

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perencanaan dan analisis yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perencanaan ulang struktur atas dan struktur bawah Gedung Fakultas Hukum UNTAG Semarang telah direncanakan ulang dan disesuaikan dengan standar bangunan tahan gempa menggunakan metode Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus yaitu sesuai dengan SNI 1726:2019 sehingga struktur dapat menahan beban gempa.
2. Hasil evaluasi dari perencanaan ulang pada bangunan eksisting menunjukkan bahwa struktur awal yang tidak aman terhadap gempa sehingga dilakukan penyesuaian struktur berupa penambahan *shear wall* untuk meningkatkan kekakuan, stabilitas terhadap beban gempa. Selain itu juga terdapat perubahan dimensi serta elemen struktur agar bangunan tersebut aman terhadap beban gempa. Terdapat penambahan tangga darurat sebagai upaya peningkatan aspek keselamatan dan kelengkapan sebagai jalur evakuasi.
3. Pemodelan ulang struktur Gedung Fakultas Hukum UNTAG Semarang menggunakan *Autodesk Revit* menghasilkan model struktur tiga dimensi yang terintegrasi sehingga mempermudah proses visualisasi, koordinasi elemen struktur, dan perhitungan volume pekerjaan. Sehingga meminimalisir risiko kesalahan gambar dan *clash detection* antar elemen struktur. Selain itu *Autodesk Revit* juga dapat mengekstrak volume material secara otomatis yang terdiri dari perhitungan volume beton, berat penulangan, dan luas bekisting dimana membantu dalam proses perhitungan volume pada Rencana Anggaran Biaya (RAB) menjadi lebih cepat dan akurat yang dapat meminimalisir risiko *human eror*.
4. Penggunaan *Microsoft Project* dalam perencanaan ulang ini menghasilkan durasi waktu pekerjaan konstruksi yaitu selama 120 hari kerja. Durasi tersebut

diperoleh melalui penyusunan urutan kerja seperti dari pekerjaan struktur bawah sampai dengan struktur atas sehingga tidak terjadi pekerjaan yang tumpang tindih.

5. Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan data volume material (*Quantity Take Off*) dari *Autodesk Revit* dapat dihitung secara rinci berdasarkan dimensi yang dapat meminimalisir kesalahan hitung manual (*human error*). Volume tersebut terdiri dari volume beton, volume penulangan, dan volume bekisting dimana volume tersebut digunakan dalam perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan total anggaran biaya sebesar Rp. 20.006.245.383,92 sedangkan untuk total harga rencana anggaran biaya asli yaitu sekitar Rp. 11.558.538.083,59.. Penerapan integrasi BIM 5D dilakukan dengan menyelaraskan model struktur 3D dari *Revit*, penjadwalan dengan *Microsoft Project* (4D), dan estimasi biaya (5D). Melalui BIM 5D ini biaya dapat melihat apabila terjadi pekerjaan struktur yang tumpang tindih dan juga dapat melihat apabila terjadi perubahan desain atau keterlambatan jadwal dilapangan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil perencanaan ulang yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam perencanaan struktur bangunan maupun penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut:

1. Perencana struktur disarankan untuk selalu mengacu pada standar perencanaan terbaru yang berlaku, khususnya terkait perencanaan ketahanan gempa, agar bangunan yang direncanakan memiliki tingkat keamanan dan kinerja struktur yang baik.
2. Pada proses perencanaan bangunan, aspek keselamatan dan fungsi bangunan, seperti penyediaan tangga darurat serta sistem evakuasi, sebaiknya dipertimbangkan sejak tahap awal perencanaan agar sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
3. Untuk bangunan eksisting yang belum memenuhi persyaratan kinerja terhadap beban gempa, perlu dilakukan evaluasi struktur secara menyeluruh sehingga

dapat ditentukan metode perkuatan yang sesuai, seperti penggunaan shear wall atau alternatif sistem perkuatan lainnya.

4. Penggunaan *Autodesk Revit* dalam pemodelan struktur disarankan untuk terus dikembangkan karena dapat membantu proses visualisasi, perhitungan volume pekerjaan, serta integrasi data dalam perencanaan bangunan.
5. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan analisis struktur dengan mempertimbangkan alternatif sistem struktur, metode perkuatan lain, atau analisis yang lebih detail agar diperoleh hasil perencanaan yang lebih optimal dan efisien.