

TUGAS AKHIR

**“ANALISIS DETEKSI BENTURAN DAN SIMULASI PENJADWALAN
4D BERBASIS *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) PADA
PEMBANGUNAN JEMBATAN PT. SAWIT LAMANDAU RAYA, DESA
TANJUNG BERINGIN, KALIMANTAN TENGAH”**



Disusun oleh:

RAMBU BINTANG RAHMADANI

2221027

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2026

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS DETEKSI BENTURAN DAN SIMULASI PENJADWALAN 4D
BERBASIS *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) PADA
PEMBANGUNAN JEMBATAN PT. SAWIT LAMANDAU RAYA, DESA
TANJUNG BERINGIN, KALIMANTAN TENGAH**

*Disusun dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S-1) Institut Teknologi Nasional Malang*

Disusun Oleh :

RAMBU BINTANG RAHMADANI

2221027

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Untuk Diujikan Pada Tanggal
12 Agustus 2026

Disetujui oleh :

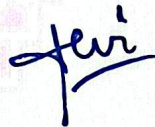
Dosen Pembimbing I



Dr. Lila Ayu Ratna W., ST., MT.

NIP. P. 1030800419

Dosen Pembimbing II



Ir. Deviany Kartika, MT.

NIP. P. 1030100364

Mengetahui



Kepala Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang

Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT

NIP. P. 1030300383

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS DETEKSI BENTURAN DAN SIMULASI PENJADWALAN 4D BERBASIS
BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) PADA PEMBANGUNAN
JEMBATAN PT. SAWIT LAMANDAU RAYA, DESA TANJUNG BERINGIN,
KALIMANTAN TENGAH**

Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan di Depan Dosen Penguji Tugas Akhir Jenjang Strata S-1
Pada Tanggal 12 Agustus 2026 dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1

Disusun Oleh :

RAMBU BINTANG RAHMADANI

2221027

Dosen Penguji

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Ir. Maranatha Wijavaningtyas, ST.,
MMT., Ph.D., IPU., ASEAN Eng.
NIP. P. 1031500523

Dr. Vega Aditama, ST., MT.
NIP. P. 1031900559

Disahkan Oleh :

Kepala Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang

Sekretaris Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang



Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT
NIP. P. 1030300383

Nenny Roostrianawaty, ST., MT
NIP. P. 1031700533

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rambu Bintang Rahmadani

NIM : 2221027

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul :

“ANALISIS DETEKSI BENTURAN DAN SIMULASI PENJADWALAN 4D BERBASIS *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM) PADA PEMBANGUNAN JEMBATAN PT. SAWIT LAMANDAU RAYA, DESA TANJUNG BERINGIN, KALIMANTAN TENGAH”

adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Tugas Akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau yang diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, Agustus 2026

Yang membuat pernyataan



Rambu Bintang Rahmadani
2221027

ABSTRAK

Rambu Bintang Rahmadani (2221027). ” Analisis Deteksi Benturan Dan Simulasi 4D Berbasis *Building Information Modeling* (BIM) Pada Pembangunan Jembatan PT. Sawit Lamandau Raya, Desa Tanjung Beringin, Kalimantan Tengah”. Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan. Institut Teknologi Nasional Malang. Dosen Pembimbing (I) : Dr. Lila Ayu Ratna Winanda. ST.,MT. ; Pembimbing (II) : Ir. Deviany Kartika, MT.

Building Information Modeling (BIM) dalam industri konstruksi menjadi pendekatan untuk berbasis model digital yang mendukung proses perencanaan, koordinasi dan pengelolaan informasi pada proyek konstruksi. Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) dapat membantu proses perencanaan melalui visualisasi model, identifikasi potensi benturan, serta penyusunan penjadwalan dan estimasi biaya. Tugas Akhir ini bertujuan untuk menerapkan dan menganalisis *Building Information Modeling* (BIM) pada pembangunan Jembatan PT. Sawit lamandau Raya serta membandingkan hasil pemodelan dengan data aktual. Tugas Akhir ini menggunakan metode Kuantitatif dengan pendekatan berbasis *Building Information Modeling* (BIM) melalui pemodelan 3D, analisis deteksi benturan, simulasi penjadwalan dan estimasi biaya, kemudian dilakukan analisis perbandingan terhadap data aktual. Pemodelan 3D dan analisis benturan menunjukkan bahwa seluruh titik benturan dapat diidentifikasi dan diselesaikan setelah dilakukan proses perbaikan. Estimasi biaya berbasis *Building Information Modeling* (BIM) diperoleh sebesar Rp. 9.674.597.674,16 memiliki selisih sebesar 15,44 % terhadap biaya aktual sebesar Rp. 11.441.481.000,00, dengan perbedaan terbesar terdapat pada pekerjaan struktur bawah. Simulasi penjadwalan menghasilkan durasi pelaksanaan selama 37 minggu, sedangkan durasi aktual adalah 44 minggu. Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) menghasilkan model terintegrasi yang dapat digunakan sebagai media koordinasi pekerjaan, visualisasi tahapan konstruksi dan evaluasi terhadap biaya dan waktu pelaksanaan proyek.

Kata Kunci : Biaya, *Building Information Modelling* (BIM), Deteksi Benturan, Penjadwalan, Simulasi

ABSTRACT

Rambu Bintang Rahmadani (2221027). "Analysis of Clash Detection and 4D Simulation Based on Building Information Modeling (BIM) in the Bridge Construction Project of PT. Sawit Lamandau Raya, Tanjung Beringin Village, Central Kalimantan." Civil Engineering and Planning Study Program, Institut Teknologi Nasional Malang. Supervisor (I): Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT.; Supervisor (II): Ir. Deviany Kartika, MT.

Building Information Modeling (BIM) in the construction industry is a digital model-based approach that supports the planning, coordination, and information management processes in construction projects. The application of Building Information Modeling (BIM) can assist in the planning process through model visualization, the identification of potential conflicts, and the preparation of schedules and cost estimates. This thesis aims to apply and analyze Building Information Modeling (BIM) in the construction of the PT. Sawit Lamandau Raya Bridge and to compare the modeling results with actual data. This thesis employs a quantitative method using a Building Information Modeling (BIM)-based approach through 3D modeling, clash detection analysis, scheduling simulations, and cost estimation, followed by a comparative analysis against actual data. The 3D modeling and clash analysis demonstrated that all clash points could be identified and resolved after corrective actions were implemented. The cost estimate based on Building Information Modeling (BIM) was Rp. 9,674,597,674.16, representing a 15.44% difference from the actual cost of Rp. 11,441,481,000.00, with the largest discrepancy found in the substructure work. The scheduling simulation indicated a project duration of 37 weeks, while the actual duration was 44 weeks. The implementation of Building Information Modeling (BIM) produced an integrated model that can be used to coordinate work, visualize construction phases, and evaluate project costs and schedules.

Keywords: *Building Information Modelling (BIM), Clash Detection, Cost, Scheduling, Simulation.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Manfaat Penulisan/Penyusunan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Landasan Teori	13
2.2.1 Proyek	13
2.2.2 Jembatan	14
2.2.3 <i>Building Information Modeling</i> (BIM)	16
2.2.4 Dimensi BIM	17
2.2.4 Deteksi Benturan	19
2.2.5 Simulasi 4D	22
2.2.6 <i>Bill of Quantity</i> (BoQ)	22
2.2.7 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	24
2.2.8 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	25
2.2.9 Penjadwalan (<i>Scheduling</i>)	26
2.2.10 Program Bantu	29
BAB III METODELOGI PENELITIAN	34
3.1 Gambaran Umum Proyek	34

3.2 Metodologi dan Tahapan Analisis	36
3.3 Bagan Alir.....	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	55
4.1 Data Kajian.....	55
4.2 Identifikasi Gambar Kerja dan Material.....	56
4.3 Input <i>Database</i>	56
4.4 Pemodelan 3D	57
4.5 Analisis Deteksi Benturan	78
4.6 <i>Output</i> Volume Pemodelan.....	89
4.7 Perbandingan Volume BIM Terhadap Volume Aktual	91
4.8 Analisis Biaya (RAB) dan Penjadwalan	93
4.8.1 Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).....	93
4.8.2 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) berbasis BIM	94
4.8.3 Perhitungan Durasi dan Penjadwalan.....	100
4.9 Analisis Simulasi Penjadwalan	113
4.10 Perbandingan Biaya dan Waktu.....	115
4.11 Pembahasan Hasil.....	117
BAB V KESIMPULAN	119
5.1 Kesimpulan.....	119
5.2 Saran	119
DAFTAR PUSTAKA	xv

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tampak Samping Jembatan.....	15
Gambar 2. 2 Penampang Melintang Jembatan	15
Gambar 2. 3 Tingkatan BIM	16
Gambar 2. 4 Objek BIM	17
Gambar 2. 5 Dimensi BIM.....	17
Gambar 2. 6 Contoh <i>Hard Clash</i> Pipa Air Kotor Menembus Balok	20
Gambar 2. 7 Contoh <i>Soft Clash Dinding</i> Yang Mengenai Frame Jendela	21
Gambar 2. 8 Contoh Hasil <i>Output</i> Volume Autodesk Revit	23
Gambar 2. 9 Contoh Hasil Perhitungan Volume Pekerjaan Secara Manual	23
Gambar 2. 10 Penjadwalan Menggunakan Microsoft Project	28
Gambar 2. 11 Tampilan Awal Autodesk Revit	30
Gambar 2. 12 Tampilan Awal Autodesk Navisworks Manage	32
Gambar 2. 13 Tampilan Awal Microsoft Project	33
Gambar 3. 1 Lokasi Jembatan PT. Sawit Lamandau Raya	34
Gambar 3. 2 Tampilan 3D Jembatan PT. Sawit Lamandau Raya	35
Gambar 3. 3 Tampak Jembatan PT. Sawit Lamandau Raya	37
Gambar 3. 4 Kelompokkan Item yang akan diidentifikasi	38
Gambar 3. 5 <i>Family</i> yang Tersedia di Autodesk Revit	39
Gambar 3. 6 Contoh Dimensi Material pada Autodesk Revit	40
Gambar 3. 7 Gambar 3. 7 Contoh <i>As-Grid</i> Autodesk Revit	42
Gambar 3. 8 Contoh Hasil Pemodelan 3D Autodesk Revit	43
Gambar 3. 9 Fitur <i>Append</i>	44
Gambar 3. 10 Fitur <i>Clash Detective</i>	45
Gambar 3. 11 Contoh Hasil Pengecekan Deteksi Benturan Antara Kolom Dengan Pintu dan Jendela	45
Gambar 3. 12 Contoh Output Volume Pemodelan Autodesk Revit.....	46
Gambar 3. 13 Contoh Penjadwalan Menggunakan Microsoft Project	50
Gambar 3. 14 Fitur <i>Time Liner</i>	51
Gambar 3. 15 Contoh Hasil Simulasi Penjadwalan di Navisworks Manage.....	52
Gambar 3. 16 Bagan Alir	54
Gambar 4. 1 Input <i>Family</i> Pada Revit	57

Gambar 4. 2 Input <i>Family</i> Secara Manual di Revit	57
Gambar 4. 3 <i>As-Grid</i> Pemodelan Jembatan di Revit	58
Gambar 4. 4 Elevasi Pemodelan Jembatan di Revit	58
Gambar 4. 5 Tampilan <i>Type Properties</i> Abutmen A pada Autodesk Revit	59
Gambar 4. 6 Tampilan <i>Type Properties</i> Tulangan D8 pada Autodesk Revit	60
Gambar 4. 7 Hasil Pemodelan Penulangan Pondasi Abutmen A	60
Gambar 4. 8 Hasil Pemodelan Pondasi Abutmen A	61
Gambar 4. 9 Hasil Pemodelan Penulangan Abutmen A	62
Gambar 4. 10 Hasil Pemodelan Abutmen A	62
Gambar 4. 11 Hasil Pemodelan 3D pondasi dan Abutmen A	63
Gambar 4. 12 Tampilan <i>Type Properties</i> Abutmen B pada Autodesk Revit	64
Gambar 4. 13 Tampilan <i>Type Properties</i> Tulangan D22 pada Autodesk Revit ...	65
Gambar 4. 14 Hasil Pemodelan Penulangan Pondasi Abutmen B	65
Gambar 4. 15 Hasil Pemodelan Pondasi Abutmen B	66
Gambar 4. 16 Hasil Pemodelan Penulangan Abutmen B	67
Gambar 4. 17 Hasil Pemodelan Abutmen B	67
Gambar 4. 18 Hasil Pemodelan 3D pondasi dan Abutmen B	68
Gambar 4. 19 Hasil Pemodelan <i>Bearing Pad</i>	69
Gambar 4. 20 Tampilan <i>Type Properties</i> profil baja H.400×400×10×18	70
Gambar 4. 21 Hasil Pemodelan Detail Sambungan 2 Jembatan	72
Gambar 4. 22 Hasil Pemodelan Rangka Baja dan Sambungan Jembatan	73
Gambar 4. 23 Hasil Pemodelan Penulangan Pelat Lantai Jembatan	74
Gambar 4. 24 Hasil Pemodelan <i>Steel Deck</i> Jembatan	75
Gambar 4. 25 Hasil Pemodelan <i>shear connector</i>	75
Gambar 4. 26 Hasil Pemodelan Pelat Lantai jembatan	76
Gambar 4. 27 Hasil Pemodelan 3D Jembatan PT. Sawit Lamandau Raya	77
Gambar 4. 28 Tampilan Tool NWC	81
Gambar 4. 29 Tampilan 3D Jembatan di Navisworks Manage	82
Gambar 4. 30 <i>Settings</i> Konfigurasi <i>Clash</i>	83
Gambar 4. 31 Hasil <i>Running Clash</i>	84
Gambar 4. 32 Hasil Deteksi Benturan Tes 2 <i>Clash 7</i>	85
Gambar 4. 33 Perbaikan Deteksi Benturan Tes 2 <i>Clash 7</i>	87

Gambar 4. 34 Hasil <i>Clash Resolved</i>	88
Gambar 4. 35 <i>Schedule Output</i> Material Beton Elemen Struktur Bawah.....	90
Gambar 4. 36 <i>Schedule</i> Estimasi Biaya Pekerjaan Beton Struktur Bawah.....	94
Gambar 4. 37 Penjadwalan Menggunakan Microsoft Project	112
Gambar 4. 38 Kotak dialog <i>Sets</i> di Navisworks	113
Gambar 4. 39 Visualisasi <i>Time Liner</i> di Navisworks Manage.....	114
Gambar 4. 40 <i>QR Code</i> Hasil Simulasi Penjadwalan <i>Time Liner</i>	115

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 2. 2 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pasangan 1 m2 Bouwplank.....	25
Tabel 3. 1 AHSP Ditjen Bina Marga Pada Pekerjaan M.5 Beton Struktur, Fc'30 Mpa	47
Tabel 4. 1 Informasi Pembangunan Jembatan PT. Sawit Lamandau Raya.....	55
Tabel 4. 2 Dimensi Material Profil Baja	69
Tabel 4. 3 Detail Sambungan Jembatan	71
Tabel 4. 4 <i>Output</i> Volume Revit Pada Struktur Bawah.....	91
Tabel 4. 5 <i>Output</i> Volume Revit pada Struktur Atas.....	91
Tabel 4. 6 Perbandingan Volume BIM dan Volume Aktual Pada Struktur Bawah	92
Tabel 4. 7 Perbandingan Volume BIM dan Volume Aktual Pada Struktur Atas .	92
Tabel 4. 8 AHSP Beton fc' 30Mpa Berdasarka Ditjen Bina Marga	93
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Biaya Berbasis BIM	95
Tabel 4. 10 Sumber Daya Manusia	100
Tabel 4. 11 Analisis Sumber Daya Pada Pekerjaan Beton <i>Bored Pile</i>	104
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Durasi Pekerjaan	106
Tabel 4. 13 Hubungan Keterkaitan Pekerjaan.....	109
Tabel 4. 14 Persentase Perbandingan RAB Aktual dan RAB Berbasis BIM.....	116