

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang beberapa tahun terakhir ini mengalami kemajuan yang cukup pesat dalam industri konstruksi. Pembangunan infrastruktur dapat berperan penting dalam memfasilitasi mobilisasi antar daerah. Dengan adanya pembangunan infrastruktur yang terintegrasi antar daerah dapat mengembangkan komoditas dari daerah tersebut. Pembangunan infrastruktur seperti halnya Jalan Tol merupakan solusi yang tepat untuk menunjang hal tersebut. Jalan Tol memiliki beberapa keunggulan yang membuatnya menjadi pilihan utama dalam pengembangan sistem transportasi di Indonesia. Dalam pembangunan jalan tol, perhitungan volume pekerjaan menjadi peran penting dalam memperkirakan jumlah material yang dibutuhkan dan menghitung biaya yang dikeluarkan pada suatu proyek. Saat ini, teknologi berkembang dengan sangat pesat, sehingga banyak ditemukan berbagai macam metode dalam melakukan perhitungan volume pekerjaan. Para kontraktor berlomba-lomba mencari solusi dan metode yang sesuai untuk menyelesaikan suatu proyek dengan cepat, efektif dan efisien. Dari sisi efisiensi, perhitungan volume pekerjaan atau *Quantity Takeoff* menjadi faktor penentu dan berhubungan secara langsung dengan biaya dari suatu proyek.

Di Indonesia, pekerjaan *quantity takeoff* masih banyak dilakukan dengan metode manual/konvensional menggunakan perhitungan dari gambar 2 dimensi (*shop drawing*) dengan alat bantu perhitungan yaitu *Microsoft Excel*. Perhitungan volume pekerjaan menggunakan metode konvensional yang dilakukan terkadang belum dapat menjamin keakuratan sesuai dengan pelaksanaan di lapangan. Hal ini dikarenakan ketentuan rumus yang digunakan didasarkan pada asumsi-asumsi terkait perhitungan volume suatu pekerjaan (Susanto & Dhou, 2023). Metode perhitungan volume pekerjaan secara manual memerlukan waktu yang cukup lama dan mengorbankan waktu (Elbeltagi, 2014).

Sejumlah faktor yang menyebabkan ketidakakuratan perhitungan *quantity takeoff* dengan metode konvensional yaitu kesalahan dalam *transfer data* antar *file*,

resiko dalam perhitungan ganda dan beberapa elemen yang hilang, serta gambar dua dimensi (2D) yang masih banyak ditemukan kesalahan yang akan mengakibatkan masalah lebih lanjut (Kulasekara dan Jayasena, 2013). Penggunaan metode konvensional memerlukan waktu yang lebih lama karena metode tersebut tidak dapat saling diintegrasikan satu sama lain dibandingkan dengan metode BIM (H. Berlian, dkk, 2016). Metode konvensional merupakan dokumen dua dimensi yang dibuat secara manual baik gambar yang dibuat secara manual maupun dengan alat bantu lainnya yang telah dikembangkan dan diproses secara manual oleh manusia, sehingga dapat memungkinkan adanya kesalahan dalam memasukkan data dan kesalahan interpretasi data (Monteiro dan Martins, 2013). Proses perhitungan volume pekerjaan menggunakan metode tersebut membutuhkan waktu sekitar 50% hingga 80% dari seluruh waktu yang digunakan dalam menghitung biaya pelaksanaan proyek (Taylor dan Olsen, 2017).

Melihat keterbatasan metode konvensional di atas, disarankan kepada pihak-pihak yang terjun langsung di bidang konstruksi untuk mulai menerapkan metode *Building Information Modelling* (BIM) dalam setiap tahapan konstruksinya. BIM merupakan konsep atau sistem digital yang menggunakan perangkat lunak dalam melakukan pemodelan tiga dimensi (3D) yang mencakup beberapa informasi seperti : pemodelan yang terintegrasi untuk fasilitas dalam koordinasi, visualisasi antar *stakeholders*, serta dapat menampilkan simulasi (Sangadji, dkk, 2019). Implementasi BIM *quantity takeoff* memungkinkan untuk menghubungkan antara model 3D dan semua pihak yang terkait dalam proses konstruksi dengan *output* berupa perhitungan volume serta anggaran biaya yang sebelumnya dapat diketahui pada tahap perencanaan (Stanley dan Thurnell, 2014). Proses perhitungan volume pekerjaan menggunakan metode BIM membutuhkan sumber daya manusia yang lebih sedikit, sehingga dapat meminimalisir kesalahan maupun ketidakakuratan yang terjadi (Purwanto dan Megawati, 2022). Perhitungan BIM pada *quantity takeoff* akan memberikan efisiensi karena dapat menghubungkan setiap elemen, sehingga waktu perancangan dapat diselesaikan dengan cepat. Sistem BIM memiliki kemampuan dalam meningkatkan akurasi estimasi sekaligus menghitung *quantity takeoff* pekerjaan konstruksi di waktu yang bersamaan (Taylor dan Olsen, 2017). Salah satu *software* yang digunakan dalam BIM yaitu *Autodesk Revit*.

software ini merupakan salah satu bagian dari BIM yang dapat merancang suatu bangunan konstruksi baik arsitektural, struktural, serta MEP (*mechanical, electrical and plumbing*) dalam bentuk 3D maupun 2D. Output dari *software* ini dapat juga menghitung *quantity takeoff* dari suatu konstruksi.

Penelitian ini dilakukan pada proyek Jasa Pemborongan Pekerjaan Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi – Parapat (Tahap 1) Ruas Tebing Tinggi – Serbelawan (STA. 0+000 sd 30+000) termasuk Simpang Susun Serbelawan (Lanjutan) (Seksi 3) yang dilaksanakan oleh PT. Hutama Karya (Persero), Tbk. Proyek tersebut telah mengimplemetasikan *Building Information Modelling* (BIM) sebagai metode pelaksanaan pekerjaannya, sehingga dapat menjaga sistem informasi dan memperlancar pengendalian dalam proyek. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui akurasi perhitungan volume serta biaya dengan metode konvensional terhadap perhitungan dengan menggunakan *Autodesk Revit*.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini, adapun permasalahan yang akan dibahas yang dapat dirumuskan adalah :

1. Bagaimana proses pemodelan hingga perhitungan volume pekerjaan menggunakan *software* BIM *Autodesk Revit* dan perhitungan volume dengan metode manual pada Proyek Jalan Tol Tebing Tinggi – Serbelawan (Lanjutan) (Seksi 3)?
2. Berapa besar deviasi dari hasil perhitungan volume dan biaya pekerjaan struktur beton dan pembedaan antara *software* BIM *Autodesk Revit* dengan perhitungan secara konvensional berdasar data *quantity surveyor* pada bangunan bawah jembatan?
3. Apabila terdapat deviasi yang besar, berapa hasil kajian ulang terhadap perhitungan volume dan biaya pekerjaan struktur beton dan pembedaan antara *software* BIM *Autodesk Revit*?
4. Apa faktor penyebab adanya perbedaaan volume pekerjaan struktur beton dan pembedaan antara perhitungan menggunakan *software* BIM *Autodesk*

Revit dengan perhitungan secara manual/konvensional berdasar data *quantity surveyor* pada bangunan bawah jembatan

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah penelitian, tujuan dari penelitian ini adalah:

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengaplikasikan *Buiding Information Modelling* (BIM) pada proyek Jalan Tol Tebing Tinggi – Serbelawan (Lanjutan) (Seksi 3), sehingga dapat membantu pekerjaan terutama pada pengendalian estimasi volume pekerjaan atau *quantity takeoff*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus pada penelitian ini, yaitu :

1. Mengetahui proses pemodelan hingga perhitungan volume pekerjaan menggunakan *software* BIM *Autodesk Revit* dan perhitungan volume dengan metode manual pada Proyek Jalan Tol Tebing Tinggi – Serbelawan (Lanjutan) (Seksi 3).
2. Mengetahui besaran deviasi dari hasil perhitungan volume pekerjaan dan biaya pada struktur beton dan pembersian antara perhitungan menggunakan *software* BIM *Autodesk Revit* dengan perhitungan secara konvensional berdasar data *quantity surveyor* pada bangunan bawah jembatan.
3. Mengetahui hasil kajian ulang terhadap perhitungan volume dan biaya pekerjaan struktur beton dan pembersian antara *software* BIM *Autodesk Revit* apabila terdapat deviasi yang besar.
4. Mengetahui faktor penyebab adanya perbedaan perhitungan volume pekerjaan dan biaya pada struktur beton dan pembersian antara perhitungan menggunakan *software* BIM *Autodesk Revit* dengan perhitungan secara konvensional berdasar data *quantity surveyor* pada bangunan bawah jembatan?

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti

Adapun Manfaat Penelitian bagi Peneliti, antara lain:

1. Meningkatkan wawasan dan pengetahuan terkait implementasi *Building Information Modelling* (BIM) menggunakan *software Autodesk Revit* pada pekerjaan konstruksi secara langsung di proyek.
2. Menambah keterampilan secara langsung dalam menggunakan *software* BIM Autodesk Revit sebagai salah satu cara untuk pengendalian proyek.
3. Sebagai bahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

1.4.2 Manfaat Bagi Tempat Penelitian

Adapun manfaat dari Penelitian bagi Tempat Penelitian, antara lain :

1. Memberikan referensi baru dalam hal penggunaan *software Autodesk Revit* sebagai alternatif perhitungan volume pekerjaan di proyek.
2. Memberikan wawasan baru dalam hal penggunaan BIM sebagai alternatif perhitungan volume yang berbeda dengan metode konvensional yang digunakan di dalam proyek.

1.4.3 Manfaat Bagi Institusi Pendidikan

1. Memberikan masukan untuk institusi pendidikan untuk mengembangkan studi *Building Information Modelling* (BIM) dengan metode dan inovasi yang disesuaikan dengan kebutuhan suatu proyek.
2. Sebagai referensi untuk dijadikan kajian dan penelitian lebih lanjut terkait perbandingan perhitungan volume pekerjaan memakai *software* BIM Autodesk Revit dan metode konvensional

1.4.4 Manfaat Bagi Masyarakat Umum

Adapun manfaat penelitian untuk Masyarakat Umum, antara lain :

1. Memberikan informasi kepada masyarakat terkait dengan penggunaan *software* BIM *Autodesk Revit* pada suatu proyek.
2. Menambah wawasan dan pengetahuan tentang adanya perbedaan keakuratan penggunaan *software* BIM *Autodesk Revit* pada suatu proyek.

