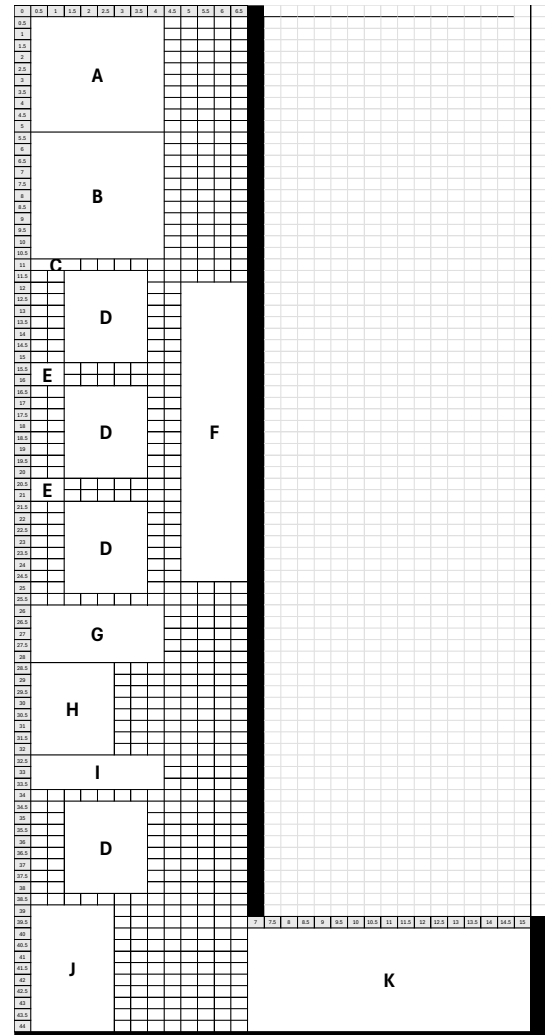
IV. Hasil dan Pembahasan

A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan sesuai dengan kebutuhan data yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah dalam penelitian ini, pada perancangan tata letak fasilitas dibutuhkan data seperti *layout* eksisting.

1. Data *Layout* Eksisting

Layout eksisting yang terdapat di workshop PT Finture memiliki perancangan tata letak seperti pada *Layout* ini mencerminkan pengaturan fasilitas, peralatan, dan area kerja yang telah diterapkan sebelumnya.



B. Perancangan *Software* BLOCPLAN

Data-data yang dibutuhkan dalam perancangan ini terdiri atas:

- Data-data mengenai fasilitas yang digunakan

Data ini mencakup nama, jumlah, ukuran tiap-tiap fasilitas di lantai produksi, dan data ukuran lahan yang digunakan di lantai produksi mini lantai produksi.

- Data-data input software Blocplan

- o Data Activity Relationship Chart (ARC)

Data ini berupa nilai representasi warna dari derajat hubungan kedekatan antar fasilitas.

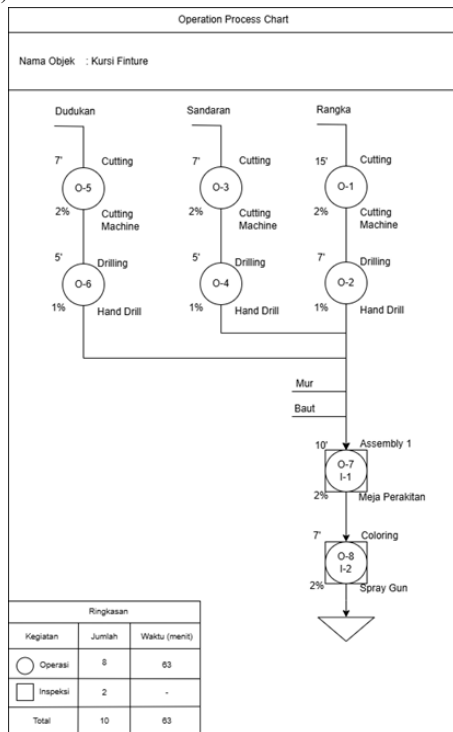
- o Data luas lantai produksi

Data ini digunakan untuk mengetahui luas masing-masing departemen yang akan di input kedalam *software* BLOCPLAN.

- Data Operation Process Chart (OPC)

Data ini digunakan untuk menjelaskan urutan proses produksi yang terjadi di departemen lantai produksi serta waktu proses tiap operasi di setiap stasiun kerja. Data tersebut nantinya akan dijadikan acuan dalam menentukan kedekatan hubungan antar fasilitas yang digunakan di Mini

lantai produksi. Berikut merupakan Operation Process Chart (OPC).



1. Proses Perancangan Tata Letak

a. Data Luas Lantai Produksi

Data luas lantai produksi memberikan informasi detail mengenai berbagai fasilitas dan peralatan yang tersedia. Data ini mencakup nama fasilitas, serta dimensi ukuran dari masing-masing fasilitas. Berikut merupakan informasi data luas lantai produksi:

No.	Fasilitas	Kode	Ukuran		Jumlah	Luas (M ²)
			Panjang	Lebar		
1	Ruang Tunggu	A	5	3.5	1	17.073
2	Gudang Jadi	B	5.661	3.5	1	19.8135
3	WC	C	0.73	1.45	1	1.0585
4	Mesin Sirkel	D	4	2.4	4	38.4
5	Mesin Cutting	E	1	1	2	2
6	Area Perakitan	F	13.8	1.7	1	23.46
7	Gudang Alat	G	4.1	1.97	1	8.077
8	Gudang Material	H	4	2.4	1	9.6
9	Area Sampah	I	1.3	4	1	5.2
10	Ruang Istirahat	J	5.388	2.433	1	13.109
11	Finishing Area	K	4.625	8.7	1	40.2375
Total					15	178.0285

b. Data fasilitas lantai produksi

- Ruang Tunggu

Ruang tunggu adalah tempat menunggu tamu yang sedang berkunjung untuk melihat proses pengerjaan kursi yang mereka pesan.

- Gudang Jadi

Area Gudang jadi adalah area yang digunakan untuk menyimpan barang jadi hasil produksi sebelum dikirimkan ke lokasi tujuan.

- WC

Area WC adalah area yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan pekerja seperti buang air besar, buang air kecil, dan mandi.

- Mesin Sirkel

Area Mesin Sirkel adalah area yang digunakan untuk memotong material menggunakan mata pisau berbentuk cakram yang berputar cepat.

- Mesin Cutting

Area Mesin Cutting adalah area yang digunakan untuk memotong material yang sudah terbentuk sebelumnya menjadi lebih detail dengan presisi tinggi.

- Area Perakitan

Area perakitan adalah area yang digunakan untuk merakit komponen-komponen yang telah diproduksi sebelumnya menjadi produk jadi.

- Gudang Alat

Area Gudang Alat adalah area yang digunakan untuk menyimpan alat perkakas yang biasa digunakan dalam proses produksi.

- Gudang Material

Area Gudang Material adalah area yang digunakan untuk menyimpan material mentah sebelum dilakukan proses produksi.

- Area Sampah

Area Sampah adalah area yang digunakan untuk menyimpah material sisa produksi yang sudah tidak bisa terpakai lagi, nantinya sampah yang sudah dikumpulkan akan dijual ke pengepul.

- Ruang Istirahat

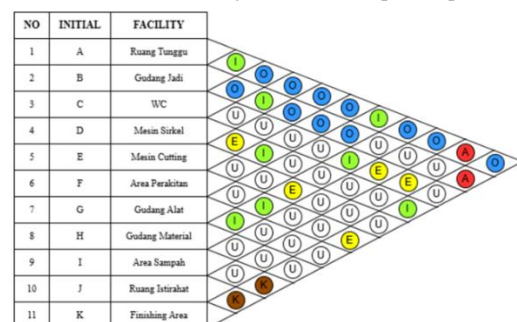
Ruang Istirahat adalah area yang digunakan para pekerja untuk istirahat seperti tidur ataupun makan.

- Finishing Area

Area Finishing adalah area yang digunakan untuk memastikan produk jadi sudah sesuai, area finishing juga digunakan untuk pengecatan dan pengecekan terhadap produk jadi.

c. Data Activity Relationship Chart (ARC)

Activity Relationship Chart (ARC) adalah sebuah alat bantu visual yang digunakan dalam perencanaan tata letak fasilitas (facility layout planning) untuk menggambarkan hubungan kedekatan antara berbagai aktivitas atau area kerja dalam suatu proses produksi.



d. Perancangan dengan software Blocplan

DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Progra...

LAYOUT	ADJ. SCORE	REL-DIST SCORES	PROD MOVEMENT
1	0.83 - 1	0.68 - 5	285 - 2
2	0.65 -16	0.61 -17	309 -19
3	0.76 -11	0.64 -12	323 -12
4	0.82 - 2	0.76 - 1	157 - 1
5	0.76 -11	0.64 -12	323 -12
6	0.79 - 8	0.66 - 8	284 - 7
7	0.76 -11	0.64 -12	323 -12
8	0.79 - 8	0.69 - 3	269 - 6
9	0.82 - 2	0.61 -19	312 -11
10	0.75 -15	0.58 -20	376 -18
11	0.82 - 2	0.65 -10	294 - 8
12	0.81 - 7	0.63 -16	310 -10
13	0.79 - 8	0.68 - 4	297 - 9
14	0.76 -11	0.64 -12	323 -12
15	0.64 -18	0.69 - 2	264 - 5
16	0.58 -20	0.66 - 9	335 -17
17	0.60 -19	0.64 -11	328 -16
18	0.82 - 2	0.67 - 6	255 - 3
19	0.65 -16	0.61 -18	408 -20
20	0.82 - 2	0.67 - 6	255 - 3

DO YOU WANT TO DELETE SAVED LAYOUT (Y/N) ? s_ TIME PER LAYOUT 1.62

Berdasarkan layout yang telah dihasilkan pada BLOCPAN terdapat 20 pilihan yang bisa digunakan sebagai usulan alternatif tata letak yang baru, masing-masing usulan alternatif memiliki nilai R-score nya sendiri.

- Perancangan Alternatif 1

Penggunaan R-score sebagai dasar pemilihan layout sangat penting karena nilai ini mempresentasikan tingkat efisiensi dari suatu tata letak. Semakin tinggi R-score (mendekati 1), semakin optimal aliran material, jarak perpindahan, atau efisiensi dalam layout tersebut. Dalam alternatif pertama ini, nilai R-score sebesar 0,83.

DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Progra...

Layout 1

LAYOUT SCORE 0.83

? s

RET FOR NEXT

A-ANALYSIS

T-TERMINATE

E-EXCHANGE

10	7	8	5	4	2
9	3	1	6	11	

1 A
6 F
11 K

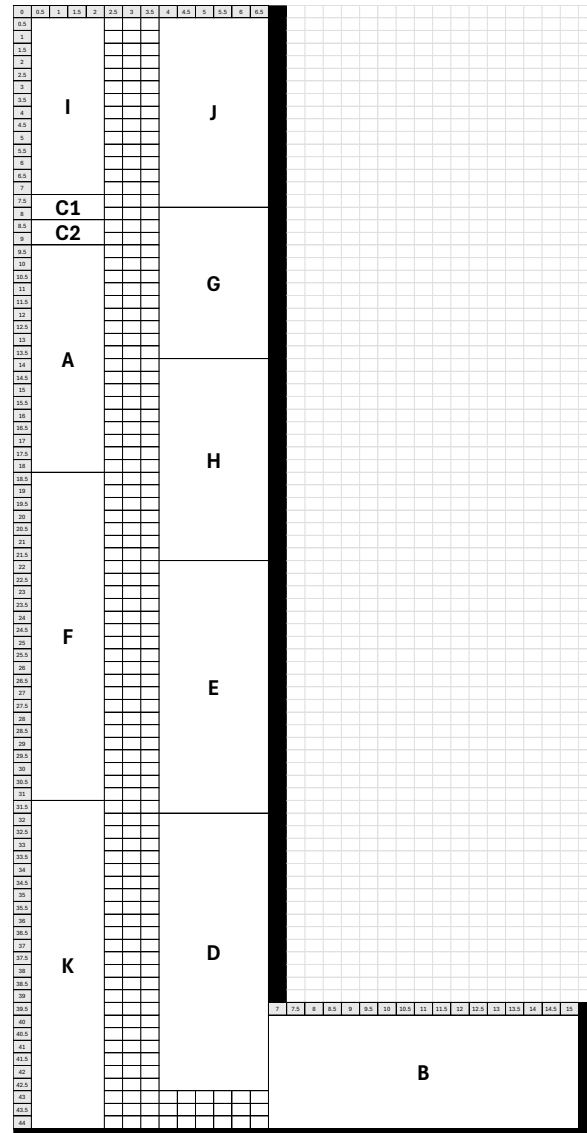
2 B
7 G

3 C
8 H

4 D
9 I

5 E
10 J

Urutan fasilitas pada gambar dibawah menunjukkan adanya perubahan yang signifikan sehingga perlu dilakukan pembuatan ulang initial layout untuk dilakukan perhitungan titik koordinat, centroid, dan jarak perpindahan materialnya.



Setelah mendapatkan titik koordinat dari setiap fasilitas, dapat dilakukan perhitungan titik centroid atau titik tengah dari setiap fasilitas dengan menggunakan rumus *rectilinear distance*. Titik centroid inilah yang nantinya akan digunakan dalam perhitungan jarak perpindahan material.

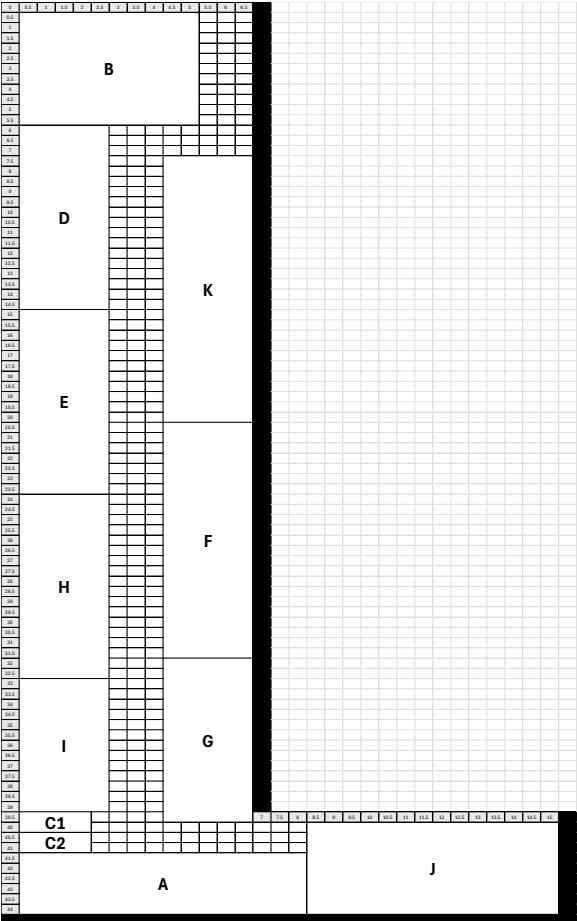
From To	Part Name	Rectilinear Distance (m)	Total Frequency	Total Distance
H - E	Kayu	9	2	18
H - E	Kayu	9	2	18
H - E	Kayu	9	2	18
E - D	Rangka	10.5	1	10.5
E - D	Sandaran	10.5	1	10.5
E - D	Dudukan	10.5	1	10.5
H - F	Mur dan Baut	11	1	11

D - F	Kursi	16.5	1	16.5
F - K	Kursi	13	1	13
K - B	Kursi	14	1	14
Total				140

Berdasarkan perhitungan Tabel IV-7 maka didapatkan jarak perpindahan sebesar 140 meter. Nilai ini tentu lebih kecil dari jarak pada initial layout eksisting yang mana didapatkan sebesar 205.5 meter.

- Perancangan Alternatif 2

Pada alternatif kedua ini, nilai R-score lebih rendah dari alternatif pertama, yaitu sebesar 0,82, menunjukan bahwa efisiensi tata letaknya sedikit lebih rendah dibandingkan alternatif pertama dengan skor 0,83.



Urutan fasilitas pada Gambar diatas menunjukkan adanya perubahan yang signifikan sehingga perlu dilakukan pembuatan ulang initial layout alternatif 2 untuk dilakukan perhitungan titik koordinat, centroid, dan jarak perpindahan materialnya.

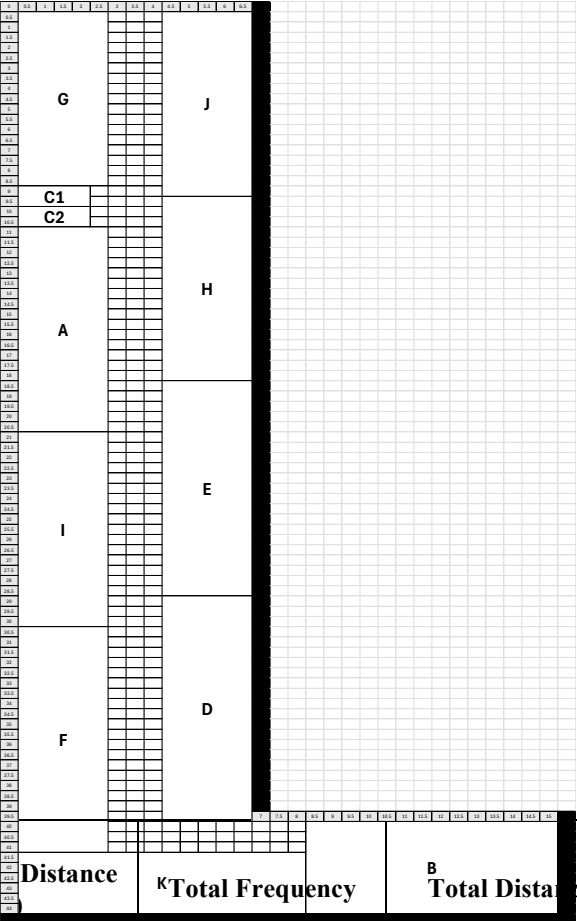
From To	Part Name	Rectilinear Distance (R)	Total Frequency	Total Distance
H - E	Kayu			

H - E	Kayu	9
H - E	Kayu	9
E - D	Rangka	9
E - D	Sandaran	9
E - D	Dudukan	9
H - F	Mur dan Baut	6.25
D - F	Kursi	19.75
F - K	Kursi	12.25
K - B	Kursi	13.5
Total		

Berdasarkan perhitungan Tabel IV-10 didapatkan total jarak perpindahan sebesar 132.75m. Jarak perpindahan total pada alternatif 2 memiliki nilai yang lebih kecil dari pada jarak perpindahan total pada alternatif 1 yang hanya sebesar 140m.

- Perancangan Alternatif 3

Pada alternatif ketiga ini, nilai R-score sama dengan alternatif kedua, yaitu sebesar 0,82, menunjukan bahwa efisiensi tata letaknya memiliki kemiripan pada kedua alternatif tersebut.



Urutan fasilitas pada Gambar diatas menunjukkan adanya perbedaan dengan alternatif sebelumnya, sehingga perlu

dilakukan pembuatan ulang initial layout alternatif 3 untuk dilakukan perhitungan titik koordinat, centroid, dan jarak perpindahan materialnya.

From To	Part Name	Rectilinear Distance (m)	Total Frequency	Total Distance
H - E	Kayu	9.75	2	19.5
H - E	Kayu	9.75	2	19.5
H - E	Kayu	9.75	2	19.5
E - D	Rangka	10.75	1	10.75
E - D	Sandaran	10.75	1	10.75
E - D	Dudukan	10.75	1	10.75
H - F	Mur dan Baut	26	1	26
D - F	Kursi	5.5	1	5.5
F - K	Kursi	9.75	1	9.75
K - B	Kursi	8.25	1	8.25
Total				140.25

Berdasarkan perhitungan tabel diatas didapatkan total jarak perpindahan sebesar 140m. Jarak perpindahan total pada alternatif 2 memiliki nilai yang lebih besar dari pada jarak perpindahan total pada alternatif 2 yang sebesar 132.75m.

2. Pemilihan Alternatif Layout

Layout	R-Score	Jarak Perpindahan (Meter)	Waktu Produksi (Detik)
Eksisting	-	205.5	-
Alternatif 1	0,83	140	2361.38
Alternatif 2	0,82	132.75	2361.25
Alternatif 3	0,82	140.25	2362.43

Berdasarkan Tabel diatas, ketiga alternatif layout memiliki R-Score yang relatif serupa (0,82 – 0,83), menunjukan tingkat kedekatan hubungan antar departemen yang hampir serupa. Namun, jarak perpindahan material menjadi pembeda utama. Alternatif 2 memiliki jarak terpendek (132.25 meter), dibandingkan dengan Alternatif 1 (140meter) dan Alternatif 3 (140,25 meter). Waktu produksi 1 kursi juga menjadi salah satu faktor untuk menentukan alternatif mana yang dipilih. Alternatif 2 memiliki waktu terpendek (2361.25 detik), dibandingkan dengan Alternatif 1 (2361.38 detik) dan Alternatif 3 (2362.43 detik). Problem Owner dapat memilih Alternatif 2 sebagai alternatif layout terpilih dengan pertimbangan trade-off antara R-Score dengan jarak perpindahan dan waktu produksi.

Statistics				
State				idle
Throughput				
Input		Output		
181.00		0.00		
Content				
Curr	Min	Max	Avg	
181.00	0.00	181.00	108.47	
Staytime				
Min	Max		Avg	
0.00	0.00		0.00	

Pada hasil simulasi alternatif 2, dapat diketahui bahwa rancangan ini dapat memproduksi sebanyak 181 kursi dalam waktu 6 hari. Hal ini menunjukan peningkatan efisiensi waktu yang signifikan dibandingkan dengan kondisi

eksisting. Berikut merupakan tabel perbandingan dari perhitungan jarak perpindahan material dengan membandingkan layout eksisting dengan layout usulan.

Berikut merupakan tabel perbandingan dari perhitungan jarak perpindahan material dengan membandingkan layout eksisting dengan layout usulan.

From To	Layout Eksisting	Layout Usulan
H - E	19.5	18
H - E	19.5	18
H - E	19.5	18
E - D	10.75	9
E - D	10.75	9
E - D	10.75	9
H - F	26	6.25
D - F	5.5	19.75
F - K	9.75	12.25
K - B	8.25	13.5
Total		140.25

Berdasarkan Tabel ... dari 10 alur perpindahan yang ada, terdapat satu jarak perpindahan material yang mengalami penambahan jarak dari layout eksisting. Meskipun demikian layout usulan masih memiliki pengurangan jarak perpindahan material sebesar 72.75 meter atau sebesar 35,4%.

4. Analisis Perbandingan Waktu Perpindahan Material

Tabel ... merupakan tabel perbandingan dari perhitungan waktu perpindahan material dengan membandingkan waktu pada layout eksisting dengan layout usulan.

From To	Layout Eksisting	Layout Usulan
H - E	7.41	5.28
H - E	7.49	5.6
H - E	5.66	5.52
E - D	2.87	2.84
E - D	2.91	3.21
E - D	2.96	2.74
H - F	6.04	2.97
D - F	4.01	7.79

F - K	9.61	3.74	Harga Jual per unit	187	Rp 500.000
K - B	12.2	5.18	Biaya per unit	7.02	Rp 250.000
Total				16.29	
		Tambahkan produksi		12 unit/bulan	

5. Analisis Biaya

Pada penelitian ini perlu dilakukan perhitungan mengenai biaya yang dibutuhkan untuk melakukan pengimplementasian terhadap kondisi lapangan yang ada saat ini. Perhitungan analisis biaya mencakup biaya penataan ulang layout workshop dan biaya penjadwalan implementasi. Berikut merupakan rubrikasi dari biaya yang diperlukan:

Penataan Ulang Layout Workshop			= Rp = 24.3 Dapat ulang 3.000 v Adap dilaku 1
Faktor	Biaya (Rupiah)	Referensi	Observasi 1
Relokasi Fasilitas Produksi	Rp40,000,000.00		
Penyesuaian Alur Material	Rp4,000,000.00		
Verifikasi Tata Letak Baru	Rp3,000,000.00		
Total	Rp47,000,000.00		
Penjadwalan Implementasi			
Faktor	Biaya (Rupiah)	Referensi	Observasi 2
Pelaksanaan	Rp15,000,000.00		
Prioritas Area	Rp7,000,000.00		
Tim Produksi	Rp4,000,000.00		
Total	Rp26,000,000.00		

Penataan ulang layout workshop membutuhkan biaya sebesar Rp 47.000.000 (Empat puluh tujuh juta rupiah), sedangkan untuk penjadwalan implementasi membutuhkan biaya sebesar Rp 26.000.000 (Dua puluh enam juta rupiah), maka total biaya yang dibutuhkan untuk mengimplementasikan hasil rancangan terhadap kondisi lapangan saat ini sebesar Rp 73.000.000 (Tujuh puluh tiga juta rupiah). Untuk biaya yang tertera diatas hanya berupa asumsi peneliti dengan observasi lapangan dan perhitungan kasar, sehingga perlu dilakukan analisis lebih mendalam dan validasi yang lebih akurat untuk memastikan kesesuaian antara anggaran dengan kebutuhan aktual di lapangan. Keuntungan dari penataan ulang layout workshop dalam penelitian ini terlihat pada peningkatan jumlah produksi tiap bulannya, karena perubahan yang dilakukan hanya berfokus pada efisiensi alur material dan penataan mesin. Sementara itu, untuk biaya SDM dan komponen operasional lainnya tidak mengalami perubahan. Peningkatan jumlah produksi pada simulasi Flexsim yang awalnya sebesar 169 kursi menjadi sebesar 181 (mengalami kenaikan sebanyak 12 kursi).

Keuntungan tambahan per bulan:

Keuntungan Tambahan=(tambahan produksi) x (harga jual-biaya produksi)=12 x (Rp 500.000-Rp 250.000)

=12 x Rp 250.000

=Rp 3.000.000

Payback Period (ROI):

= Total biaya implementasi : keuntungan bulanan

= Rp 73.000.000 : Rp 3.000.000

= 24.33 Bulan

Dapat disimpulkan bahwa dengan dilakukannya penataan ulang layout workshop memberikan keuntungan minimal Rp 3.000.000/bulan dengan ROI 24.33 bulan.

V. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

Perancangan tata letak fasilitas workshop produksi kursi di PT Finture Bangun Abadi menunjukan bahwa layout usulan berhasil meningkatkan efisiensi proses. Pengurangan jarak perpindahan material dari 205.5 meter menjadi 132.75 meter (penurunan 72.75 meter atau 28,24%) serta peningkatan jumlah produksi kursi dari 169 unit menjadi 181 unit.

Keterlambatan produksi yang sebelumnya terjadi berhasil dihilangkan menjadi 0 hari, sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan adanya rancangan ini maka keterlambatan produksi yang terjadi di PT Finture Bangun abadi dapat terselesaikan.

- Biaya implementasi yang dibutuhkan sebesar Rp 73.000.000 (tujuh puluh tiga juta rupiah), dengan keuntungan tambahan setiap bulannya Rp 3.000.000 (tiga juta rupiah), sehingga didapatkan payback period sebesar 24.33 bulan.

Dampak positif dari perancangan tata letak baru ini antara lain meningkatnya produktivitas karena minimasi pemborosan gerak dan waktu. Alur kerja juga menjadi lebih optimal sehingga proses produksi berjalan lebih lancar. Pengurangan jarak tempuh juga berpotensi menurunkan biaya operasional, khususnya yang terkait dengan transportasi material di dalam workshop. Dengan demikian, tata letak usulan ini terbukti lebih unggul dan layak diterapkan untuk mendukung efisiensi produksi di PT Finture Bangun Abadi.