



LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI BIM 3D-7D DAN ANALISIS PERBANDINGAN *QUANTITY TAKE OFF* BERBASIS BIM DENGAN METODE KONVENSIONAL PADA MENARA *INTAKE* BENDUNGAN JRAGUNG

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

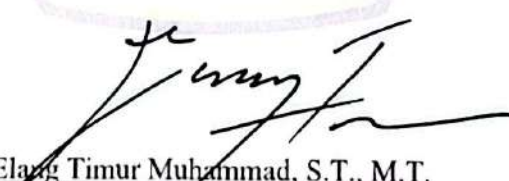
1. Lutfian Ahmad Masrur
NIM. 231027

2. Dhanang Adhitia Try Admadja
NIM. 231041

Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air

Semarang, 24 Juli 2026

Pembimbing


Elang Timur Muhammad, S.T., M.T.

NIP. 199507132025061006

**PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN AIR
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM
TAHUN 2026**

**IMPLEMENTASI BIM 3D-7D DAN ANALISIS PERBANDINGAN
QUANTITY TAKE OFF BERBASIS BIM DENGAN METODE
KONVENSIONAL PADA MENARA INTAKE
BENDUNGAN JRAGUNG**

**Tugas Akhir disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)
Politeknik Pekerjaan Umum Semarang**

Oleh :

1. Lutfian Ahmad Masrur
NIM. 231027

2. Dhanang Adhitia Try Admadja
NIM. 231041

Tanggal Ujian : 28 Juli 2026

Menyetujui,

Ketua Penguji : Elang Timur Muhammad, S.T., M.T.
Penguji 1 : Didit Pujirianto, S.T., M.T.
Penguji 2 : Tia Hetwiasari, S.T., M.T.

(.....)
(.....)
(.....)

Mengesahkan,
Direktur Politeknik Pekerjaan Umum



Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E., MSCE, Ph.D., IPU, ASEAN.Eng.
NIP. 196606101995021001

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknologi
Konstruksi Bangunan Air



Andi Patiroid, S.T., M.Eng.
NIP. 198410142010

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, serta penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Implementasi BIM 3D–7D dan Analisis Perbandingan *Quantity Take Off* Berbasis BIM dengan Metode Konvensional pada Bangunan Menara *Intake* Bendungan Jragung" dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi D-III Teknologi Konstruksi Bangunan Air, Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.

Selama proses penyusunan Tugas Akhir, mulai dari pengumpulan data, pemodelan *Building Information Modeling* (BIM), analisis *Quantity Take Off*, hingga penyusunan laporan, penulis memperoleh banyak arahan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, kesehatan, dan kemudahan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Orang tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, semangat, motivasi, serta dukungan baik secara moral maupun material selama proses perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir.
3. Bapak Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng., I.E., MSCE., Ph.D., IPU., ASEAN Eng. selaku Direktur Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.
4. Bapak Andi Patiroid, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi D-III Teknologi Konstruksi Bangunan Air Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.
5. Bapak Elang Timur Muhammad P.R., S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, bimbingan, masukan, serta motivasi selama proses penyusunan Tugas Akhir.
6. Bapak Erwin Dwiyanto, S.T., M.M. selaku *Project Manager* PT Brantas Abipraya pada Proyek Pembangunan Bendungan Jragung yang telah memberikan izin, dukungan, serta kesempatan kepada penulis untuk menggunakan data proyek sebagai bahan penelitian Tugas Akhir.

7. Seluruh pihak dari PT Brantas Abipraya (Persero) yang telah membantu penulis dalam memperoleh data, memberikan informasi , serta berbagi pengalaman selama proses pengambilan data penelitian.
8. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi D-III Teknologi Konstruksi Bangunan Air Angkatan 2023 Politeknik Pekerjaan Umum Semarang yang telah memberikan semangat, bantuan, serta dukungan selama proses penyusunan Tugas Akhir.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, doa, serta dukungan sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bahan evaluasi dan perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat, menambah wawasan, serta menjadi referensi bagi pembaca, khususnya dalam penerapan *Building Information Modeling* (BIM) 3D–7D dan analisis *Quantity Take Off* pada proyek konstruksi bangunan air.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa 1 / NIM : Lutfian Ahmad Masrur / 231027

Nama Mahasiswa 2 / NIM : Dhanang Adhitia Try Admadja / 231041

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul "IMPLEMENTASI BIM 3D-7D DAN ANALISIS PERBANDINGAN QUANTITY TAKE OFF BERBASIS BIM DENGAN METODE KONVENSIONAL PADA BANGUNAN MENARA *INTAKE* BENDUNGAN JRAGUNG" ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika dikemudian hari pernyataan ini tidak benar,

Semarang, 26 Juli 2026

Yang Menyatakan,



Lutfian Ahmad Masrur

NIM. 231027

Dhanang Adhitia Try Admadja

NIM. 231041

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PERNYATAAN.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Rumusan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.3.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.3.2 Manfaat Praktis	4
1.4 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan Masalah	6
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Building Informaton Modeling (BIM).....	8
2.2 Dimensi BIM (3D-&7D)	12
2.2.1 BIM 3D ((3D Modelling).....	12
2.2.2 BIM 4D	13
2.2.3 BIM 5D	13
2.2.4 BIM 6D	13
2.2.5 BIM 7D	14
2.3 Metode Konvensional dalam Proyek Konstruksi	14
2.4 Software	16
2.4.1 Microsoft Excell.....	16
2.4.2 Autodesk Revit.....	16

2.4.3	Autodesk Naviswork.....	18
2.4.4	Autodesk Forma.....	19
2.4.5	Quantity Take-Off (QTO).....	20
2.5	Estimasi Biaya konstruksi.....	22
2.6	Penjadwalan Proyek (<i>Scheduling</i>)	23
2.7	Sustainability dan BIM 6D	25
2.8	Facility Management dan BIM 7D	26
2.9	Bangunan Pengambilan <i>Type</i> Menara <i>Intake</i>	27
2.10	Peneliti Terdahulu.....	28
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		31
3.1	Lokasi dan Objek Penelitian.....	31
3.1.1	Lokasi Penelitian.....	31
3.1.2	Objek penelitian.....	32
3.2	Metode Penelitian.....	33
3.3	Jenis dan Sumber Data.....	33
3.3.1	Data Primer.....	33
3.3.2	Data Sekunder.....	34
3.4	Perangkat Lunak Penelitian	34
3.5	Tahapan Penelitian.....	36
3.5.1	Studi Literatur	37
3.5.2	Penyiapan Data	37
3.5.3	Pemodelan 3D.....	37
3.5.4	<i>Clash Detection</i>	38
3.5.5	Implementasi BIM 4D	38
3.5.6	Implementasi BIM 5D (<i>Quantity Take-Off</i>)	39
3.5.7	Analisis <i>Quantity Take-Off</i> (QTO) dan <i>Cost Estimation</i> BIM dengan Metode Konvensional	39
3.5.8	Implementasi BIM 6D	40
3.5.9	Implementasi BIM 7D (Penyusunan Parameter Asset Management)	41
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		42
4.1	Analisis Data.....	42

4.1.1	Pemodelan BIM 3D	42
4.1.2	Pemodelanan BIM 4D.....	53
4.1.3	Pemodelan BIM 5D	57
4.1.4	Pemodelanan BIM 6D.....	59
4.1.5	Pemodelan BIM 7D	61
4.2	Pembahasan Hasil Penelitian.....	63
4.2.1	Hasil Analisis Implementasi BIM 3D.....	63
4.2.2	Hasil Analisis Implementasi BIM 4D.....	74
4.2.3	Hasil Analisis BIM 5D dan Perbandingan QTO Metode Konvensional dan BIM	79
4.2.4	Hasil Analisis Implementasi BIM 6D.....	100
4.2.5	Hasil Analisis Implementasi BIM 7D.....	105
BAB 5 PENUTUP		108
5.1	Kesimpulan	108
5.2	Saran	109
DAFTAR PUSTAKA		110
LAMPIRAN.....		113



DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2. 1 Dimensi BIM</i>	12
Gambar 2. 2 Microsoft Excel.....	16
Gambar 2. 3 Autodesk Revit.....	17
Gambar 2. 4 Autodesk Naviswork.....	18
Gambar 2. 5 Autodesk Forma.....	19
Gambar 2. 6 Menara <i>Intake</i> Bendungan Jragung.....	27
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian.....	31
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	36
Gambar 4. 1 Pemilihan <i>Template Project</i>	43
Gambar 4. 2 <i>Survey Point</i> dan <i>Base Point</i>	43
Gambar 4. 3 Pembuatan Grid.....	44
Gambar 4. 4 Pembuatan Level.....	44
Gambar 4. 5 Memasukan Level ke Dalam <i>View Plan</i>	45
Gambar 4. 6 Pemodelan Family <i>Intake Tower 1A</i>	45
Gambar 4. 7 Pembuatan parameter <i>Object</i>	46
Gambar 4. 8 <i>Properties family</i>	47
Gambar 4. 9 <i>Model 3D</i> Menara <i>Intake</i>	47
Gambar 4. 10 <i>Object</i> Yang Akan Diberi Tulangan.....	48
Gambar 4. 11 Pembuatan <i>Rebaring</i> Menggunakan Metode <i>Morphed</i>	49
Gambar 4. 12 <i>Rebaring Properties</i>	49
Gambar 4. 13 Tampilan Opsi <i>Export</i>	51
Gambar 4. 14 Penginputan <i>Model BIM 3D</i>	52
Gambar 4. 15 Tampilan menu <i>Clash Detection</i>	52
Gambar 4. 16 Tampilan menu <i>Clash Detection</i>	53
Gambar 4. 17 <i>Template File Schedule</i> yang Didapat Dari <i>Navisworks</i>	54
Gambar 4. 18 Proses Integrasi File <i>CSV</i> ke <i>Navisworks</i>	55
Gambar 4. 19 Menghubungkan <i>File Import</i> ke <i>Timeliner</i>	56
Gambar 4. 20 Tampilan <i>Timeliner</i>	56
Gambar 4. 21 Pembuatan <i>item Catalog</i> berdasarkan <i>WBS</i>	57
Gambar 4. 22 Penginputan Elemen ke Dalam <i>Workbook</i>	58
Gambar 4. 23 Penginputan parameter.....	58
Gambar 4. 24 Tampilan Pemilihan lokasi.....	59
Gambar 4. 25 Tampilan Menu untuk Pembuatan Model.....	60
Gambar 4. 26 <i>Properties Model Analisis</i>	60
Gambar 4. 27 Tampilan Opsi <i>Analyze</i>	61
Gambar 4. 28 Pembuatan <i>Shared Parameter</i>	62
Gambar 4. 29 <i>Parameter Properties</i>	62

Gambar 4. 30 Tampilan <i>Project Parameter</i>	63
Gambar 4. 31 Final <i>Model Intake Tower</i>	64
Gambar 4. 32 Penulangan <i>Intake Tower 1A dan 1B</i>	65
Gambar 4. 33 Visual Tulangan Blok Inatake Tower	66
Gambar 4. 34 <i>Model BIM 3D</i>	68
Gambar 4. 35 Penulangan <i>Intake Tower Paket III</i>	69
Gambar 4. 36 Contoh Elemen Yang Sudah Diterapkan LOD 500	70
Gambar 4. 37 Pengaturan <i>Clash Detection</i> pada Autodesk Navisworks <i>Manage</i>	71
Gambar 4. 38 Hasil Identifikasi <i>Clash Detection</i>	72
Gambar 4. 39 Hasil <i>Export</i> Penjadwalan	75
Gambar 4. 40 Penghubungan Elemen model dengan <i>Timeliner</i>	77
Gambar 4. 41 Hasil Simulasi Penjadwalan	77
Gambar 4. 42 Desain Pondasi Menara Intake	80
Gambar 4. 43 Desain Tower 1A Bawah	82
Gambar 4. 44 Desain Tower 1A	84
Gambar 4. 45 Desain Tower 1B.....	85
Gambar 4. 46 Desain Kepala Tower Intake	86
Gambar 4. 47 Volume V.1	86
Gambar 4. 48 Pembagian Tahap Pekerjaan Tower Intake	92
Gambar 4. 49 Jenis Tulangan.....	94
Gambar 4. 50 <i>Dashboard</i> Autodesk forma Insight.....	100
Gambar 4. 51 Distribusi Embodied Carbon Berdasarkan Material Bangunan	103

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan BIM dengan Metode Konstruksi Konvensional.....	9
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu	29
Tabel 4. 1 Daftar Parameter 7D	62
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Volume Beton Metode Konvensional.....	90
Tabel 4. 3 Hasil Rekap Volume Beton Metode BIM.....	91
Tabel 4. 4 Rekap Hasil Metode Konvensional.....	94
Tabel 4. 5 Rekap Volume Besi Metode BIM.....	95
Tabel 4. 6 Rekap Volume Besi Metode BI	98
Tabel 4. 7 Harga Satuan	99
Tabel 4. 8 Selisih Biaya	99
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Hasil Aplikasi Autodesk Forma.....	101
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Emisi Per Material	103
Tabel 4. 11 Parameter Operasi dan Pemeliharaan	105

