

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Proyek konstruksi adalah serangkaian pelaksanaan kegiatan dengan tujuan untuk pembangunan yang meliputi perencanaan, perancangan, pelaksanaan, penggunaan, dan pemeliharaan. Pemanfaatan sumber daya yang efektif dan efisien akan menghasilkan mutu, waktu, dan biaya dalam mencapai manajemen proyek konstruksi yang sukses (Kerzner, 2009). Pekerjaan proyek konstruksi melewati berbagai tahap, dimulai dari tahap perencanaan dan perancangan, kemudian tahap pelaksanaan pembangunan fisik, dan diikuti dengan tahap *operasional* dan *maintenance*. Dalam pekerjaan konstruksi, terkadang muncul berbagai kendala yang diakibatkan oleh penerapan metode konvensional (Zain et al., 2022). Berbagai kendala tersebut diantaranya adalah kendala lingkungan di sekitar proyek, kendala perizinan, kendala keuangan, kurangnya sumber daya manusia yang terampil dan terlatih, kesalahan pada tahap perencanaan, dan kendala keselamatan. Berbagai kesalahan saat tahap perencanaan diakibatkan oleh kurangnya koordinasi atau integrasi antar disiplin, seperti arsitek, struktural, mekanikal, dan elektrik. Kurangnya koordinasi ini dapat mengakibatkan bentrok antar elemen dan kesalahan yang disebabkan oleh *human error*. Salah satu metode yang dapat diterapkan dalam proyek konstruksi untuk meminimalisir kesalahan selama proses konstruksi yaitu metode *Building Information Modelling* (BIM) (Xie et al., 2022).

Seiringan dengan perkembangan industri *Architecture, Engineering, and Construction* (AEC) yang terus meningkat telah banyak teknologi konstruksi yang berkembang dalam mencukupi kebutuhan sektor industri teknik dan lansekap. *Building Information Modelling* (BIM) merupakan salah satu solusi dalam pengembangan teknologi digital di bidang AEC dari 2D *modelling* menjadi 3D *modelling* hingga sekarang berkembang menjadi model 7D (Maulana et al., 2023). BIM dapat memberikan simulasi digital yang merepresentasikan suatu bangunan, mulai dari informasi, detail, dan penggunaannya (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018). BIM memodelkan proses konstruksi sebenarnya

dengan memberikan gambar langsung 3D, mendeteksi adanya tabrakan struktur serta informasi tentang material, dimensi, dan ketebalan setiap objek, serta penjadwalan dan estimasi biaya proyek konstruksi.

Pada proyek konstruksi Gedung 2 RS Hermina Banyumanik masih berbasis *Computer Aided Design (CAD)* dengan batasan pemodelan 2D dalam pembuatan desain bangunan. Tugas akhir ini berfokus untuk menerapkan metode BIM 5D pada perencanaan ulang struktur Gedung 2 Rumah Sakit Hermina Banyumanik dengan model yang interaktif. Selain itu, perencanaan ulang ini dilakukan untuk meninjau kembali dimensi struktur sehingga menghasilkan struktur yang efisien dan ekonomis. Re-design ini dilakukan dengan menerapkan metode Sistem Rangka Pemikul Momen dan menggunakan *software Autodesk* mulai dari pemodelan 3D, analisa struktur, dan pengintegrasian BIM. Hal ini untuk mengetahui kelebihan penggunaan BIM pada proyek yang masih menggunakan metode konvensional. *Software BIM* yang digunakan adalah *software Autodesk Group*, yaitu *Autodesk Revit*, *Autodesk Robot Structural Analysis Professional (RSAP)*, dan *Autodesk Naviswork*. Selain itu juga dibantu dengan *software Microsoft* yaitu *Microsoft Excel* dan *Microsoft Project*.

Perencanaan ulang struktur Gedung 2 Rumah Sakit Hermina Banyumanik mengacu pada ketentuan yang ditetapkan SNI, yaitu SNI 1727:2020 tentang Beban Minimum Untuk Bangunan Gedung, SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung, dan SNI 2847:2019 tentang Syarat Perencanaan Beton Struktural. Peranan penggunaan Autodesk Revit pada tugas akhir ini yaitu untuk memodelkan desain 3D dan dapat dijadikan 2D sebagai *Detail Engineering Design (DED)*, serta untuk menghasilkan *Quantity Take Off* yang nantinya sebagai dasar dari perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Untuk Autodesk Robot Structural Analysis Professional memiliki peranan dalam memodelkan desain 3D sekaligus menganalisis struktur yang telah dirancang dan menganalisis gempa. Sementara itu, Autodesk Naviswork memiliki peranan dalam pembuatan simulasi dalam pelaksanaan konstruksi berdasarkan *time schedule*, estimasi biaya, dan pemodelan 3D dengan *software Autodesk Revit*, *Microsoft Project* dan *Microsoft Excel*.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, maka dirumuskan permasalahan untuk penyusunan tugas akhir pada struktur Gedung 2 Rumah Sakit Hermina Banyumanik yaitu sebagai berikut :

1. Perencanaan struktur gedung masih menggunakan metode konvensional yaitu pemodelan 2D atau berbasis *Computer Aided Design (CAD)*.
2. Gambar-gambar perspektif gedung yang dihasilkan belum menggunakan BIM.
3. Perhitungan volume pekerjaan struktur gedung sebagai dasar perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) masih menggunakan pengukuran dari gambar *Detail Engineering Design (DED)* atau pemodelan 2D kemudian dilakukan perhitungan secara manual berbasis Microsoft Excel sehingga perhitungan kurang akurat.
4. Perencanaan *time schedule* dan kurva S masih bergantung pada metode konvensional yaitu dengan Microsoft Excel.
5. Perencanaan struktur gedung belum adanya simulasi antara pemodelan 3D, Rencana Anggaran Biaya (RAB), dan *time schedule* sebagai pemanfaatan penerapan BIM 5D.

1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penyusunan laporan tugas akhir ini untuk merencanakan ulang struktur dengan penerapan BIM 5D pada Gedung 2 Rumah Sakit Hermina Banyumanik menggunakan *software Autodesk Group*. Adapun tujuan dari penyusunan tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Membuat pemodelan 3D struktur menggunakan integrasi *software Autodesk Robot Structural Analysis Professional (RSAP)* dan *Autodesk Revit*. Melakukan analisis struktur terhadap pembebanan menggunakan *Software Autodesk RSAP*, serta menghasilkan gambar detail struktur menggunakan *software Autodesk Revit*.
2. Mengetahui volume pekerjaan struktur gedung menggunakan *software Autodesk Revit* sebagai dasar perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB).

Serta menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) menggunakan *Microsoft Excel* berdasarkan *Quantity Take Off* dari *software Autodesk Revit*.

3. Merencanakan *time schedule* dalam perencanaan ulang struktur gedung menggunakan *software Microsoft Project*.
4. Mengintegrasikan pemodelan 3D, *time schedule*, dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) menggunakan *software Autodesk Naviswork* untuk simulasi perencanaan struktur.

1.4. Batasan Masalah

Untuk membatasi pembahasan dari penyusunan tugas akhir ini diambil batasan masalah sebagai berikut :

1. Bangunan yang direncanakan ulang adalah bangunan Gedung 2 Rumah Sakit Hermina Banyumanik yang berada di Jalan Jenderal Pol Anton Sujarwo No. 195 A Srandol Wetan, Banyumanik setinggi 6 lantai.
2. Perencanaan pada tugas akhir ini hanya melakukan perencanaan terhadap struktur bangunan, dan tidak melakukan peninjauan terhadap desain arsitektural, *electrical system*, dan utilitas bangunan.
3. Proses perhitungan pembebanan dan dimensi struktur dilakukan secara manual dan dibantu dengan *software Microsoft Excel*.
4. Proses perencanaan BIM menggunakan *software Autodesk Group*, yang terdiri dari *software Autodesk Revit 2024*, *Autodesk RSAP 2024*, dan *Autodesk Naviswork 2024*. Autodesk Revit untuk pemodelan 3 dimensi dan 2 dimensi, Autodesk RSAP untuk pemodelan 3 dimensi dan analisis struktur, Autodesk Naviswork untuk simulasi interaktif.
5. Perencanaan *time schedule* dibantu dengan *software Microsoft Project*.
6. Perencanaan rancangan anggaran biaya dibantu dengan *software Microsoft Excel*.
7. Pekerjaan *re-design* struktur hanya terbatas pada pekerjaan fondasi, pile cap, balok, kolom, dan pelat.

8. Beban-beban yang bekerja pada Gedung 2 Rumah Sakit Hermina Banyumanik hanya sebatas beban mati, beban hidup, beban angin, dan beban gempa.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat yang diinginkan dari penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat memahami metode sistem rangka pemikul momen berdasarkan dengan data tanah pada proyek Gedung 2 Rumah Hermina Banyumanik yang disesuaikan dengan SNI 1726 Tahun 2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.
2. Dapat memberikan langkah-langkah perencanaan *design* struktur atas dan bawah dengan perhitungan manual dan bantuan *software Autodesk Robot Structural Analysis Professional (RSAP)*.
3. Dapat memberikan hasil 3D *modelling* dengan bantuan *software Autodesk RSAP* dan *Autodesk Revit*, dan mengaplikasikan perencanaan biaya dengan menggunakan *Microsoft Excel* berdasarkan analisa *quantity take off* dari *Autodesk Revit*.
4. Dapat merencanakan *time schedule* dengan menggunakan *Microsoft Project* dan melakukan simulasi 4D dan 5D *modelling* dengan bantuan *Autodesk Naviswork*.
5. Meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam mengaplikasikan *Building Information Modelling (BIM)* serta memahami dasar-dasar dalam merencanakan ulang pembangunan gedung 6 lantai.
6. Memberikan referensi kepada pembaca mengenai perhitungan struktur, pembuatan 3D *modelling*, perhitungan RAB, dan penjadwalan dalam perencanaan pembangunan gedung 6 lantai sesuai dengan aturan dasar yang berlaku.