

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pembangunan Ibu Kota Nusantara (IKN) sebagai pusat pemerintahan baru merupakan proyek strategis nasional yang menuntut percepatan infrastruktur secara masif, termasuk pembangunan Hunian Vertikal TNI. Proyek ini tidak hanya berfungsi sebagai penyedia fasilitas tinggal, tetapi juga mendukung sistem keamanan negara. Kompleksitas pekerjaan, skala besar, serta keterlibatan multi-stakeholder menuntut sistem pemantauan progres yang adaptif dan presisi.

Proyek hunian bertingkat yang terbagi dalam banyak zona kerja paralel rentan mengalami deviasi dari *baseline schedule*, terutama pada fase struktur. Permasalahan semakin kompleks dengan munculnya addendum kontrak yang tidak hanya dipicu oleh kondisi teknis di lapangan, tetapi juga oleh dinamika kebijakan dan perubahan struktur kepemilikan proyek. Proyek Hunian Vertikal TNI yang semula berada di bawah naungan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), mengalami peralihan pengelolaan ke Kementerian Perumahan dan Kawasan Permukiman (PKP). Perubahan ini mendorong penyesuaian ruang lingkup pekerjaan untuk menjamin efisiensi alokasi Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN). *Addendum* menjadi instrumen formal untuk mengakomodasi perubahan tersebut, namun jika tidak dikelola secara sistematis, dapat berpotensi menimbulkan deviasi jadwal, inefisiensi pelaksanaan, dan gangguan koordinasi antar pemangku kepentingan. (Putri et al., 2019).

Pendekatan pemantauan progres harian dengan integrasi *Building Information Modeling* (BIM) dilakukan untuk menjawab tantangan tersebut. Integrasi model 3D dan jadwal proyek melalui teknologi 4D BIM dapat mempercepat pengambilan keputusan karena memudahkan tim manajemen mendeteksi deviasi *real-time* terhadap *baseline*. Bahkan, banyak studi menunjukkan 4D BIM mampu mengurangi risiko konflik pekerjaan antar disiplin dan membantu menyusun jadwal ulang tanpa kehilangan waktu signifikan dan mendukung pengambilan keputusan berbasis simulasi visual

real-time (Risheh et al., 2020). Pemanfaatan Revit untuk pemodelan, Navisworks untuk simulasi, serta Speckle dan Notion sebagai platform kolaboratif mendukung pelacakan progres secara terbuka dan efisien.

Meski berbasis digital, akurasi data progres tetap dijaga melalui observasi lapangan langsung dan dokumentasi drone. Data harian kemudian dihitung kuantitatif dalam Excel dan divisualisasikan dalam PowerPoint sebelum dimodelkan ulang dalam Revit. Pendekatan hybrid ini menjaga keterhubungan antara data lapangan dan visualisasi digital secara berkesinambungan. Selain teknis, penerapan BIM juga merupakan mandat regulatif melalui Permen PUPR No. 22 Tahun 2018 dan SOP BIM IKN No. 164 Tahun 2024 yang mewajibkan penggunaan BIM pada proyek strategis berskala tinggi, termasuk pemanfaatan Common Data Environment (CDE) dan interoperabilitas antar platform (Kementerian PUPR, 2024).

Penerapan BIM 4D tidak hanya mempermudah pemantauan, tetapi juga mampu mensimulasikan dampak addendum terhadap jadwal. Dokumen perubahan kini dapat langsung dimodelkan ulang dan disesuaikan dengan urutan pekerjaan aktual (Doukari et al., 2022; Saputro & Aufa, 2024). Dengan pendekatan ini, tim proyek dapat menyusun strategi percepatan berbasis data real dan merespons perubahan secara proaktif.

Penelitian ini bertujuan menggunakan pendekatan hubungan antara penggunaan teknologi (BIM 4D, Speckle, Notion) terhadap efektivitas monitoring dan dampaknya terhadap keberhasilan pengendalian progres proyek. Pendekatan monitoring hybrid yang diterapkan menawarkan sistem pengawasan proyek yang tidak hanya reaktif, tetapi juga responsif terhadap dinamika lapangan. Selain memberikan kontribusi teknis terhadap visualisasi progres, pendekatan ini juga menawarkan sistem pengendalian yang dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan di level manajerial dalam rangka efisiensi penggunaan dana, khususnya dalam konteks proyek yang mengalami perubahan arah kebijakan atau kepemilikan lintas kementerian. Penelitian ini diharapkan menjadi model implementatif yang adaptif dan efisien untuk proyek sejenis.

## 1.2 Rumusan Masalah

Building Information Modelling (BIM) seperti Autodesk Revit dan Naviswork Manage dapat mewujudkan informasi dari permodelan bangunan untuk mendapatkan hasil pemantauan progress harian. yang kemudian dianalisis jika terjadi keterlambatan beserta pengendalian progresnya. Oleh sebab itu, rumusan masalah tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana dinamika proyek dan addendum kontrak pada Proyek Pembangunan Hunian Vertikal TNI IKN?
2. Bagaimana metode pemantauan dan pengolahan data dengan integrasi BIM yang mampu mengakomodir terkait adanya dinamika yang terjadi pada proyek?
3. Bagaimana pemanfaatan integrasi 4D BIM dan data proyek dapat digunakan untuk membandingkan antara rencana dan realisasi progres serta mendeteksi deviasi?
4. Sejauh mana efektivitas dan efisiensi sistem pemantauan progres harian berbasis integrasi *Building Information Modeling* (BIM) dan *platform digital* dalam mendukung pengendalian progres di proyek Hunian Vertikal TNI IKN?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi faktor-faktor dinamika proyek dan addendum kontrak terhadap kebutuhan metode pemantauan dan pengendalian progres yang adaptif pada Proyek Hunian Vertikal TNI IKN.
2. Mengimplementasikan metode pemantauan serta pengolahan data progres harian yang terintegrasi model 3D BIM dan didukung oleh platform digital *Speckle* dan *Notion*.
3. Menganalisis pemanfaatan 4D BIM dan data *schedule* proyek untuk membandingkan rencana dengan realisasi progres serta mendeteksi deviasi secara spesifik.
4. Mengevaluasi efektivitas dan efisiensi sistem pemantauan dengan integrasi *Building Information Modeling* (BIM) dan *platform digital*

dalam mendukung pengendalian progres dan pengambilan keputusan di Proyek Pembangunan Hunian Vertikal TNI IKN.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

##### **1.4.1 Bagi Peneliti**

Penelitian ini menjadi sarana penguatan kapasitas akademik dan profesional peneliti dalam mengintegrasikan teori dengan praktik di lapangan. Dengan fokus pada pemanfaatan teknologi Building Information Modeling (BIM) 4D dan platform kolaboratif seperti Speckle dan Notion, peneliti memperoleh pengalaman langsung dalam melakukan pemetaan, pemantauan, dan pengendalian progres proyek konstruksi secara real-time dan berbasis visualisasi digital. Hal ini memberikan ruang bagi pengembangan kemampuan analitis, kritis, serta literasi digital di bidang manajemen konstruksi modern.

Lebih jauh, penelitian ini juga merupakan bentuk aktualisasi kompetensi lulusan vokasi untuk mampu beradaptasi dengan perkembangan industri konstruksi 5.0 yang mengedepankan integrasi teknologi informasi, otomatisasi, dan kolaborasi lintas disiplin. Selain sebagai syarat kelulusan dalam menyelesaikan Program Diploma III Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung di Politeknik Pekerjaan Umum, laporan ini menjadi portofolio akademik yang menunjukkan kesiapan peneliti untuk terjun dalam dunia kerja profesional dan melanjutkan studi ke jenjang yang lebih tinggi. Laporan tugas akhir ini juga menjadi salah satu syarat kelulusan program D-III Prodi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung di kampus Politeknik Pekerjaan Umum.

##### **1.4.2 Bagi Institusi Pendidikan**

Hasil penelitian tugas akhir ini dapat diintegrasikan ke dalam materi perkuliahan, studi kasus, atau workshop, sehingga meningkatkan relevansi pendidikan dengan kebutuhan industri. Juga

sebagai sarana referensi dan menambah koleksi karya ilmiah di perpustakaan Politeknik Pekerjaan Umum. Temuan dan metode yang dikembangkan dapat diadopsi sebagai materi ajar, studi kasus, ataupun bahan diskusi dalam perkuliahan yang berkaitan dengan manajemen konstruksi digital, teknologi BIM, serta strategi pengendalian proyek.

#### **1.4.3 Bagi Tempat Penelitian**

Laporan Tugas Akhir ini dapat dijadikan sebagai tambahan pengetahuan juga referensi belajar bagi para mahasiswa lain terkait bagaimana cara pemantauan progress harian dan bagaimana pengendalian progress jika terjadi keterlambatan schedule proyek. Penelitian ini juga memberikan dokumentasi sistematis mengenai dinamika implementasi pemantauan progres konstruksi di proyek besar seperti Hunian Vertikal TNI di Ibu Kota Nusantara (IKN), sehingga berpotensi menjadi pembelajaran untuk proyek sejenis di masa mendatang.

#### **1.4.4 Bagi Masyarakat Umum**

Laporan Tugas Akhir diharapkan menjadi referensi pengetahuan terkait pekerjaan konstruksi khususnya dalam bidang manajemen konstruksi mengenai pemantauan dan pengendalian progres pekerjaan. Secara luas, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap penguatan literasi masyarakat dalam memahami pentingnya transformasi digital di sektor konstruksi. Hasil dan temuan dalam laporan ini dapat menjadi sumber informasi yang relevan bagi akademisi, praktisi, mahasiswa, maupun masyarakat umum yang ingin memahami bagaimana teknologi seperti BIM 4D, Speckle, dan Notion dapat diimplementasikan dalam siklus manajemen proyek.

Selain itu, penelitian ini juga berkontribusi dalam mendorong praktik pembangunan yang lebih efisien, transparan, dan terdokumentasi secara digital, sejalan dengan prinsip-prinsip tata kelola proyek yang baik (*good project governance*) serta mendukung agenda nasional dalam mewujudkan pembangunan

infrastruktur yang berkualitas, tepat waktu, dan berkelanjutan.

### 1.5 Ruang Lingkup dan Batasan

- A. Penelitian ini difokuskan pada Proyek Pembangunan Hunian Vertikal TNI yang berlokasi di kawasan Ibu Kota Nusantara (IKN). Rentang data informasi yang dianalisis dari periode 17 April 2025 hingga 14 Juli 2025. Pada penelitian ini diambil tiga titik yang digunakan sebagai sampling data antara lain titik 1 diambil periode awal yaitu tanggal 17 April 2025, titik 2 saat terjadi addendum ke-3 tepatnya pada tanggal 15 Mei 2025, dan sampel terakhir yang diamati pada periode akhir tanggal 14 Juli 2025. Data di luar rentang waktu tersebut tidak dijadikan referensi dalam penelitian ini.
- B. Pelaksanaan kegiatan magang dilakukan peneliti dalam lingkup pekerjaan Proyek Pembangunan Hunian Vertikal TNI IKN yang melibatkan peran di bidang Quality Control dan Engineering khususnya Building Information Modeling (BIM).
- C. Proyek dimonitor mulai dari minggu ke-25 (17-23 April 2025) saat pekerjaan dalam tahapan struktur atas, dengan kumulatif progres rencana sebesar 34,367%, kumulatif realisasi sebesar 24,295%, dan deviasi negatif sebesar 10,071%. Monitoring dilakukan dengan melakukan mapping progres harian meliputi dokumentasi visual lapangan, pemetaan lokasi dan zona pekerjaan, identifikasi jenis pekerjaan, dan update visualisasi progress menggunakan pendekatan Building Information Modeling (BIM).
- D. Penelitian ini disusun dengan mengacu pada sejumlah peraturan, panduan teknis, serta standar internasional yang relevan, yang sekaligus menjadi batasan ruang lingkup kajian. Dari sisi regulasi, studi ini merujuk pada *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 22/PRT/M/2018 Tahun 2018* yang menetapkan kewajiban penggunaan Building Information Modeling (BIM) pada proyek bangunan gedung negara yang tidak dikategorikan sebagai bangunan sederhana. Selain itu, *SOP No. 164/SOP/BDI Tahun 2024* dijadikan

pedoman operasional khusus dalam penerapan BIM pada proyek-proyek strategis yang berada di kawasan Ibu Kota Nusantara (IKN). Sebagai acuan pelaksanaan konstruksi digital secara lebih luas, digunakan pula *SOP Implementasi BIM Nasional Tahun 2024* dari Kementerian PUPR. Penelitian ini juga mengintegrasikan prinsip-prinsip dari *ISO 19650 Series*, yang merupakan standar global dalam pengelolaan informasi proyek berbasis BIM. Di samping itu, *Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi* menjadi dasar yuridis dalam mendorong adopsi teknologi digital dalam sektor konstruksi nasional. Dalam lingkup regulasi dan panduan teknis, penelitian ini juga merujuk pada *Surat Edaran Direktur Jenderal Cipta Karya Nomor: 49/SE/DC/2024 tentang Pedoman Penerapan Building Information Modelling (BIM) di Direktorat Jenderal Cipta Karya*. Surat edaran ini menjelaskan tata cara penerapan BIM pada tahap perencanaan teknis dan pelaksanaan konstruksi, termasuk organisasi, persyaratan, biaya, prosedur, dan pemantauan BIM. Penggunaan BIM diwajibkan untuk bangunan gedung negara klasifikasi tidak sederhana (luas > 2.000 m<sup>2</sup>, > 2 lantai) serta proyek konstruksi dengan nilai pagu di atas Rp100 miliar, Proyek Strategis Nasional, atau proyek di kawasan IKN. Selain itu, *BIM Execution Plan (BEP)* Proyek Pembangunan Hunian Vertikal 4 Tower TNI di IKN juga menjadi acuan penting. Dokumen ini mendetailkan rencana implementasi BIM proyek, bertujuan untuk mengendalikan mutu dan waktu melalui permodelan 3D, pengolahan jadwal, biaya, dan kuantitas, yang dikolaborasikan dengan Common Data Environment (CDE). Dari perspektif akademik, kajian ini diperkuat dengan hasil telaah studi literatur dari berbagai jurnal ilmiah internasional, khususnya publikasi terindeks Scopus yang diterbitkan dalam rentang tahun 2020 hingga 2025.

- E. Pemodelan menggunakan Building Information Modeling (BIM) dibatasi hanya pada elemen struktur utama, meliputi pilecap, tiebeam, kolom, balok, pelat lantai, dan tambahan elemen tangga. Beberapa perangkat lunak yang digunakan dalam menunjang penelitian ini antara lain Autodesk Revit 2024 untuk pemodelan 3D, Speckle sebagai *third*

*party tools* untuk menampilkan visualisasi yang dapat di tracking multi-platform, Notion untuk *workspace/dashboard* monitoring progres dan tracking issue, Autodesk Navisworks 2025 untuk simulasi serta koordinasi, Microsoft Project 2021 untuk perencanaan dan pengendalian jadwal. Ruang lingkup kajian ini terbatas pada aspek pengendalian waktu (*time management*), sehingga tidak mencakup pembahasan terkait biaya (*cost*) maupun mutu (*quality*) pekerjaan.

