

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Industri konstruksi memiliki peran penting dalam pembangunan infrastruktur suatu wilayah. Dalam proyek konstruksi, salah satu aspek yang sangat krusial adalah perhitungan volume (quantity take off) (Zahrah, Lenggogeni, dan Berliana 2023). Perhitungan volume digunakan pada seluruh tahapan konstruksi. Pada tahap tender, perhitungan volume menjadi dasar untuk penyusunan perkiraan anggaran biaya proyek dan penentuan nilai penawaran. Sedangkan pada tahap konstruksi, perhitungan volume digunakan untuk menentukan kebutuhan jumlah material.

Sebagian besar proyek konstruksi masih menggunakan metode konvensional dalam menghitung volume pekerjaan. Perhitungan metode konvensional dilakukan dengan cara memasukkan dimensi dari elemen pekerjaan yang diukur dari gambar 2D menggunakan AutoCAD, kemudian volume dihitung menggunakan rumus sesuai jenis pekerjaan dengan bantuan Microsoft Excel (Piter dan I Ketut 2024). Penggunaan berbagai macam rumus mengakibatkan terjadi potensi kesalahan perhitungan volume, kekeliruan dalam penerapan rumus, dan pembacaan gambar. Selain itu perhitungan volume dengan cara metode konvensional memakan waktu yang cukup lama dalam pelaksanaannya dan memiliki resiko tinggi terhadap kesalahan dalam hasil perhitungannya. Meskipun demikian, masih banyak proyek konstruksi yang menggunakan metode

konvensional dalam perhitungan volume, dan penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB).

Perkiraan biaya memegang peranan penting dalam penyelenggaraan sebuah proyek konstruksi (Ratag, Malingkas, dan Tjakra 2021).. Sebagian besar penyusunan RAB di proyek konstruksi masih dilakukan secara konvensional. Jumlah volume yang dihasilkan dengan metode konvensional akan dihitung total biayanya menggunakan Microsoft Excel berdasarkan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) tanpa dukungan integrasi data digital dari model bangunan. Metode ini sangat bergantung pada ketelitian individu, sehingga rentan terhadap kesalahan input, duplikasi data, atau inkonsistensi dalam penghitungan. Selain itu, ketika terjadi perubahan desain atau revisi volume pekerjaan, penyesuaian RAB menjadi lebih rumit dan memakan waktu, karena seluruh data perlu diperbarui secara manual. Ketidakefisienan ini menambah beban kerja dan meningkatkan risiko terjadinya kesalahan yang berdampak pada keseluruhan biaya proyek.

Dalam proyek konstruksi, pekerjaan arsitektur dan struktur merupakan komponen utama yang menyerap sebagian besar anggaran biaya. Pekerjaan arsitektur dapat mencapai 34,38% sedangkan pekerjaan struktur dapat mencapai 28,53% dari total biaya proyek (Andriani, Sugiyarto, dan Setyawan 2019). Maka dari itu, ketepatan dalam perhitungan volume kedua pekerjaan tersebut sangat penting. Kesalahan perhitungan volume arsitektur dan struktur berdampak signifikan terhadap akurasi perhitungan RAB.

Untuk mengatasi berbagai permasalahan tersebut, teknologi Building Information Modeling (BIM) mulai banyak digunakan dalam dunia konstruksi.

BIM memungkinkan perhitungan volume dilakukan secara otomatis dan lebih akurat. Salah satu perangkat lunak berbasis BIM yang sering digunakan adalah Autodesk Revit. Dengan menggunakan Revit, perhitungan volume dan memperkirakan biaya bisa dilakukan langsung dari model digital bangunan, sehingga lebih cepat dan minim kesalahan (Suharianto dan Prasetyono 2023). Penggunaan Autodesk Revit sebagai bagian dari penerapan BIM juga telah didukung oleh regulasi nasional, yaitu Peraturan Pemerintah No. 16 Tahun 2021 merupakan peraturan pelaksanaan dari Undang-Undang No. 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Jasa Konstruksi (Republik Presiden n.d.).

Perbandingan antara metode konvensional dan Building Information Modeling (BIM) menggunakan Autodesk Revit dalam perhitungan volume dan biaya menunjukkan perbedaan signifikan dari segi akurasi dan efisiensi. Berdasarkan penelitian (Juliani dan Renaningsih 2023) perhitungan volume beton menggunakan metode konvensional dan BIM dengan Autodesk Revit 2020. Hasil menunjukkan bahwa volume total menggunakan metode konvensional sebesar 9.043 m³ dengan RAB Rp10.036.716.688,35, sedangkan menggunakan Revit sebesar 8.652,68 m³ dengan RAB Rp9.603.505.225,59, menunjukkan efisiensi biaya sebesar 4,32%. Selain itu penggunaan Revit dapat mengurangi potensi kesalahan estimasi biaya hingga 7,8% dan mempercepat proses estimasi sebanyak 30% Dengan demikian, metode BIM tidak hanya meningkatkan akurasi volume dan efisiensi waktu, tetapi juga mendukung pengendalian biaya proyek secara lebih efektif.

Proyek pembangunan Gedung SD Negeri Mekarjaya 1 Kota Depok menghabiskan anggaran sebesar Rp. 6.607.602.000,00. Dari total anggaran tersebut, pekerjaan struktur menghabiskan anggaran sebesar Rp. 2.147.510.983,71 sementara pekerjaan arsitektur menghabiskan anggaran sebesar Rp. 1.600.460.233,02. Meskipun termasuk dalam kategori bangunan gedung sebagaimana diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 16 Tahun 2021, proses perhitungan volume pada proyek ini masih dilakukan secara konvensional, yaitu menggunakan gambar 2D dari AutoCAD yang kemudian dihitung volumenya secara manual dengan bantuan Microsoft Excel. Oleh karena itu, perlu dilakukan perhitungan ulang volume dan biaya menggunakan metode Building Information Modeling (BIM) dengan perangkat lunak Autodesk Revit, untuk memperoleh hasil yang lebih cepat, akurat, dan terintegrasi, serta untuk membandingkan keefisienan antara metode konvensional dan metode BIM dalam pengelolaan data volume dan biaya konstruksi.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang masalah yang telah dijelaskan, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Proyek konstruksi masih menggunakan metode konvensional dalam perhitungan volume dan estimasi biaya.
2. Perhitungan volume menggunakan gambar 2D AutoCAD dan Microsoft Excel berisiko menghasilkan kesalahan pengukuran maupun penerapan rumus.
3. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perhitungan volume secara konvensional memakan waktu yang cukup lama.

4. Perubahan desain, perubahan volume pekerjaan dapat mempersulit proses pembaruan RAB.
5. Ketepatan rencana biaya seringkali kurang optimal ketika menggunakan metode konvensional, terutama pada proyek dengan pekerjaan struktur dan arsitektur yang kompleks.
6. Integrasi data desain dan volume secara manual cenderung menyulitkan sinkronisasi, sehingga berpotensi menimbulkan ketidaksesuaian dalam perencanaan.
7. Metode konvensional memiliki keterbatasan dalam menyesuaikan perubahan desain secara cepat dan akurat.
8. Ketidaktepatan dalam perhitungan volume pekerjaan arsitektur dan struktur dapat mempengaruhi keakuratan penyusunan anggaran biaya proyek secara keseluruhan.
9. Pemanfaatan teknologi informasi seperti Building Information Modeling (BIM) belum dioptimalkan dalam proyek ini untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi perhitungan.

1.3. Pembatasan Masalah

Dengan mempertimbangkan identifikasi masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka dilakukan pembatasan masalah guna mempersempit ruang lingkup pembahasan sebagai berikut:

1. Objek penelitian dilakukan di Proyek Pembangunan Gedung SD Negeri Mekarjaya 1 Kota Depok.
2. Perhitungan volume pekerjaan dilakukan menggunakan Autodesk Revit 2024.

3. Perhitungan volume pekerjaan menggunakan Autodesk Revit berdasarkan data Detail Engineering Design (DED) yang diperoleh dari proyek.
4. Perhitungan hanya berfokus pada pekerjaan struktur seperti volume beton (m³), berat penulangan (kg), panjang elemen (m), dan pekerjaan arsitektur seperti luas elemen (m²) dan jumlah unit.
5. Perhitungan elemen berfokus pada pekerjaan struktur seperti borepile, poor, tiebeam, pondasi tangga, sloof, kolom, balok, ringbalk, tangga, plat lantai, atap, dan pekerjaan arsitektur seperti pemasangan dinding, pekerjaan plester pemasangan kusen pintu jendela, pemasangan railing, pemasangan plafond, pemasangan lantai keramik, pemasangan dinding keramik, pengecatan interior dan eksterior.
6. Perhitungan biaya volume pekerjaan berdasarkan pada Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) dalam biaya kontrak proyek.
7. Tidak menghitung ulang keseluruhan biaya proyek.
8. Perbandingan biaya difokuskan pada pekerjaan struktur dan arsitektur

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan Batasan masalah di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan biaya struktur dan arsitektur yang dihasilkan dari Autodesk Revit dengan biaya dari proyek pembangunan gedung SD Negeri Mekarjaya 1 Kota Depok?

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diuraikan di atas, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui perbandingan biaya struktur dan arsitektur yang dihasilkan dari Autodesk Revit dengan biaya dari proyek pembangunan gedung SD Negeri Mekarjaya 1 Kota Depok

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi penulis, memberikan pembelajaran, pengalaman, dan pemahaman lebih mendalam dalam menghitung quantity take off terkhususnya pada pekerjaan arsitektur dan struktur pada proyek pembangunan gedung menggunakan Autodesk Revit.
2. Bagi pembaca, mendapatkan referensi, dan wawasan penerapan Building Information Modeling (BIM) menggunakan Autodesk Revit dalam perhitungan quantity take off.
3. Bagi jasa konstruksi, memberikan perbandingan penggunaan Autodesk Revit dalam perhitungan quantity take off dengan metode konvensional sebagai dasar evaluasi efisiensi biaya dan akurasi perhitungan volume pekerjaan.