

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Sesuai dengan proses perencanaan ulang dan Output yang telah diperoleh selama perencanaan, terdapat beberapa kesimpulan yang akan disampaikan penulis yaitu sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perhitungan *preliminary design* dan analisis struktur Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi UNY diperoleh data dimensi struktur balok sejumlah 28 tipe, struktur kolom sebanyak 13 tipe, dan struktur pelat sebanyak 5 tipe. Perencanaan dimensi dan pembebanan struktur menggunakan SAP2000 berdasarkan SNI 1726:2019, SNI 1727:2020, dan SNI 2847:2019 menghasilkan dimensi struktur yang memenuhi persyaratan kekuatan dan kestabilan.
2. Pemodelan tiga dimensi (3D) struktur menggunakan Autodesk Revit berhasil merepresentasikan seluruh elemen struktur bawah dan struktur atas, meliputi *bore pile*, *pile cap*, kolom, balok, pelat lantai, dan atap Hasil pemodelan menunjukkan bahwa seluruh elemen telah sesuai dengan hasil analisis struktur dan tidak ditemukan clash antar elemen struktur.
3. Perhitungan volume pekerjaan dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) berdasarkan metode Quantity Take Off (QTO) menggunakan Autodesk Revit menghasilkan total biaya konstruksi sebesar Rp16.141.578.204,51. Nilai tersebut lebih rendah dibandingkan biaya eksisting sebesar Rp18.761.805.396,43 sehingga diperoleh penghematan sebesar Rp2.620.227.191,92 atau sebesar 13,97%.
4. Penjadwalan pekerjaan struktur menggunakan Microsoft Project menghasilkan durasi pelaksanaan selama 29 minggu. Durasi tersebut lebih singkat dibandingkan jadwal eksisting selama 32 minggu sehingga diperoleh efisiensi waktu pelaksanaan sebesar 3 minggu atau 9,38%. Analisis lintasan kritis

menunjukkan bahwa pekerjaan struktur bawah hingga struktur atas merupakan aktivitas yang menentukan durasi total proyek.

5. Integrasi BIM 5D yang menggabungkan hasil analisis struktur, pemodelan 3D, perhitungan volume, estimasi biaya, dan penjadwalan proyek berhasil menghasilkan Output berupa *Detail Engineering Design* (DED), model tiga dimensi (3D), Rencana Anggaran Biaya (RAB), jadwal pelaksanaan proyek, serta simulasi konstruksi menggunakan *Autodesk Navisworks*. Integrasi tersebut mampu meningkatkan akurasi data, efisiensi perencanaan, serta mendukung pengendalian biaya dan waktu proyek secara lebih efektif.

5.2 Saran

Berdasarkan proses yang telah dilalui penulis, terdapat saran yang dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Perencanaan dimensi struktur dan pembebanan sebaiknya dapat ditinjau untuk kebutuhan tiap lantai agar biaya yang dihasilkan semakin efisien.
2. Pada perencanaan gedung bangunan tahan gempa, perhitungan harus dianalisis secara teliti agar dihasilkan sistem yang sangat tepat untuk digunakan pada bangunan gedung bertingkat.
3. Perlu dilakukan perbandingan antara penjadwalan BIM 4D (Microsoft Project) dan Kurva S yang sudah terintegrasi Microsoft Project untuk mengevaluasi efektivitas pengendalian waktu dan efisiensi proyek konstruksi.
4. Meningkatkan kemampuan penggunaan *software* untuk *Building Information Modeling* (BIM) agar mendapatkan hasil rencana bangunan yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Afnaldi, R., Pratama, A., & Nugroho, D. (2022). Analisis Perencanaan Balok Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847:2019. *Jurnal Teknik Sipil Indonesia*, 18(2), 112–121.
- Alghifari, M., Rahman, A., & Putra, Y. (2023). Pemanfaatan AutoCAD dalam Perencanaan Struktur Bangunan Gedung Bertingkat. *Jurnal Rekayasa Konstruksi*, 11(1), 45–53.
- Autodesk Inc. (2018). *Autodesk Navisworks Manage User Guide*. California: Autodesk Inc.
- Autodesk Inc. (2024). *Autodesk Revit User Guide*. California: Autodesk Inc.
- Azzura, T. D. S. (2025). *Kekuatan lentur pelat beton bertulang yang diperkuat dengan CFRP pada daerah momen negatif* (Skripsi). Universitas Andalas.
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2018). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Facility Managers* (3rd ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Ernest Kissi, Awuah, K. G., Boateng, E. B., & Mensah, S. (2021). Factors Affecting Project Success in Construction Industry. *International Journal of Construction Engineering and Management*, 4(3), 115–120.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2018). *Modul Building Information Modeling (BIM)*. Jakarta: PUPR.
- McGraw Hill Construction. (2022). *The Business Value of BIM for Construction in Major Global Markets*. New York: McGraw Hill Construction.
- Maulana, M. R., Nugraha, A., & Prasetyo, H. (2023). Implementasi Building Information Modeling (BIM) 4D menggunakan *Autodesk Navisworks* untuk simulasi pelaksanaan proyek konstruksi. *Jurnal Konstruksi*, 15(1), 45–54.
- Muin, O. E. A. (2022). Analisis jalur kritis penjadwalan proyek dengan metode Critical Path Method (CPM) menggunakan aplikasi Microsoft Project pada masa pandemi Covid-19. *Jurnal Ekstrapolasi*, 19(1).
- Mieslenna, M., & Kementerian PUPR. (2019). Implementasi Building Information Modeling pada Industri Konstruksi Indonesia. *Jurnal Infrastruktur*, 5(2), 66–74.

- Oraee, M., Hosseini, M. R., Papadonikolaki, E., Palliyaguru, R., & Arashpour, M. (2021). Collaboration in BIM-Based Construction Networks: A Bibliometric Qualitative Literature Review. *International Journal of Project Management*, 37(1), 128–144.
- Othman, I., Al-Ashmori, Y. Y., Rahmawati, Y., Mugahed Amran, Y. H., & Al-Bared, M. A. M. (2021). The Level of Building Information Modelling (BIM) Implementation in Construction Industry. *Ain Shams Engineering Journal*, 12(1), 307–318.
- Pasaribu, R. (2023). Perencanaan Kolom Beton Bertulang pada Bangunan Gedung Bertingkat Berdasarkan SNI 2847:2019. *Jurnal Rekayasa Struktur*, 9(2), 77–88.
- Phang, S., Chen, C., & Tiong, R. (2024). Building Information Modeling for Construction Project Management. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(8), 1–12.
- Pratama, A. (2022). Implementasi Autodesk Revit untuk Quantity Take Off dan Estimasi Biaya Proyek Gedung. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 24(1), 1–10.
- Prayoga, D. (2021). Analisis Pembebanan Struktur Gedung Bertingkat Menggunakan SNI 1727:2020. *Jurnal Teknik Sipil*, 17(3), 200–211.
- Rachmawati, N. (2022). Implementasi BIM 5D pada Perencanaan Gedung Bertingkat Menggunakan Autodesk Revit dan Navisworks. *Jurnal Konstruksia*, 14(1), 35–46.
- Rumbyarso, A. (2021). Analisis dan Perencanaan Kolom Beton Bertulang pada Bangunan Gedung. *Jurnal Teknik Struktur*, 8(2), 95–103.
- Sari, D. P. (2024). Pemanfaatan SAP2000 dalam Analisis Struktur Beton Bertulang pada Bangunan Bertingkat. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 20(1), 55–67.
- Sholeh, M. (2021). *Perencanaan struktur gedung beton bertulang menggunakan SAP2000 berdasarkan SNI 2847:2019*. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 24(2), 39–45.
- Silitonga, H., Hutabarat, M., & Sitompul, J. (2023). Perencanaan Struktur Tangga Beton Bertulang pada Gedung Bertingkat. *Jurnal Teknik Sipil*, 19(2), 88–96.
- Standar Nasional Indonesia. (2013). SNI 1727:2013 Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. (2013). SNI 2847:2013 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

- Standar Nasional Indonesia. (2019). SNI 1726:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. (2019). SNI 2847:2019 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. (2020). SNI 1727:2020 Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Suharianto, A., & Prasetyono, B. (2023). Pemodelan struktur bangunan menggunakan Autodesk Revit berbasis BIM. *Jurnal Rekayasa Konstruksi*, 12(2), 45–56.
- Sumantri, M. F., Arsjad, T. T., & Malingkas, G. Y. (2022). Perhitungan rencana anggaran biaya dan waktu pelaksanaan pada proyek pembangunan Gedung Kantor Inspektorat Daerah Bolaang Mongondow. *Tekno*, 20(82), 607–619.