

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan analisis *Building Information Modeling* (BIM) pada Bangunan Menara *Intake* Bendungan Jragung, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Implementasi *Building Information Modeling* (BIM) 3D–7D pada Bangunan Menara *Intake* Bendungan Jragung telah berhasil diterapkan menggunakan Autodesk revit, Autodesk Navisworkss Manage, Autodesk Forma, dan Microsoft Excel. Implementasi BIM 3D menghasilkan *model* tiga dimensi yang memuat informasi geometri dan parameter elemen bangunan, BIM 4D menghasilkan simulasi penjadwalan pelaksanaan konstruksi, BIM 5D menghasilkan *Quantity Take-Off* (QTO) dan *Cost Estimation* secara otomatis berdasarkan *model*, BIM 6D mendukung analisis keberlanjutan melalui Autodesk Forma Insight, sedangkan BIM 7D menghasilkan parameter informasi aset yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung proses operasi dan pemeliharaan bangunan.
2. Hasil analisis perbandingan *Quantity Take-Off* (QTO) antara metode berbasis BIM dan metode konvensional menunjukkan bahwa keduanya menghasilkan nilai yang sangat mendekati. Volume pekerjaan beton berdasarkan BIM sebesar **6.480,88 m³**, sedangkan metode konvensional sebesar **6.488,17 m³** dengan selisih sekitar **0,11%**. Berat tulangan berdasarkan BIM sebesar **37.718,08 kg**, sedangkan metode konvensional sebesar **37.493,74 kg** dengan selisih sekitar **0,60%**. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode BIM mampu menghasilkan perhitungan kuantitas yang akurat, konsisten, serta lebih efisien dibandingkan metode konvensional karena proses perhitungan dilakukan secara otomatis berdasarkan *model* digital.
3. Hasil analisis *Cost Estimation* menunjukkan bahwa estimasi biaya yang dihasilkan menggunakan BIM memiliki nilai yang sangat mendekati metode konvensional.

Estimasi biaya pekerjaan beton menggunakan BIM sebesar **Rp8.839.920.320,00**, sedangkan metode konvensional sebesar **Rp8.849.866.073,72**. Untuk pekerjaan tulangan, estimasi biaya berdasarkan BIM sebesar **Rp717.360.163,52**, sedangkan metode konvensional sebesar **Rp713.093.376,40**. Perbedaan nilai tersebut relatif kecil sehingga menunjukkan bahwa implementasi BIM dapat digunakan sebagai metode estimasi biaya yang andal dengan keunggulan berupa proses perhitungan yang lebih cepat, terintegrasi, dan mudah diperbarui apabila terjadi perubahan desain.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Implementasi *Building Information Modeling* (BIM) sebaiknya diterapkan secara lebih luas pada proyek konstruksi, khususnya proyek sumber daya air, karena mampu mengintegrasikan informasi proyek mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, hingga operasi dan pemeliharaan dalam satu *model* digital.
2. Pengembangan implementasi BIM pada penelitian selanjutnya dapat mencakup seluruh komponen bangunan bendungan beserta disiplin arsitektur, struktur, mekanikal, elektrikal, dan plumbing (MEP) sehingga proses koordinasi dan analisis proyek menjadi lebih komprehensif.
3. Penelitian selanjutnya disarankan mengembangkan analisis BIM 6D dan BIM 7D dengan memanfaatkan data operasional bangunan, konsumsi energi aktual, serta informasi pemeliharaan aset secara berkala sehingga *model* BIM dapat berfungsi sebagai dasar pengambilan keputusan selama siklus hidup infrastruktur.
4. Penelitian berikutnya juga dapat mengintegrasikan BIM dengan teknologi seperti Digital Twin, Internet of Things (IOT), maupun Common Data Environment (CDE) sehingga proses pemantauan kondisi aset dan pengelolaan data proyek dapat dilakukan secara real-time.