BAB I
PENDAHULUAN

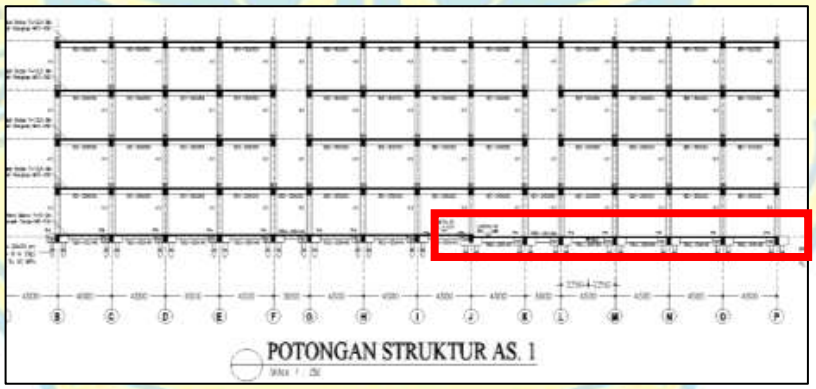
1.1 Latar Belakang

Konstruksi adalah proses yang kompleks dan terstruktur yang melibatkan perencanaan, desain, dan pembangunan berbagai jenis bangunan, termasuk gedung. Proses ini memerlukan pemahaman mendalam tentang berbagai aspek teknis dan standar yang berlaku untuk memastikan keamanan, kenyamanan, dan efisiensi bangunan. Dalam konteks konstruksi gedung, penting untuk mengikuti standar dan regulasi yang berlaku, seperti SNI (Standar Nasional Indonesia), yang mengatur berbagai aspek teknis dan keselamatan (Mahendra & Ridwan, 2023). Pengawasan yang ketat dan manajemen proyek yang baik diperlukan untuk memastikan setiap tahapan pembangunan konstruksi. Dalam konteks ini, penerapan teknologi *Building Information Modeling* (BIM) menjadi sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam perencanaan serta pelaksanaan proyek.

Teknologi *Building Information Modeling* (BIM) adalah suatu metodologi yang mengintegrasikan pemodelan digital untuk merencanakan, merancang, membangun, dan mengelola proyek konstruksi. BIM dapat menyelesaikan aktivitas proyek menjadi lebih cepat dan efisien. BIM 3D dapat diimplementasikan dengan menggunakan *software* berbasis BIM. Hal ini memungkinkan identifikasi dan penyelesaian masalah sejak dini melalui fitur seperti *Clash Detection*. *Clash Detection* adalah metode yang digunakan dalam industri konstruksi untuk mengidentifikasi dan menganalisis konflik atau benturan yang terjadi dalam model tiga dimensi (3D) dari suatu proyek. Metode ini sangat penting dalam proses perencanaan dan desain, karena dapat menemukan kesalahan yang mungkin muncul ketika dua atau lebih elemen bangunan saling tumpang tindih atau berinterferensi di ruang yang sama (Putri et al., 2024). Selain itu, penerapan BIM dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan RAB dan waktu proyek, menjadikannya alat yang sangat berharga dalam industri konstruksi modern. Penggunaan *software* BIM untuk perhitungan volume masih jarang dilakukan di Indonesia karena saat ini sebagian besar perhitungan volume masih dilakukan secara konvensional,

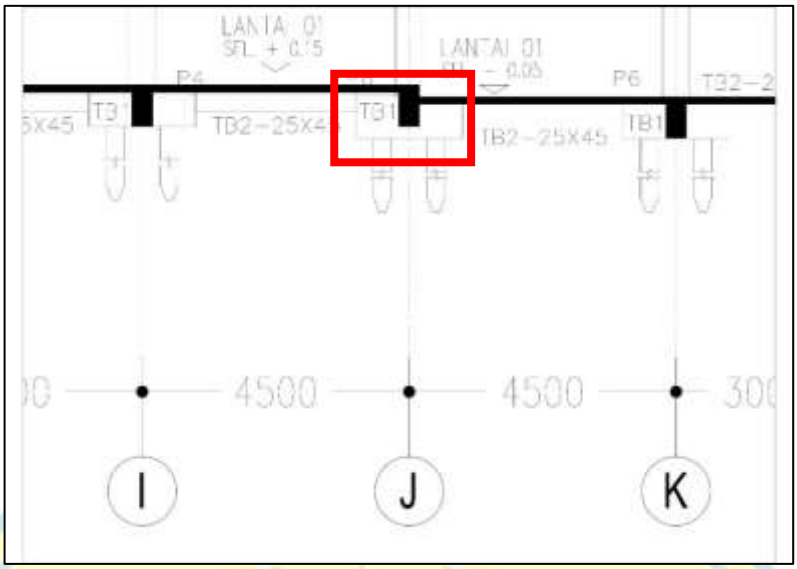
padahal *software* ini mampu melakukan perhitungan volume secara akurat dan *real time* sesuai model bangunan yang dimodelkan (Reista et al., 2022).

Dari pemaparan uraian diatas, perlu dilakukan penelitian pada permasalahan perubahan desain elevasi lantai 1 as J – P dari 1,4 meter menjadi 1,2 meter dari permukaan jalan berdasarkan permintaan dari pihak proyek dan diatasi dengan melakukan penerapan teknologi BIM untuk mendapatkan volume akibat perubahan tersebut, mengatasi *Clash Detection*, dan perhitungan rencana anggaran biaya pada elemen arsitektur dan MEP. Maka dari itu, Pihak *Owner* atas nama Bapak Rukminto sebagai Kepala Satuan Pelaksanaan Wilayah Jakarta Timur dan Pihak Kontraktor atas nama Bapak Arief meminta untuk dilakukan pemodelan BIM pada proyek tersebut untuk mengetahui bagaimana penerapan BIM terdahap perubahan elevasi lantai. Berikut ini adalah gambar denah yang ada pada permasalahan yang terjadi. Area yang ditandai dengan warna merah pada Gambar 1.1 merupakan area yang terjadi perubahan elevasi lantai yang menjadi 1,2 meter. Kemudian untuk area yang tidak ditandai dengan warna merah merupakan area dengan elevasi 1,4 meter.



Gambar 1. 1 Denah Tampak Depan
(Sumber: Dokumen Proyek)

Permasalahan tersebut dapat dilihat lebih detail pada Gambar 1.2. Gambar tersebut merupakan as J yang mengalami perubahan elevasi lantai.



Gambar 1. 2 Detail Denah
(Sumber: Dokumen Proyek)

Sebelum adanya perubahan elevasi lantai pada as J-P, level 0 itu berada di antara as A-J. Namun, setelah adanya perubahan elevasi lantai, pihak proyek merubah level 0 nya itu berada di antara as J-P yang membuat volume secara keseluruhan menjadi berkurang khususnya pada as A-J. Akibat perubahan elevasi lantai 1, permasalahan berdampak pada total volume keseluruhan lantai, khususnya pada elemen arsitektur dan MEP. Dalam sistem MEP, perubahan ini menyebabkan pemasangan instalasi pipa air kotor, pipa air bekas, dan pipa *vent* menjadi lebih rendah. Pada bagian arsitektur, ketinggian dinding turut mengalami perubahan, yang membuat volume pekerjaan plesteran dan acian menjadi berubah volumenya. Bagian lainnya terdapat penambahan ramp di sepanjang area perubahan elevasi tersebut. Lalu, volume *scim coat* mengalami perubahan, elevasi pemasangan kusen dan pintu pada bagian tersebut berubah menjadi lebih rendah, dan elevasi pemasangan kusen dan jendela pada as J – P lebih rendah 20 cm, akan tetapi untuk elevasi pemasangan tetap +90 cm.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Natalia et al., 2024) dalam studinya membahas pemodelan dan analisis *Clash Detection* terhadap elemen struktur, arsitektur, dan MEP. *Software* yang digunakan adalah *Autodesk Revit* untuk model 3D dan menggunakan *Autodesk Naviswork Manage* untuk analisis *Clash Detectio*. Begitu pula dengan

penelitian yang dilakukan oleh (Muzaqi & Hutagoan, 2024) membahas penerapan BIM dalam rencana anggaran biaya pada pekerjaan struktur maupun arsitektur, mengetahui hasil perhitungan volume, dan mengetahui *schedule* pelaksanaan proyek. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh (Pandiangan et al., 2024) penerapan *Building Information Modeling* (BIM) menggunakan *Autodesk Revit* 2024 untuk pemodelan arsitektur dan *Autodesk Navisworks* untuk analisis *clash detection*. Berikutnya, penelitian yang dilakukan oleh (Arissaputra & Yaya, 2023) dalam studinya membahas pemodelan *Autodesk Revit* dan *Autodesk Navisworks Manage* untuk analisis *clash detection* pada arsitektur dan plumbing dan menghasilkan perhitungan biaya. Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh (Jatmiko et al., 2023) yang memodelkan ulang desain rumah sakit di Madura menggunakan *Autodesk Revit* 2020 untuk menghasilkan data volume pekerjaan (*Bill of Quantity*) dan melakukan analisis *clash detection* dengan *Autodesk Navisworks*. Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu, penelitian skripsi ini membahas pada beberapa aspek yang belum dikaji dalam penelitian terdahulu. Penelitian ini akan berfokus pada penerapan BIM untuk mengatasi *Clash Detection* dan perhitungan rencana anggaran biaya yang lebih komprehensif, yaitu mencakup elemen arsitektur dan MEP.

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan yang ada dengan menerapkan BIM pada elemen arsitektur dan MEP dalam proyek pembangunan sekolah. Melalui pemodelan 3D yang terintegrasi, penelitian ini berupaya mengidentifikasi serta mengatasi potensi benturan antar elemen bangunan sebelum tahap konstruksi dimulai, sehingga dapat meminimalkan kesalahan desain dan meningkatkan efisiensi proyek. Tujuan lainnya bertujuan untuk mengevaluasi keakuratan perhitungan RAB yang dihasilkan dari BIM, dengan membandingkannya terhadap metode konvensional yang sering digunakan dalam proyek konstruksi sekolah. RAB dengan metode konvensional dibuat oleh pihak Proyek SMPN 117 Jakarta. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan metode berbasis BIM dalam proyek skala menengah, khususnya di sektor pendidikan.

Penelitian tersebut dilakukan pada proyek SMPN 117 Jakarta. Penelitian ini di Kecamatan Duren Sawit, Jakarta Timur. Pada tahun 2024, SMPN 117 Jakarta menjadi salah satu dari beberapa sekolah yang termasuk dalam proyek rehabilitasi total gedung sekolah yang dikelola oleh Dinas Pendidikan Provinsi DKI Jakarta. Proyek ini dikerjakan oleh PT. CITRA PRASASTI – CAKRA WIBOWO KSO sebagai kontraktor pelaksana. Secara umum, bangunan SMPN 117 Jakarta terdiri dari bangunan utama bertingkat 4 lantai, dilengkapi dengan struktur fasilitas seperti ruang kelas, laboratorium, ruang guru, dan lapangan olahraga. Luas tanah bangunan lama sebelum dilakukan rehabilitasi yaitu 3.797 m2 dan setelah dilakukan rehabilitasi total luas bangunannya adalah ±5.532 m2. Proyek ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas sarana dan prasarana pendidikan, sehingga dapat mendukung proses belajar mengajar yang lebih optimal bagi siswa dan guru. Berdasarkan latar belakang, peneliti tertarik untuk mengambil judul yang berjudul "Penerapan BIM pada Perhitungan RAB Terhadap Elemen Arsitektur dan MEP Akibat Perubahan Elevasi Lantai di Proyek SMPN 117 Jakarta".

1.2 Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini adalah penerapan *Building Information Modeling* (BIM) dalam proses perencanaan dan manajemen proyek konstruksi. BIM menerapkan *Autodesk Revit*, yang memiliki keunggulan dalam pemodelan tiga dimensi (3D) yang akurat, visualisasi yang detail, serta integrasi data yang memungkinkan kolaborasi lebih efektif antara berbagai disiplin dalam proyek konstruksi. *Autodesk Revit* juga dilengkapi dengan fitur *Clash Detection* yang dapat mendeteksi serta menganalisis benturan antar elemen bangunan sebelum tahap konstruksi dimulai, sehingga dapat meminimalisir kesalahan desain dan mengurangi biaya perubahan selama proyek berlangsung.

Dalam penelitian ini, salah satu permasalahan yang menjadi perhatian adalah perubahan desain elevasi lantai 1 pada as J – P dari 1,4 meter menjadi 1,2 meter. Perubahan ini berpotensi menimbulkan dampak pada desain

arsitektur, tata letak MEP, serta estimasi volume pekerjaan. Dengan menggunakan BIM, permasalahan tersebut dapat langsung diperbarui dalam pemodelan 3D yang membuat perencanaan menjadi lebih akurat, lebih efisien, mempermudah komunikasi antara tim proyek, dan meningkatkan koordinasi dalam pelaksanaan konstruksi. Pemodelan arsitektur dan MEP difokuskan pada desain akhir bangunan setelah adanya perubahan elevasi lantai, serta pada proyek konstruksi juga mengarah pada perencanaan pembangunan baru, bukan untuk kegiatan rekonstruksi. Oleh karena itu, pekerjaan pembongkaran tidak menjadi bagian dari pemodelan BIM yang dikembangkan. Selain itu, penelitian ini juga melibatkan pemanfaatan Microsoft Excel sebagai alat bantu dalam proses perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Selanjutnya dilakukan analisis perbandingan antara hasil RAB yang dihitung secara konvensional dengan RAB yang dihasilkan melalui model BIM. Tujuan dari perbandingan ini adalah untuk meningkatkan ketelitian estimasi biaya proyek serta mendukung pengelolaan anggaran yang lebih terstruktur dan efisien.

Produk akhir yang dihasilkan dari penelitian ini akan divalidasi oleh ahli BIM guna memastikan keakuratan model, efektivitas dalam mendeteksi benturan, serta perhitungan rencana anggaran biaya. Proses validasi ini penting untuk memastikan bahwa pemodelan yang dibuat dapat diimplementasikan secara optimal dalam proyek nyata dan dapat memberikan manfaat nyata dalam segi efisiensi. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam peningkatan efisiensi dan akurasi dalam industri konstruksi modern, serta mendorong penggunaan teknologi BIM secara lebih luas dalam proyek-proyek pembangunan di masa depan.

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan fokus penelitian yang sudah dijelaskan, maka rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah "Bagaimana penerapan *Building Information Modeling* (BIM) dalam perubahan desain elevasi lantai

terhadap *Clash Detection* dan perhitungan rencana anggaran biaya pada elemen arsitektur dan MEP?"

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan analisis pemodelan dengan penerapan BIM yang dapat mengatasi *Clash Detection* dan perhitungan rencana anggaran biaya pada elemen arsitektur dan MEP. Selain itu, dilakukan perbandingan antara hasil RAB metode konvensional dengan RAB berbasis BIM guna mengevaluasi efektivitas dan akurasi perencanaan biaya proyek.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat mencapai beberapa manfaat, yaitu sebagai berikut:

1.5.1 Bagi Mahasiswa

Bagi mahasiswa, penelitian ini memberikan wawasan mendalam mengenai penerapan teknologi *Building Information Modeling* (BIM) dalam industri konstruksi. Mahasiswa dapat memahami dan mempraktikkan penggunaan *Autodesk Revit* untuk pemodelan 3D arsitektur gedung serta memanfaatkan fitur *Clash Detection* untuk mendeteksi potensi benturan antar elemen bangunan. Selain itu, mahasiswa juga dapat meningkatkan keterampilan dalam manajemen proyek melalui penggunaan *Microsoft Excel* untuk perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Dengan demikian, penelitian ini dapat membantu mahasiswa dalam mempersiapkan diri menghadapi dunia kerja dengan keterampilan teknis yang lebih baik serta pemahaman yang lebih luas mengenai teknologi BIM ini.

1.5.2 Bagi Universitas

Universitas sebagai institusi pendidikan juga mendapatkan manfaat dari penelitian ini, terutama dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di bidang teknik sipil dan arsitektur. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pengembangan kurikulum yang lebih

berbasis teknologi, sehingga mahasiswa mendapatkan pendidikan yang lebih relevan dengan perkembangan industri. Selain itu, penelitian ini juga dapat meningkatkan reputasi universitas dalam bidang penelitian dan inovasi teknologi, terutama dalam penerapan BIM. Dengan adanya penelitian ini, universitas dapat memperkuat kerja sama dengan industri konstruksi dalam pengembangan riset serta membuka peluang kolaborasi dengan perusahaan yang bergerak di bidang teknologi konstruksi.

1.5.3 Bagi Perusahaan

Bagi perusahaan di industri konstruksi, penelitian ini memberikan kontribusi dalam meningkatkan efisiensi perencanaan dan manajemen proyek. Dengan penerapan BIM, perusahaan dapat mengoptimalkan desain proyek, mengurangi kesalahan akibat benturan antar elemen bangunan, serta meningkatkan akurasi dalam perhitungan biaya. Selain itu, penelitian ini juga dapat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi potensi kendala teknis yang mungkin terjadi selama proses konstruksi, sehingga dapat mengambil langkah yang lebih efektif. Dengan adanya tenaga kerja yang telah memahami teknologi BIM sejak di bangku kuliah, perusahaan juga akan lebih mudah mendapatkan sumber daya manusia yang kompeten dalam bidang ini, sehingga dapat meningkatkan daya saing dalam industri konstruksi yang semakin berkembang.