

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penerapan *Building Information Modeling* (BIM) 5D dalam optimalisasi biaya proyek pembangunan Gedung Kejaksaan Negeri Kabupaten Malang, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Implementasi *Building Information Modeling* (BIM) 3D menggunakan Autodesk Revit 2025 berhasil menghasilkan model digital bangunan yang terintegrasi sesuai dokumen *Detail Engineering Design* (DED). Model tersebut mampu menghasilkan *Quantity Take-Off* (QTO) secara otomatis sehingga menjadi dasar penyusunan estimasi biaya pada BIM 5D. Dibandingkan metode konvensional, proses perhitungan volume menjadi lebih sistematis, konsisten, serta mampu mengurangi potensi kesalahan akibat perhitungan manual.
2. Penerapan metode *Program Evaluation and Review Technique* (PERT) yang diintegrasikan dengan Microsoft Project dan BIM 4D berhasil menghasilkan jadwal proyek yang bersifat probabilistik beserta visualisasi tahapan pelaksanaan konstruksi. Integrasi tersebut mampu mengidentifikasi lintasan kritis (*critical path*), menghasilkan probabilitas penyelesaian proyek, serta menyajikan simulasi pelaksanaan pekerjaan secara berurutan sehingga mendukung proses pengendalian waktu proyek yang lebih baik. Hasil analisis menunjukkan durasi proyek sebesar 18,52 minggu, sedikit lebih panjang dibandingkan jadwal kontraktor selama 18 minggu, karena metode PERT mempertimbangkan ketidakpastian durasi setiap aktivitas sehingga jadwal yang dihasilkan lebih realistis.
3. Penerapan BIM 5D yang diintegrasikan dengan hasil penjadwalan proyek berhasil menjadi dasar pelaksanaan *Earned Value Management* (EVM) untuk mengevaluasi kinerja biaya dan waktu proyek. Integrasi tersebut menghasilkan nilai *Cost Performance Index* (CPI) sebesar 1,10, yang menunjukkan bahwa pelaksanaan proyek berlangsung efisien dari aspek biaya. Nilai *Schedule Performance Index* (SPI) meningkat hingga mencapai 1,00 pada akhir proyek

sehingga keterlambatan yang terjadi pada periode awal berhasil dikejar sesuai jadwal rencana. Selain itu, diperoleh *Estimate at Completion* (EAC) sebesar Rp4.111.387.053,14, lebih rendah dibandingkan *Budget at Completion* (BAC) sebesar Rp4.522.525.758,45, *Estimate to Complete* (ETC) sebesar Rp0,00 pada akhir proyek, serta *Variance at Completion* (VAC) sebesar Rp411.138.705,31 yang menunjukkan adanya potensi penghematan biaya sekitar 9,09% terhadap anggaran proyek. Hasil tersebut menunjukkan bahwa integrasi BIM 5D dengan PERT, Microsoft Project, dan EVM mampu mendukung proses perencanaan, pengendalian, serta evaluasi biaya dan waktu proyek secara lebih sistematis.

5.2 Saran

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

1. Saran untuk Praktisi

Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) 5D sebaiknya diimplementasikan sejak tahap perencanaan proyek karena mampu menghasilkan *quantity take-off*, estimasi biaya, dan integrasi jadwal secara lebih akurat. Integrasi BIM dengan metode PERT, Microsoft Project, dan *Earned Value Management* (EVM) juga dapat digunakan sebagai dasar pengendalian biaya dan waktu selama pelaksanaan proyek sehingga proses pengambilan keputusan menjadi lebih efektif.

2. Saran untuk Pengembangan Penelitian

Penelitian selanjutnya disarankan memperluas ruang lingkup implementasi BIM tidak hanya pada pekerjaan struktur dan arsitektur, tetapi juga mencakup pekerjaan MEP, utilitas, dan pekerjaan kawasan (*site development*), sehingga analisis biaya proyek menjadi lebih komprehensif.

3. Saran untuk Pengembangan Teknologi

Penelitian berikutnya dapat mengembangkan integrasi BIM dengan metode manajemen proyek lainnya, seperti 4D berbasis data progres aktual (*real-time*), analisis risiko, manajemen sumber daya, maupun BIM 6D dan 7D sehingga evaluasi kinerja proyek dapat dilakukan secara lebih menyeluruh selama siklus hidup bangunan.