

**PENINGKATAN KUALITAS RANCANGAN  
TATA LETAK FASILITAS PABRIK MELALUI  
PENDEKATAN SIMULASI 3D (STUDI KASUS  
PRAKTIKUM TATA LETAK FASILITAS  
PABRIK TEKNIK INDUSTRI UNAND)**

**TUGAS AKHIR**



**DEPARTEMEN TENKIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2025**

**PENINGKATAN KUALITAS RANCANGAN TATA LETAK  
FASILITAS PABRIK MELALUI PENDEKATAN SIMULASI  
3D (STUDI KASUS PRAKTIKUM TATA LETAK FASILITAS  
PABRIK TEKNIK INDUSTRI UNAND)**

**TUGAS AKHIR**

*Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Sarjana Pada  
Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Andalas*



**DEPARTEMEN TENKIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2025**

## ABSTRAK

Tata letak pabrik yang efisien memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan produktivitas dan daya saing industri manufaktur. Penempatan mesin, peralatan, dan area kerja yang optimal mendukung kelancaran aliran material, mengurangi waktu tunggu, meningkatkan pemanfaatan ruang secara efisien, dan memastikan keselamatan kerja di lingkungan pabrik. Praktikum Tata Letak Fasilitas Pabrik (TLFP) di Departemen Teknik Industri, Universitas Andalas, dirancang untuk memberikan mahasiswa pengalaman praktis dalam merancang tata letak pabrik yang efektif. Namun, pendekatan tradisional berbasis diagram 2D memiliki keterbatasan signifikan, terutama dalam memvisualisasikan dan menganalisis sistem yang kompleks agar mendekati kondisi aktual pabrik. Diagram tata letak 2D hanya mampu merepresentasikan tata letak secara statis, sehingga tidak dapat menangkap dinamika interaksi antar komponen sistem, aliran material, serta pergerakan material handling secara mendetail. Hal ini membatasi kemampuan mahasiswa dalam memahami sistem secara keseluruhan, mengidentifikasi inefisiensi, serta mengembangkan solusi berbasis bukti untuk perbaikan tata letak. Untuk mengatasi keterbatasan ini, simulasi 3D diusulkan sebagai pendekatan inovatif yang lebih unggul. Simulasi 3D yang didukung perangkat lunak seperti FlexSim, menawarkan visualisasi dinamis yang memungkinkan mahasiswa mempelajari aliran material, pergerakan material handling, dan interaksi antar elemen tata letak secara real-time. Simulasi ini juga dilengkapi dengan dashboard kuantitatif, seperti State Bar, Throughput per Hour, Staytime, Work in Process (WIP), dan Total Travel Distance, yang menyajikan data performa sistem rancangan tata letak secara terukur. Dengan data ini, mahasiswa dapat mengevaluasi efisiensi sistem, menganalisis permasalahan, serta membuat keputusan berbasis data untuk mengoptimalkan tata letak. Hasil simulasi 3D menunjukkan peningkatan signifikan, termasuk pengurangan Total Travel Material Handling sebesar 22,47%, dari 108.618.710,57 mm menjadi 84.202.562,00 mm. Penurunan ini membuktikan bahwa simulasi 3D efektif dalam mengidentifikasi area inefisiensi dan mengembangkan solusi perbaikan. Selain itu, simulasi ini memungkinkan mahasiswa untuk lebih memahami hubungan antar komponen sistem, mendeteksi masalah seperti penumpukan material atau pergerakan yang tidak efisien, serta merancang tata letak yang lebih optimal. Integrasi simulasi 3D ke dalam kurikulum praktikum TLFP terbukti mampu meningkatkan kualitas pembelajaran, keterampilan analisis mahasiswa, dan pemahaman mendalam tentang perencanaan tata letak pabrik. Simulasi 3D juga mendukung perencanaan jangka panjang dan fleksibilitas desain yang relevan untuk implementasi di dunia industri serta menjadikannya alat yang penting dalam meningkatkan efisiensi dan daya saing operasional secara keseluruhan.

**Kata Kunci:** FlexSim, Praktikum Tata Letak, Simulasi 3D, Tata Letak

## ABSTRACT

An efficient factory layout plays a crucial role in enhancing productivity and competitiveness within the manufacturing industry. Optimal placement of machines, equipment, and work areas facilitates smooth material flow, minimizes waiting times, maximizes space utilization, and ensures a safe working environment. The Factory Layout Planning (FLP) practicum in the Industrial Engineering Department at Universitas Andalas is designed to provide students with hands-on experience in designing effective factory layouts. However, traditional 2D diagram-based approaches have significant limitations, particularly in visualizing and analyzing complex systems to accurately reflect actual factory conditions. 2D layout diagrams offer only static representations, failing to capture the dynamic interactions between system components, material flow, and material handling movements in detail. This restricts students' ability to grasp the system holistically, identify inefficiencies, and develop evidence-based solutions for layout improvement. To address these limitations, 3D simulation is proposed as a superior, innovative approach. Leveraging software such as FlexSim, 3D simulation provides dynamic visualization, enabling students to study material flow, material handling movements, and interactions between layout elements in real-time. Furthermore, the simulation incorporates quantitative dashboards, including State Bar, Throughput per Hour, Staytime, Work in Process (WIP), and Total Travel Distance, presenting measurable system performance data. This data empowers students to evaluate system layout efficiency, analyze bottlenecks, and make data-driven decisions to optimize the layout. The results of the 3D simulation demonstrate significant improvements, notably a 22.47% reduction in Total Travel Material Handling, from 108,618,710.57 mm to 84,202,562.00 mm. This reduction validates the effectiveness of 3D simulation in pinpointing inefficiencies and developing corrective solutions. Moreover, the simulation enhances students' understanding of the interrelationships between system components, allowing them to detect issues such as material accumulation or inefficient movements, and ultimately design more optimal layouts. Integrating 3D simulation into the TLFP practicum curriculum demonstrably enhances learning quality, strengthens students' analytical skills, and fosters a deeper understanding of factory layout planning. 3D simulation also supports long-term planning and design flexibility, qualities relevant for real-world industrial implementation, establishing it as a valuable tool for enhancing overall operational efficiency and competitiveness.

**Keywords:** FlexSim, Layout Planning Practicum, 3D Simulation, Factory Layout