

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pesatnya perkembangan sektor konstruksi menuntut pendekatan yang lebih terintegrasi untuk menghadapi kompleksitas proyek. Salah satu inovasi yang mendukung hal tersebut adalah *Building Information Modeling* (BIM), sebuah teknologi digital yang mengintegrasikan seluruh informasi proyek ke dalam model tiga dimensi (Nur Dhou & Susanto, 2023). BIM memungkinkan kolaborasi *real-time* antar pihak seperti arsitek, insinyur, dan kontraktor, serta mendukung pengembangan desain dan perencanaan proyek (Maulana et al., 2023).

Meskipun BIM telah terbukti memberikan banyak manfaat dalam industri konstruksi, tingkat penerapannya di Indonesia masih terbatas. Banyak proyek konstruksi yang masih mengandalkan perangkat lunak konvensional seperti *AutoCAD*, dan *Microsoft Excel*. Ketergantungan pada metode ini sering memunculkan kendala, seperti revisi gambar akibat konflik desain yang berujung pada pekerjaan ulang dan keterlambatan proyek (Wibowo Ary, 2021). Padahal, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Nomor 22 Tahun 2018 telah mewajibkan penggunaan BIM pada bangunan gedung negara dengan luas di atas 2.000 m<sup>2</sup> dan lebih dari dua lantai. (Permen PUPR 22, 2018). Namun, implementasi regulasi tersebut belum berjalan secara optimal dalam praktik pelaksanaan proyek konstruksi.

Proyek KAI Living Gondangdia merupakan salah satu proyek yang belum menerapkan BIM dalam perencanaannya. Proyek ini merupakan proyek pembangunan *Insekos Co-Living* yang berlokasi di Jakarta Pusat, terdiri dari 8 lantai dan satu dak, dengan luas bangunan mencapai 2.275 m<sup>2</sup>. Pembangunan dimulai pada April 2024 dan ditargetkan selesai dalam kurun waktu 12 bulan. Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Rudolf Triamba selaku *Inspector Structure* pada proyek tersebut, selama pelaksanaannya proyek menghadapi sejumlah tantangan, salah satunya adalah keterbatasan

koordinasi antar-disiplin pekerjaan. Selain itu, sistem penjadwalan yang digunakan masih bersifat konvensional, yakni disusun menggunakan *Microsoft Excel* dalam bentuk *Bar Chart* dengan pengendalian *Kurva S*, yang dinilai belum mampu memberikan representasi hubungan aktivitas secara menyeluruh.

Salah satu permasalahan utama yang muncul dalam proyek ini adalah terjadinya perubahan perintah kerja (*change order*) di tengah pelaksanaan konstruksi. *Change order* merupakan permintaan perubahan yang mencakup modifikasi pekerjaan, penambahan atau pengurangan volume, perubahan spesifikasi teknis, hingga penyesuaian waktu pelaksanaan, yang dapat terjadi kapan saja selama proyek berlangsung (Ayu et al., 2016). Salah satu *change order* signifikan pada proyek ini adalah perubahan desain area void di lantai *Upper Ground*, yang semula direncanakan untuk struktur tangga, namun atas arahan direksi pusat diubah menjadi dak beton. Perubahan ini berdampak pada jadwal proyek, khususnya pada pekerjaan struktur. Adapun jadwal rencana dan realisasi setelah terjadinya *change order* dapat dilihat pada *Bar Chart & Kurva S* di [Lampiran 3.1](#)

Berdasarkan [Lampiran 3.1](#) *Bar Chart & Kurva S* pekerjaan struktur akibat adanya *change order*, ditemukan ketidaksesuaian antara jadwal rencana dan realisasi. Pekerjaan balok dan pelat lantai *Upper Ground* yang seharusnya dimulai dan selesai pada awal Oktober mengalami keterlambatan selama 14 hari. Selanjutnya, pekerjaan kolom lantai 1 dan 2 yang direncanakan selesai pada pertengahan Oktober menunjukkan progres yang melambat, tidak sesuai dengan target mingguan. Selain itu, pekerjaan plat dak atap yang seharusnya sudah berjalan pada awal November justru baru dimulai mendekati batas waktu penyelesaiannya. Ketiga pekerjaan ini memperlihatkan adanya dampak nyata dari perubahan perintah kerja terhadap keterlambatan progres proyek. Namun demikian, menurut (Rizka Sugiarto et al., 2017), metode penjadwalan konvensional dinilai kurang responsif terhadap dinamika semacam ini karena belum mampu menampilkan hubungan ketergantungan antar aktivitas secara rinci. Akibatnya metode ini tidak dapat mengidentifikasi dengan jelas dampak keterlambatan suatu pekerjaan terhadap keseluruhan jadwal proyek.

Penjadwalan yang efektif sangat penting untuk keberhasilan proyek. Kesalahan dalam estimasi durasi atau volume pekerjaan dapat menyebabkan keterlambatan (Pane et al., 2023). BIM 4D hadir sebagai solusi dengan menggabungkan pemodelan 3D dan penjadwalan berbasis waktu, menghasilkan visualisasi progres proyek yang lebih informatif dan dinamis (Putri Octavia et al., 2023). Kolaborasi antara *Autodesk Revit* untuk pemodelan 3D dan *Microsoft Project* untuk penjadwalan pada *Autodesk Navisworks* menghasilkan simulasi penjadwalan yang memungkinkan koordinasi menjadi lebih terarah dan pembaruan jadwal secara *real-time* (Afriani et al., 2024).

Meskipun beberapa penelitian sebelumnya telah membahas penerapan BIM 4D dalam penjadwalan proyek konstruksi, seperti yang dilakukan oleh (Ferry & Indrastuti, 2020), (Alfiah Dzakiroh et al., 2023), dan (Maulana et al., 2023) serta membandingkan durasi antara metode konvensional dan BIM 4D, namun konteks permasalahan yang diangkat berbeda. Penelitian-penelitian tersebut belum secara spesifik mengkaji implementasi BIM 4D dalam kondisi proyek yang mengalami perubahan perintah kerja (*change order*), seperti yang terjadi pada proyek KAI Living Gondangdia. Oleh karena itu, penelitian ini membahas mengenai celah tersebut dengan mengembangkan penjadwalan ulang berbasis BIM 4D serta menganalisis dampak perubahan pekerjaan terhadap keseluruhan jadwal proyek.

Berdasarkan berbagai manfaat yang ditawarkan oleh *Building Information Modeling* (BIM) dalam penjadwalan proyek, diperlukan penelitian lanjutan berupa penjadwalan ulang untuk mendukung implementasi Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Nomor 22 Tahun 2018, yang mewajibkan penggunaan BIM pada proyek konstruksi tertentu. Penjadwalan ulang ini juga diharapkan menjadi bentuk evaluasi terhadap ketidaksesuaian antara jadwal rencana dan realisasi akibat adanya perubahan perintah kerja (*change order*) serta sebagai dasar analisis terhadap dampak perubahan pekerjaan terhadap keseluruhan jadwal proyek.

Melalui pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat menghasilkan jadwal proyek yang lebih terstruktur, dilengkapi dengan visualisasi *4D Schedule*

*Simulation*, serta menyajikan perbandingan durasi proyek antara metode penjadwalan konvensional dan berbasis BIM 4D. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan memberikan alternatif solusi terhadap tantangan penjadwalan di lapangan, menjadi referensi implementasi BIM dalam proyek konstruksi, serta memperluas pemahaman mengenai penerapan BIM 4D di industri konstruksi. (Wasito & Syaikhudin, 2020)

## 1.2 Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini mencakup beberapa aspek, antara lain :

1. Penjadwalan ulang proyek akibat adanya perubahan perintah kerja (*change order*) menggunakan perangkat lunak *Microsoft Project* untuk menyusun jadwal secara terstruktur.
2. Mengintegrasikan pemodelan 3D bangunan dari *Autodesk Revit*, yang mencakup pekerjaan struktur, arsitektur, dan MEP ke dalam satu model terpadu menggunakan *Autodesk Navisworks*.
3. Menghasilkan visualisasi simulasi penjadwalan berupa *4D Schedule Simulation* menggunakan *Autodesk Navisworks*.

## 1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah: bagaimana implementasi *Building Information Modeling* (BIM) 4D dalam merancang penjadwalan ulang pada Proyek KAI Living Gondangdia akibat adanya perubahan perintah kerja (*change order*)?

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah merancang penjadwalan ulang pada Proyek KAI Living Gondangdia dengan mengimplementasikan *Building Information Modeling* (BIM) 4D akibat adanya perubahan perintah kerja (*change order*). Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan jadwal proyek yang lebih terstruktur, dilengkapi dengan visualisasi simulasi penjadwalan (*4D Schedule Simulation*), serta menyajikan perbandingan durasi proyek antara metode konvensional dan penjadwalan berbasis BIM 4D. Penjadwalan ulang ini juga diharapkan dapat menjadi bentuk evaluasi terhadap ketidaksesuaian antara

jadwal rencana dan realisasi proyek, sekaligus menjadi dasar analisis terhadap dampak perubahan terhadap keseluruhan jadwal.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini mencakup beberapa aspek, antara lain :

#### **1. Bagi Penulis**

Penelitian ini bermanfaat dalam memperluas wawasan dan pemahaman penulis mengenai implementasi BIM 4D, dalam perencanaan dan penjadwalan proyek konstruksi. Melalui proses penelitian ini, penulis tidak hanya memperoleh pemahaman teoritis, tetapi juga pengalaman praktis dalam mengintegrasikan teknologi BIM ke dalam manajemen proyek. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan kesiapan penulis dalam menghadapi tantangan dunia kerja, serta membekali penulis dengan keterampilan yang relevan dan kompetitif di era digitalisasi industri konstruksi.

#### **2. Bagi Sektor Pendidikan**

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan dalam penerapan BIM, khususnya dalam aspek perencanaan dan penjadwalan proyek. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi mahasiswa, akademisi, dan institusi pendidikan dalam mengembangkan studi yang berkaitan dengan teknologi BIM di bidang konstruksi.

#### **3. Bagi Sektor Konstruksi**

Bagi sektor konstruksi dan para profesional yang terlibat dalam pengelolaan proyek, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan serta strategi yang efektif dalam penerapan BIM. Implementasi BIM yang tepat dapat meningkatkan efisiensi kerja, mengoptimalkan perencanaan proyek, serta memastikan penyelesaian proyek sesuai dengan jadwal yang ditetapkan. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi pertimbangan bagi perusahaan yang belum mengadopsi BIM, sehingga mendorong transformasi digital dalam industri konstruksi.