

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

6.1 Simpulan

Berdasarkan hasil analisis deviasi kuantitas (QTO) dan estimasi biaya pekerjaan struktur pada Proyek Pembangunan Bangunan Industrial *Closed House* di Kota Tasikmalaya, maka simpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan *Quantity Take-Off* (QTO) berbasis BIM 5D (Autodesk Revit) terbukti lebih presisi dibandingkan metode konvensional. *Sistem rule-based extraction* pada BIM mampu mendeteksi batas persinggungan antar-elemen (*intersection*) secara otomatis sehingga mengeliminasi risiko perhitungan ganda (*double counting*) pada struktur beton, serta mampu mengekstraksi kebutuhan tonase baja profil secara presisi tanpa memerlukan asumsi pembulatan kasar manual.
2. Estimasi biaya pekerjaan struktur menggunakan pendekatan BIM 5D menghasilkan perhitungan anggaran yang jauh lebih efisien, detail, dan terukur dibandingkan dengan metode konvensional. Berdasarkan hasil analisis, total Rencana Anggaran Biaya (RAB) pekerjaan struktur utama (pondasi, sloof, pedestal, dan kolom baja) berdasarkan metode konvensional eksisting adalah sebesar Rp223.913.707,68, sedangkan hasil perhitungan terintegrasi menggunakan metode BIM 5D menghasilkan nilai biaya sebesar Rp187.346.101,38.
3. Analisis deviasi menunjukkan adanya selisih estimasi biaya di antara kedua metode sebesar 16,33% atau setara dengan efisiensi anggaran senilai Rp36.567.606,30. Faktor utama penyebab terjadinya deviasi biaya tersebut bersumber dari kelemahan kalkulasi pada metode konvensional eksisting, yaitu adanya kesalahan manusia (*error of omission*) berupa luputnya perhitungan panjang elemen sepanjang 17,2 meter pada pekerjaan balok sloof 15x20 cm, asumsi tinggi efektif berlebih (*overestimated*) sebesar 0,20 meter pada kolom

pedestal, serta penerapan faktor keamanan (*safety factor*) atau toleransi sisa material (*waste factor*) manual yang terlalu longgar (berlebih) pada pengadaan batang baja IWF jika dibandingkan dengan efisiensi hasil simulasi pola pemotongan (*nesting schedule*).

6.2 Saran

Berdasarkan simpulan hasil analisis dan keterbatasan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat direkomendasikan baik untuk kepentingan praktis industri konstruksi maupun pengembangan penelitian selanjutnya:

1. Bagi Praktisi Konstruksi (Kontraktor dan Konsultan) disarankan untuk mulai beralih menggunakan metode *Building Information Modeling* (BIM) 5D, seperti Autodesk Revit, dalam penyusunan estimasi biaya pada proyek bangunan industrial berskala masif dan repetitif seperti *Closed House*. Implementasi teknologi ini terbukti sangat efektif dalam meminimalisir risiko kelalaian hitung manual (*human error*), mencegah pembengkakan estimasi (*overestimated*), serta mempermudah penyusunan optimasi pola pemotongan baja (*nesting*) untuk menekan pemborosan material (*waste*) di lapangan.
2. Bagi Penelitian Selanjutnya (Pengembangan Objek Kajian) mengingat penelitian ini dibatasi hanya pada elemen struktur penyalur beban utama (struktur bawah dan kolom baja IWF), disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk memperluas cakupan pemodelan BIM 5D pada elemen bangunan *Closed House* lainnya secara menyeluruh. Kajian lanjutan dapat mencakup pekerjaan struktur rangka atap (kuda-kuda, gording, ikatan angin), kelengkapan arsitektural, hingga integrasi sistem utilitas MEP (*Mechanical, Electrical, Plumbing*) yang memiliki tingkat repetisi tinggi.