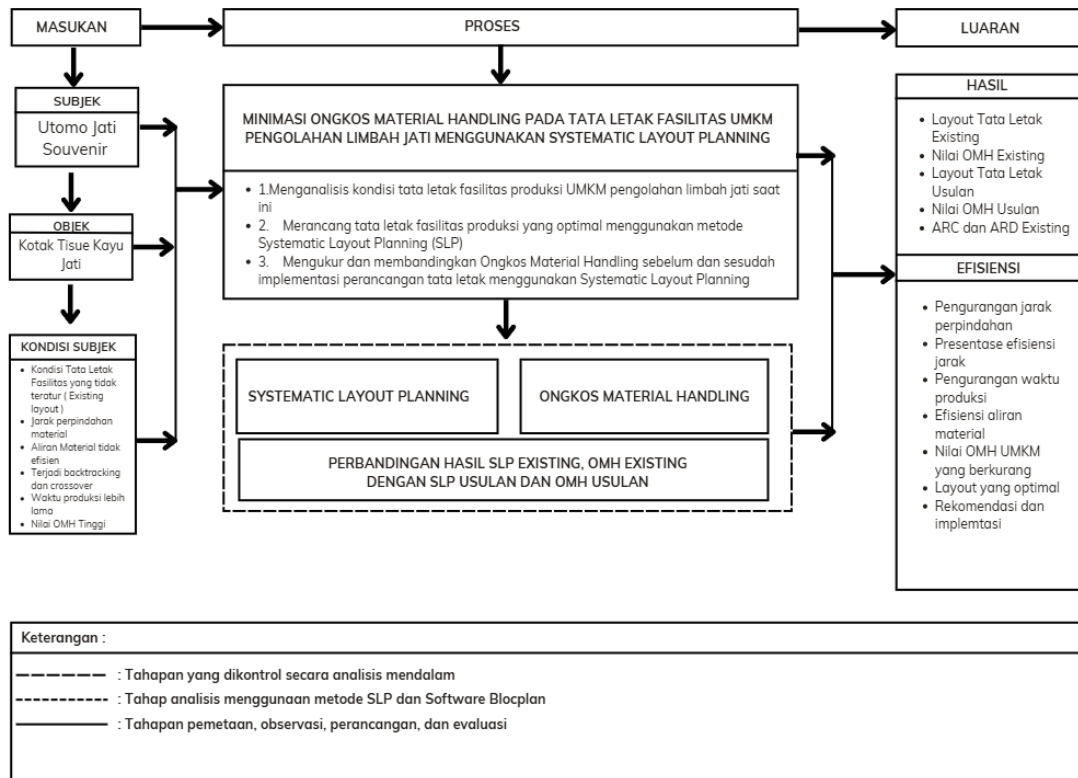


BAB III METODE PENELITIAN

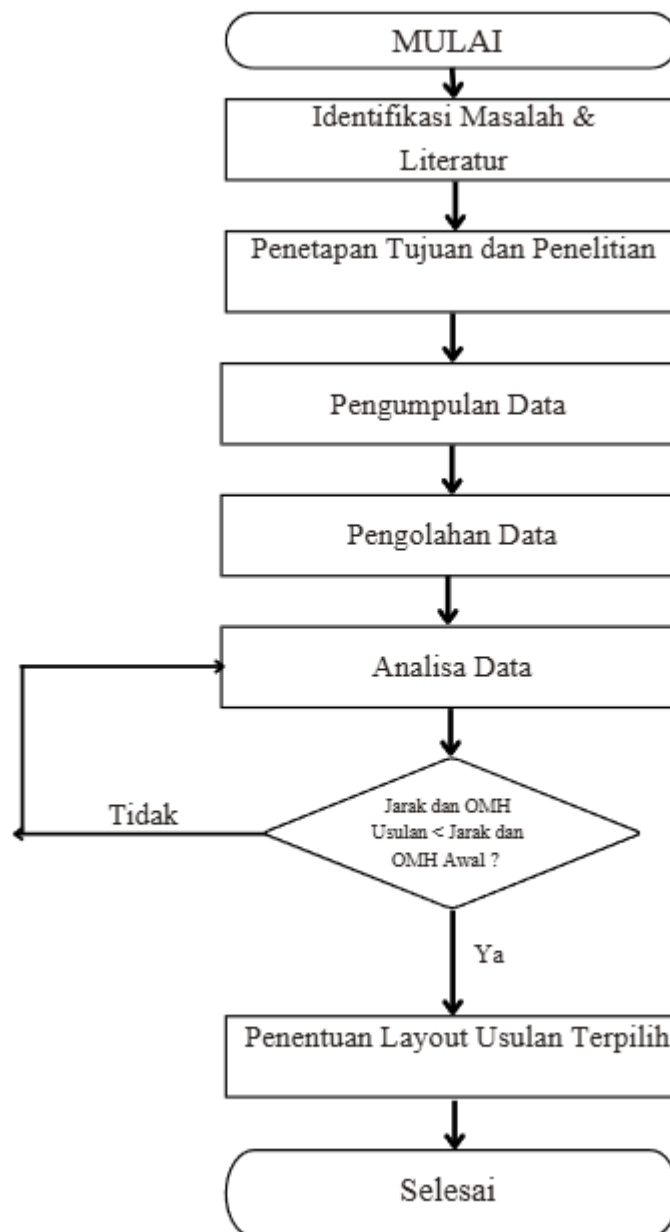
3.1 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir penelitian Peningkatan Produktivitas dengan redesign tata letak fasilitas dikaji berdasarkan permasalahan yang muncul, potensi yang dimiliki, tujuan penelitian, *outcome* penelitian dan *novelty* disusun dalam kerangka konsep berpikir yang dijelaskan pada gambar berikut



Gambar 3. 1 Kerangka Berpikir Penelitian
Sumber : Penulis, 2025

3.2 Metodologi Penelitian



Gambar 3. 2 Flowchart Penelitian (Sumber : Penulis, 2025)

Berikut merupakan penjelasan dari flowchart diatas :

1. Mulai

Persiapan awal penelitian, identifikasi objek penelitian, dan penentuan kerangka kerja yang akan digunakan dalam perencanaan tata letak fasilitas UMKM pengolahan limbah jati.

2. Identifikasi Masalah & Literatur

Tahap awal untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada dan melakukan kajian literatur sebagai dasar teori dan referensi untuk penelitian atau analisis.

3. Penetapan Tujuan dan Penelitian

Penetapan ruang lingkup penelitian berupa area UMKM, penetapan Batasan penelitian, dan penetapan metode yang digunakan

4. Pengumpulan Data

Melakukan pengukuran di area UMKM yang telah ditentukan, pencatatan luas area UMKM, jenis mesin, dimesi mesin, frekuensi perpindahan, dan jarak perpindahan material

5. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan berupa membuat peta proses operasi atau OPC untuk memahami aliran proses, menyusun *From-To Chart* untuk melihat perpindahan, menghitung OMH, membuat ARC, dan menghitung luas area yang dibutuhkan setiap departemen

6. Analisa Data

Melakukan input data ke blocplan meliputi nama departemen, luar area, memasukkan nilai hubungan kedekatan, dan batasan Lokasi. Setelahnya penghitungan OMH *layout* usulan

7. Decision Point

Mengevaluasi hasil nilai OMH apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan, apabila ya maka lanjut ke langkah selanjutnya, apabila tidak maka kembali ke langkah pengolahan data

8. Penentuan *Layout* Terpilih

Penetapan *layout* terpilih berdasarkan grafik perbandingan OMH yang selaras dengan judul penelitian ini

9. SELESAI

Berdasarkan judul dan penelitian yang Minimasi Ongkos *Material Handling* Pada Tata Letak Fasilitas Umkm Pengolahan Limbah Jati Menggunakan *Systematic Layout Planning*

maka variabel penelitian yang digunakan adalah secara keseluruhan pada bagian departemen produksi UMKM Kreasi Limbah Jati.

i) Variabel Penelitian

Berdasarkan judul dari penelitian yaitu Perancangan Tata Letak Lantai Produksi Menggunakan Metode *Systematic Layout Planning* maka variabel penelitian yang digunakan adalah secara keseluruhan dan khususnya pada bagian departemen produksi UMKM Kreasi Limbah Jati. Dilanjutkan dengan perumusan masalah, menentukan tujuan, dan batasan-batasan penelitian ini. Berikut adalah beberapa variabel yang diambil dan digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Tata Letak Fasilitas (*Layout Existing*)

Deskripsi dan visualisasi kondisi penempatan mesin, stasiun kerja, dan area pendukung lainnya pada lantai produksi saat ini. Digunakan sebagai basis analisis awal.

2. Kebutuhan Ruang Fasilitas

Meliputi dimensi (luasan) dari masing-masing mesin, stasiun kerja, dan area fungsional (misalnya, area penyimpanan bahan baku dan produk jadi) yang diperlukan dalam proses produksi.

3. Aliran Material dan Frekuensi Perpindahan

Jumlah dan intensitas pergerakan material/produk antar stasiun kerja/mesin dalam periode produksi tertentu.

4. Jarak Perpindahan Material

Total jarak yang ditempuh oleh material/produk dalam satu siklus produksi pada tata letak *existing*

5. Ongkos *Material Handling*

Biaya yang timbul akibat perpindahan material antar departemen/stasiun kerja, yang dihitung berdasarkan jarak perpindahan, frekuensi perpindahan, dan tarif ongkos per satuan jarak. Variabel ini merupakan variabel utama yang ingin diminimasi dalam penelitian..

6. Hubungan Kedekatan Antar Departemen (*Activity Relationship*)

Tingkat kepentingan kedekatan antar departemen/stasiun kerja berdasarkan pertimbangan aliran material, pengawasan, kebisingan, dan faktor-faktor lainnya. Divisualisasikan melalui *Activity Relationship Chart* (ARC) dan *Activity Relationship Diagram* (ARD).

ii) Subjek Penelitian

Subjek penelitian merupakan departemen produksi pada UMKM Kreasi Limbah Jati yang terletak di Desa Sambeng Kecamatan Kasiman Kabupaten Bojonegoro pada produk Kotak Tissue Kayu Jati

iii) Objek Penelitian

Objek Penelitian berikut adalah pengukuran *layout* tata letak fasilitas pada perusahaan UMKM Kreasi Limbah Jati pada departemen produksi menghitung nilai OMH menggunakan metode *Systematic Layout Planning*

3.3 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer yang diperoleh melalui pengukuran dan observasi langsung di divisi produksi, serta data sekunder internal yang diperoleh dari dokumen dan catatan produksi UMKM Pengolahan Limbah Jati. Pemilihan kombinasi data ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran kondisi tata letak eksisting secara akurat (primer) dan mendukung perhitungan volume, frekuensi aliran material, serta ongkos *Material Handling* (sekunder). Data primer dikumpulkan secara langsung di lokasi UMKM dengan persetujuan dari pihak manajemen/pemilik UMKM.

Data penelitian dikumpulkan dengan fokus utama pada analisis aliran material, jarak perpindahan, dan ongkos *Material Handling* untuk perancangan tata letak menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP). Data primer dikumpulkan untuk menunjang tahapan analisis SLP, meliputi:

Data Primer meliputi sebagai berikut

1. Jarak Antar Stasiun Kerja yang diukur menggunakan meteran/alat ukur jarak untuk menghitung jarak perpindahan material pada *Layout Existing* dan *layout* usulan.
2. Frekuensi Perpindahan Material yang diperoleh melalui observasi langsung dan pencatatan jumlah perpindahan material antar stasiun kerja dalam periode produksi tertentu.
3. Dimensi Mesin dan Kebutuhan Ruang yang mana diukur secara langsung untuk menentukan luas area yang dibutuhkan oleh setiap fasilitas produksi.
4. Hubungan Kedekatan Aktivitas (*Activity Relationship Chart* /ARC) – diperoleh melalui wawancara terstruktur dengan pemilik untuk menentukan tingkat kepentingan kedekatan antar departemen berdasarkan aliran material, pengawasan, kebisingan, dan faktor-faktor lainnya.

5. Tata Letak Fasilitas Existing (*Layout Existing*) didokumentasikan melalui pengukuran dan pemetaan posisi mesin, stasiun kerja, serta area pendukung lainnya.

Data Sekunder

1. Volume Produksi diperoleh dari catatan produksi untuk menentukan produk yang paling representatif (produk dengan volume tertinggi) sebagai basis analisis.
2. Biaya *Material Handling* diperoleh dari data internal UMKM atau estimasi berdasarkan biaya operasional tenaga kerja dan peralatan *Material Handling* yang digunakan, sebagai dasar perhitungan ongkos material handling.

3.4 Pengolahan Data

Proses pengolahan data dilakukan untuk memastikan bahwa data primer dan sekunder yang dikumpulkan benar-benar terstruktur, terukur, dan siap digunakan dalam analisis dan perancangan tata letak menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP). Pengolahan data merupakan tahapan penting untuk menjamin kualitas usulan tata letak, karena data input yang tidak valid atau tidak terstruktur dapat menghasilkan perancangan yang bias atau tidak optimal dalam meminimalkan ongkos material handling. Data yang dikumpulkan (jarak, frekuensi, dimensi, hubungan kedekatan, dan ongkos) terlebih dahulu diperiksa, dikonversi, dan diolah secara sistematis agar memenuhi kebutuhan analisis kuantitatif dan kualitatif.

Pengolahan data dilakukan menggunakan kombinasi perangkat lunak seperti Microsoft Excel, BLOCPLAN, dan perangkat bantu desain seperti AutoCAD atau perangkat lunak *layout* lainnya. Microsoft Excel dimanfaatkan untuk perhitungan kuantitatif pendahuluan, seperti:

1. Perhitungan total jarak perpindahan material (existing)
2. Penyusunan *From-To Chart* untuk memetakan aliran material antar departemen
3. Perhitungan ongkos *Material Handling* berdasarkan jarak, frekuensi, dan tarif

BLOCPLAN digunakan sebagai *software* utama untuk menghasilkan alternatif *layout* usulan secara sistematis berdasarkan input data dimensi departemen, jumlah departemen, dan matriks hubungan kedekatan (ARC). BLOCPLAN akan menghasilkan beberapa alternatif *layout* yang kemudian dievaluasi berdasarkan jarak dan ongkos material handling. Sementara itu, perangkat bantu desain seperti AutoCAD digunakan untuk visualisasi dan finalisasi Peta Tata Letak Eksisting dan Usulan, serta membantu dalam pembuatan *Activity Relationship Diagram* (ARD).

Secara umum, langkah-langkah pengolahan data dalam penelitian ini meliputi:

1. Validasi dan Standarisasi Data dengan memeriksa satuan data (misalnya, memastikan semua jarak dalam meter, frekuensi dalam unit/periode, dan ongkos dalam rupiah), serta memvalidasi data pengamatan untuk konsistensi dan akurasi.
2. Penyusunan *From-To Chart* tujuan Menyusun *From-To Chart* untuk mengorganisir data frekuensi perpindahan material antar stasiun kerja ke dalam matriks *From-To Chart*, yang menunjukkan intensitas aliran material dari satu departemen ke departemen lainnya. *From-To Chart* ini menjadi basis perhitungan jarak dan ongkos *Material Handling* pada *layout existing*.
3. Konversi Data *Activity Relationship Chart* yang diperoleh dari wawancara menjadi kode kedekatan (A = *Absolutely Necessary*, E = *Especially Important*, I = *Important*, O = *Ordinary Closeness*, U = *Unnecessary*, X = *Avoid Closeness*) dengan nilai numerik yang sesuai untuk input ke BLOCPLAN. Kode kedekatan ini kemudian disusun dalam bentuk matriks ARC yang menunjukkan tingkat kepentingan kedekatan antar departemen.
4. Menghitung total jarak perpindahan material pada *Layout Existing* dengan mengalikan jarak antar stasiun kerja dengan frekuensi perpindahan material dari *From-To Chart*.
5. Input data ke BLOCPLAN meliputi Jumlah departemen, dimensi masing-masing departemen, matriks kedekatan dengan nilai numerik, dan *From-To Chart*
6. Evaluasi Alternatif *Layout* dari BLOCPLAN
7. Pemilihan *Layout* Terbaik dan Visualisasi
8. Membandingkan *Layout Existing* dengan *layout* usulan terpilih berdasarkan **Total jarak perpindahan material, Total ongkos material handling, Tingkat efisiensi** (persentase pengurangan jarak dan ongkos), dan **Kesesuaian dengan prinsip SLP** (kedekatan departemen, aliran material yang efisien)

3.5 Alat Bantu dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan alat bantu berupa *software* sebagai berikut

1. Autocad digunakan untuk memetakan *Layout Existing* dan usulan
2. BLOCPLAN digunakan untuk memudahkan dalam analisa menggunakan metode *Systematic Layout Planning*
3. Draw.io digunakan untuk membantu pembuatan *flowchart*

4. Microsoft Visio digunakan untuk membantu dalam membuat OPC Produk, ARC, dan ARD
5. Microsoft Excel untuk penghitungan dan perbandingan ongkos material handling

3.6 Pembangunan Model

Tujuan utama penelitian ini adalah membangun model tata letak fasilitas UMKM pengolahan limbah jati yang sistematis menggunakan pendekatan *Systematic Layout Planning* (SLP) dan *software* BLOCPLAN untuk meminimalkan ongkos material handling. Proses dimulai dengan pemodelan kondisi eksisting yang meliputi identifikasi elemen *layout*, pengukuran dimensi area, pemetaan aliran material melalui From-To Chart, pengukuran jarak perpindahan material antar departemen, dan penghitungan Ongkos *Material Handling* (OMH) *Existing* sebagai *baseline*. Tahap inti SLP dilakukan dengan pembangunan *Activity Relationship Chart* (ARC) berdasarkan hubungan kedekatan antar departemen yang dikonversi menjadi *Activity Relationship Diagram* (ARD), kemudian data ARC dan data kuantitatif (dimensi departemen, From-To Chart) diinput ke BLOCPLAN untuk menghasilkan beberapa alternatif *layout* usulan. Setiap alternatif dievaluasi berdasarkan total jarak perpindahan material dan OMH usulan, sehingga *layout* dengan OMH terendah dipilih sebagai *layout* terbaik dan disempurnakan untuk memastikan kemudahan implementasi di lapangan.

Validasi model dilakukan melalui verifikasi data untuk memastikan keakuratan input (jarak, frekuensi, dimensi, tarif) dan expert judgment melalui konsultasi dengan pemilik/manajer UMKM untuk memastikan *layout* usulan dapat diimplementasikan dan sesuai dengan kondisi operasional. Model memiliki batasan tidak memperhitungkan biaya *relayout* secara detail seperti biaya pemindahan mesin, renovasi struktur, dan downtime produksi, sehingga analisis berfokus pada efisiensi operasional jangka panjang melalui minimasi OMH. Hasil akhir penelitian berupa perbandingan kuantitatif antara model existing dan *layout* usulan yang menunjukkan pengurangan total jarak perpindahan material, pengurangan Ongkos *Material Handling* dalam satuan rupiah dan persentase, serta peningkatan efisiensi aliran material berdasarkan perbaikan penempatan departemen sesuai prinsip SLP, yang menjadi dasar rekomendasi implementasi *layout* usulan untuk meningkatkan efisiensi operasional UMKM Pengolahan Limbah Jati.