

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelaksanaan proyek arsitektur, *engineering*, dan konstruksi tidak jarang ditemukan beberapa permasalahan yang dapat terjadi. Pelaksanaan proyek arsitektur, *engineering*, dan konstruksi (AEC) saat ini marak dikritik sebagai suatu industri terfragmentasi yang telah mendapat beberapa komentar negatif mengenai buruknya kualitas, kurangnya kolaborasi, dan minimnya inovasi (Sampaio, et al. 2023). Menurut Simanjuntak dan Baskoro (2020), tantangan pada pelaksanaan proyek adalah mengenai perencanaan biaya dan waktu yang efisien dan efektif tanpa mengurangi kualitas atau mutu. Tantangan-tantangan tersebut perlu diperhatikan sehingga pelaksanaan proyek dapat berjalan sesuai dengan apa yang telah direncanakan.

Maraknya pembangunan di Indonesia akan berbanding lurus dengan kebutuhan teknologi pendukung yang lebih efisien dan efektif, khususnya dibidang konstruksi. Seiring berkembangnya proyek konstruksi, teknologi dalam pelaksanaan dan manajemen akan semakin berkembang sehingga menciptakan sejumlah inovasi sebagai bagian dari strategi untuk mengurangi kendala yang ada terkait dengan biaya dan manfaat (Simanjuntak dan Baskoro, 2020). Perkembangan teknologi dibidang konstruksi memunculkan *Building Information Modelling* (BIM) sebagai suatu terobosan teknologi informasi yang dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pelaksanaan proyek konstruksi.

Menurut Ferial dkk. (2021) *Building Information Modelling* (BIM) adalah proses dan cara bekerja dengan memanfaatkan kombinasi data-data digital yang berhubungan dengan bangunan atau proyek konstruksi. Stacks et al. (2018) mendefinisikan BIM sebagai suatu proses penyusunan dan pengelolaan data melalui visualisasi tiga dimensi (3D) dan pemodelan bangunan dinamis secara *real-time*. Visualisasi bangunan dalam bentuk 3D dengan *Building Information Modelling* (BIM) dapat meningkatkan keakuratan. Berbeda dengan *software* lain, seperti SAP2000, AutoCAD, ataupun Microsoft Project, *software* berbasis BIM

dapat terintegrasi satu dengan yang lainnya. BIM mempresentasikan digital dari karakter fisik dan karakter fungsional suatu bangunan dengan beberapa tujuan, diantaranya untuk pemodelan, menghitung volume pekerjaan konstruksi, memprediksi rencana biaya, penjadwalan proyek, simulasi pekerjaan, dan lain sebagainya (Ibrohim dan Roesdiana, 2023). Penelitian yang dilakukan oleh Al-Ashmori et al. (2020) menemukan manfaat dari adopsi BIM, yaitu produktivitas tinggi, efisien, mudah mengakses waktu dan biaya terkait perancangan, monitoring dan penelusuran (*tracking*) kemajuan konstruksi dan menghilangkan tabrakan elemen rancang bangun (*clash*). Penggunaan BIM akan meningkatkan kerjasama antar tim dalam suatu proyek, dapat meningkatkan profitabilitas, pengurangan *cost* (biaya), manajemen waktu yang lebih baik dan meningkatkan hubungan antar pelanggan/*client* (Azhar dkk., 2008). *Stakeholder* dalam BIM dapat saling bekerjasama, bertukar informasi, berkolaborasi dalam mengefisienkan proses pemodelan sehingga dapat mengevaluasi proyek sebelum dilaksanakan konstruksi (Kementerian PUPR, 2018).

Software berbasis BIM dalam dunia konstruksi saat ini sudah banyak bermunculan, seperti Trimble Connect, Autodesk Revit, Infurnia, Allplan, Lumion, Bentley, dan program visual lainnya. Autodesk Revit menjadi *software* berbasis BIM yang paling populer digunakan dari berbagai macam *software* berbasis BIM tersebut. Autodesk Revit adalah *software* berbasis *Building Information Modelling* yang ditujukan untuk para arsitek, insinyur struktur, insinyur MEP (*Mechanical Electrical Plumbing*), desainer, dan kontraktor (Autodesk, 2020). Autodesk Revit dapat digunakan untuk menyajikan gambar kerja dalam 2D, memodelkan bangunan secara 3D, serta dapat mengestimasi dan menganalisis *quantity take off* (QTO) material (5D) dalam tiap pekerjaan. Keuntungan dari pemodelan bangunan dengan bantuan Autodesk Revit ialah model bangunan terintegrasi satu dengan yang lainnya sehingga ketika model diubah, besaran *quantity take off* (QTO) material akan langsung berubah secara otomatis. Hal ini tentunya akan membantu dalam efisiensi dan efektivitas pelaksanaan proyek konstruksi.

Pelaksanaan proyek konstruksi di Indonesia, khususnya pada proyek dengan skala menengah kebawah, sangat jarang ditemukan adanya implementasi BIM didalamnya. Hal tersebut ditemukan pada proyek pembangunan Rumah Susun

Pondok Pesantren Miftahul Ulum Kabupaten Karanganyar. Proyek tersebut merupakan program bantuan dari pemerintah untuk memenuhi ketersediaan hunian yang nyaman bagi mahasiswa/santri/peserta didik keagamaan yang ingin menuntut ilmu. Proyek tersebut merupakan gedung 3 lantai dengan luasan total 277 m² dan total waktu pelaksanaan 144 hari. Pelaksanaan proyek tersebut masih minim dalam penggunaan BIM didalamnya. Hal ini dapat dilihat pada perhitungan *quantity take off* (QTO) pada proyek tersebut bukan dilakukan dengan metode berbasis BIM melainkan masih menggunakan metode konvensional.

Estimasi dan analisis *quantity take off* (QTO) material merupakan hal yang perlu dipertimbangkan dalam pelaksanaan konstruksi. Perhitungan QTO (*Quantity Take Off*) material diperlukan untuk perhitungan dan verifikasi jumlah pekerjaan yang termasuk dalam lingkup pekerjaan untuk BOQ (*Bill of Quantity*) yang nantinya akan diserahkan (Reista dkk., 2022). Perhitungan *quantity take off* secara konvensional merupakan proses manual yang memerlukan pengetahuan dan upaya praktisi konstruksi.

Perhitungan *quantity take off* dengan metode konvensional memiliki banyak kekurangan dibandingkan dengan adopsi BIM. Yulyardi (2018) menjelaskan bahwa pada metode konvensional terjadi pemborosan sekitar 10% pada material, 40% proyek mengalami *over budget*, 30% proyek mengalami pengerjaan ulang, dan hampir 90% proyek mengalami keterlambatan. Menurut Pantiga dan Soekiman (2021), rendahnya adopsi BIM di Indonesia karena kekurangan tenaga ahli BIM, perlu perubahan budaya, dan kurangnya pengetahuan pelaku konstruksi tentang BIM. Mengingat efisiensi dan efektivitas, seharusnya *Building Information Modelling* (BIM) dalam perhitungan *quantity take off* dapat mulai diimplementasikan dalam pelaksanaan konstruksi di Indonesia untuk menggantikan metode konvensional.

Berdasarkan hal-hal tersebut diatas, perlu dilakukan penelitian untuk menerapkan BIM (*Building Information Modelling*) pada pelaksanaan proyek konstruksi untuk memperoleh *quantity take off* (QTO) material atau besaran volume pekerjaan. *Software* Autodesk Revit sebagai *software* berbasis BIM dapat digunakan untuk membuat model 3D bangunan pada pekerjaan struktural yang nantinya besaran *quantity take off* material (5D) yang didapatkan dari *Autodesk*

Revit akan dibandingkan terhadap perhitungan QTO material secara konvensional. Data yang digunakan adalah data dari *shop drawing* pekerjaan struktur pada proyek pembangunan Rumah Susun Pondok Pesantren Miftahul Ulum Kabupaten Karanganyar. Hasil perbandingan penggunaan Autodesk Revit dengan metode konvensional nantinya akan dihitung dalam bentuk rasio dan persentase kemudian dianalisis dan ditarik kesimpulan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, adapun rumusan masalah yang timbul adalah sebagai berikut:

1. Berapa perbandingan perhitungan volume *quantity take off* pekerjaan struktural antara metode konvensional dan menggunakan BIM (*Building Information Modelling*)?
2. Bagaimana signifikansi penerapan *Building Information Modelling* dalam menggantikan perhitungan *quantity take off* metode konvensional pada bangunan sederhana?

1.3 Lingkup Penelitian

Adanya cakupan atau lingkup penelitian diperlukan dengan tujuan bahasan dalam penelitian dapat fokus dan tidak melebar. Adapun lingkup penelitian dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Data dan dokumen diperoleh dari Proyek Pembangunan Rumah Susun Pondok Pesantren Miftahul Ulum Kabupaten Karanganyar
2. Penerapan *Building Information Modelling* untuk perhitungan *quantity take off* (QTO) material dibatasi untuk pekerjaan pengecoran dan pembesian pada pondasi, kolom, balok, serta pelat lantai di keseluruhan lantai
3. *Software* berbasis BIM untuk perhitungan *quantity take off* yang dipakai ialah Autodesk Revit 2021

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh perbandingan perhitungan volume *quantity take off* pekerjaan struktural antara metode konvensional dan menggunakan BIM (*Building Information Modelling*)
2. Mengkaji signifikansi penerapan *Building Information Modelling* dalam menggantikan perhitungan *quantity take off* metode konvensional pada bangunan sederhana

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari dilakukannya penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan wawasan mengenai pentingnya implementasi *Building Information Modelling* (BIM) terhadap perhitungan *quantity take off* pekerjaan struktural dalam pelaksanaan proyek konstruksi, baik bagi mahasiswa, masyarakat, maupun pemerintah
2. Memberikan wawasan tentang manfaat BIM dalam kolaborasi antar *software* berbasis BIM, terutama diantara praktisi BIM
3. Menjadi modal untuk terjun ke dalam dunia pekerjaan di dalam dunia teknologi yang semakin maju
4. Memenuhi tugas akhir sebagai syarat memperoleh gelar sarjana