BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi merupakan kegiatan yang kompleks karena melibatkan berbagai sumber daya seperti tenaga kerja, material, peralatan, biaya, dan waktu yang harus dikelola secara terintegrasi. Menurut Ervianto (2021), keberhasilan suatu proyek sangat ditentukan oleh kemampuan manajemen dalam mengelola seluruh sumber daya tersebut secara efektif dan efisien. Namun dalam pelaksanaannya, proyek konstruksi sering menghadapi berbagai kendala, terutama dalam hal pengendalian waktu yang dapat mempengaruhi keberhasilan proyek secara keseluruhan.

Keterlambatan proyek konstruksi masih menjadi permasalahan yang umum terjadi, khususnya di Indonesia. Soeharto (2022) menjelaskan bahwa keterlambatan dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti perencanaan yang kurang matang, keterlambatan pengadaan material, serta kurangnya koordinasi antar pihak yang terlibat. Dampak dari keterlambatan tersebut tidak hanya menyebabkan mundurnya jadwal proyek, tetapi juga berpengaruh terhadap peningkatan biaya dan penurunan produktivitas pekerjaan.

Pengendalian waktu proyek merupakan salah satu aspek penting dalam manajemen proyek konstruksi. Husen (2021) menyatakan bahwa pengendalian waktu dilakukan dengan membandingkan antara rencana jadwal dengan realisasi di lapangan untuk mengetahui adanya deviasi waktu. Dengan adanya sistem pengendalian yang baik, potensi keterlambatan dapat diidentifikasi lebih awal sehingga dapat dilakukan tindakan perbaikan secara tepat dan efektif.

Seiring dengan perkembangan teknologi di bidang konstruksi, *Building Information Modeling* (BIM) mulai banyak diterapkan sebagai solusi dalam meningkatkan efisiensi proyek. Kementerian PUPR (2023) menjelaskan bahwa BIM merupakan suatu metode berbasis digital yang mampu mengintegrasikan seluruh informasi proyek dalam bentuk model tiga dimensi (3D). Penggunaan BIM 3D tidak hanya membantu dalam visualisasi desain, tetapi juga meningkatkan koordinasi antar disiplin sehingga dapat mengurangi kesalahan dalam pelaksanaan proyek.

Perkembangan BIM selanjutnya adalah BIM 4D yang mengintegrasikan model 3D dengan aspek waktu (*schedule*). *Autodesk* (2022) menyebutkan bahwa BIM 4D memungkinkan visualisasi tahapan pelaksanaan proyek secara dinamis sehingga memudahkan proses *monitoring* dan evaluasi pekerjaan. Dengan adanya simulasi waktu tersebut, pengendalian proyek dapat dilakukan secara lebih efektif dan potensi keterlambatan dapat diminimalkan.

Proyek pembangunan Gedung Muhammadiyah Center merupakan salah satu proyek konstruksi yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi, baik dari segi pekerjaan struktur maupun pengaturan waktu pelaksanaan. Dalam pelaksanaannya, proyek konstruksi sering menghadapi kendala berupa keterlambatan yang disebabkan oleh kurang optimalnya perencanaan dan pengendalian waktu proyek.

Selain itu, banyaknya aktivitas pekerjaan yang saling berkaitan menuntut adanya penyusunan jadwal yang tepat dan terstruktur agar pelaksanaan proyek dapat berjalan sesuai dengan rencana. Namun, metode penjadwalan konvensional yang digunakan masih memiliki keterbatasan dalam menampilkan hubungan antar pekerjaan secara visual, sehingga menyulitkan dalam proses *monitoring* dan evaluasi di lapangan.

Kondisi tersebut menunjukkan perlunya suatu metode yang mampu mengintegrasikan antara perencanaan waktu dan visualisasi pekerjaan secara lebih efektif. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah *Building Information Modeling* (BIM) 4D, yang menggabungkan model tiga dimensi dengan jadwal proyek sehingga dapat memberikan gambaran pelaksanaan proyek secara lebih jelas dan terstruktur.

Salah satu contoh keterlambatan proyek konstruksi di Indonesia dapat dilihat pada proyek pembangunan LRT Jabodebek yang mengalami beberapa kali penundaan dari target awal penyelesaian. Keterlambatan tersebut disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain kendala teknis, perubahan desain, serta koordinasi antar pihak yang belum optimal (Kementerian Perhubungan, 2023). Selain itu, proyek pembangunan Bandara Internasional Jawa Barat juga mengalami keterlambatan dalam proses konstruksi yang dipengaruhi oleh perencanaan yang kurang matang serta kendala pelaksanaan di lapangan (Kementerian Perhubungan, 2019). Kasus-kasus tersebut menunjukkan bahwa permasalahan keterlambatan proyek masih

sering terjadi dan memerlukan sistem pengendalian waktu yang lebih efektif dan terintegrasi.

Dengan demikian, penerapan BIM 4D diharapkan dapat membantu dalam meningkatkan efektivitas pengendalian waktu proyek pembangunan Gedung Muhammadiyah Center, serta meminimalkan potensi keterlambatan yang terjadi selama pelaksanaan proyek.

Berdasarkan uraian tersebut, penerapan *Building Information Modeling* (BIM) 4D dengan menggunakan aplikasi *Autodesk Revit* dan *Autodesk Navisworks* diharapkan dapat membantu dalam penyusunan, visualisasi, serta pengendalian waktu proyek secara lebih efektif. Oleh karena itu, penelitian ini mengambil judul "Implementasi BI) 4D dan Metode *Fast Track* untuk Mendukung Pengendalian Waktu Proyek Pembangunan Gedung Muhammadiyah *Center*", yang dilatarbelakangi oleh pentingnya peningkatan efektivitas pengendalian waktu dalam proyek konstruksi yang masih sering mengalami keterlambatan. Selain itu, pemanfaatan teknologi BIM 4D dinilai mampu memberikan solusi melalui integrasi antara model tiga dimensi dengan jadwal pelaksanaan proyek sehingga proses *monitoring* dan evaluasi dapat dilakukan secara lebih visual, akurat, dan terintegrasi, serta diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan metode manajemen proyek berbasis teknologi di masa mendatang.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Metode pengendalian waktu proyek pembangunan Gedung Muhammadiyah *Center* masih didominasi oleh penjadwalan konvensional yang belum terintegrasi dengan model bangunan secara visual.
2. Ketidaksesuaian antara jadwal rencana dan pelaksanaan di lapangan berpotensi menimbulkan keterlambatan yang sulit teridentifikasi sejak dini.Informasi kinerja proyek masih disajikan secara konvensional sehingga sulit dipantau secara cepat.
3. Kurangnya visualisasi tahapan pekerjaan menyebabkan kesulitan dalam memahami urutan dan keterkaitan antarpekerjaan konstruksi.

4. Belum diterapkannya *Building Information Modeling* (BIM) 4D secara optimal sebagai alat bantu pengendalian waktu proyek.
5. Keterbatasan informasi terintegrasi antara model bangunan dan jadwal pelaksanaan menyulitkan proses *monitoring dan evaluasi* kemajuan proyek.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penyusunan jadwal (*schedule*) pelaksanaan proyek pembangunan Gedung Muhammadiyah *Center* sebagai dasar pengendalian waktu proyek?
2. Bagaimana implementasi BIM 4D melalui integrasi model 3D dan jadwal pelaksanaan proyek dalam mendukung pengendalian waktu proyek?
3. Bagaimana perbandingan durasi dan progres proyek antara jadwal eksisting dan jadwal hasil percepatan *fast track* melalui simulasi BIM 4D?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis penyusunan jadwal (*schedule*) pelaksanaan proyek pembangunan Gedung Muhammadiyah *Center* sebagai dasar pengendalian waktu proyek.
2. Menganalisis dukungan BIM 4D melalui integrasi model 3D guna mendukung pengendalian waktu proyek secara lebih efektif dan terintegrasi.
3. Mengevaluasi efektivitas metode *fast track* terhadap durasi dan progres proyek berdasarkan hasil simulasi BIM 4D

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dibatasi pada pengendalian waktu proyek, tanpa membahas aspek biaya dan mutu secara mendalam.
2. Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) dalam penelitian ini hanya mencakup dimensi 4D (waktu)**.**

3. Pemodelan bangunan dilakukan menggunakan *Autodesk Revit*, sedangkan proses simulasi dan visualisasi waktu (4D) dilakukan menggunakan *Autodesk Navisworks*.
4. Studi kasus penelitian terbatas pada pekerjaan struktur (Pondasi, Sloof, Kolom, Plat lantai, Balok, Atap) proyek pembangunan Gedung Muhammadiyah *Center*.
5. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa model 3D, jadwal pelaksanaan proyek, dan hasil simulasi BIM 4D, sesuai dengan data yang tersedia.

1.6 Manfaat Penelitian

Dalam Penelitian Tugas Akhir ini, diharapkan mampu mendapatkan beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

   Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang manajemen konstruksi, khususnya terkait penerapan *Building Information Modeling (BIM) 4D* dalam pengendalian waktu proyek. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi akademik bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan integrasi teknologi BIM dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pelaksanaan proyek konstruksi.
2. Manfaat Praktis

   Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis bagi berbagai pihak, antara lain:

   a. Bagi Kontraktor

      Memberikan gambaran penerapan *BIM 4D* dalam membantu proses perencanaan, *monitoring,* dan pengendalian waktu proyek secara lebih efektif dan terintegrasi.

   b. Bagi Konsultan/Perencana

      Membantu dalam meningkatkan kualitas perencanaan proyek melalui visualisasi model 3D yang terintegrasi dengan jadwal pelaksanaan.

   c. Bagi Pemilik Proyek (*Owner*)

      Memberikan kemudahan dalam memantau progres proyek secara

visual sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat.

d. Bagi Akademisi/Peneliti

   Menjadi bahan referensi dan acuan dalam pengembangan penelitian selanjutnya terkait penerapan teknologi BIM dalam proyek konstruksi.