

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perencanaan dan analisis yang telah dilaksanakan selama penyusunan Tugas Akhir berjudul *Redesign Struktur Gedung Cadaster and Geoinformatics Engineering UGM Berbasis BIM 5D* ini, penulis menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dibandingkan desain eksisting, desain ulang SRPMK tanpa dinding geser mempertahankan kolom utama 700×700 mm, tetapi memperbesar kolom K2 dari 400×400 mm menjadi 500×500 mm, mengubah balok utama dari 400×700 mm dan 400×600 mm menjadi 450×600 mm, 500×600 mm, dan 400×500 mm, serta menghilangkan tiga dinding geser. Pada struktur bawah, panjang total pengeboran tiang *borepile* turun 27,0% (710,55 m menjadi 518,74 m) dengan dua hingga empat tiang per *pile cap*. Akibatnya, biaya persiapan dan struktur bawah turun Rp1,34 miliar (34,1%), sedangkan biaya struktur atas naik Rp1,53 miliar (9,3%). Terhadap persyaratan SNI 1726:2019, desain ulang memenuhi pemeriksaan ketidakberaturan torsi (rasio maksimum $1,06 < 1,2$), ketidakberaturan tingkat lunak, dan pengaruh $P-\Delta$ (koefisien stabilitas maksimum $0,050 < 0,10$).
2. Pelat bondek W-1000 BMT 0,70 mm memenuhi syarat kekuatan dengan $\phi M_n = 24,02 \text{ kNm/m} \geq M_u = 5,32 \text{ kNm/m}$. Lendutan seketikanya lebih kecil daripada pelat konvensional (5,54 terhadap 6,02 mm arah X; 6,24 terhadap 7,67 mm arah Y), sedangkan lendutan jangka panjangnya lebih besar (11,08 terhadap 9,27 mm arah X; 12,48 terhadap 11,27 mm arah Y). Seluruh nilai masih di bawah batas izin 12,22 mm untuk lendutan seketika dan 18,33 mm untuk lendutan jangka panjang.
3. Rencana Anggaran Biaya struktur desain eksisting sebesar Rp20.433.012.036,80 (Rp22.680.643.360,84 termasuk PPN 11%). *Redesign* SRPMK dengan pelat konvensional membutuhkan Rp20.629.462.764,30 (Rp22.898.703.668,37), atau

naik 0,96%, karena kenaikan biaya struktur atas lebih besar daripada penghematan struktur bawah. *Redesign* SRPMK dengan pelat bondek membutuhkan Rp20.149.532.342,30 (Rp22.365.980.899,95), atau 1,39% lebih rendah daripada desain eksisting. Dengan demikian, penghapusan dinding geser saja tidak menurunkan biaya; penurunan biaya diperoleh dari kombinasinya dengan pelat bondek.

4. Penjadwalan dengan *Microsoft Project* untuk desain ulang dengan pelat bondek menghasilkan durasi pelaksanaan struktur 24 minggu, mulai 2 Juni 2026 hingga 20 November 2026, dengan lima hari kerja per minggu dan delapan jam kerja per hari. Jadwal untuk desain eksisting dan desain ulang dengan pelat konvensional tidak disusun, sehingga penelitian ini tidak membandingkan durasi antardesain.
5. Integrasi BIM diterapkan melalui alur *Autodesk Revit* (model 3D dan *quantity take off*), *Microsoft Excel* (RAB), *Microsoft Project* (jadwal), dan *Autodesk Navisworks* (simulasi 5D melalui *TimeLiner*), sehingga volume, biaya, dan jadwal bersumber dari model yang sama. Pada sampel pengecoran kolom lantai 1 sampai lantai 6, volume *quantity take-off Revit* sebesar 155,19 m³, lebih kecil 2,45 m³ (1,55%) daripada hitungan manual sebesar 157,64 m³, karena hitungan manual menghitung ulang volume pertemuan kolom dengan balok dan pelat. Angka 1,55% hanya berlaku untuk sampel pekerjaan kolom; pekerjaan balok, pelat, dan fondasi tidak dibandingkan. Model *Revit* dibangun dari dimensi hasil analisis *ETABS*, sehingga setiap perubahan desain struktur tetap perlu dimasukkan ulang ke model *Revit*.

5.2 Saran

Berdasarkan proses perencanaan, analisis, serta kesimpulan yang telah diuraikan pada Tugas Akhir berjudul *Redesign* Struktur Gedung *Cadaster and Geoinformatics Engineering* UGM Berbasis BIM 5D ini, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pada tahap pelaksanaan, pengawasan konstruksi disarankan untuk difokuskan pada area *joint* balok-kolom serta instalasi pelat *bondek*. Hal ini sangat penting untuk memastikan daktilitas aktual struktur di lapangan dapat tercapai sesuai dengan asumsi pada pemodelan analitis.
2. Untuk studi atau pengembangan selanjutnya, integrasi pemodelan disarankan mencakup dimensi BIM 6D (Analisis Keberlanjutan) dan BIM 7D (*Facility Management*) agar siklus hidup bangunan, khususnya dalam hal operasional dan pemeliharaan, dapat dikelola secara lebih optimal.
3. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan melakukan analisis struktur menggunakan metode yang lebih mutakhir, seperti *Non-Linear Time History Analysis* dan *Performance Based Design*. Hal ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja dan perilaku struktur secara lebih mendalam dan komprehensif.