

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan konstruksi pada era modern mengalami kemajuan ilmu pengetahuan yang memanfaatkan teknologi sebagai suatu sarana untuk memudahkan proses penyelesaian suatu masalah dalam lingkup konstruksi. Pada proses penyelesaian suatu kegiatan konstruksi penggunaan teknologi sudah banyak berevolusi, salah satu contoh nyata adalah pemanfaatan berbagai *software* perencanaan untuk membuat gambar, penjadwalan, sampai perhitungan struktur dan biaya.

Penerapan metode kerja yang berbasis digital membantu untuk memudahkan proses perencanaan suatu proyek konstruksi, tetapi tentu saja masih ada banyak masalah yang datang dengan penerapan teknologi tersebut. Suatu tantangan yang sering ditemukan saat ini adalah kurangnya integrasi antar disiplin dalam menyelesaikan suatu masalah yang pasti akan muncul dalam suatu pekerjaan konstruksi. Masalah yang sering muncul adalah ketika terjadi suatu perubahan desain dari rencana awal, maka diperlukan waktu lebih untuk para disiplin menyelesaikan perubahan desain tersebut, hal ini tentu menjadi kurang efisien. Maka dari itu perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan membuat sebuah inovasi baru dalam kemajuan metode kerja pada dunia konstruksi dengan memperkenalkan *Building Information Modelling* (BIM).

BIM menjadi sebuah gaya bekerja baru pada dunia konstruksi yang berevolusi mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sekarang ini. Penerapan BIM pada suatu proyek konstruksi sendiri akan memberikan suatu manfaat

berkelanjutan bukan hanya pada perencanaan bahkan sampai tahapan konstruksi dan juga operasional gedung.

Suatu nilai inti yang menjadi perhatian dari BIM dalam industri konstruksi adalah kemampuan untuk mengambil informasi dari pemodelan bangunan untuk diterapkan dalam setiap alur kerja seperti perkiraan, penjadwalan, logistik, dan keselamatan (Simanjuntak & Baskoro, 2020). Penggunaan konsep BIM dalam konstruksi akan membuat suatu proses perubahan desain yang sering terjadi dalam kegiatan konstruksi berkurang, karena penggunaan BIM dapat dengan mudah memodelkan dan menyamakan persepsi antar pihak yang bekerja sama dengan lebih cepat.

Berbagai dampak positif yang dapat diberikan oleh penerapan BIM untuk dapat menjadi suatu gaya bekerja baru dalam dunia konstruksi di Indonesia, maka dukungan pemerintah dapat dilihat juga dengan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 16 Tahun 2021. Peraturan tersebut membahas mengenai diwajibkannya penggunaan BIM pada pelaksanaan konstruksi bangunan padat teknologi sampai dimensi kelima dan padat modal sampai dimensi kedelapan. Dengan langkah yang telah diambil oleh pemerintah untuk mewajibkan penggunaan BIM dalam pelaksanaan konstruksi bangunan, maka tidak menutup kemungkinan bahwa penerapan BIM di Indonesia akan menjadi masif pada segala konstruksi selain bangunan pada masa mendatang.

Pengelolaan waktu atau penjadwalan dalam proyek konstruksi merupakan sebuah bagian dari manajemen konstruksi, keterlambatan suatu aktivitas akan memberikan kerugian yang besar bila tidak dilakukan pengelolaan yang benar. Mengurutkan

kegiatan-kegiatan proyek, durasi kegiatan serta hubungan antar kegiatan menjadi hal yang sangat penting karena dibutuhkan dalam perencanaan alur kegiatan yang akan dilakukan setiap hari ataupun minggu agar proyek dapat berjalan dengan optimal (Mulyono & Utomo, 2021)

Salah satu dimensi yang terdapat pada konsep BIM yaitu dimensi ke empat (4D) adalah konsep kerja yang berhubungan dengan penjadwalan proyek, singkatnya dalam dimensi ke empat pemodelan dalam gambar tiga dimensi akan dihubungkan dengan jadwal konstruksi yang dibuat sebelumnya. Salah satu hasil akhir yang diperoleh adalah berupa simulasi yang akan menampilkan proses terbentuknya model secara bertahap. Hal-hal yang berhubungan dengan pengelolaan waktu akan berfokus pada BIM dimensi yang keempat. Pada tahapan BIM 4D juga dapat dimanfaatkan untuk melihat bagaimana performa keterlambatan suatu aktivitas dengan *Time Performance Index* (TPI). TPI serupa dengan *Schedule Performance Index* (SPI) tetapi berbeda karena tidak perlu mempertimbangkan sebuah biaya melainkan waktu.

Pada tugas akhir ini, penulis akan menggunakan konsep TPI dan menampilkan ke dalam bentuk BIM 4D untuk memvisualkan apakah suatu aktivitas pekerjaan tersebut mengalami keterlambatan, tepat waktu atau lebih cepat dari jadwal. Oleh karena itu, penulis memilih suatu proyek konstruksi untuk dijadikan sebuah studi kasus.

Proyek konstruksi gedung Indonesia 1 dipilih oleh penulis sebagai objek penelitian untuk dijadikan studi kasus pada penelitian kali ini. Proyek Indonesia 1 merupakan salah satu proyek konstruksi yang cukup kompleks, karena memiliki banyak

komponen elemen di dalamnya. Proyek ini memiliki bangunan kembar yang akan berdiri setinggi ± 300 m dan berdiri di lahan seluas ± 18.900 m² dengan luas bangunan ± 306.000 m².

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan sebelumnya, maka berikut dilakukan perumusan masalah yang akan diteliti lebih lanjut:

- 1) Bagaimana metode penjadwalan suatu proyek menggunakan metode *Building Information Modelling* (BIM) pada tahap 4D?
- 2) Bagaimana visualisasi aktivitas pekerjaan yang akan diidentifikasi menggunakan metode *Time Performance Index* (TPI) ke bentuk pemodelan BIM 4D?
- 3) Apa manfaat penggunaan metode *Time Performance Index* (TPI) untuk penjadwalan proyek?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan suatu masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, maka berikut adalah maksud dan tujuan dilakukan penelitian:

- 1) Memodelkan elemen struktur ke dalam bentuk 3D (tiga dimensi) dengan menggunakan bantuan dari aplikasi *Autodesk Revit 2023* berdasarkan data gambar *for construction* pada proyek yang diteliti.
- 2) Membuat simulasi 4D dengan cara menggabungkan data pemodelan 3D elemen struktur dan data penjadwalan proyek melalui bantuan aplikasi *Bentley Synchro 4D Pro* pada proyek yang diteliti.

- 3) Mengidentifikasi dan memvisualisasi aktivitas pekerjaan menggunakan metode *Time Performance Index* (TPI) pada aplikasi *Bentley Synchro 4D Pro* untuk melihat kinerja penyelesaian suatu aktivitas pekerjaan pada proyek yang diteliti.

1.4 Batasan Penelitian

Berdasarkan perumusan suatu masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, maka perlu dilakukan juga pembatasan dari penelitian agar dapat mendapatkan hasil yang terfokus untuk menjawab rumusan masalah. Batasan yang dilakukan pada penelitian yang dilakukan ini adalah sebagai berikut:

- 1) Penelitian ini berfokus pada objek penelitian, yaitu proyek Indonesia 1 yang terletak di daerah Jakarta Pusat, DKI Jakarta.
- 2) Pemodelan 3D yang dilakukan adalah berdasarkan data gambar *for construction* yang diterbitkan oleh konsultan perencana struktur dari proyek Indonesia 1.
- 3) Pemodelan 3d hanya dibatasi sampai elemen struktur bangunan yang mana adalah *core wall, column (steel dan concrete), steel beam, floor deck* pada *level 01* sampai dengan *level 18* tanpa *basement*.
- 4) Pemodelan elemen struktur dalam model 3D dilakukan menggunakan salah satu aplikasi bernama *Autodesk Revit 2023 student version*.
- 5) Pemodelan elemen struktur yang menggunakan material beton tidak akan dilakukan pemodelan detail penulangan untuk penelitian yang dilakukan.
- 6) Pemodelan elemen struktur untuk *steel beam* tidak akan dilakukan pendetailan sambungan antar elemen baja.

- 7) Data penjadwalan proyek yang digunakan adalah berdasarkan data yang ada pada proyek Indonesia 1 yang diterbitkan oleh pihak kontraktor.
- 8) Pemodelan elemen struktur yang telah dilakukan tersebut kemudian akan dihubungkan dengan data penjadwalan proyek menggunakan salah satu aplikasi *Bentley Synchro 4D Pro 2020 student version* untuk dapat mendapat hasil simulasi 4D.
- 9) Pemodelan dan pengolahan data metode *Time Performance Index* (TPI) akan menggunakan salah satu aplikasi *Bentley Synchro 4D Pro 2020 student version*.
- 10) Pemodelan simulasi 4D dibatasi pada *north tower* dengan menggunakan data *project master schedule R3* proyek Indonesia 1 yang di keluarkan oleh pihak kontraktor.
- 11) Data penjadwalan yang digunakan dalam metode *Time Performance Index* (TPI) adalah data *project master schedule R3* (sebagai data *baseline*) dan *DCP R3 execution schedule* (sebagai data aktual) proyek Indonesia 1.
- 12) Data penjadwalan yang digunakan pada poin 11 dibatasi pada *level 01* sampai dengan *level 18* untuk aktivitas pada komponen *core wall, steel structure* dan *outside core RC works*.
- 13) Data *project master schedule R3* yang digunakan memiliki rentan waktu 3 Juni 2018 – 17 April 2019 (302 hari) dan *DCP R3 execution schedule* memiliki rentan waktu 3 Juni 2018 – 13 Mei 2019 (320 Hari).
- 14) Pemilihan tanggal *baseline* dalam menghasilkan nilai TPI yang digunakan adalah pada tanggal 31 Januari 2019, 28 Februari 2019 dan 31 Maret 2019.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat-manfaat dari dilakukan penelitian ini dapat dikategorikan menjadi dua yaitu manfaat bagi penulis dan manfaat bagi pihak lain. Untuk selengkapnya sebagai berikut.

Bagi Penulis:

- 1) Memahami dan dapat mengimplementasi metode *Building Information Modelling* (BIM) pada tahap 3D untuk memodelkan suatu objek.
- 2) Memahami dan dapat mengimplementasi metode BIM pada tahap 4D untuk mendapatkan sebuah data berupa animasi simulasi pelaksanaan proyek.
- 3) Memahami metode *Time Performance Index* (TPI) dari uraian aktivitas proyek Indonesia 1 untuk melihat performa dari aktivitas kegiatan tersebut apakah terlambat, tepat waktu, ataupun lebih cepat dari penjadwalan.

Pihak Lain:

- 1) Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sebuah referensi tambahan untuk para pihak yang terkait, khususnya pelaksana konstruksi untuk dapat menjadi sebuah studi lebih lanjut tentang BIM pada tahap 4D terlebih khusus pada metode TPI.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan skripsi ini memiliki sistematika penulisan yang terbagi menjadi tiga bagian yakni bagian awal, bagian isi yang terdiri atas lima bab, serta bagian akhir.

1) BAGIAN AWAL

Pada bagian ini terdapat halaman judul, lembar keaslian karya skripsi, lembar persetujuan dosen pembimbing skripsi, lembar persetujuan tim penguji

skripsi, abstrak, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, dan daftar lampiran yang dibutuhkan untuk melengkapi laporan skripsi.

2) BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis membahas mengenai latar belakang pemilihan topik (*judul skripsi*) yang kemudian ditarik beberapa rumusan masalah yang ada serta membuat batasan masalah, tujuan dan manfaat dari penyusunan skripsi, serta sistematika penulisan laporan.

3) BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini terdapat uraian landasan teori yang berkaitan dengan topik tugas akhir guna menjadi dasar penelitian serta mendukung analisa dari pelaksanaan penelitian. Teori yang tercantum diperoleh dari sejumlah jurnal, buku, artikel, maupun penelitian-penelitian yang terkait dengan topik tugas akhir yang diteliti.

4) BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini terdapat penjelasan mengenai metodologi penelitian yang terdiri dari informasi lokasi penelitian serta metode pengumpulan dan proses alur penelitian yang dilaksanakan dalam penelitian tugas akhir. Proses pemodelan, hasil dan analisa olahan data pada penelitian tugas akhir ini, akan dijelaskan secara rinci pada bab IV.

5) BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini terdapat penjelasan mengenai proses pemodelan BIM pada dimensi ketiga dan keempat, hasil pengumpulan dan pengolahan data berdasarkan landasan teori pada bab II. Kemudian dilakukan analisa dari data

yang didapatkan sehingga rumusan masalah dalam penelitian ini dapat terjawab.

6) BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini terdapat kesimpulan akhir yang ditarik dari hasil penelitian tugas akhir yang sudah dilaksanakan dan dicapai, serta saran-saran yang diharapkan dapat berguna untuk mengembangkan penelitian yang terkait dengan topik pembahasan (*judul skripsi*) di masa depan.

7) BAGIAN AKHIR

Pada bagian ini terdapat daftar pustaka yang berisikan referensi-referensi yang digunakan oleh penulis dalam penyusunan laporan, serta lampiran yang berisikan data-data secara terperinci yang digunakan selama proses penelitian skripsi berlangsung.

