

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemerataan akses pendidikan sebagai bagian dari prioritas pengentasan kemiskinan ekstrem (Inpres No. 8 Tahun 2025) ditindaklanjuti oleh Kementerian Pekerjaan Umum (PU) melalui Program Pembangunan Sekolah Rakyat. Salah satu paket strategisnya adalah Proyek Pembangunan Sekolah Rakyat Jawa Tengah 2 di Kabupaten Sragen yang dilaksanakan oleh PT. Adhi Karya (Persero) Tbk. Pada proyek yang serba cepat dan kompleks ini, contohnya di Proyek Sekolah Rakyat Jateng 2 Kab. Sragen, dengan lebih dari 20 gedung serta landscapenya yang harus dituntaskan selama 6 bulan, sudah sebaiknya memiliki metode perhitungan volume yang cepat juga, untuk memperlancar progress pekerjaan pula. Kondisi terkompresi ini menuntut ketersediaan data Quantity Take-Off (QTO) yang cepat, akurat, dan dapat diandalkan dari seluruh disiplin pekerjaan baik struktur, arsitektur, maupun mekanikal, elektrikal, dan plumbing (MEP).

Data QTO yang presisi menjadi fondasi utama dalam penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB), *Bill of Quantity* (BOQ), pengendalian biaya, hingga perhitungan pekerjaan tambah kurang (*variation order*). Namun, praktik QTO di lapangan umumnya masih dilakukan secara konvensional berbasis gambar 2D dan spreadsheet. Metode manual ini tidak hanya memakan waktu lama, tetapi juga rentan terhadap *human error* serta sulit mengondisikan tumpang-tindih antar-disiplin (seperti pemotongan volume beton akibat sparing MEP). Walaupun penerapan Building Information Modeling (BIM) telah diwajibkan untuk bangunan gedung negara melalui Peraturan Menteri PUPR No. 22/PRT/M/2018, adopsinya di industri nasional masih berada pada fase transisi akibat kendala biaya investasi, budaya kerja, dan keterbatasan SDM ahli (Dewi & Latief, 2021; Pantiga & Soekiman, 2021). Alhasil, metode manual masih sering digunakan berdampingan dengan perangkat lunak digital.

Saat ini, software berbasis BIM yang populer digunakan untuk pemodelan dan QTO adalah Autodesk Revit dan Cubicost Glodon. Autodesk Revit menghasilkan ekstraksi volume melalui *schedule* berbasis properti elemen model,

sedangkan Cubicost Glodon dirancang khusus untuk estimasi biaya melalui modul terintegrasi (TAS, TRB, TME, dan TBQ). Meskipun berangkat dari gambar kerja yang identik, perbedaan algoritma perhitungan, standar pengukuran, dan aturan pembulatan dari kedua perangkat lunak tersebut berpotensi memicu deviasi volume. Studi perbandingan sebelumnya pada proyek infrastruktur menunjukkan bahwa penerapan BIM mampu menekan deviasi volume hingga 3% lebih rendah dan mempercepat proses perhitungan hingga 20% dibandingkan metode manual (Mieslenna & Wibowo, 2019).

Jika deviasi volume ini terjadi secara konsisten pada seluruh disiplin pekerjaan gedung (struktur, arsitektur, dan MEP), akumulasi selisihnya akan berdampak langsung pada total nilai RAB/BOQ serta variasi biaya proyek. Pada proyek berjadwal ketat seperti Sekolah Rakyat, ketidakakuratan volume akan sangat berisiko karena tidak memberi ruang untuk re-kalkulasi berulang di tengah pelaksanaan. Berdasarkan dinamika tersebut, penting untuk melakukan kajian komparatif secara simultan antara metode manual, Autodesk Revit, dan Cubicost Glodon pada satu objek yang sama. Oleh karena itu, penelitian ini mengambil judul “Analisis Deviasi *Quantity Take-Off* Menggunakan Autodesk Revit Dan Cubicost Multi Disiplin Terhadap Perhitungan Volume Aktual Serta Pengaruhnya Pada Biaya Proyek : Studi Kasus Gedung Sma Sekolah Rakyat Jateng 2”, dengan harapan dapat memberikan acuan objektif bagi penyedia jasa dalam memilih metode QTO yang paling presisi dan efisien

1.2 Rumusan Masalah

Penerapan metode *Quantity Take-Off* (QTO) berbasis perangkat lunak yang berbeda, yaitu Autodesk Revit dan Cubicost Glodon, pada Proyek Gedung SMA Sekolah Rakyat Jateng 2 berpotensi menghasilkan besaran kuantitas pekerjaan yang tidak seragam antar-disiplin (struktur, arsitektur, dan MEP). Deviasi hasil QTO yang tidak teridentifikasi sejak awal ini berisiko menimbulkan ketidaksesuaian antara volume pekerjaan aktual di lapangan dengan volume yang tercantum dalam Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan Bill of Quantity (BOQ).

Implikasi dari deviasi ini berdampak langsung pada pengendalian biaya proyek secara keseluruhan, terlebih pada proyek yang menuntut penyelesaian secara cepat. Oleh karena itu, diperlukan kajian komparatif mendalam untuk

mengetahui besaran deviasi, mengidentifikasi faktor penyebabnya, menganalisis dampaknya terhadap anggaran, serta merumuskan metode QTO yang paling akurat dan efisien untuk diterapkan.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, pertanyaan penelitian dalam studi ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Seberapa besar deviasi hasil perhitungan volume pekerjaan pada disiplin struktur, arsitektur, dan MEP yang dihasilkan oleh Autodesk Revit dan Cubicost Glodon terhadap volume aktual sebagai baseline pada Proyek Gedung SMA Sekolah Rakyat Jateng 2?
2. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya deviasi hasil QTO antara Autodesk Revit dan Cubicost Glodon terhadap baseline volume aktual tersebut?
3. Bagaimana implikasi deviasi hasil QTO tersebut terhadap penyusunan RAB/BOQ dan biaya proyek secara keseluruhan?
4. Metode QTO manakah, antara Autodesk Revit dan Cubicost Glodon, yang menghasilkan tingkat akurasi paling tinggi terhadap baseline manual pada proyek ini?

1.3 Tujuan Penelitian

Selaras dengan rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis besar deviasi hasil Quantity Take-Off (QTO) multi-disiplin antara Autodesk Revit dengan Cubicost Glodon pada Proyek Gedung SMA Sekolah Rakyat Jateng 2.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya deviasi hasil QTO antar metode.
3. Menganalisis implikasi deviasi hasil QTO terhadap penyusunan RAB/BOQ dan biaya proyek.
4. Merekomendasikan metode QTO yang paling akurat dan efisien untuk diterapkan pada proyek sejenis

1.4 Sasaran Penelitian

Untuk mencapai tujuan penelitian tersebut, sasaran yang akan dilaksanakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Mengumpulkan data sekunder berupa gambar kerja (shop drawing), dokumen kontrak, addendum, serta data RAB/BOQ pada Proyek Gedung SMA Sekolah Rakyat Jateng 2.
2. Mengumpulkan data perhitungan QTO pekerjaan struktur, arsitektur, dan MEP aktual berbasis gambar kerja dan spreadsheet dari *Quantity Surveyor*.
3. Membangun model *Building Information Modeling* (BIM) pada Autodesk Revit untuk disiplin struktur, arsitektur, dan MEP, kemudian mengekstraksi data kuantitas melalui fitur *schedule*.
4. Melakukan perhitungan QTO menggunakan Cubicost Glodon pada modul TAS, TRB, dan TME sesuai disiplin pekerjaan yang ditinjau.
5. Membandingkan dan menghitung persentase deviasi hasil QTO antar metode untuk setiap item pekerjaan dan disiplin.
6. Menganalisis penyebab deviasi berdasarkan aspek pemodelan, standar pengukuran, dan cara kerja masing-masing metode.
7. Menyusun perbandingan RAB/BOQ berdasarkan hasil QTO tiap metode untuk mengukur implikasi deviasi terhadap biaya proyek.
8. Merumuskan simpulan dan rekomendasi metode QTO yang paling sesuai diterapkan pada proyek sejenis.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

1.5.1 Manfaat Teoritis

- a. Menambah referensi kajian mengenai perbandingan akurasi metode *Quantity Take-Off* berbasis manual dan *Building Information Modeling* di lingkungan akademik, khususnya program studi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung.
- b. Memperkaya literatur mengenai penerapan BIM pada proyek pemerintah strategis di Indonesia, yang publikasinya masih tergolong terbatas.

1.5.2 Manfaat Praktis

- a. Bagi PT Adhi Karya, hasil penelitian dapat menjadi bahan evaluasi dan pertimbangan dalam pemilihan metode QTO yang lebih akurat dan efisien untuk pengendalian biaya proyek selanjutnya.

- b. Bagi mahasiswa dan akademisi, penelitian ini dapat menjadi referensi dalam memahami penerapan BIM untuk QTO multi-disiplin pada proyek konstruksi gedung.
- c. Bagi industri konstruksi secara umum, hasil penelitian dapat menjadi masukan dalam upaya percepatan adopsi BIM guna meningkatkan akurasi dan efisiensi proses estimasi biaya.

1.6 Batasan Penelitian

Agar pembahasan lebih terarah dan sesuai dengan tujuan penelitian, maka penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

- 1. Objek penelitian adalah Gedung SMA pada Proyek Pembangunan Sekolah Rakyat Jawa Tengah 2, Kabupaten Sragen, yang dilaksanakan oleh PT. Adhi Karya (Persero) Tbk.
- 2. Disiplin pekerjaan yang dianalisis meliputi pekerjaan struktur (beton, bekisting dan pembesian), arsitektur (pasangan bata, *finishing* dinding, *finishing* lantai, plafon, dan penutup atap), serta mekanikal, elektrik, dan plumbing (MEP), item plumbing air bersih, kotor, dan bekas, tidak termasuk pekerjaan infrastruktur kawasan dan bangunan penunjang lainnya.
- 3. Metode QTO yang dibandingkan terbatas pada tiga metode, yaitu perhitungan aktual lapangan, pemodelan Autodesk Revit, dan Cubicost Glodon (modul TAS, TRB, dan TME).
- 4. Data gambar kerja yang digunakan mengacu pada *shop drawing* dan dokumen addendum kontrak yang berlaku pada periode pelaksanaan penelitian, dan tidak mencakup perubahan desain yang terjadi setelah data penelitian ditetapkan.
- 5. Analisis biaya proyek menggunakan acuan Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) dan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) yang berlaku di wilayah Kabupaten Sragen, tidak membahas aspek pembiayaan proyek seperti sumber pendanaan atau skema kontrak secara mendalam.
- 6. Penelitian tidak membahas evaluasi kelayakan struktur, aspek K3, maupun manajemen mutu proyek, melainkan berfokus pada perbandingan akurasi kuantitas dan implikasinya terhadap biaya.