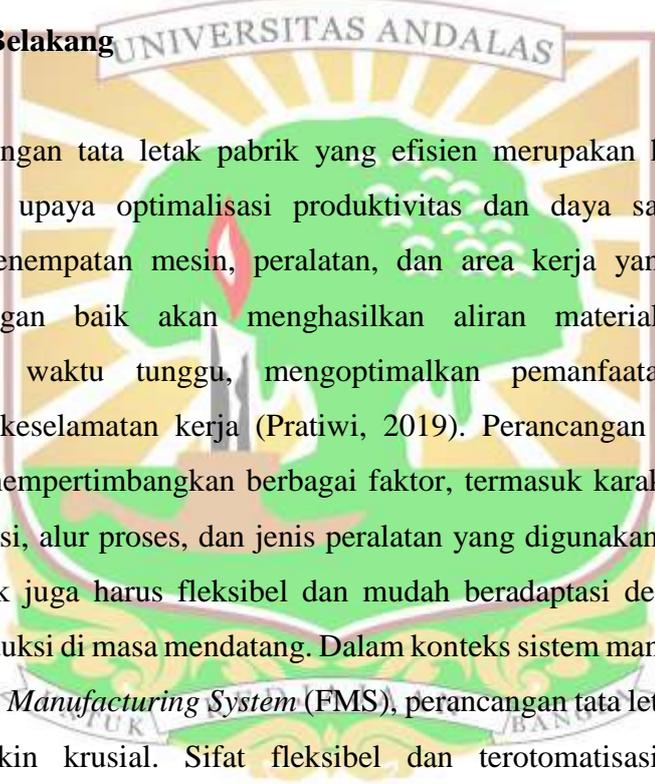


# BAB I

## PENDAHULUAN

Bab ini berisikan penjelasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan prosposal tugas akhir.

### 1.1 Latar Belakang



Perancangan tata letak pabrik yang efisien merupakan hal yang sangat penting dalam upaya optimalisasi produktivitas dan daya saing di industri manufaktur. Penempatan mesin, peralatan, dan area kerja yang strategis dan terencana dengan baik akan menghasilkan aliran material yang lancar, meminimalkan waktu tunggu, mengoptimalkan pemanfaatan ruang, dan meningkatkan keselamatan kerja (Pratiwi, 2019). Perancangan tata letak yang efektif harus mempertimbangkan berbagai faktor, termasuk karakteristik produk, volume produksi, alur proses, dan jenis peralatan yang digunakan. Selain itu, tata letak yang baik juga harus fleksibel dan mudah beradaptasi dengan perubahan kebutuhan produksi di masa mendatang. Dalam konteks sistem manufaktur modern, seperti *Flexible Manufacturing System* (FMS), perancangan tata letak yang optimal menjadi semakin krusial. Sifat fleksibel dan terotomatisasi dari *Flexible Manufacturing System* (FMS) menuntut tata letak yang dinamis dan adaptif terhadap perubahan permintaan dan variasi produk.

Praktikum Tata Letak Fasilitas Pabrik (TLFP) di Jurusan Teknik Industri Universitas Andalas bertujuan untuk memberikan mahasiswa pengalaman langsung dalam merencanakan dan merancang tata letak pabrik. Praktikum ini mencakup analisis berbagai aspek desain tata letak, seperti penentuan posisi mesin, pengaturan stasiun kerja, dan aliran material. Mahasiswa diberikan studi kasus untuk dikerjakan, yang menekankan pada pemanfaatan ruang, efisiensi aliran material,

dan hubungan antar departemen. Namun, pendekatan tradisional yang digunakan dalam praktikum ini masih mengandalkan metode 2D yang terbatas dalam mensimulasikan dan menganalisis sistem manufaktur yang kompleks. Metode 2D biasanya menggunakan sketsa manual atau *software* desain dasar hanya menyajikan representasi statis dari tata letak pabrik. Hal ini menyulitkan mahasiswa untuk memahami interaksi dinamis antar elemen pabrik, visualisasi aliran material secara *real-time*, dan menganalisis pergerakan *material handling* secara efektif. Akibatnya, mahasiswa kesulitan dalam mengidentifikasi potensi inefisiensi dan mengembangkan solusi optimasi tata letak. Keterbatasan metode 2D ini mengurangi efektivitas praktikum TLFP dalam mempersiapkan mahasiswa untuk menghadapi tantangan perancangan tata letak di dunia industri yang semakin kompleks.

Digitalisasi dan teknologi simulasi telah memberikan terobosan signifikan dalam perancangan dan analisis tata letak pabrik. Simulasi 3D, khususnya, memungkinkan representasi visual yang lebih realistis dan interaktif dari sistem manufaktur, memudahkan identifikasi dan pemecahan masalah tata letak sebelum implementasi fisik. Salah satu esensi utama dari simulasi 3D adalah kemampuan animasi dari perilaku sistem seiring waktu yang berharga untuk demonstrasi, validasi, dan perbaikan perubahan fisik (Mahmood et al., 2023). Simulasi 3D juga memungkinkan pengujian berbagai skenario "bagaimana-jika" (*what-if analysis*) dan perbandingan berbagai alternatif tata letak untuk menemukan konfigurasi yang paling optimal. Dalam konteks pendidikan, simulasi 3D dapat meningkatkan kualitas hasil praktikum perancangan tata letak pabrik dengan memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan bermakna bagi mahasiswa. Melalui simulasi 3D, mahasiswa dapat memvisualisasikan alur proses, pergerakan material dan operator, serta memahami interaksi kompleks antar elemen pabrik secara lebih baik. Simulasi 3D juga memfasilitasi analisis kuantitatif kinerja sistem menggunakan berbagai metrik, sehingga mahasiswa dapat mengevaluasi dan membandingkan efektivitas berbagai skenario tata letak. Selain itu, penggunaan simulasi 3D dapat membantu mahasiswa mengembangkan keterampilan

pemecahan masalah dan pengambilan keputusan yang kritis dalam konteks perancangan tata letak pabrik.

Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada penerapan simulasi 3D untuk meningkatkan kualitas praktikum TLFP. Dengan menggunakan data dari praktikum TLFP sebagai studi kasus, penelitian ini akan mendemonstrasikan bagaimana simulasi 3D dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang konsep tata letak pabrik, khususnya aliran material dan pemanfaatan ruang, serta memfasilitasi analisis kinerja sistem. Perbandingan antara *total travel material handling* model simulasi tata letak hasil praktikum dan skenario 3D yang dioptimalkan akan menunjukkan potensi simulasi 3D dalam meningkatkan efisiensi tata letak. Hal ini sejalan dengan judul penelitian, yaitu "**Peningkatan Kualitas Rancangan Tata Letak Fasilitas Pabrik Melalui Pendekatan Simulasi 3D (Studi Kasus Praktikum Tata Letak Fasilitas Pabrik Teknik Industri UNAND)**".

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana simulasi 3D dapat digunakan untuk merepresentasikan dan mensimulasikan tata letak 2D hasil praktikum dalam bentuk 3D?
2. Bagaimana *dashboard-dashboards* dalam simulasi 3D, seperti *state bar*, *throughput per hour*, *staytime*, dan *WIP vs time* dapat digunakan untuk menganalisis dan meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang kinerja sistem tata letak dalam praktikum?
3. Seberapa signifikan perbedaan *total travel material handling* antara model simulasi 3D awal dan skenario 3D yang dioptimalkan?
4. Seberapa efektifkah simulasi 3D FlexSim dalam meningkatkan kualitas rancangan tata letak pabrik?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Merepresentasikan dan mensimulasikan tata letak 2D hasil praktikum dalam bentuk simulasi 3D di FlexSim.
2. Menganalisis kegunaan *dashboard-dashboards* dalam simulasi 3D, seperti *state bar, throughput per hour, staytime, dan WIP vs time*, untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang kinerja sistem tata letak dalam praktikum.
3. Membandingkan *total travel material handling* antara model simulasi 3D awal dan skenario 3D yang dioptimalkan untuk menunjukkan potensi peningkatan efisiensi dan memvalidasi penggunaan simulasi 3D sebagai alat peningkatan kualitas praktikum tata letak pabrik.
4. Mengevaluasi dampak penggunaan perangkat lunak simulasi 3D FlexSim terhadap peningkatan kualitas rancangan tata letak pabrik.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini dapat dikategorikan ke dalam beberapa aspek, antara lain:

#### 1.4.1 Manfaat Akademis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi akademis yang signifikan dengan menambah literatur yang ada mengenai penggunaan simulasi 3D dalam pendidikan Teknik Industri. Temuan penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi bagi pengajar dan peneliti lainnya yang tertarik pada bidang desain tata letak fasilitas dan penggunaan teknologi simulasi dalam pendidikan.

### 1.4.2 Manfaat Praktis

Dari sisi praktis, penelitian ini dapat memberikan wawasan yang berguna bagi praktisi industri dalam merancang tata letak pabrik yang lebih efisien. Dengan memahami bagaimana simulasi 3D dapat membantu memvisualisasikan dan mengatasi tantangan desain tata letak, desainer pabrik dapat membuat keputusan yang lebih baik dalam merancang tata letak yang optimal, yang pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi operasional.

### 1.4.3 Manfaat bagi Pengembang Perangkat Lunak

Penelitian ini juga dapat memberikan umpan balik yang berharga bagi pengembang perangkat lunak simulasi 3D. Temuan penelitian ini dapat digunakan untuk meningkatkan fitur-fitur perangkat lunak simulasi, sehingga lebih sesuai dengan kebutuhan pendidikan dan industri.

## 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Penelitian ini fokus pada simulasi 3D menggunakan *software FlexSim*.
2. Studi kasus yang digunakan dalam penelitian ini ialah studi kasus praktikum tata letak fasilitas pabrik Teknik Industri Universitas Andalas tahun 2023.
3. Penelitian ini berfokus pada demonstrasi kegunaan simulasi 3D dan fitur-fiturnya, seperti simulasi 3D dan *dashboard* interaktif, untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang konsep tata letak pabrik dalam praktikum.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini secara umum terdiri dari:

### **BAB I Pendahuluan**

Bab ini membahas hal yang berkaitan dengan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batas masalah, dan sistematika penulisan tugas akhir.

### **BAB II Tinjauan Pustaka**

Bab ini berisi kajian teori yang relevan dengan topik penelitian, termasuk konsep dasar tata letak fasilitas pabrik, tantangan dalam desain tata letak, serta peran simulasi 3D dalam mengatasi tantangan tersebut. Bab ini juga mencakup kajian terhadap penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik ini.

### **BAB III Metodologi Penelitian**

Bab ini menjelaskan desain penelitian yang digunakan, subjek dan objek penelitian, instrumen penelitian, prosedur penelitian, dan teknik analisis data yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan.

### **BAB IV Pengumpulan dan Pengolahan Data**

Bab ini menjelaskan proses pengumpulan dan pengolahan data yang digunakan dalam penelitian, meliputi data yang diperoleh dan tahapan pengembangan model simulasi 3D menggunakan FlexSim.

### **BAB V Implementasi Model Simulasi dan Analisis**

Bab ini menyajikan implementasi model simulasi 3D yang telah dikembangkan dan analisis kinerja tata letak fasilitas pabrik.

## **BAB VI Kesimpulan dan Saran**

Bab ini memberikan kesimpulan dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, serta memberikan saran yang dapat diterapkan baik dalam konteks pendidikan maupun praktik industri.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

