

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi saat ini semakin kompleks dan besar. Hal ini tentunya memberikan tantangan tersendiri bagi pelaku industri konstruksi. Salah satu tantangan yang harus dihadapi pada pelaksanaan proyek konstruksi khususnya pada tahap *procurement* adalah estimasi biaya proyek.

Perhitungan estimasi biaya proyek merupakan salah satu tahap yang memiliki peran penting. Bagi pihak kontraktor, *overestimate* biaya proyek dapat mengakibatkan penolakan oleh *owner*, sedangkan *underestimate* biaya proyek dapat mengakibatkan kerugian (Potts & Ankrah, 2013). Meskipun perhitungan estimasi biaya proyek merupakan tahap yang penting, tahap ini masih menjadi tahap yang membutuhkan waktu relatif banyak (Samphaongoen, 2010).

Salah satu isu mendasar pada tahap perhitungan estimasi biaya proyek adalah akurasi dari perhitungan biaya itu sendiri (Zhao & Wang, 2014). Kunci dari tahap perhitungan estimasi detail adalah perhitungan *quantity take-off* berdasarkan gambar dan spesifikasi teknis proyek. Sehingga perhitungan *quantity take-off* menjadi penting karena diperlukan perhitungan yang akurat untuk mendapatkan estimasi biaya proyek konstruksi yang efisien. Perhitungan *quantity* ini juga sangat vital bagi performa finansial kontraktor (Monteiro & Martins, 2013). Selain dibutuhkan oleh kontraktor, perhitungan *quantity takeoff* juga dilakukan oleh

berbagai pihak seperti *owner* pada saat tahapan *preliminary design* serta konsultan *Quantity Surveyor* (QS). Oleh karena itu perlu dilakukan pemilihan metode perhitungan *quantity* yang tepat agar menghasilkan perhitungan yang akurat.

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk melakukan perhitungan *quantity*. Pertama adalah perhitungan manual dengan menggunakan bantuan aplikasi *AutoCAD* untuk membuka gambar teknis dan *Microsoft Excel* untuk perhitungan lebih lanjut. Metode kedua adalah perhitungan terotomatisasi dengan menggunakan bantuan *Building Information Modelling* (BIM).

Perhitungan manual merupakan perhitungan berbasis kertas dan komunikasi dua dimensi (2D). Salah satu masalah yang umum dijumpai pada perhitungan manual adalah banyaknya waktu yang diperlukan untuk melakukan analisis informasi dari suatu desain, termasuk menghitung estimasi biaya (Eastman, Teicholz, Sacks, & Liston, 2011).

BIM adalah proses dan teknologi untuk menghasilkan, mengelola, dan membagikan data serta fungsional dari suatu proyek secara kolaboratif dengan menggunakan representasi model berbentuk digital (Flanagan & Jewell, 2018). Perhitungan dengan BIM dapat menjadi strategi untuk memberikan hasil yang lebih teliti dan akurat dibandingkan hasil perhitungan manual, serta dapat memberikan hasil dalam waktu yang relatif lebih cepat.

Penelitian ini menggunakan 5D BIM untuk perhitungan *quantity* pekerjaan *finishing*. Kemudian akan dilakukan perbandingan antara hasil *quantity* dari dua metode yaitu metode perhitungan dengan menggunakan 5D BIM dengan

perhitungan manual menggunakan bantuan *AutoCAD* dan *Microsoft Excel*. Secara khusus, BIM yang digunakan pada penelitian ini adalah aplikasi *Cubicost Take-off for Architecture and Structure (Cubicost TAS)*.

Aplikasi *Cubicost TAS* dipilih karena merupakan aplikasi yang telah menerapkan Standar Metode Pengukuran Indonesia (SMPI) dalam perhitungan kuantitas serta dapat terkoneksi dengan aplikasi BIM lain seperti *Autodesk Revit* dan *SketchUp*. (Arsaline Group, 2020). Untuk perhitungan *quantity take-off*, aplikasi *Cubicost TAS* relatif lebih murah jika dibandingkan harga aplikasi BIM lain yang bisa digunakan untuk perhitungan kuantitas seperti ditunjukkan pada Tabel 1.1. Oleh karena itu *Cubicost TAS* dipilih dalam penelitian ini karena dapat menjadi solusi penggunaan BIM yang relatif terjangkau.

Tabel 1.1 Perbandingan Harga *Cubicost TAS* dan *Autodesk Revit* (Berdasarkan Kurs 8 September 2021)

Aplikasi BIM	<i>Cubicost TAS</i>	<i>Autodesk Revit</i>
Harga Lisensi	Rp 14.800.000 per tahun	Rp 24.863.414 (RM 7.245) per tahun
	Rp 41.800.000 <i>perpetual (lifetime)</i>	Rp 67.143.342 (RM 19.559) per tiga tahun

Sumber: Harga *Software Cubicost TAS* diperoleh dari wawancara dengan distributor resmi *software Cubicost* di Indonesia. Harga *Autodesk Revit* diperoleh dari *website* resmi ASEAN *Autodesk* (<https://asean.autodesk.com/products/Revit/overview>).

Proyek yang diangkat sebagai studi kasus dalam penelitian ini adalah Apartemen *Cisauk Point, Tower Sapphire*. Proyek ini merupakan proyek kawasan apartemen milik PT Adhi *Commuter Properti*. *Tower Sapphire* sendiri terdiri dari 33 lantai yang meliputi lima lantai komersial dan 25 lantai hunian. Proyek ini dipilih sebagai studi kasus dalam penelitian karena memiliki *quantity take-off* yang relatif besar dan tingkat kompleksitas yang tinggi apabila dikerjakan dengan perhitungan

manual. Selain itu proyek ini juga dipilih karena pembangunan apartemen semakin marak di Indonesia, hal ini dikarenakan kebutuhan hunian yang terus meningkat akibat bertambahnya populasi namun lahan semakin terbatas.

Di Indonesia, pelaku industri konstruksi sebagian besar sudah mempunyai pengetahuan tentang *software* BIM dan dampak positifnya bagi perkembangan industri konstruksi, termasuk untuk perhitungan estimasi biaya proyek. (Fitriani, Budiarto, Rachmadi, & Muhtarom, 2021). Berdasarkan survei yang dilakukan oleh Usman, Oaikhena, dan Ojo (2019), salah satu manfaat dari BIM dalam bidang perhitungan biaya adalah dapat menghemat waktu perhitungan. Tabel 1.2 menunjukkan beberapa manfaat lain dari penggunaan BIM untuk perhitungan biaya.

Tabel 1.2 Manfaat Penggunaan BIM di Bidang Perhitungan Biaya Proyek

Manfaat	Peringkat
Menghemat waktu	1
Proses perhitungan <i>quantity</i> lebih efisien	2
Meningkatkan kolaborasi dalam proyek	3
Membantu proses <i>take-off</i> dan estimasi	4
Memungkinkan identifikasi risiko yang lebih dini	5
Perubahan desain dapat lebih mudah diintegrasikan	6
Menjadi keunggulan dari pesaing-pesaing lain	7
Meningkatkan visualisasi proyek	8

Sumber: Dari “*Benefits of Integrating 5D BIM in Cost Management Practices in Quantity Surveying Firms*” oleh Olayemi Sadiq Usman et al, 2019, *The Nigerian Institute of Quantity Surveyors 4th Research Conference*, hal. 7. Hak cipta 2019 oleh *The Nigerian Institute of Quantity Surveyors*.

Meskipun memiliki banyak manfaat, di Indonesia implementasinya belum maksimal karena ada beberapa hambatan yang ditemukan yaitu tingginya biaya *software*, kurangnya pengetahuan dalam penerapan BIM, dan kurangnya motivasi untuk menggunakan BIM (Fitriani, Budiarto, Rachmadi, & Muhtarom, 2021).

Sebagai contoh, penggunaan aplikasi *Cubicost* sebagai BIM untuk perhitungan *quantity take-off* digunakan oleh 206 instansi yang terdiri dari perusahaan di bidang konstruksi seperti kontraktor, konsultan, maupun *developer*, serta instansi pemerintahan dan universitas (Immanuel, B. R., *personal communication*, 10 Desember 2021). Beberapa perusahaan kontraktor yang telah menggunakan aplikasi *Cubicost* berikut dengan kualifikasinya terdapat pada Tabel 1.3.

Tabel 1.3 Perusahaan Kontraktor yang Menggunakan Aplikasi *Cubicost*

Badan Usaha	Kualifikasi
PT Acset Indonusa	B2
PT Adhi Karya (Persero) Tbk	B2
PT Brantas Abipraya (Persero)	B2
PT Hutama Karya (Persero)	B2
PT Kajima Indonesia	B2
PT Mitralanggeng Putra Mandiri Konstruksi	B2
PT Multibangun Adhitama Konstruksi	B2
PT Nindya Karya (Persero)	B2
PT Nusa Konstruksi Enjiniring	B2
PT Nusa Raya Cipta	B2
PT Pulauintan Bajaperkasa Konstruksi	B2
PT PP (Persero) Tbk	B2
PT Takenaka Indonesia	B2
PT Tatamulia Nusantara Indah	B2
PT Total Bangun Persada	B2
PT Waringin Megah	B2
PT Wijaya Karya	B2
<i>China State Construction Engineering Corporation Ltd.</i>	B2

Sumber: Nama perusahaan kontraktor yang menggunakan *Cubicost* diperoleh dari wawancara pribadi dengan Glodon Indonesia pada 10 Desember 2021. Kualifikasi perusahaan kontraktor diperoleh dari *website* resmi Gabungan Pelaksana Konstruksi Indonesia (GAPENSI) (<https://gapensi.or.id/>) dan Indokontraktor (<https://indokontraktor.com>) per tanggal 12 Desember 2021.

Data pada Tabel 1.3 menunjukkan bahwa beberapa kontraktor yang menggunakan aplikasi *Cubicost* TAS didominasi kontraktor dengan kualifikasi B (besar), belum ada data mengenai kontraktor dengan kualifikasi M (menengah) dan K (kecil). Hal

ini menunjukkan bahwa belum banyak kontraktor yang memanfaatkan aplikasi *Cubicost* untuk proses perhitungan *quantity take-off*.

Oleh karena itu penelitian ini dapat membantu memaksimalkan penerapan BIM dan memberikan wawasan baru mengenai penggunaan BIM di Indonesia, khususnya *Cubicost* TAS dalam perhitungan *quantity finishing*. BIM tidak hanya bisa dimanfaatkan oleh kontraktor, namun bisa juga digunakan oleh *owner*, konsultan, maupun pelaku-pelaku industri konstruksi lainnya. Akan tetapi penelitian ini berfokus pada penggunaan BIM dari sudut pandang kontraktor karena penggunaan BIM (khususnya *Cubicost* TAS) dapat membantu proses perhitungan *quantity take-off* agar lebih cepat dan efisien. Hal ini terutama sangat bermanfaat pada proses *tender*, sehingga departemen *estimate* dari kontraktor dapat lebih fokus pada *pricing* dan analisa harga satuan. Selain itu penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran mengenai perbedaan hasil perhitungan manual dengan aplikasi *Cubicost* TAS secara khusus pada proyek apartemen.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan, berikut ini adalah beberapa rumusan masalah yang diteliti lebih lanjut dalam penelitian ini:

- 1) Berapa rincian perbedaan perhitungan *quantity finishing* pada proyek Apartemen Cisauk *Point* dengan menggunakan aplikasi *Cubicost* TAS dan perhitungan manual?

- 2) Apa yang menyebabkan perbedaan perhitungan *quantity finishing* menggunakan aplikasi *Cubicost* TAS dengan perhitungan manual?
- 3) Apa kelebihan dan kelemahan perhitungan *quantity finishing* menggunakan aplikasi *Cubicost* TAS dan perhitungan manual?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Mengetahui rincian perbedaan perhitungan *quantity finishing* pada proyek Apartemen Cisauk *Point* menggunakan aplikasi *Cubicost* TAS dan perhitungan manual.
- 2) Mengetahui penyebab adanya perbedaan perhitungan *quantity finishing* menggunakan aplikasi *Cubicost* TAS dengan perhitungan manual.
- 3) Mengetahui kelebihan dan kelemahan perhitungan *quantity finishing* menggunakan aplikasi *Cubicost* TAS dan perhitungan manual.

1.4 Batasan Penelitian

Untuk mencapai maksud dan tujuan penelitian, maka ditetapkan beberapa batasan penelitian sebagai berikut:

- 1) Perhitungan *quantity* dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Cubicost* TAS C-III versi 5.10.0.10300, yang akan dibandingkan dengan perhitungan manual. Perhitungan manual yang dilakukan dalam penelitian ini adalah perhitungan

menggunakan aplikasi *Microsoft Excel 2016* dan *AutoCAD 2021 Student Version*.

- 2) Perhitungan *quantity* dilakukan pada proyek Apartemen Cisauk *Point* secara khusus *Tower Sapphire*. Pada lantai komersial (*Basement 2* hingga lantai 4) di mana setiap *tower* saling terhubung, perhitungan *quantity* juga hanya dilakukan pada bagian *Tower Sapphire*.
- 3) *Quantity* yang dihitung adalah *quantity finishing* yang memiliki volume besar, meliputi pekerjaan dinding *precast*, lantai keramik, dan *suspended ceiling*.
- 4) Perhitungan *quantity finishing* dilakukan berdasarkan gambar *for construction*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi pelaku-pelaku di industri konstruksi, secara khusus untuk kontraktor, konsultan *quantity surveyor* (QS), serta divisi *quantity surveyor* dari *owner*. Wawasan yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini adalah mengenai penggunaan BIM yaitu secara khusus aplikasi *Cubicost TAS*, serta memberikan gambaran mengenai pengaruh penggunaan *Cubicost TAS* terhadap perhitungan *quantity* pekerjaan *finishing* dan perbedaannya apabila dibandingkan dengan perhitungan manual.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang pemilihan topik penelitian, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

2) BAB II: LANDASAN TEORI

Bab ini menguraikan literatur dan teori-teori yang digunakan sebagai dasar dari penelitian, serta untuk mendukung analisis dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan. Literatur diperoleh dari buku dan jurnal-jurnal ilmiah.

3) BAB III: METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode dan alur urutan penelitian yang meliputi proses perhitungan *quantity finishing* dengan menggunakan *Microsoft Excel* serta proses perhitungan dengan aplikasi *Cubicost TAS*.

4) BAB IV: ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan langkah pengaplikasian *Cubicost TAS* dan perhitungan manual untuk perhitungan *quantity*. Selain itu juga memaparkan hasil perhitungan *quantity* dengan *Microsoft Excel* dan aplikasi *Cubicost TAS*, serta perbedaan dan perbandingan hasil perhitungan dengan menggunakan kedua metode tersebut.

5) BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan. Selain itu juga berisi saran untuk pengguna di bidang konstruksi dan pengembangan skripsi yang berkaitan dengan penelitian ini.