

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin pesatnya perkembangan konstruksi modern, dibutuhkan tingkat akurasi dan efisiensi dalam merencanakan proyek, terutama pada proyek berskala besar seperti proyek gedung rumah sakit yang memiliki kompleksitas tinggi dan standar keamanan ketat. Pembangunan Rumah Sakit Kasih Ibu Surakarta yang masih menggunakan metode konvensional dalam perencanaan konstruksi menghadapi beberapa kendala seperti ketidakakuratan estimasi biaya, jadwal yang tidak realistis, dan kurangnya koordinasi antar disiplin ilmu yang berujung pada pembengkakan biaya dan keterlambatan proyek (Liu et al., 2017; Oraee et al., 2017). Penerapan BIM menjadi solusi inovatif untuk mengatasi tantangan tersebut. BIM yang dikenal luas sebagai *Building Information Modeling*, mencakup teknologi komprehensif yang menggabungkan detail-detail dalam bidang *Design*, *Construction*, dan *Maintenance*. Integrasi ini didapatkan melalui pemanfaatan representasi 3D (Nugraha, A.K., 2020). BIM 5D meliputi integrasi antara model desain 3D, estimasi biaya dan penjadwalan proyek secara *realtime* (Fadhillah et al., 2022). Keuntungan lain dalam pemanfaatan BIM yaitu manajemen waktu yang lebih baik, evaluasi lebih cepat dan memberikan solusi alternatif, peningkatan manajemen pelaksanaan dan keberhasilan proyek secara keseluruhan sehingga meningkatkan efektivitas, produktivitas dan kualitas dalam mencapai keberhasilan proyek (Kermanshahi et al., 2020).

Pembangunan Rumah Sakit Kasih Ibu Surakarta, direncanakan sebagai gedung bertingkat tinggi yang memiliki 14 lantai dengan pembagian (6 lantai parkir dan 8 lantai rumah sakit) memerlukan pendekatan perencanaan yang komprehensif. Kompleksitas fungsi bangunan rumah sakit yang menggabungkan area parkir dan fasilitas medis membutuhkan optimalisasi desain struktur untuk memastikan efisiensi ruang, keamanan pengguna, dan kemudahan akses (Papadonikolaki et al., 2016; Zhou et al., 2017). Redesign dengan pendekatan BIM memungkinkan

simulasi berbagai skenario struktural dan fungsional sebelum konstruksi dimulai, sehingga dapat meminimalkan risiko kesalahan dan perubahan di lapangan.

Daerah Surakarta termasuk dalam wilayah rawan gempa, oleh karena itu diperlukan penerapan sistem struktur yang mampu menjamin keamanan dan kenyamanan, serta mampu menahan beban lateral akibat aktivitas seismik secara optimal. Meskipun desain eksisting RSKI Surakarta telah menggunakan konsep *dual system* (gabungan antara dinding geser dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus), namun pada perencanaan ulang ini dilakukan pengembangan dual system dari *shear wall* ke *core wall* dikarenakan desain eksisting yang menggunakan dinding geser (*shear wall*) konvensional memiliki keterbatasan dalam hal kekakuan torsi dan redundansi struktural (Moehle, 2015; Lu et al., 2018). Penelitian oleh Wallace & Moehle (2018) menunjukkan bahwa *core wall system* mampu meningkatkan kekakuan torsi hingga 35% dan mengurangi *drift* antar lantai hingga 25% dibandingkan *shear wall* konvensional pada bangunan tinggi.

Metodologi yang dipakai dalam perencanaan ini yaitu metode deskriptif kuantitatif yang melibatkan pemeriksaan menyeluruh dari literatur yang ada mengenai penerapan teknologi digital dalam metode berbasis BIM untuk perencanaan struktur bangunan (Creswell & Creswell, 2018; Denzin & Lincoln, 2018). Pada tugas akhir ini, kami mengintegrasikan BIM 5D ke dalam desain struktural gedung Rumah Sakit Kasih Ibu Surakarta menggunakan rangka beton bertulang, dan bantuan beberapa *software* seperti *Autodesk Revit*, *Naviswork*, *Microsoft Project* dan *software* perencanaan struktur seperti *ETABS* (Volk et al., 2014; Bui et al., 2016). Tugas akhir ini bertujuan untuk memberikan *output* analisa gaya dalam struktur, hasil kebutuhan tulangan, pemodelan 3D, rencana anggaran biaya (RAB), penjadwalan, dan integrasi BIM 5D. Sehingga diharapkan proyek konstruksi dapat berjalan lebih efisien, hemat biaya, akurat dan terkontrol karena semua aspek saling terhubung satu dengan lainnya sehingga pelaksanaan proyek tepat mutu, waktu dan biaya dapat tercapai, selain itu agar pembaca dapat mengetahui manfaat serta kelebihan penerapan BIM pada proyek yang sebelumnya belum menerapkan BIM.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut rumusan masalah yang berasal dari latar belakang perencanaan ulang gedung iRumah Sakit Kasih Ibu Surakarta, yaitu:

1. Perencanaannya belum berbasis BIM 5D hanya sebatas penggunaan *software Autocad* saja untuk desain 2D.
2. Rencana anggaran biaya atau (RAB) dihitung berdasarkan dimensi dan diameter dari gambar 2D yang kemudian dihitung menggunakan *software Microsoft Excel*.
3. Perencanaan *time schedule* atau penjadwalan masih hanya menggunakan *software Microsoft Excel*.
4. Sistem struktur yang dipakai hanya menggunakan dinding geser (*shear wall*) pada tangga darurat dan *lift* di area parkir.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penyusunan tugas akhir ini adalah untuk melakukan perencanaan ulang struktur gedung Rumah Sakit Kasih Ibu Surakarta dengan menggunakan bantuan *software* yang sudah terintegrasi BIM 5D untuk meningkatkan koordinasi, efisiensi, keakuratan data, dan pengambilan kebijakan menggunakan *software Autodesk Revit, Naviswork, ETABS, Sp Column, Microsoft Excel* dan *Microsoft Project*.

Berdasarkan permasalahan tersebut, tujuan yang harus dicapai dalam perumusan tugas akhir perencanaan ulang gedung Rumah Sakit Kasih Ibu Surakarta, yaitu:

1. Perhitungan perencanaan struktur atas menggunakan pendekatan sistem ganda melalui *software ETABS* dan perhitungan manual struktur bawah menggunakan *software Microsoft Excel*.
2. Model gambar desain 3D struktur gedung beton bertulang dengan *software Autodesk REVIT* sesuai dengan SNI 2847-2019.
3. Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan volume komponen struktur dengan *software BIM Autodesk Revit* dan *Microsoft Excel*.

4. *Time schedule* dan Kurva S dengan *software Microsoft Project*.
5. Integrasi desain 3D, RAB dan penjadwalan dalam kerangka BIM 5D melalui aplikasi *software Naviswork*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada perencanaan ulang gedung Rumah Sakit Kasih Ibu Surakarta agar pembahasan tidak menyimpang dari permasalahan yang dibahas antara lain:

1. Perencanaan, penilaian kuantitatif, dan analisa struktur atas dilakukan dengan sistem ganda menggunakan *software ETABS*, sedangkan struktur bawah menggunakan metode perhitungan manual.
2. Desain ulang struktur bangunan terbatas pada pekerjaan struktur atas (seperti balok, pelat, kolom, dan *shear wall*) serta struktur bawah (seperti *pile cap* dan fondasi).
3. *Software* yang digunakan dalam perencanaan ulang bangunan meliputi *Autodesk REVIT, Naviswork, ETABS, Microsoft Project* dan *Microsoft Excel*.
4. Data dasar yang berkaitan dengan bangunan bersumber dari data pembangunan proyek.
5. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) terbatas pada pekerjaan struktur sesuai hasil yang diperoleh dari Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) yang didasarkan pada harga satuan upah dan tenaga kerja kota Surakarta menggunakan *software Revit* dan *Microsoft Excel*.
6. Simulasi perencanaan divisualisasikan secara 4D dan 5D dengan *software Microsoft Project* dan *Naviswork*.

1.5 Manfaat

Terdapat beberapa manfaat dalam penulisan tugas akhir ini yaitu meliputi:

1. Mengembangkan wawasan keilmuan dan keterampilan penggunaan *software* BIM dalam proses merencanakan bangunan yang nantinya berguna di dalam

dunia konstruksi.

2. Memberikan dasar perencanaan struktur gedung tahan gempa sesuai dengan (SNI 1726-2019) serta pemahaman mengenai penerapan sistem ganda pada perhitungan struktur atas gedung Rumah Sakit Kasih Ibu Surakarta menggunakan bantuan *software ETABS* sesuai aturan yang berlaku.
3. Memberikan hasil redesain struktur perencanaan bangunan Rumah Sakit Kasih Ibu Surakarta menggunakan *software ETABS*, *3D Modeling* dan hasil analisa *quantity take off* menggunakan *software Autodesk Revit*.
4. Mampu dalam menggunakan *software Microsoft Excel* dan *Autodesk Revit* untuk perhitungan perencanaan anggaran biaya, dan *software Microsoft Project* serta *Naviswork* untuk perencanaan waktu menggunakan teknik pemodelan 4D dan 5D dapat dicapai.