

# BAB I

## PENDAHULUAN

Pada Bab Pendahuluan ini, akan membahas mengenai latar belakang permasalahan yang terjadi sehingga dijadikan bahan penelitian. Selain itu pada bab ini akan membahas tujuan dan manfaat penelitian.

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Perusahaan konstruksi di Indonesia telah menggunakan desain berbantuan komputer (CAD) untuk menggambar desain dan pekerjaan konstruksi 2D. Gambar 2D ini menjadi sumber konflik selama fase konstruksi karena sering terjadi kesalahpahaman antara desainer dan kontraktor. Untuk menyelesaikan konflik tersebut, desainer dan kontraktor harus melakukan klarifikasi dan mengubah gambar. Proses ini memerlukan banyak pertemuan sebelum semua kesalahpahaman terselesaikan. Jika masalah ini tidak dapat dikelola, hal ini dapat menyebabkan keterlambatan dan pembengkakan biaya (Telaga, 2018: 2).

Di era saat ini, setiap proyek desain konstruksi melibatkan beberapa pemangku kepentingan seperti insinyur struktural, arsitek, kontraktor, pemasok, dan vendor, yang kadang-kadang membuat proses penyelesaian proyek menjadi sangat kompleks (Poojitha & Dr.P.Thamilselvi, 2021: 36). Karena desain diproduksi oleh berbagai tim dari disiplin yang berbeda, benturan sering terjadi, terutama pada proyek berskala besar. Biaya untuk memperbaiki konflik desain kecil biasanya meningkat, dan konflik desain yang parah sering kali memerlukan perubahan desain yang mengakibatkan pembengkakan biaya dan keterlambatan konstruksi. (Ahmadpanah et al., 2023: 1). Selain konflik desain, dalam proyek sering sekali terjadi permasalahan, baik itu perubahan desain maupun perubahan terhadap perencanaan logistik. Permasalahan proyek konstruksi yang timbul dapat meningkatkan biaya dan membutuhkan waktu yang cukup lama, sumber daya yang digunakan tidak efisien hingga dapat mengganggu aktivitas proses konstruksi selanjutnya (IPM et al., 2022: 2).

Akibat permasalahan konflik desain dan perubahan desain akan mengakibatkan perubahan volume (*Quantity*) perencanaan pekerjaan, biasanya

pekerjaan (*Quantity Take-Off*) QTO di proyek ini dilakukan secara manual, yaitu dengan cara menghitung dimensi dari elemen-elemen bangunan seperti luas, volume, panjang dan lain-lain. QTO yang dikerjakan secara manual sering kali menimbulkan kesalahan-kesalahan seperti kesalahan pembacaan dimensi, penginputan data dan lain-lain. Kesalahan pada waktu menghitung bisa saja terjadi seperti: kesalahan aritmatik, pembagian, angka dibelakang koma, lupa memasukkan jenis material, dan lain sebagainya. Selain itu, pekerjaan QTO yang dikerjakan secara *manual* juga sangat menyita waktu (Sastraadmadja, Soedrajat, 1984: 8). Proses QTO bisa memakan waktu sekitar 50-80% dari seluruh waktu yang digunakan untuk menghitung biaya pelaksanaan proyek (Olsen & Taylor, 2017: 4).

Menurut Yadi et al, (2023: 53) dengan BIM hasil *quantity take-off* didapatkan dengan cepat dan perubahan bisa dilakukan secara *real-time* dimana hasil *quantity take-off* berdasarkan aplikasi *software Revit* lebih sedikit sekitar 35,36% daripada perhitungan konvensional (*software Excel*). Menurut Poojitha dan Dr.P.Thamilselvi, (2021: 36) dengan BIM dapat melakukan *clash detection* yang dapat mempercepat proyek dengan mengidentifikasi benturan antar berbagai model, membantu arsitek dan kontraktor menghilangkan kemungkinan perubahan desain *multi-level* yang w dapat mengakibatkan pembengkakan anggaran dan keterlambatan waktu penyelesaian proyek.

Selain itu dengan penerapan BIM dapat membantu mendukung konsep pembangunan berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals (SDGs)* ke-9 tentang industri, inovasi dan infrastruktur. Pembangunan keberlanjutan diperlukan pada proyek konstruksi yang menurut (Angelika et al., 2023: 2) penggunaan material pada proyek konstruksi tidak bersahabat dengan lingkungan. Berdasarkan penelitian Khotimah & Husni, (2024: 15) penerapan BIM dapat mengurangi *waste* material tulangan pada pekerjaan struktur beton bertulang.

Berdasarkan uraian permasalahan pada sumber penelitian sebelumnya, proyek pembangunan gedung baru PMI Jakarta juga memiliki permasalahan yang sama dikarenakan pihak konsultan perencana belum menerapkan BIM

dalam tahap perencanaannya. Proyek PMI merupakan proyek yang diselenggarakan oleh Dinas Cipta Karya Tata Ruang dan Pertanahan Jakarta untuk Palang Merah Indonesia yang bertujuan untuk memeringkatkan mutu pelayanan darah di Jakarta. Proyek ini mencakup rehabilitasi gedung A dan pembangunan baru gedung B. Proyek ini direncanakan oleh 3 konsultan pemenang tender yaitu PT. Arphala Wiratana Consultant sebagai perencana arsitektur, PT. Attaraya Mitra Konstruksi sebagai perencana struktur dan PT. Bintang Perkasa Sejati sebagai perencana MEP. Pada saat pelaksanaan pembangunan konstruksi dilakukan oleh kontraktor PT. Total Cakra Alam dan diawasi oleh PT. Ciriayasa Mandiri sebagai konsultan pengawas.

Gedung A PMI memiliki spesifikasi dengan total 5 lantai + 1 lantai atap di halaman utama lalu terdapat jembatan yang menghubunginya gedung B yang memiliki spesifikasi dengan total 10 lantai + 2 lantai *split* + 1 lantai atap + 1 lantai dak. Gedung A berfungsi sebagai unit pelayanan donor darah dan gedung B berfungsi sebagai tempat parkir pada lantai 1-3A lantai 4-10 sebagai ruang kantor staf, laboratorium dan penyimpanan darah. Penelitian ini berfokus pada gedung B PMI karena masih dalam tahap pembangunan konstruksi.

Pada proses perencanaan konsultan perencana terbagi-bagi pada perusahaan yang berbeda sehingga gambar rencana dihasilkan oleh perusahaan yang berbeda-beda, hal tersebut berdampak pada konflik desain antara gambar tiap elemen konstruksi konflik desain ini berupa *clash* antar elemen dan desain yang tidak efektif yang menyebabkan perubahan dan penyesuaian desain saat pelaksanaannya hal ini berdampak pada perubahan volume perencanaan. Permasalahan ini dapat di observasi dengan menggabungkan gambar 2D antar disiplin elemen konstruksi dan elemen yang saling menimpa maka dianggap *clash* yang terlampir pada lampiran 8, lampiran 9, lampiran 10 dan lampiran 11.

Berikutnya berdasarkan tanya jawab langsung pada pihak staf *engineer* ibu Putri Vira Nikma Aqila dan manajer proyek bapak Agus Hermawan kontraktor pelaksana, masalah berikutnya terjadi ketika terdapat pekerjaan tambahan dan perubahan desain, baik pihak kontraktor dan konsultan yang bertugas menghitung kebutuhan volume pekerjaan tambahan dan perubahan

desain tersebut menggunakan perhitungan manual membutuhkan waktu paling lama 2 minggu untuk menyelesaikan perencanaan dan perhitungan volume ketika terjadi perubahan desain dan pekerjaan tambahan, salah satu kasus ini terjadi ketika ada pekerjaan tambahan dinding penahan tanah pada saat tahap pekerjaan struktur bawah yang pekerjaan ini berada di lintasan kritis jadwal proyek, sebelumnya jadwal pelaksanaan proyek ini dimulai bulan Maret 2024 sampai Desember 2024 atau 275 hari kerja, akibat lamanya proses perencanaan yang sampai 2 minggu, hal ini menyebabkan keterlambatan penyelesaian proyek selama 75 hari dan pelaksanaan penyelesaian proyek diundur hingga Maret 2025 atau menjadi 350 hari kerja yang terlampir pada lampiran 12.

Berdasarkan uraian permasalahan proyek di atas maka implementasi BIM direkomendasikan karena dapat memudahkan pengambilan volume tersebut secara otomatis dan akurat. Oleh karena keunggulan BIM dan latar belakang permasalahan yang ditinjau tersebut maka skripsi ini akan melakukan permodelan *clash detection* dan *quantity take off* serta perhitungannya terhadap rencana anggaran biaya berbasis BIM pada pekerjaan struktur.

Penyusunan skripsi ini di fokuskan pada pekerjaan struktur karena saat melaksanakan magang 2 di proyek PMI Jakarta di kontraktor pelaksana, penulis diberikan tugas untuk membantu *drafter* dalam pembuatan *shop drawing* pekerjaan struktur untuk mendeteksi *clash* antar elemen dan *security* volume beton yang dibandingkan dengan hitungan manual kontraktor.

## 1.2. Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini mengenai penerapan BIM serta perhitungannya terhadap rencana anggaran biaya untuk permodelan pekerjaan struktur pada proyek pembangunan gedung baru PMI dengan batasan pembahasan sebagai berikut:

1. Permodelan 3D pekerjaan struktur gedung B PMI Jakarta berbasis BIM akibat permasalahan konflik desain, perubahan desain dan pekerjaan tambahan karena perencanaan dengan desain 2D.
2. Melakukan *clash detection* dengan *software* BIM pada pekerjaan struktur dengan elemen konstruksi lain yaitu arsitektur dan MEP, lalu hasil *clash detection* di perbaiki berdasarkan batas toleransi *hard clash*.

3. Hasil perbaikan *clash detection* dengan *software* BIM akan menghasilkan volume baru, selanjutnya pengambilan volume (*Quantity Take Off*) dengan *software* berbasis BIM.
4. Menyusun rencana anggaran biaya (RAB) baru pekerjaan struktur, data harga satuan pekerjaan diambil dari data RAB proyek. Data volume baru diambil dari hasil QTO BIM dan dilakukan estimasi biaya, ini akan menghasilkan RAB BIM.
5. Melakukan perbandingan hasil volume dan biaya hasil *software* BIM dibandingkan selisihnya dengan hasil volume dan biaya manual proyek.

### 1.3. Rumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana penerapan BIM dilakukan untuk *clash detection* antar disiplin dan *quantity take off* dalam perhitungan volume akibat pekerjaan volume tambahan pada pekerjaan struktur proyek pembangunan gedung B PMI Jakarta apakah hasil perhitungan volume akan lebih kecil dengan BIM jika dibandingkan hitungan volume manual oleh kontraktor yang akan berdampak ke rencana anggaran biaya?.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah membuat permodelan berbasis BIM untuk *clash detection* antar disiplin dan *quantity take off* dalam perhitungan volume akibat pekerjaan volume tambahan struktur pada pekerjaan struktur gedung B PMI Jakarta dengan tujuan untuk membandingkan hasil perhitungan volume perhitungan manual yang didapatkan kontraktor dengan hasil volume BIM yang akan menjawab apakah hasil perhitungan BIM ini lebih hemat yang dapat berdampak kepada rencana anggaran biaya yang lebih hemat juga.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa  
Mahasiswa mendapatkan pengalaman langsung implementasi BIM pada industri teknik sipil yang melatih kemampuan kompetensi mahasiswa,

selain itu mahasiswa juga mendapatkan konsep-konsep akademis dalam implementasi di pekerjaan nyata.

2. Bagi Pemilik Gedung PMI

Hasil produk penelitian ini berbentuk digital 3D model beserta informasi quantity nya sehingga akan membantu jika owner sebagai arsip digital jika membutuhkan data gambar kerja secara 3D untuk keperluan perbaikan atau perkuatan struktur.

3. Bagi Kontraktor Pelaksana

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai monitoring volume pada saat pelaksanaan pekerjaan struktur, selain itu juga dapat memberikan *insight* terkait implementasi BIM pada proyek-proyek mendatang yang dapat menunjang kemudahan yang diberikan oleh sistem BIM khususnya terkait perhitungan volume otomatis dan *clash detection* yang dapat berdampak ke penghematan waktu dan rencana anggaran biaya.

