

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri konstruksi mengalami perkembangan yang semakin pesat seiring meningkatnya kebutuhan pembangunan infrastruktur dan gedung di berbagai sektor. Kondisi ini menuntut proses perencanaan dan pelaksanaan konstruksi dilakukan secara efektif, efisien, serta memiliki tingkat ketelitian yang tinggi agar hasil pekerjaan sesuai dengan spesifikasi yang telah direncanakan. Dalam proyek konstruksi, proses perencanaan memiliki peran penting karena berkaitan dengan pengelolaan sumber daya, kebutuhan pekerjaan, dan pengendalian pelaksanaan proyek agar tujuan pembangunan dapat tercapai secara optimal (Rani, 2016).

Pada proyek gedung dengan jumlah elemen pekerjaan yang cukup banyak, baik pada pekerjaan arsitektur, struktur, maupun *Mechanical, Electrical, and Plumbing* (MEP), Salah satu tahapan penting dalam proses perencanaan proyek konstruksi adalah perhitungan volume pekerjaan atau *Quantity Take Off* (QTO). Ketepatan hasil *Quantity Take Off* menjadi faktor yang perlu diperhatikan karena kesalahan dalam perhitungan volume dapat memengaruhi kebutuhan material dan berpotensi menyebabkan ketidaksesuaian pada pelaksanaan pekerjaan konstruksi. proses perhitungan volume membutuhkan tingkat ketelitian yang tinggi agar hasil perhitungan sesuai dengan kebutuhan pekerjaan dan gambar perencanaan (Rugas et al., 2024).

Pada praktiknya, proses *Quantity Take Off* pada pekerjaan konstruksi salah satunya pada pekerjaan struktur gedung masih banyak menggunakan metode konvensional melalui pembacaan gambar kerja dua dimensi dan perhitungan volume secara manual. Metode ini memerlukan ketelitian yang tinggi karena setiap elemen struktur dihitung satu per satu, sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan perhitungan (*human error*) terutama pada bangunan dengan jumlah elemen struktur yang cukup banyak (Piter & Sucita, 2024).

Perkembangan teknologi di bidang konstruksi mendorong penerapan *Building Information Modeling* (BIM) sebagai salah satu pendekatan yang dapat membantu proses perencanaan proyek secara lebih terintegrasi. Pada proses *Quantity Take Off*, BIM dapat digunakan untuk memperoleh hasil perhitungan volume pekerjaan melalui model bangunan tiga dimensi (*3D model*) sehingga proses perhitungan menjadi lebih sistematis dan terintegrasi ((Sadad & Noviantoro, 2024).

Berdasarkan Peraturan Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 22/PRT/M/2018, penerapan *Building Information Modeling* (BIM) diarahkan pada bangunan gedung negara tertentu, khususnya bangunan dengan luas lebih dari 2000 m² sebagai upaya meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan kualitas proses konstruksi. Gedung Dekanat FISIP Unimal memiliki luas bangunan sebesar 2.455,2 m² sehingga relevan untuk diterapkan konsep *Building Information Modeling* (BIM) dalam mendukung proses perencanaan dan perhitungan volume pekerjaan yang lebih terintegrasi. Namun, data perencanaan yang diperoleh pada gedung ini masih berupa gambar kerja dua dimensi (*2D drawing*) dan dokumen *Detailed Engineering Design* (DED) yang digunakan sebagai dasar dalam proses *Quantity Take Off* secara konvensional. Kondisi tersebut menjadikan pentingnya kajian mengenai penerapan BIM sebagai pembandingan terhadap metode konvensional untuk mengetahui tingkat akurasi hasil perhitungan volume pekerjaan serta efisiensi dari aspek waktu dan produktivitas sumber daya manusia pada pekerjaan struktur gedung.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Seberapa besar tingkat akurasi hasil perhitungan *Quantity Take Off* berbasis *Building Information Modeling* (BIM) terhadap metode konvensional pada pekerjaan struktur gedung?
2. Seberapa besar tingkat efisiensi proses *Quantity Take Off* berbasis *Building Information Modeling* (BIM) dibandingkan metode konvensional pada

pekerjaan struktur gedung ditinjau dari aspek waktu dan produktivitas sumber daya manusia?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian yang telah dijelaskan, berikut adalah tujuan penelitian:

1. Mengetahui tingkat akurasi hasil perhitungan *Quantity Take Off* berbasis *Building Information Modeling* (BIM) terhadap metode konvensional pada pekerjaan struktur gedung.
2. Mengetahui tingkat efisiensi proses *Quantity Take Off* berbasis *Building Information Modeling* (BIM) dibandingkan metode konvensional pada pekerjaan struktur gedung ditinjau dari aspek waktu dan produktivitas sumber daya manusia.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan yang telah dijelaskan sebelumnya, penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik sipil, khususnya yang berkaitan dengan analisis perbandingan tingkat akurasi dan efisiensi *Quantity Take Off* berbasis *Building Information Modeling* (BIM) dan metode konvensional pada pekerjaan struktur gedung.
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi praktisi konstruksi dalam penggunaan metode *Building Information Modeling* (BIM) pada proses perhitungan volume pekerjaan struktur agar lebih akurat dan efisien.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan rujukan bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan penerapan *Building Information Modeling* (BIM) pada proses *Quantity Take Off* proyek konstruksi gedung.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Ruang lingkup dan batasan penelitian diperlukan agar pembahasan penelitian tetap terarah dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Adapun batasan dalam penelitian ini meliputi beberapa hal berikut:

1. Penelitian dilakukan pada Bangunan Gedung Dekanat FISIP Unimal sebagai objek studi.
2. Pekerjaan struktur yang ditinjau dalam penelitian ini meliputi pekerjaan pondasi, kolom, balok dan pelat.
3. Perhitungan *Quantity Take Off* (QTO) dilakukan menggunakan dua metode, yaitu metode konvensional dan metode berbasis *Building Information Modeling* (BIM) dengan bantuan perangkat lunak Autodesk Revit Student 2026.
4. Penelitian difokuskan pada perbandingan hasil perhitungan volume pekerjaan struktur untuk melihat tingkat akurasi antara metode berbasis BIM dan metode konvensional.
5. Aspek efisiensi yang ditinjau meliputi waktu pengerjaan dan produktivitas sumber daya manusia.
6. Penelitian ini tidak membahas pekerjaan arsitektur maupun *mekanikal, elektrik, dan plumbing* (MEP).
7. Penelitian ini tidak membahas analisis biaya (RAB), penjadwalan proyek, maupun pelaksanaan pekerjaan konstruksi di lapangan.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis deskriptif dan metode komparatif untuk membandingkan proses *Quantity Take Off* (QTO) berbasis *Building Information Modeling* (BIM) dan metode konvensional pada pekerjaan struktur Bangunan Gedung Dekanat FISIP Unimal. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi data perencanaan dan proses perhitungan volume pekerjaan struktur, sedangkan metode komparatif digunakan untuk membandingkan hasil perhitungan volume pekerjaan antara kedua metode. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa gambar shop drawing, dokumen

Detailed Engineering Design (DED), serta Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang digunakan sebagai dasar dalam mengidentifikasi elemen struktur yang ditinjau, meliputi pondasi, kolom, balok dan pelat.

Proses *Quantity Take Off* dilakukan menggunakan dua metode yang berbeda, yaitu metode berbasis BIM dan metode konvensional. Pada metode berbasis BIM, dilakukan pemodelan struktur bangunan menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit berdasarkan data gambar perencanaan yang tersedia, kemudian hasil volume pekerjaan diperoleh melalui fitur *Quantity Take Off (schedule)* pada perangkat lunak tersebut. Sementara itu, metode konvensional dilakukan melalui interpretasi gambar kerja dua dimensi (*2D drawing*) dan perhitungan volume pekerjaan secara manual pada setiap elemen struktur. Hasil perhitungan dari kedua metode selanjutnya dibandingkan untuk menganalisis tingkat akurasi dan efisiensi proses *Quantity Take Off* ditinjau dari aspek waktu pengerjaan dan produktivitas sumber daya manusia, sehingga diperoleh kesimpulan mengenai metode yang lebih efektif diterapkan pada pekerjaan struktur gedung.