

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Faktor yang paling krusial dalam suatu proyek konstruksi salah satunya adalah desain struktur bangunan. Efektivitas dan efisiensi proyek konstruksi tergantung pada waktu, biaya dan kinerja pekerja, peralatan dan sumber daya alam yang digunakan untuk menentukan keberhasilannya (Wardagumelar, 2020). Di sisi lain, proyek konstruksi menghadapi banyak tantangan, antara lain penundaan jadwal, pembengkakan biaya, masalah kualitas, bahkan kegagalan penyelesaian proyek. (Ernest Kissi et al., 2021).

Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) merupakan terobosan teknologi signifikan di dalam industri konstruksi (Phang, Chen dan Tiong, 2024). Teknologi inovatif dalam sektor konstruksi memberikan penyelesaian untuk mengatasi berbagai kesulitan di dalam proyek konstruksi dengan memaksimalkan manajemen proyek, terutama dengan memperkenalkan teknologi *Building Information Modeling* (BIM). Pada saat ini, kemajuan ide-ide berkaitan dengan BIM menunjukkan perkembangan penting, terutama di bidang konstruksi.

Karena sifatnya yang digital, BIM memungkinkan banyak pengguna untuk mengakses informasi dengan cepat, konsisten, dan akurat sepanjang proses proyek. Oleh karena itu, penyertaan informasi spesifik mengenai proyek menjadi salah satu fitur yang paling bermanfaat (McGraw Hill Construction, 2022). Penggunaan prinsip BIM memperlihatkan salah satu pilihan penting untuk mendukung penghitungan jumlah material dalam estimasi biaya dengan menggunakan perangkat lunak khusus. Kemudian, BIM juga mendukung pengujian terintegrasi dengan cara mengkombinasikan model 3D dengan aspek waktu, biaya, dan bagian lain yang disebut sebagai BIM 5D. Pengintegrasian data melalui BIM melalui permodelan desain, sumber daya, dan struktur dapat meminimalkan kekeliruan

serta memperbaiki manajemen resiko, yang pada akhirnya berkontribusi pada penghematan biaya produksi (Oraee et al., 2021). Dalam Proposal ini akan dibahas mengenai pengimplementasian *Building Information Modeling* (BIM) 5D dalam Perencanaan Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi UNY (Universitas Negeri Yogyakarta) dengan mengintegrasikan beberapa jenis *software*, bertujuan untuk memahami pentingnya penggunaan BIM dalam proyek konstruksi sehingga penggunaa BIM dapat mengurangi kesalahan.

Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) kerap kali dianggap sebagai tantangan yang kompleks, mengingat prosesnya yang mencakup beberapa level. Proses ini melibatkan beberapa fase, yaitu fase konvensional, fase pemodelan yang berfokus pada desain, fase pemodelan berbasis kolaborasi, serta fase pemodelan berbasis integrasi (Othman et al., 2021). Salah satu contohnya adalah pemanfaatan keunggulan perencanaan berbasis *Building Information Modeling* (BIM) melalui integrasi *software* seperti Revit, Naviswork, dan SAP2000. Tujuan dari penggunaan integrasi ini adalah untuk memahami dan menganalisis penerapan BIM pada proyek-proyek yang belum mengadopsi BIM dalam tahap perencanaannya. Perancangan ulang yang dilakukan dalam penelitian ini merujuk pada SNI 2847-2019 yang menetapkan persyaratan perancangan struktur, SNI 1727-2020 untuk verifikasi beban minimum, serta SNI 1726-2019 yang menjadi acuan untuk standar keselamatan gempa. Aplikasi Revit berfungsi dalam pemodelan desain tiga dimensi (3D) yang nantinya dapat digunakan sebagai desain dua dimensi (2D) dalam bentuk *Detail Engineering Design*, sesuai dengan persyaratan penampang atau detail yang ditentukan. Selain itu, Revit juga memiliki kemampuan untuk memeriksa keandalan volume penampang struktur, yang selanjutnya dapat dijadikan dasar dalam perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Naviswork, sebagai perangkat lunak pengendalian dan perencanaan proyek yang terintegrasi dengan Revit, memungkinkan visualisasi seluruh pekerjaan mingguan berdasarkan hasil perancangan dari Revit. Sementara itu, SAP2000 berperan dalam menganalisis data struktur dan digunakan sebagai acuan untuk perhitungan kelayakan struktur bangunan.

1.2 Identifikasi Masalah

Dalam tugas akhir ini penulis mengidentifikasi masalah pada perencanaan ulang struktur proyek Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi Universitas Negeri Yogyakarta ini sebagai berikut:

1. Perencanaan proyek konstruksi pada beberapa bangunan gedung di Indonesia masih banyak menggunakan metode konvensional, sehingga proses perencanaan belum sepenuhnya memanfaatkan teknologi digital dalam pengelolaan informasi proyek.
2. Pemanfaatan *Building Information Modeling* (BIM) dalam proses perencanaan dan pemodelan bangunan masih belum diterapkan secara optimal, khususnya pada pemodelan struktur bangunan secara tiga dimensi.
3. Proses perhitungan volume pekerjaan konstruksi masih bergantung pada gambar kerja dua dimensi (2D) sehingga berpotensi menimbulkan ketidaktepatan dalam perhitungan kuantitas pekerjaan.
4. Perencanaan biaya dan penjadwalan proyek konstruksi pada umumnya masih dilakukan secara manual atau menggunakan aplikasi yang belum terintegrasi, sehingga koordinasi antar proses perencanaan menjadi kurang efisien.
5. Integrasi informasi proyek yang meliputi pemodelan bangunan, perhitungan volume pekerjaan, estimasi biaya, serta manajemen proyek masih menjadi tantangan dalam penerapan sistem manajemen proyek berbasis BIM.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam tugas akhir mengenai perencanaan ulang struktur Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi Universitas Negeri Yogyakarta adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan dimensi dan pembebanan pekerjaan struktur masih dilakukan dengan metode konvensional.
2. Pemodelan struktur belum menggunakan pemodelan tiga dimensi (3D) berbasis *Building Information Modeling* (BIM).
3. Perhitungan volume dan rencana biaya masih dilakukan secara manual sehingga berpotensi menimbulkan ketidaktepatan perhitungan.

4. Perencanaan penjadwalan pekerjaan struktur masih menggunakan metode analitis manual.
5. Output perencanaan belum terintegrasi *Building Information Modeling* (BIM).

1.4 Maksud dan Tujuan

Tugas akhir ini dimaksudkan untuk merencanakan ulang struktur Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi Universitas Negeri Yogyakarta dengan menerapkan integrasi *Building Information Modeling* (BIM) melalui pemanfaatan perangkat lunak AutoCAD, Autodesk Revit, Navisworks, dan SAP2000.

Sedangkan tujuan dari perencanaan ulang struktur Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi UNY adalah sebagai berikut:

1. Melakukan perencanaan dimensi dan pembebanan pekerjaan struktur dengan menggunakan SAP2000 untuk *software* analisa struktur.
2. Melakukan pemodelan tiga dimensi (3D) struktur dengan menggunakan Autodesk Revit.
3. Melakukan perhitungan ulang volume dan rencana biaya berdasarkan *Quantity Take Off* (QTO) dari *software* pemodelan Autodesk Revit.
4. Membuat penjadwalan pekerjaan struktur menggunakan Microsoft Project.
5. Membuat Output perencanaan berupa *Detail Engineering Design* (DED), pemodelan tiga dimensi (3D), perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB), penjadwalan proyek, dan melakukan integrasi BIM 5D.

1.5 Manfaat Perencanaan

Dalam pelaksanaan kegiatan perencanaan tugas akhir yang dilaksanakan pada Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi Universitas Negeri Yogyakarta dapat memberikan manfaat yang baik bagi mahasiswa, dosen, program studi bahkan perusahaan. Manfaat perencanaan tersebut antara lain:

1. Penulis diharapkan dapat menggunakan BIM 5D dengan baik, untuk meningkatkan kemahirannya dalam mengimplementasikan BIM 5D pada proyek-proyek selanjutnya.

2. Penulis dapat mempunyai keterampilan dalam perencanaan dan perhitungan struktur bangunan menggunakan BIM 5D.
3. Penulis diharapkan mampu membuat desain perencanaan analisis struktur yang mencakup struktur atas dan struktur bawah dengan menggabungkan *software* SAP2000, serta melakukan pemodelan 3D dan *Quantity Take Off (QTO)* dengan menggunakan *software* Autodesk Revit.
4. Penulis dapat melakukan pemodelan penjadwalan dengan terintegrasi BIM menggunakan perangkat *software* Naviswork.
5. Perencanaan ini diharapkan dapat memberikan referensi dan gambaran penerapan *Building Information Modeling (BIM)* dalam perencanaan struktur, sehingga dapat menjadi acuan untuk pembaca dalam mengembangkan metode perencanaan proyek yang lebih efektif dan terintegrasi.

1.6 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam tugas akhir ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan yang diharapkan, maka penulis memberikan batasan masalah pada Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi Universitas Negeri Yogyakarta sebagai berikut:

1. Bangunan yang akan direncanakan yaitu bangunan Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi UNY.
2. *Software* yang digunakan dalam perencanaan mencakup AutoCAD, Autodesk Revit, Navisworks, dan SAP2000.
3. *Quantity Take Off (QTO)*, perencanaan biaya, dan penjadwalan proyek hanya pada pekerjaan struktur bangunan yang menjadi fokus pada perencanaan ini.
4. Perencanaan ulang pekerjaan struktural akan hanya pada pekerjaan area pondasi, *pilecap*, *sloof*, kolom, dan balok, plat.

1.7 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pembahasan dalam tugas akhir ini meliputi perencanaan ulang struktur Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi Universitas Negeri Yogyakarta sebagai berikut:

1. Struktur atas mencakup pekerjaan pada pelat, balok, *sloof*, dan kolom.
2. Struktur bawah hanya mencakup pekerjaan *pile cap*, kolom pedestal, pondasi.
3. Membuat representasi 3D *modelling* struktur secara visual.
4. Pembuatan anggaran biaya mencakup perhitungan *Quantity Take Off* (QTO) dan penyusunan Rancangan Anggaran Biaya (RAB) untuk pekerjaan struktur.
5. Membuat penjadwalan serta grafik kurva S.
6. Melakukan simulasi untuk BIM dalam 4D dan 5D