

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini, akan membahas mengenai latar belakang, fokus penelitian, rumusan masalah, tujuan, dan manfaat yang berkaitan data proyek sebagai langkah awal dalam penyusunan skripsi.

1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi konstruksi telah menciptakan *Building Information Modeling* (BIM) sebagai metode untuk membuat model produk yang semakin detail dan menciptakan hasil melalui proses yang semakin kompleks. Pemodelan dikembangkan secara paralel, cepat, serta menjadi fokus utama dalam dunia konstruksi. Proyek konstruksi melibatkan banyak pemangku kepentingan, aktivitas yang saling terkait, dan berbagai sumber daya yang memerlukan koordinasi yang tepat (Bockstael dan Issa, 2016: 235).

Dalam proses perencanaan dan pembangunan proyek konstruksi dihadapkan dengan tantangan yang rumit seperti kurangnya koordinasi dan informasi yang mengakibatkan terjadinya *clash* antar elemen. Menurut Shyamkant dkk. (2018 :1) *clash* merupakan kesalahan posisi dimana elemen desain saling tumpang tindih saat dihubungkan sehingga berpotensi menimbulkan perubahan desain, volume, dan peningkatan biaya konstruksi yang tidak terduga. Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) muncul untuk mengatasi kompleksitas selama pelaksanaan konstruksi (Turk, 2025: 2). Menurut Shyamkant (2017: 550), *Building Information Modeling* (BIM) adalah salah satu proses menggunakan perangkat lunak dalam membuat pemodelan 3D intelektual secara *real time* dan efektif bekerja untuk menghemat biaya.

Pekerjaan arsitektur merupakan elemen vital dalam menentukan estetika, fungsi, dan kenyamanan bangunan. Sedangkan pekerjaan Mekanikal, Elektrikal, dan Plumbing (MEP) merupakan instalasi dan sistem pada sebuah bangunan yang terkoordinasi dengan pekerjaan arsitektur. Menurut Putri dkk. (2024: 139) pekerjaan arsitektur dan Mekanikal, Elektrikal, dan Plumbing (MEP) merupakan dua elemen krusial dalam proyek konstruksi karena saling berhubungan sehingga keberhasilan proyek bergantung pada sejauh mana aspek desain arsitektur dan mep dapat diintegrasikan dengan baik. Pemodelan arsitektur dan MEP yang dirancang

dalam bentuk 3D dapat mendeteksi *clash* secara otomatis sehingga dapat mengantisipasi adanya pekerjaan ulang di lapangan (Perdana et al., 2023: 2).

Menurut Perdana, dkk (2023: 6) hasil uji *clash detection* menemukan bahwa *clash* antara komponen Arsitektural dan MEP memiliki jumlah lebih besar dibanding *clash* antara komponen struktural dan MEP, namun penelitian ini hanya melakukan analisis perubahan volume dan biaya dalam bentuk persentase sehingga belum menampilkan perhitungan RAB berdasarkan hasil QTO dari perbaikan *clash*. Menurut penelitian Abdalhameed dan Naimi, (2023: 240) hasil identifikasi *clash* menggunakan BIM antara elemen struktur dan arsitektur ditemukan sebanyak 866 *hard clash* dengan jarak toleransi 5 cm, namun penelitian ini belum berfokus pada elemen arsitektur dan MEP sehingga belum menunjukkan keunggulan BIM dalam mendeteksi *clash* yang terjadi pada elemen arsitektur dengan MEP. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Putri menyatakan bahwa penerapan *clash detection* dalam pemodelan 3D mampu mendeteksi benturan antara elemen arsitektur dan MEP hingga 186 *clash*, namun penelitian tersebut hanya melakukan analisis *clash* sehingga belum mengintegrasikan QTO dari perbaikan *clash* kedalam biaya.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Zahra dkk. (2023: 146) menyatakan bahwa perhitungan volume secara konvensional memiliki volume yang lebih besar dibandingkan dengan perhitungan menggunakan BIM, namun penelitian tersebut hanya berfokus pada pekerjaan struktur dan arsitektur sehingga belum melakukan analisis *quantity take off* antara elemen arsitektur dengan MEP. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Savitri dkk. (2021: 9) telah melakukan penerapan BIM dalam proses analisis *clash detection* elemen arsitektur dan MEP pada gedung bertingkat, namun penelitian tersebut masih menggunakan *Level Of Development* (LOD) 300 dan belum menggunakan *Level Of Development* (LOD) 350.

Penerapan BIM di Indonesia semakin gencar dilakukan untuk mengejar tertinggalnya perkembangan teknologi konstruksi dengan negara – negara lain seperti Inggris, Amerika Serikat, Australia dan Singapura (Megapathi, et al., 2021: 2). Sebagai usaha untuk mengejar ketinggalan tersebut, pada tahun 2018 Peraturan Menteri PUPR No. 22 mewajibkan penggunaan *Building Information Modelling* (BIM) pada bangunan gedung dengan luas diatas 2000 m² dan diatas 2 lantai. Namun penggunaan BIM di Indonesia masih belum dilakukan secara luas,

penerapannya masih terbatas pada proyek-proyek besar yang dikerjakan perusahaan besar (Hartono, et al., 2021: 51).

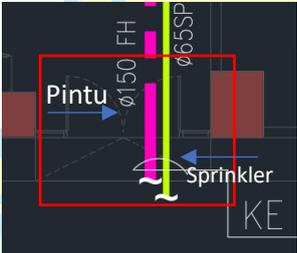
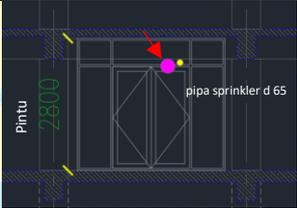
Di Jakarta sendiri masih banyak proyek konstruksi yang menggunakan metode konvensional seperti perencanaan arsitektur dan MEP berupa gambar 2D dan perhitungan volume (Novita, et al., 2021: 27). Gambar CAD dua dimensi (2D) ini memiliki banyak masalah selama pembangunan gedung seperti miskomunikasi, kesalahpahaman dan proses yang memakan waktu. Salah satu masalah yang sering terjadi di proyek adalah *clash* antar komponen. *Clash* yang melibatkan komponen arsitektur, dan MEP akan berdampak pada perubahan volume material (Savitri, et al., 2020). Mengatasi *clash* pada tahap perencanaan sangat penting untuk keberhasilan proyek namun, *clash detection* jika dilakukan secara manual kurang efektif, memakan waktu, dan membutuhkan pengalaman desain yang luar biasa (Akhmetzhanova, et al., 2022: 1).

Salah satu proyek konstruksi di Jakarta yang masih menggunakan metode konvensional pada perencanaan arsitektur dan MEP yaitu proyek pembangunan Gedung B PMI Jakarta. Gedung PMI Jakarta merupakan fasilitas kesehatan pelayanan darah dan kepalang merah yang terletak di Jalan Kramat Raya No. 47 Jakarta Pusat. Mengingat kondisi bangunan yang telah berdiri lebih dari 40 tahun ini sudah tidak layak untuk pelayanan dan kegiatan organisasi PMI yang semakin padat, maka kantor PMI membutuhkan penambahan luas bangunan dan ruang sebagai tempat melaksanakan fungsi dan tugas-tugasnya. Oleh karena itu dilakukan pembangunan Gedung B PMI Jakarta dengan jumlah lantai sebanyak 10 lantai dan luas bangunan 10.274 m². Pada lantai 1-3 berfungsi sebagai parkir dan lantai 4-10 berfungsi sebagai pelayanan kepalang merah.

Permasalahan yang dihadapi dalam proyek pembangunan Gedung B PMI Jakarta adalah terjadinya *clash* antar elemen arsitektur dan MEP akibat kurangnya koordinasi dalam gambar perencanaan antara konsultan arsitektur dan MEP. Berdasarkan informasi dari Ibu Nurul selaku drafter arsitektur terdapat temuan *clash* pada pintu dan pipa *sprinkler* di lantai 1. *Clash* terjadi karena saat pemasangan pintu belum melakukan *review* gambar bersama drafter MEP, sehingga pada saat pemasangan pipa *sprinkler* kurang koordinasi yang berakibat *clash* dan perubahan

design. Menurut informasi yang didapat dari Ibu Putri selaku admin, perubahan *design* membutuhkan waktu 2 minggu karena harus mengajukan RFI, *shopdrawing*, dan izin pelaksanaan pekerjaan (IPL). Perencanaan arsitektur dan MEP masih didesain menggunakan *software Autocad* sehingga *clash detection* arsitektur dan MEP dilakukan secara konvensional seperti pada tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Bukti *Clash* di *shop drawing*

Clash Detection Arsitektur dan MEP Secara Konvensional		
Gambar Clash	Elemen Clash	Uraian
 <p>Sumber: Gambar <i>shop drawing</i></p>	Pintu dengan dan pipa <i>sprinkler</i>	Terdapat <i>clash</i> antara elemen pintu dengan pipa <i>sprinkler</i> di lantai 1 AS F-G/3B-4 seperti gambar disamping. Hasil pengabungan <i>shop drawing</i> denah arsitektur dan pipa <i>sprinkler</i> pada lantai 1 terdapat 2 <i>clash</i> .
 <p>Sumber: Gambar Potongan <i>shop drawing</i></p>	Pintu dengan dan pipa <i>sprinkler</i>	Berdasarkan gambar potongan lantai 1, terjadi <i>clash</i> pada pintu dengan pipa <i>sprinkler</i> yang terjadi karena tinggi pintu di desain setinggi 280cm.

Setelah melakukan observasi di lapangan elevasi pintu hanya bisa pada ketinggian 2m karena harus memberi ruang untuk pipa *sprinkler*. Oleh karena itu, pintu yang telah terpasang setinggi 2,8m harus dibongkar dan diganti dengan pintu setinggi 2m untuk memberi ruang pada pipa *sprinkler* sebesar 80cm. *Clash* yang terjadi antara elemen pintu dan pipa *sprinkler* ini menyebabkan terjadinya perubahan volume dan biaya pada elemen dinding.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, penelitian ini memberikan solusi terkait permasalahan *clash* yang terjadi pada saat tahap perencanaan. Solusi yang

ditawarkan yaitu berupa pemodelan 3D pekerjaan arsitektur dan MEP yang mengacu pada gambar *shop drawing* kemudian melalui tahap *clash detection* sehingga menghasilkan volume dan perhitungan rencana anggaran biaya. Kemudian hasil perhitungan ulang RAB akan dilakukan perbandingan dengan RAB poyek. Penerapan BIM dapat memaksimalkan manfaat teknologi digital dalam mempermudah proses pemodelan, mendeteksi *clash* dan menghasilkan *quantity take off* untuk dijadikan bahan perhitungan ulang rencana anggaran biaya yang lebih akurat. Penyusunan skripsi ini di fokuskan pada pekerjaan arsitektur dan MEP karena saat penelitian di proyek PMI Jakarta, penulis diberikan tugas untuk membantu *drafter* arsitektur dan MEP dalam pembuatan *shop drawing*.

1.2 Fokus Penelitian

Fokus penelitian pada skripsi ini adalah penerapan *Building Information Modelling* (BIM) pada proyek PMI Jakarta yang berfokus kepada:

1. Penerapan BIM dalam pemodelan 3D pekerjaan arsitektur dan MEP menggunakan *Autodesk Revit*.
2. Penerapan BIM dalam mendeteksi *clash* pada pekerjaan MEP dengan MEP, arsitektur dengan arsitektur dan arsitektur dengan MEP menggunakan *Autodesk Naviswork*.
3. Penerapan BIM dalam menghasilkan volume menggunakan *Autodesk Revit* sebagai bahan perhitungan ulang RAB pekerjaan arsitektur dan MEP menggunakan *Microsoft Excel*.
4. Melakukan perbandingan hasil volume dan RAB konvensional dari proyek dengan hasil volume, RAB BIM setelah perbaikan *clash* pada pekerjaan arsitektur dan MEP secara keseluruhan.
5. Penerapan BIM untuk mempermudah akses dan penyebaran produk pemodelan 3D menggunakan *Autodesk Viewer*.

1.3 Perumusan Masalah

Bagaimana penerapan *Building Information Modelling* dalam mendeteksi *clash* yang berdampak pada perubahan volume dan perhitungan ulang RAB pekerjaan

arsitektur dan MEP pada Gedung B PMI Jakarta, serta apakah RAB yang dihasilkan BIM akan lebih kecil jika dibandingkan dengan RAB proyek?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat pemodelan 3D dengan penerapan *Building Information Modelling* (BIM) untuk menghilangkan *clash* dan menghasilkan volume setelah perbaikan pada item pekerjaan yang terdeteksi *clash* untuk bahan dalam melakukan perhitungan ulang rencana anggaran biaya pekerjaan arsitektur dan MEP Gedung B PMI Jakarta serta membandingkan RAB proyek dengan RAB hasil dari BIM untuk menjawab apakah hasil perhitungan RAB yang dihasilkan oleh BIM lebih kecil .

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa

Mahasiswa mendapatkan pengalaman dalam melakukan pemodelan 3D pekerjaan arsitektur dan dengan penerapan *Building Information Modelling* (BIM) sehingga meningkatkan keilmuan dan keterampilan untuk mengoperasikan *software* BIM yang digunakan dalam dunia konstruksi.

2. Bagi *Owner* Gedung PMI Jakarta

Produk yang dihasilkan berbentuk digital 3D model beserta informasi *quantity* sehingga, akan membantu *owner* sebagai arsip digital jika membutuhkan data gambar kerja secara 3D untuk keperluan perbaikan dan perawatan gedung.

3. Bagi Kontraktor Pelaksana

Hasil penelitian 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.