

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan seluruh rangkaian analisis data, pemodelan BIM, serta pembahasan mendalam mengenai komponen struktur bawah Gedung A Proyek Pembangunan Bangunan Gedung dan Kawasan Lembaga DPR I di Ibu Kota Nusantara, Penulis menarik beberapa kesimpulan penting sebagai berikut:

1. Hasil *Quantity Take Off* (QTO): Terdapat perbedaan kuantitas volume material yang dihasilkan antara metode konvensional (menggunakan Microsoft Excel dan AutoCAD) dengan metode BIM 5D (menggunakan *software* Glodon QuantifAI A&S). Sebagai contoh, pada pekerjaan *Bore pile*, metode konvensional menghasilkan volume pembesian sebesar 187.281,66 Kg dan pengecoran 1.769,45 m³, sedangkan metode BIM menghasilkan volume pembesian sebesar 174.438,87 Kg dan pengecoran 1.750,49 m³. Perbedaan serupa juga terjadi pada elemen struktur bawah lainnya seperti *Pile Cap*, *Tie Beam*, dan pelat lantai.
2. Nilai Deviasi *Quantity Take-Off* (QTO): Perbandingan pemodelan digital menggunakan Glodon QuantifAI A&S terhadap perhitungan konvensional menunjukkan nilai deviasi volume yang berkisar antara 0,4% hingga 6,9%. Deviasi tertinggi terdapat pada pekerjaan pembesian *Bore pile* sebesar 6,9%, sedangkan deviasi terendah terdapat pada pekerjaan pengecoran pelat lantai sebesar 0,4%. Selisih deviasi ini dipengaruhi oleh tingkat akurasi pemodelan AI dalam mengidentifikasi gambar kerja serta perbedaan asumsi perhitungan dan minimalisasi *human error*.
3. Optimalisasi Sumber Daya Tenaga Kerja: Penerapan metode berbasis kuantitas BIM 5D berhasil mengoptimalkan perencanaan jumlah kebutuhan tenaga kerja dengan nilai deviasi berkisar antara 0% hingga 12,5% dibandingkan metode konvensional. Berdasarkan analisis rasio, metode BIM memberikan hasil yang lebih efisien total jumlah tenaga kerja di lapangan dengan selisih penurunan kebutuhan sebanyak 7 orang Pekerja (dari 190 menjadi 183), 5 orang Tukang (dari 103 menjadi 98), 1 orang

Kepala Tukang (dari 14 menjadi 13), dan 1 orang Mandor (dari 22 menjadi 21).

4. Optimalisasi Biaya Upah Tenaga Kerja: Implementasi kuantitas berbasis BIM 5D memberikan dampak positif yang masif terhadap efisiensi pengeluaran anggaran biaya upah tenaga kerja proyek. Perhitungan alokasi anggaran dengan metode konvensional menyerap total biaya tenaga kerja yang sangat besar, yaitu Rp781.755.000,00. Sementara itu, perhitungan berbasis kuantitas BIM 5D hanya menuntut total pengeluaran biaya upah sebesar Rp741.775.000,00. Dengan demikian, penerapan teknologi Glodon QuantifAI A&S mendatangkan potensi nilai penghematan finansial (optimalisasi biaya) secara riil sebesar Rp39.980.000,00. Angka penghematan finansial ini mencerminkan metode BIM dalam menciptakan tingkat efisiensi potensial berupa biaya upah tenaga kerja sebesar 5,1%.

Secara makro, penerapan ekosistem teknologi BIM 5D melalui *software* Glodon QuantifAI A&S menunjukkan kelebihan dalam aspek ketelitian anggaran, akurasi volume, dan efisiensi alokasi sumber daya tenaga kerja proyek konstruksi strategis nasional di Ibu Kota Nusantara daripada penggunaan metode konvensional manual.

5.2 Saran

Berdasarkan evaluasi yang telah disampaikan pada bab sebelumnya, terdapat beberapa rekomendasi strategis yang dapat dipertimbangkan dalam rangka meningkatkan efektivitas sistem pemantauan, akurasi perhitungan *Quantity Take Off* (QTO), serta pemanfaatan platform berbasis BIM 5D pada pekerjaan struktur bawah proyek konstruksi. Saran-saran ini disusun tidak hanya untuk memperbaiki aspek teknis yang ditemukan selama proses studi, tetapi juga sebagai acuan implementasi yang lebih luas dan berkelanjutan ke depan. Berikut merupakan beberapa saran utama yang diidentifikasi:

1. Diperlukan standarisasi format input dan pembersihan gambar kerja (*shop drawing* 2D/CAD) sebelum diimpor ke dalam software Glodon QuantifAI A&S, agar integrasi identifikasi berbasis AI dapat berlangsung secara lebih konsisten, cepat, serta meminimalkan kesalahan pembacaan gambar.
2. Pemanfaatan platform BIM 5D Glodon QuantifAI A&S memiliki potensi besar dalam menekan deviasi volume material sehingga dapat menghemat biaya upah tenaga kerja. Namun, implementasinya perlu didukung oleh pelatihan terstruktur dan sosialisasi menyeluruh bagi para estimator dan tim teknis proyek agar fitur-fitur otomatisasi seperti *Smart Table*, *Clash Deduction*, dan *Rebar AI Identification* dapat dieksplorasi secara optimal.
3. Pengembangan lebih lanjut dapat diarahkan pada perluasan, tidak terbatas pada komponen upah tenaga kerja saja tetapi juga mencakup efisiensi pengadaan material massal dan alokasi harian unit alat berat di lapangan.
4. Sistem kalkulasi kuantitas berbasis BIM 5D ini sangat direkomendasikan untuk tetap digunakan pada fase pekerjaan struktur atas (*superstructure*) maupun pekerjaan non-struktur seperti arsitektural dan MEP (*Mechanical, Electrical, and Plumbing*), dengan melakukan penyesuaian pada aturan deduksi pemotongan (*measurement/calculate rules*) dan koefisien produktivitas AHSP yang relevan.