

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Digitalisasi adalah suatu kebutuhan di setiap industri tanpa terkecuali. Dalam industri *Architectural Engineering Construction (AEC)* pun sangat di perlukan untuk adanya suatu gerakan untuk digitalisasi dan perubahan sistem untuk suatu kemajuan lebih baik dari segi produktivitas personil, ataupun ketepatan dan ketelitian dalam mengerjakan suatu item pekerjaan. Salah satu hal bentuk digitalisasi adalah penggunaan *Building Information Modeling*. Teknologi *BIM* memberikan sejumlah keunggulan dibandingkan CAD dengan dapat mengelola informasi, bukan hanya grafik. Juga mendukung lingkungan yang terkendali yang paling sering miskomunikasi dan menghilangkan kelebihan data (Bynum, 2010).

Penggunaan *BIM* sendiri biasa di bagi hingga 8 Dimensi dengan pembagian menurut Kamendan, 2013, 4D adalah proses perencanaan untuk menghubungkan aktivitas konstruksi yang direpresentasikan dalam jadwal waktu dengan model 3D untuk mengembangkan simulasi grafis real-time dari kemajuan konstruksi terhadap waktu. Menambahkan 'Waktu' dimensi ke-4 menawarkan kesempatan untuk mengevaluasi kemampuan pembangunan dan perencanaan alur kerja suatu proyek. Peserta proyek dapat secara efektif memvisualisasikan, menganalisis, dan mengkomunikasikan masalah mengenai aspek berurutan, spasial dan temporal dari kemajuan konstruksi. Akibatnya, jadwal yang jauh lebih kuat, dan tata letak lokasi serta rencana logistik dapat dibuat untuk meningkatkan produktivitas. Mengintegrasikan 'biaya' dimensi 5 ke model *BIM* menghasilkan model 5D, yang memungkinkan pembuatan anggaran biaya secara instan dan representasi keuangan genetik model terhadap waktu. Ini mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk lepas landas dan estimasi kuantitas dari minggu ke menit, meningkatkan akurasi perkiraan, meminimalkan insiden perselisihan akibat ambiguitas dalam data CAD, dan memungkinkan konsultan biaya menghabiskan lebih banyak waktu untuk peningkatan nilai. 6D memungkinkan perluasan *BIM* untuk manajemen fasilitas. Model *BIM* inti adalah deskripsi yang kaya tentang

elemen bangunan dan layanan teknik yang memberikan deskripsi terintegrasi untuk sebuah bangunan. Fitur ini bersama dengan geometri, hubungan, dan kemampuan propertinya mendukung penggunaannya sebagai database manajemen fasilitas. Memasukkan komponen keberlanjutan ke model *BIM* menghasilkan model 7D, yang memungkinkan perancang memenuhi target karbon untuk elemen tertentu dari proyek dan memvalidasi keputusan desain yang sesuai atau menguji dan membandingkan opsi yang berbeda. Dimensi ke-8 menggabungkan aspek keselamatan baik dalam desain maupun konstruksi. Singkatnya, *BIM* memungkinkan desainer untuk lebih mudah memprediksi kinerja proyek sebelum dibangun, merespons perubahan desain lebih cepat, mengoptimalkan desain dengan analisis, simulasi dan visualisasi, dan memberikan dokumentasi konstruksi berkualitas lebih tinggi.

Building Information Modelling yang selanjutnya disingkat dengan *BIM* adalah representasi digital dari karakter fisik dan karakter fungsional suatu bangunan yang di dalamnya terkandung semua informasi mengenai elemen-elemen bangunan yang digunakan sebagai basis pengambilan keputusan dalam proses perencanaan, pelaksanaan konstruksi, dan masa operasi bangunan untuk membentuk aset digital yang merupakan suatu kembaran dari kondisi fisik sesungguhnya (digital twin). (Surat Edaran Direktorat Jendral Bina Marga No 11/SE/Db/2021)

Building Information Modeling (BIM) adalah proses dan praktik desain dan konstruksi virtual sepanjang siklus hidupnya. Ini adalah platform untuk berbagi pengetahuan dan berkomunikasi antara peserta proyek. Model Informasi Bangunan terutama merupakan representasi digital tiga dimensi dari sebuah bangunan dan karakteristik intrinsiknya. Itu terbuat dari komponen bangunan cerdas yang mencakup atribut data dan aturan parametrik untuk setiap objek. Misalnya, pintu dari bahan dan dimensi tertentu secara parametrik terkait dan ditampung oleh dinding. Selanjutnya, *BIM* memberikan pandangan dan representasi yang konsisten dan terkoordinasi dari model digital termasuk data yang dapat diandalkan untuk setiap tampilan. Ini menghemat banyak waktu desainer karena setiap tampilan dikoordinasikan melalui kecerdasan bawaan model. (Hergunsel. 2011).

Representasi digital dari karakteristik fisik dan fungsional fasilitas dan sumber daya pengetahuan bersama untuk informasi tentang fasilitas yang membentuk dasar yang andal untuk keputusan selama siklus hidupnya; didefinisikan sebagai ada dari konsepsi paling awal hingga pembongkaran (About the National BIM Standard-United States, 2010).

Quantity Take Off merupakan proses perhitungan volume dari suatu bangunan sebagai langkah dari kontraktor untuk menyusun BQ tender dan memperkirakan estimasi jumlah material dan waktu yang diperlukan. Jika kontraktor dapat mengestimasi volume dengan akurat, maka akan mendapat keuntungan seperti efisiensi material yang dibutuhkan. Pada umumnya seorang *Quantity Surveyor* menghitung volume berdasarkan gambar kerja dengan menggunakan microsoft excel, namun penggunaan microsoft excel ini memiliki kelemahan yaitu kedetailan perhitungan tergantung dari cara QS menyusunnya. Namun dengan semakin majunya teknologi, perhitungan volume dapat dilakukan bersama dengan permodelan 3D menggunakan software *BIM (Building Information Modeling)* seperti Autodesk Revit dan Glodon Cubicost TAS dan TRB. Dengan menggunakan Autodesk Revit dapat menghemat waktu untuk menghitung volume dan jika ada redesain maka volumenya akan terupdate otomatis.

Dari pengalaman yang sudah terjadi, pihak-pihak yang terlibat dalam dunia konstruksi perlu menggunakan *Building Information Modelling (BIM)*. *Building Information Modelling (BIM)* dapat memodelkan struktur, arsitek, dan MEP dalam satu kesatuan dengan konsep Virtual Building (Hardi, 2020). Dalam tahap pra-konstruksi sebuah proyek, *BIM* dipercaya mampu untuk mempercepat proses konstruksi. Selain itu, *BIM* juga mampu untuk mengefisienkan biaya dan waktu yang digunakan pada konstruksi sebuah proyek, dimana hal ini karena *BIM* dapat menghindari terjadinya kesalahan dalam pembacaan data maupun menghindari miss communication antar berbagai disiplin ilmu, baik itu arsitek, sipil, mekanikal, dan lain-lain sebelum tahap konstruksi dimulai.

Di Indonesia sendiri *BIM* sudah menjadi kewajiban di lingkungan proyek dengan kepemilikan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Menurut Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

Nomor 22 Tahun 2018 menyatakan, Penggunaan *Building Information Modeling (BIM)* wajib diterapkan pada Bangunan Gedung Negara tidak sederhana dengan kriteria luas diatas 2000 m² (dua ribu meter persegi) dan diatas 2 (dua) lantai. Keluaran dari perancangan merupakan hasil desain menggunakan *BIM* untuk:

- a. gambar arsitektur.
- b. gambar struktur.
- c. gambar utilitas (mekanikal dan elektrik)
- d. gambar lansekap.
- e. rincian volume pelaksanaan pekerjaan.
- f. rencana anggaran biaya

Pekerjaan struktural, adalah salah satu pekerjaan yang sangat penting dalam pekerjaan kontruksi yang memungkinkan untuk dihitung menggunakan *BIM* yang mampu menyajikan hasil 3D dan *Quantity Take Off* yang mendetail. Pekerjaan *Quantity Take Off* menggunakan *BIM* dapat membantu dalam perhitungan untuk mereduksi kesalahan yang terjadi yang di sebabkan oleh *human eror* ataupun keterbatasan perhtungan *Konvensional* dalam perhitungan volume pekerjaan. perhitungan *Konvensional* yang di maksud adalah seperti penggunaan microsoft excel, ataupun perhitungan manual.

Dengan pertimbangan di atas, penulis ingin menganalisis seberapa efektif penggunaan *BIM* sebagai software perhitungan *Quantity Take Off* dan mengapa masih sedikit yang menggunakan *BIM* sebagai acuan volume pada proyek-proyek yang ada.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang akan diangkat adalah sebagai berikut.

1. Berapa hasil perhitungan volume rencana (*Konvensional*) pada pekerjaan *Pile Cap*, dan *Bored Pile*.

2. Berapa hasil *Quantity Take Off* konsep *Building Information Modelling (BIM)* menggunakan Aplikasi Autodesk Revit pada pekerjaan *Pile Cap*, dan *Bored Pile*.
3. Berapa hasil *Quantity Take Off* menggunakan *Building Information Modelling (BIM)* Aplikasi Cubicost TAS dan TRB pada pekerjaan *Pile Cap* dan *Bored Pile*
4. Bagaimana perbandingan Rasio Selisih Volume penggunaan *BIM* dari metode konvensional.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka Tujuan Penelitian dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui hasil perhitungan volume (*Konvensional*).
2. Mengetahui hasil *Quantity Take Off* menggunakan *Building Information Modelling (BIM)* Aplikasi Autodesk Revit pada pekerjaan *Pile Cap*, dan *Bored Pile*.
3. Mengetahui hasil *Quantity Take Off* menggunakan *Building Information Modelling (BIM)* Aplikasi Cubicost TAS dan TRB pada pekerjaan *Pile Cap* dan *Bored Pile*
4. Mengetahui hasil perbandingan Rasio Selisih Volume penggunaan *BIM* dari metode konvensional.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Memberikan pembelajaran dan ilmu baru terhadap mahasiswa, terutama dalam pentingnya implementasi *Building Information Modelling (BIM)* pada pekerjaan *Pile Cap* dan *Bored Pile* untuk mendapatkan *Quantity Take Off* pekerjaan yang efisien dan akurat.
2. Memberikan wawasan tentang keuntungan *BIM* dalam integrasi dan kolaborasi antar software open *BIM* khususnya diantara praktisi *BIM*.

3. Dapat menjadi modal keterampilan untuk terjun ke dalam dunia pekerjaan yang semakin maju ini.
4. Memenuhi tugas akhir untuk sebagai syarat kelulusan dalam Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung Politeknik Pekerjaan Umum.

1.5 Batasan Penelitian

Batas penelitian disusun agar pemilihan yang disusun tidak melenceng dari topik serta tujuan penelitian ini di susun. Diperlukan suatu batasan dalam melakukan penelitian agar penelitian ini dapat tetap memiliki bahasan yang fokus, dan tepat waktu. Pembahasan dalam Tugas Akhir ini dibatasi sebagai berikut:

1. Semua data perhitungan *Quantity Take Off Konvensional* diperoleh dari Proyek Pembangunan Gedung MRT HUB Jakarta.
2. Perhitungan *Quantity Take Off* untuk elemen beton dan pembesian dilakukan menggunakan konsep *Building Information Modelling (BIM)*, yang hanya dibatasi pada pekerjaan struktur bawah (*Pile Cap* dan *Bored Pile*).
3. Perhitungan volume struktur bawah menggunakan software Revit 2021, Cubicost TAS IVC dan Cubicost TRB IV C.
4. Perhitungan *Quantity Take Off* yang digunakan pada penelitian ini menggunakan gambar Detailed Engineering Desain Proyek Pembangunan Gedung MRT HUB Jakarta.
5. Penelitian ini tidak melakukan perhitungan terhadap *Cutting List* besi
6. Penelitian ini tidak melakukan perhitungan terhadap *Waste material* yang timbul.