

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Ofori et al. (2020) menyatakan bahwa terdapat beberapa kendala utama yang menghambat pencapaian produktivitas proyek konstruksi yang optimal. Kendala tersebut meliputi keterlambatan konsultan dalam memberikan informasi secara tepat waktu, para pekerja yang memiliki keterbatasan dalam keterampilan, dan kurangnya perencanaan yang baik oleh kontraktor, baik sebelum maupun berlangsungnya kegiatan proyek. Namun, produksi in-situ dan beton pracetak di lapangan dapat dikelola secara efektif dalam proyek konstruksi berskala besar, terutama untuk struktur yang memiliki bentang panjang (*long-span*) dan struktur dengan beban berat (*heavy-load structures*). Dengan menggunakan Algoritma Simulasi Dinamis (*Dynamic Simulation Algorithm*) dapat membantu menangani proses ini secara cepat dan akurat (Lim et al., 2022).

Menurut Azaldegui et al. (2020), pemanfaatan material canggih dan teknologi digital yang lebih luas dapat menghasilkan konstruksi modular (*off-site production*) sebagai solusi yang baik dalam proyek konstruksi berskala besar. Dengan adanya hal tersebut dapat mengubah cara penyediaan infrastruktur, mengatasi defisit dalam pembangunan perumahan, dan menghasilkan penghematan biaya hingga \$22 miliar per tahun. Untuk mendukung hal tersebut, proses produksi komponen beton pracetak berskala besar perlu dilakukan optimalisasi dengan peningkatan pada sistem proses produksi terhadap tahap-tahap proses yang sangat penting (Shi et al., 2024).

Hasil dari beberapa studi penelitian yang telah dilakukan, terdapat metode-metode yang digunakan untuk meningkatkan optimalisasi proses produksi beton pracetak, seperti penerapan *Building Information Modelling* (BIM) dan 3D printing (Berawi et al., 2024), *Scenario-based*

*4D Dynamic Simulation Model* (Lim et al., 2022), *the hybrid Ant Lion Optimizer (ALO) algorithm* (Son & Hieu, 2021), Simulasi Kejadian Diskrit (*Discrete Event Simulation*) (Yua et al., 2020), kombinasi BIM dengan pembelajaran peningkatan *multi-agent* (MARL) (Zhang et al., 2025), serta algoritma *Pareto-based NSGA-II* (Tan et al., 2024). Namun, hingga saat ini, belum ada penelitian yang menggunakan *Agent-Based Modeling* (ABM) untuk menganalisis produktivitas dalam produksi beton pracetak.

Melalui tinjauan literatur yang relevan dan pengamatan secara langsung, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produktivitas pada setiap tahapan dalam proses produksi beton pracetak. Tahapan proses tersebut meliputi pembesian segment, pekerjaan pada *stockyard* pembesian, perakitan pada meja molding, *checklist* pembesian dan tendon, pengecoran segment, hingga pekerjaan *finishing stockyard*. Dengan menggunakan pemodelan berbasis agen, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas pabrikasi precast dengan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi serta hasil akhir dari proses produksi precast.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan adanya latar belakang tersebut, peneliti mengambil beberapa rumusan masalah, antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana pemetaan pola eksisting pada pabrikasi *precast*?
2. Bagaimana analisis perhitungan produktivitas terhadap pemetaan pola eksisting pabrikasi *precast* dengan menggunakan ABM?
3. Bagaimana model ABM dapat digunakan untuk memprediksi dan mengoptimalkan proses pabrikasi *precast*?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang sudah dibuat, diperoleh tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan identifikasi pemetaan pola eksisting pada pabrikasi *precast*.
2. Mendapatkan hasil dari perhitungan produktivitas terhadap pemetaan pola eksisting pabrikasi *precast* dengan menggunakan ABM.
3. Mendapatkan hasil dari pengembangan model ABM yang didapatkan dapat digunakan untuk memprediksi dan mengoptimalkan proses pabrikasi *precast*.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain sebagai berikut:

1. Bagi instansi perusahaan, dapat menjadi bahan literasi dan pertimbangan terhadap penilaian kinerja pada proses produksi yang menjadi salah satu faktor penting dalam meningkatkan produktivitas.
2. Bagi akademis, dapat digunakan sebagai bahan literasi untuk menulis artikel ilmiah yang berkaitan dengan produktivitas pabrikasi *precast*, sehingga dapat mengetahui tingkat efisiensi yang diwujudkan dalam kinerja produktivitas tersebut.
3. Bagi penulis, dapat menambah pemahaman dan pengetahuan baru, serta menjadi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknologi dan Desain Universitas Pembangunan Jaya.

## 1.5 Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan masalah pada penelitian ini sehingga dapat fokus pada topik yang akan dibahas. Berikut batasa-batasan masalah yang telah ditetapkan:

1. Penelitian ini dilakukan pada plant pabrik Sadang Adhi Persada Beton, namun pada site section untuk proyek pembangunan jalan Tol Japek II Selatan.
2. Penelitian dilakukan pada hari Senin – Jumat, jam 08.00 – 17.00 WIB.
3. Observasi dan wawancara langsung menjadi sumber untuk pengambilan data.
4. Pengambilan data dilakukan dengan observasi dan wawancara secara langsung pada lokasi pabrikasi dan dilakukan selama satu minggu.
5. Nilai proyek dan perhitungan aspek biaya tidak dibahas dalam penelitian ini.
6. Analisis yang dilakukan hanya berfokus pada pekerjaan selama proses produksi.
7. *Anylogic Simulation Software* sebagai perangkat lunak dalam analisis data.
8. Menghasilkan pemodelan interaksi antar agen (pekerja, alat dan material, serta waktu kerja).
9. Parameter agen dan pemodelan yang advance tidak dibahas dalam penelitian.

## 1.6 Sistematika Penulisan

- BAB I                    **Pendahuluan;** Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.
- BAB II                    **Tinjauan Pustaka;** Pada bab ini membahas dasar-dasar teori dan studi literatur yang relevan, yang digunakan sebagai referensi acuan. Tinjauan ini diperoleh dari beberapa sumber-sumber, yaitu seperti *e-book*, jurnal nasional dan internasional.
- BAB III                    **Metode Penelitian;** Pada bab ini menjelaskan tentang proses yang dilakukan dalam mengumpulkan dan menganalisis/mengolah data penelitian, dan uraian mengenai analisis yang digunakan untuk pengolahan data.
- BAB IV                    **Hasil dan Pembahasan;** Pada bab ini berisi penjelasan hasil penelitian dan analisis data yang telah diperoleh.
- BAB V                    **Penutup;** Pada bab ini menguraikan kesimpulan dan saran yang didapat dari hasil penelitian yang sudah dilakukan.