

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan konstruksi di Indonesia semakin pesat seiring dengan meningkatnya pembangunan infrastruktur untuk mendukung pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan konektivitas antarwilayah. Salah satunya dengan hadirnya Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.2B. Pembangunan jalan tol ini diharapkan dapat meningkatkan perekonomian masyarakat, khususnya pada kawasan strategis Joglosemar (Yogyakarta, Solo, dan Semarang), melalui peningkatan konektivitas antarwilayah, kelancaran mobilitas barang dan jasa, serta mendukung pengembangan sektor pariwisata dan kegiatan ekonomi lainnya.

Pekerjaan Jembatan *Voided* pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.2B merupakan salah satu bagian penting dalam pelaksanaan konstruksi. Ketepatan perhitungan volume beton menjadi salah satu faktor penting dalam mendukung efisiensi penggunaan material, pengendalian biaya, serta kelancaran pelaksanaan pekerjaan di lapangan.

Dalam perhitungan volume pekerjaan masih banyak dilakukan menggunakan metode konvensional. Metode konvensional dilakukan melalui pengukuran dimensi elemen struktur berdasarkan gambar kerja (*shop drawing*) yang kemudian dihitung secara manual maupun dibantu menggunakan *Microsoft Excel*. Perhitungan volume menggunakan metode konvensional membutuhkan waktu yang lama serta memungkinkan adanya *human error* sehingga memiliki potensi terjadinya kesalahan akibat proses perhitungan manual maupun perubahan gambar desain.

Seiring berkembangnya teknologi digital di bidang konstruksi, *Building Information Modelling* (BIM) merupakan metode berbasis digital yang mampu mengintegrasikan proses perencanaan, pengelolaan proyek, dan perhitungan estimasi volume secara otomatis. Dibandingkan metode konvensional, BIM menawarkan tingkat akurasi, efektivitas, dan efisiensi yang lebih tinggi dalam

pelaksanaan perhitungan volume pada proyek konstruksi. Menurut Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) bersama PT *Construction & Investment, Building Information Modelling* (BIM) merupakan proses pengelolaan informasi bangunan sepanjang siklus hidupnya dengan memanfaatkan teknologi pemodelan tiga dimensi (3D) dan sistem *real-time* untuk mendukung efisiensi dalam perencanaan dan pelaksanaan konstruksi. Informasi yang dikelola meliputi data geometri, kuantitas, dan kualitas komponen bangunan (Anwar dkk., 2025).

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk membandingkan hasil perhitungan volume beton menggunakan metode konvensional dan *Building Information Modelling* (BIM) pada pekerjaan Jembatan *Voided*. Hasil penelitian diharapkan dapat mengetahui selisih, mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi hasil estimasi perhitungan volume, serta menganalisis kelebihan metode BIM apabila menghasilkan volume yang sama dengan metode konvensional, serta menjadi pertimbangan dalam pemilihan metode perhitungan volume yang lebih efektif dan efisien dalam proyek konstruksi.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa selisih volume beton yang dihasilkan oleh metode konvensional dan BIM?
2. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya perbedaan hasil estimasi volume antara metode konvensional dan metode berbasis BIM?
3. Apa saja kelebihan dan kekurangan metode BIM apabila hasil perhitungan volumenya sama dengan metode konvensional?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hasil perhitungan volume beton pada pekerjaan Jembatan *Voided* menggunakan metode konvensional dan *Building Information Modelling* (BIM). Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membandingkan selisih volume beton yang dihasilkan oleh metode konvensional dan BIM.

2. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi hasil estimasi perhitungan volume antara metode konvensional dan metode berbasis BIM.
3. Menganalisis kelebihan dan kekurangan metode BIM apabila hasil perhitungan volume memiliki nilai yang sama dengan metode konvensional.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik bagi penulis, institusi pendidikan, serta masyarakat secara umum untuk berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya di bidang konstruksi.

1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti

Manfaat bagi peneliti:

1. Menambah pemahaman mengenai perhitungan volume beton pada pekerjaan Jembatan *Voided* menggunakan metode konvensional dan BIM.
2. Meningkatkan kemampuan penggunaan *Autodesk Revit* dalam pemodelan dan perhitungan kuantitas pekerjaan konstruksi.
3. Menjadi sarana penerapan ilmu yang diperoleh selama perkuliahan pada studi kasus proyek nyata.

1.4.2 Manfaat Bagi Institusi Pendidikan

Manfaat bagi institusi pendidikan:

1. Menambah referensi akademik mengenai penerapan BIM dalam perhitungan volume pekerjaan konstruksi.
2. Mendukung pengembangan pembelajaran berbasis teknologi digital pada bidang konstruksi.
3. Menjadi bahan kajian untuk penelitian lanjutan terkait BIM.

1.4.3 Manfaat Bagi Masyarakat

Manfaat bagi masyarakat secara umum:

1. Memberikan kontribusi terhadap peningkatan kualitas perencanaan dan pelaksanaan proyek konstruksi sehingga pembangunan infrastruktur dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien.
2. Mendukung pemanfaatan teknologi digital dalam industri konstruksi yang berpotensi menghasilkan pembangunan infrastruktur dengan tingkat ketelitian yang lebih baik serta meminimalkan pemborosan material.
3. Mendorong terwujudnya pembangunan yang lebih efisien melalui penggunaan metode perhitungan volume yang efektif sehingga dapat mengurangi potensi kesalahan dalam perencanaan kebutuhan material konstruksi.
4. Memberikan manfaat tidak langsung kepada masyarakat melalui peningkatan kualitas hasil konstruksi yang lebih sesuai dengan perencanaan serta penggunaan sumber daya yang lebih optimal.
5. Mendorong transformasi digital pada industri konstruksi melalui pemanfaatan Autodesk Revit dan teknologi BIM sebagai alat bantu dalam proses perencanaan, estimasi kuantitas, dan pengelolaan informasi proyek.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada pekerjaan struktur Jembatan Voided pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.2B, dengan penelitian dimulai dari pekerjaan *pile cap* dan tidak mencakup pekerjaan pondasi *bore pile*. Elemen struktur yang menjadi objek penelitian meliputi *pile cap*, *abutment*, *wing wall*, *plat injak*, *girder*, *bearing pad*, *deck slab*, dan *parapet*. Data yang digunakan berupa shop drawing sebagai dasar perhitungan volume beton menggunakan metode konvensional dan pemodelan *Building Information Modelling* (BIM) menggunakan Autodesk Revit. Analisis difokuskan pada perbandingan hasil perhitungan volume beton antara metode konvensional dan BIM, identifikasi faktor-faktor yang memengaruhi perbedaan hasil perhitungan volume, serta analisis kelebihan penggunaan metode BIM apabila diperoleh hasil volume yang sama atau mendekati metode konvensional. Hasil perhitungan volume disajikan dengan dua angka di belakang koma. Penelitian ini tidak membahas

analisis struktur, kondisi tanah, metode pelaksanaan konstruksi, biaya, penjadwalan proyek, aspek lingkungan, volume tulangan, volume bekisting, maupun material konstruksi lainnya.

