

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan di bidang teknologi saat ini juga harus didukung dengan perkembangan di bidang infrastruktur, terutama pertumbuhan di kota-kota besar. Infrastruktur disini berupa proyek konstruksi dalam pembangunan dibidang gedung, jalan, jembatan, pelabuhan, irigasi dan lainnya (Kamil, 2019). Jembatan adalah konstruksi vital yang berfungsi sebagai penghubung untuk melewati hambatan, baik berupa sungai, jurang, jalur kereta, maupun jalan raya. Jembatan juga merupakan bagian dari infrastruktur transportasi darat yang sangat vital dalam aliran suatu perjalanan atau lalu lintas, karena sebagai penghubung antar daerah untuk menunjang perkembangan ekonomi, sosial, budaya, dan pariwisata suatu daerah (Apriliani dkk., 2020).

Seiring berkembangnya zaman dan teknologi, kebutuhan akan inovasi teknologi yang efisien dari segi waktu, biaya dan ketepatan kerja merupakan hal yang terus diprioritaskan. Begitu pula terkait dengan bidang konstruksi dalam hal visualisasi perencanaan dan perancangan proyek. Pemodelan bangunan yang akurat, dapat menampilkan bentuk virtual menggunakan teknologi BIM atau *Building Information Modeling* (Sedad dkk., 2022). BIM adalah konsep atau cara kerja menggunakan pemodelan 3D digital (virtual) yang di dalamnya berisi semua informasi pemodelan yang terintegrasi untuk fasilitas koordinasi, simulasi, serta visualisasi antar semua pihak yang terkait, sehingga dapat membantu owner dan penyedia layanan untuk merancang, membangun, serta mengelola bangunan (Sangadji dkk., 2019). BIM mewakili peralihan dari praktik desain dua dimensi tradisional, karena model dikembangkan melalui kombinasi pemodelan grafis 3D, pemodelan waktu 4D, dan pemodelan biaya 5D (Somnath dkk.). Penerapan BIM 5D dalam proyek konstruksi meningkatkan kolaborasi antara tim proyek serta

representasi digital meningkatkan pemahaman terhadap proyek sehingga menghasilkan estimasi volume dan biaya yang baik (Sabil & Erizal, 2023).

Adapun perencanaan ulang jembatan ini difokuskan pada aspek perhitungan struktur atas dan struktur bawah secara menyeluruh, dengan mempertimbangkan faktor-faktor teknis yang sesuai dengan standar perencanaan jembatan yang berlaku. Proses ini dilakukan dengan dukungan teknologi *Building Information Modeling* (BIM) melalui perangkat lunak Autodesk Revit, yang memungkinkan pemodelan tiga dimensi (3D). Selain itu, perencanaan ini juga mencakup penyusunan penjadwalan proyek (4D), perhitungan rencana anggaran biaya (5D), serta simulasi pelaksanaan konstruksi yang dilakukan dengan memanfaatkan Autodesk Navisworks. Penggunaan teknologi BIM melalui integrasi Revit dan Navisworks diharapkan mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, dan koordinasi dalam seluruh tahapan perencanaan proyek jembatan ini.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dari tugas akhir ini adalah untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi secara jelas dan terarah. Rumusan masalah dari tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Bagaimana perhitungan analisa struktur atas dan struktur bawah jembatan STA 14+633 –14+750 Pada Proyek Pembangunan Jalan dan Jembatan Lot 1B Brumbun – Pantai Sine Kabupaten Tuluangagung?
2. Bagaimana pemodelan 3D jembatan STA 14+633 –14+750 Pada Proyek Pembangunan Jalan dan Jembatan Lot 1B Brumbun – Pantai Sine Kabupaten Tulungagung dengan menggunakan Autodesk Revit?
3. Bagaimana perencanaan Rancangan Anggaran Biaya jembatan STA 14+633 –14+750 Pada Proyek Pembangunan Jalan dan Jembatan Lot 1B Brumbun – Pantai Sine Kabupaten Tulungagung?
4. Bagaimana penjadwalan jembatan STA 14+633 –14+750 Pada Proyek Pembangunan Jalan dan Jembatan Lot 1B Brumbun – Pantai Sine Kabupaten Tulungagung?

5. Bagaimana Integrasi BIM 5D jembatan STA 14+633 –14+750 Pada Proyek Pembangunan Jalan dan Jembatan Lot 1B Brumbun – Pantai Sine Kabupaten Tulungagung?

1.3 Maksud dan Tujuan

Adapula maksud dan tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1.3.1 Maksud

Maksud dari laporan tugas akhir ini adalah merencanakan ulang Struktur Jembatan STA 14+633 –14+750 Pada Proyek Pembangunan Jalan dan Jembatan Lot 1B Brumbun – Pantai Sine Kabupaten Tulungagung dengan menggunakan integrasi *Building Information Modelling* (BIM) berbasis Autodesk Revit dan Navisworks.

1.3.2 Tujuan

Tugas akhir ini dimaksudkan untuk mencapai beberapa tujuan, adapun uraian tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merencanakan struktur atas dan bawah Jembatan STA 14+633–14+750 pada Proyek Pembangunan Jalan dan Jembatan Lot 1B Brumbun–Pantai Sine Kabupaten Tulungagung, sesuai standar serta peraturan yang berlaku.
2. Memodelkan 3D jembatan STA 14+633 –14+750 Pada Proyek Pembangunan Jalan dan Jembatan Lot 1B Brumbun – Pantai Sine Kabupaten Tulungagung dengan menggunakan software Autodesk Revit.
3. Merencanakan rancangan anggaran biaya jembatan STA 14+633 –14+750 Pada Proyek Pembangunan Jalan dan Jembatan Lot 1B Brumbun – Pantai Sine Kabupaten Tulungagung.
4. Merencanakan penjadwalan jembatan STA 14+633 –14+750 Pada Proyek Pembangunan Jalan dan Jembatan Lot 1B Brumbun – Pantai Sine Kabupaten Tulungagung.
5. Integrasi pemodelan tiga dimensi (3D) yang dikembangkan menggunakan Autodesk Revit dengan perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan

penjadwalan proyek melalui Autodesk Navisworks menghasilkan sistem *Building Information Modeling* (BIM) tingkat lanjut berbasis 5D.

1.4 Manfaat

Manfaat penulisan laporan tugas akhir ini dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Mengetahui tata cara pembebanan jembatan dan analisa struktur atas dan struktur bawah jembatan STA 14+633 –14+750 Pada Proyek Pembangunan Jalan dan Jembatan Lot 1B Brumbun – Pantai Sine Kabupaten Tulungagung seusai dengan standar perencanaan jembatan yang berlaku.
2. Mengetahui cara pemodelan 3D jembatan STA 14+633 –14+750 Pada Proyek Pembangunan Jalan dan Jembatan Lot 1B Brumbun – Pantai Sine Kabupaten Tulungagung dengan *software* Autodesk Revit.
3. Mengetahui cara merencanakan rencana anggaran biaya jembatan STA 14+633 –14+750 Pada Proyek Pembangunan Jalan dan Jembatan Lot 1B Brumbun – Pantai Sine Kabupaten Tulungagung.
4. Mengetahui cara pemodelan penjadwalan jembatan STA 14+633 –14+750 Pada Proyek Pembangunan Jalan dan Jembatan Lot 1B Brumbun – Pantai Sine Kabupaten Tulungagung.
5. Mengetahui cara pengintegrasian BIM 5D dengan penggabungan model 3D dari Autodesk Revit dengan Rancangan Anggaran Biaya proyek dan Penjadwalan proyek dengan *software* Autodesk Navisworks.

1.5 Batasan Masalah

Laporan tugas akhir ini disusun dengan batasan masalah yang dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Perencanaan ulang jembatan pada laporan tugas akhir ini adalah jembatan STA 14+633 – 14+750 Pada Proyek Pembangunan Jalan dan Jembatan Lot 1B Brumbun – Pantai Sine Kabupaten Tulungagung.

2. Data – data jembatan dalam perencanaan ini diperoleh dari Proyek Pembangunan Jalan dan Jembatan Lot 1B Brumbun – Pantai Sine Kabupaten Tulungagung.
3. Dimensi lebar, tinggi, serta profil jembatan dirancang mengikuti kondisi jembatan eksisting yaitu jembatan STA 14+633 – 14+750 Pada Proyek Pembangunan Jalan dan Jembatan Lot 1B Brumbun – Pantai Sine Kabupaten Tulungagung tanpa didasarkan pada analisis Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) maupun studi hidrologi, sehingga parameter geometrik tidak mengalami penyesuaian terhadap proyeksi beban lalu lintas atau debit banjir rencana.
4. Perhitungan Rancangan Anggaran Biaya proyek menggunakan bantuan *software* Microsoft Excel.
5. Penjadwalan proyek menggunakan bantuan *software* Microsoft Project.
6. Pemodelan 3D menggunakan bantuan *software* Autodesk Revit.
7. Pengintegrasian menjadi BIM 5D menggunakan bantuan *software* Autodesk Navisworks.
8. Laporan akhir ini hanya membahas perhitungan struktur atas dan struktur bawah jembatan serta pemodelan menggunakan BIM 5D, yang mencakup visualisasi tiga dimensi (3D), penjadwalan (4D), dan estimasi biaya (5D). Aspek lain seperti perencanaan sistem *Mechanical, Electrical, and Plumbing* (MEP) maupun elemen arsitektural tidak dibahas dalam laporan ini.

1.6 Ruang Lingkup

Ruang Lingkup pada laporan tugas akhir Perencanaan Ulang Jembatan STA 14+633 – 14+750 Pada Proyek Pembangunan Jalan dan Jembatan Lot 1B Brumbun – Pantai Sine Kabupaten Tulungagung dengan Implementasi Bim 5D :

1. Perencanaan struktur atas
 - a. Tiang Sandaran
 - b. Trotoar
 - c. Pelat Lantai Jembatan

- d. Girder Jembatan
- e. Diafragma
- 2. Perencanaan Perletakan dan sambungan
- 3. Perencanaan struktur bawah
 - a. Abutment
 - b. Pilar
 - c. Fondasi
 - d. Pemodelan visual struktur jembatan 3D modelling
 - e. *Bill of Quantity* (BOQ)
 - f. Rencana Anggaran Biaya (RAB)
 - g. Penjadwalan
 - h. Visualisasi BIM 5D
 - i. Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS)

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan dasar pemikiran yang melandasi penelitian, kondisi yang dihadapi, serta urgensi permasalahan yang perlu ditangani. Uraian pada bagian ini menjadi pijakan awal dalam penyusunan perencanaan, sehingga arah serta strategi solusi dapat dirumuskan secara tepat. Secara garis besar, pada Bab I mencakup tujuh bagian, yaitu: latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan dan sasaran, manfaat yang diharapkan, batasan penelitian, ruang lingkup kajian, serta sistematika penulisan laporan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat penjelasan mengenai teori, konsep, dan hasil penelitian terdahulu yang berkaitan erat dengan topik perencanaan. Tinjauan pustaka disusun untuk memberikan pemahaman dasar yang komprehensif, menegaskan posisi penelitian ini dibandingkan studi sebelumnya, serta menunjukkan relevansi regulasi atau standar teknis yang mendukung proses analisis dan penentuan solusi.

BAB III : METODE PERENCANAAN

Bab ini menguraikan tahapan dan pendekatan yang digunakan dalam menyusun perencanaan, mencakup strategi perumusan, teknik analisis data, serta instrumen yang diterapkan untuk memperoleh hasil yang akurat dan sesuai tujuan. Metode yang digunakan disusun secara sistematis guna menjamin konsistensi dan validitas dalam setiap langkah perencanaan.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini memuat pemaparan hasil perencanaan serta analisis yang telah diperoleh sepanjang penelitian. Uraian mencakup evaluasi struktur jembatan, pemodelan tiga dimensi, penyusunan rencana anggaran biaya (RAB), penjadwalan proyek, hingga integrasi seluruh komponen tersebut ke dalam model BIM 5D.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini dipaparkan ringkasan dari hasil perencanaan yang telah dilaksanakan, sekaligus menyampaikan rekomendasi yang bisa menjadi pedoman bagi penulis selanjutnya dalam mengembangkan penelitian sejenis dengan menggunakan laporan tugas akhir ini sebagai rujukan.