



LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI BIM 4D & 5D DALAM ESTIMASI *QUANTITY*
TAKE-OFF DAN *SCHEDULING* PADA PERENCANAAN
STRUKTUR *CONCRETE PAD* BENDUNGAN
CIJUREY PAKET 1

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

Devia Nisya Pujhi Rahayu

NIM. 221021

Putri Rezekiani

NIM. 221055

Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air

Semarang, 1 Agustus 2025

Pembimbing

Suhardi, S.T., MPSDA
NIP. 197510072005021001

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN AIR
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM SEMARANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI BIM 4D & 5D DALAM ESTIMASI *QUANTITY* *TAKE-OFF* DAN *SCHEDULING* PADA PERENCANAAN STRUKTUR *CONCRETE PAD* BENDUNGAN CIJUREY PAKET I

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

Oleh:

Devia Nisya Pujhi Rahayu
NIM. 221021

Putri Rezekiani
NIM. 221055

Tanggal Ujian: 5 Agustus 2025

Menyetujui,

Ketua Penguji : Suhardi, S.T., MPSDA
Penguji 1 : Wahyu Prasetyo, S.T., M.T.
Penguji 2 : Andi Patiroi, S.T., M.Eng.

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

Mengesahkan,
Direktur



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

Mengetahui,
Kepala Prodi Teknologi Konstruksi
Bangunan Air



Pranu Arisanto, S.T., M.T.
NIP. 198305062010121004

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswi 1 / NIM : Devia Nisya Pujhi Rahayu / 221021

Nama Mahasiswi 2 / NIM : Putri Rezekiani / 221055

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “Implementasi BIM 4D & 5D dalam Estimasi *Quantity Take-Off* dan *Scheduling* pada Perencanaan Struktur *Concrete Pad* Bendungan Cijurey Paket 1” 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 ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Semarang, 1. Agustus 2025

Yang menandatangani,

	
	
<u>Devia Nisya</u>	<u>Putri</u>
<u>Pujhi Rahayu</u>	<u>Rezekiani</u>
NIM. 221021	NIM. 221055

RIWAYAT HIDUP PENULIS

KETERANGAN DIRI

Nama : Devia Nisya Pujhi Rahayu
Tempat, Tanggal Lahir : Kabupaten Semarang, 20 Desember 2003
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat : Ungaran, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah
E-mail : visyaa17@gmail.com

PENDIDIKAN FORMAL

2010 – 2016 : SDN Kalongan 2
2016 – 2019 : SMPN 1 Ungaran
2019 – 2022 : SMAN 1 Ungaran
2022 – Sekarang : D-III Teknologi Konstruksi Bangunan Air
Politeknik Pekerjaan Umum, Semarang

SEMARANG

“Doakan Usahamu, Usahakan Doamu”

Motto

RIWAYAT HIDUP PENULIS

KETERANGAN DIRI

Nama : Putri Rezekiani
Tempat, Tanggal Lahir : Makassar, 28 Februari 2003
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat : Jl. Batara Bira, Kota Makassar, Sulawesi Selatan
E-mail : putrirezekiani3@gmail.com

PENDIDIKAN FORMAL

2010 – 2016 : SD Inpres Baddoka
2016 – 2019 : SMPN 9 Makassar
2019 – 2022 : SMAN 15 Makassar
2022 – Sekarang : D-III Teknologi Konstruksi Bangunan Air
Politeknik Pekerjaan Umum, Semarang

“Motivasi Tanpa Aksi Hanya Halusinasi”

Motto

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat disusun dengan baik dan diselesaikan tepat waktu. Tugas akhir yang berjudul “Implementasi BIM 4D & 5D Dalam Estimasi *Quantity Take-Off* dan *Scheduling* pada Perencanaan Struktur *Concrete Pad* Bendungan Cijurey Paket 1” disusun sebagai salah satu syarat kelulusan bagi mahasiswa/i Diploma III untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T.) pada Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air, Politeknik Pekerjaan Umum, Semarang.

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan hasil dari berbagai bentuk observasi serta dukungan dari sejumlah pihak yang telah membantu penulis dalam menghadapi tantangan dan kendala selama proses pengerjaan. Atas kontribusi tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah berperan serta dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, diantaranya kepada:

1. Allah SWT, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu;
2. Kedua orang tua penulis serta seluruh keluarga penulis, atas kasih sayang, doa, serta dukungan penuh yang senantiasa mengalir sejak awal perkuliahan hingga tahap akhir penyusunan Tugas Akhir ini;
3. Bapak Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E., MSCE, Ph.D., IPU., ASEAN.Eng. selaku Direktur Politeknik Pekerjaan Umum, Semarang;
4. Bapak Pranu Arisanto, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air;
5. Bapak Suhardi, S.T., M.PSDA selaku Dosen Pembimbing, yang telah meluangkan waktu dan memberikan arahan, masukan, serta bimbingan yang sangat berarti bagi penulis;
6. Bapak Muhammad Arif Nugroho, S.T. selaku Mentor Pembimbing eksternal dari PT. Brantas Abipraya (Persero), yang telah memberikan arahan, motivasi, dan kesediaan untuk mengajarkan ilmunya kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini;

7. Tim PT. Brantas Abipraya (Persero) – PT. Minarta Dutahutama – PT. Mitra Ciasem Raya, (KSO) Proyek Pembangunan Bendungan Cijurey Paket 1, atas pengalaman yang telah diberikan, pengetahuan, serta bimbingan selama pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan (PKL);
8. Bapak/Ibu tim dosen penguji, selaku penguji dan pemberi masukan terhadap Tugas Akhir yang telah penulis susun;
9. Kepada seluruh teman-teman penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan membantu penulis dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini;
10. Semua pihak yang telah memberikan dukungan saat penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini;
11. Dan yang tak kalah penting, penulis ingin berterima kasih kepada diri sendiri, karena telah percaya pada kemampuan diri sendiri, bekerja keras, dan tetap bertahan tanpa pernah menyerah.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan. Oleh sebab itu, masukan dan saran dari pembaca akan sangat berarti dalam upaya penyempurnaan karya ini.

Penulis berharap, Tugas Akhir ini dapat memberikan kontribusi positif dan manfaat bagi setiap pembaca.

Semarang, 1 Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	v
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	7
1.3 TUJUAN PENELITIAN	7
1.4 BATASAN MASALAH	8
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 PROYEK KONSTRUKSI.....	11
2.2 PEKERJAAN STRUKTUR.....	12
2.3 CONCRETE PAD BENDUNGAN	12
2.4 QUANTITY TAKE-OFF	13
2.5 ESTIMASI BIAYA PROYEK KONSTRUKSI	14
2.6 BUILDING INFORMATION MODELING (BIM).....	15
2.6.1 Definisi <i>Building Information Modeling</i> (BIM)	15
2.6.2 Dimensi BIM	17

2.7	PERANGKAT LUNAK.....	21
2.7.1	<i>AutoCAD</i>	21
2.7.2	<i>Microsoft Excel</i>	22
2.7.3	<i>Autodesk Revit</i>	23
2.7.4	<i>Microsoft Project</i>	25
2.7.5	<i>Autodesk Navisworks</i>	26
BAB III	METODOLOGI	28
3.1	BAGAN ALIR PENELITIAN	28
3.1.1	Identifikasi Masalah.....	29
3.1.2	Studi Literatur	30
3.1.3	Pengumpulan Data	30
3.1.4	Pemodelan 3D dengan <i>Software Autodesk Revit</i>	31
3.1.5	Perhitungan <i>Quantity Take-Off</i> Metode BIM	32
3.1.6	Estimasi Biaya Berdasarkan <i>Quantity Take-Off</i> Metode BIM.....	32
3.1.7	Analisis Perbandingan Hasil Estimasi Biaya.....	33
3.1.8	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perbedaan Hasil QTO	34
3.1.9	Simulasi Penjadwalan dengan <i>Software Navisworks</i>	34
3.1.10	<i>Clash Detection</i> pada <i>Software Navisworks</i>	35
3.1.11	Kesimpulan dan Saran	36
3.2	WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN	36
3.3	SUBJEK PENELITIAN	37
3.4	METODE PENGUMPULAN DATA	38
3.4.1	Data Penelitian	38
3.4.2	Instrumen Penelitian	38
3.4.3	Prosedur Pengumpulan Data.....	41
3.5	METODE PENGOLAHAN DATA QTO.....	42

3.5.1	Rumus yang Digunakan Metode Konvensional.....	42
3.5.2	Pengolahan Data <i>Quantity Take-Off</i> Metode Konvensional.....	43
3.5.3	Pengolahan Data <i>Quantity Take-Off</i> Metode BIM	47
3.6	METODE PENGOLAHAN PENJADWALAN	58
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		65
4.1	ANALISIS PERBANDINGAN HASIL QUANTITY TAKE-OFF	65
4.1.1	Hasil <i>Quantity Take-Off</i> Metode Konvensional.....	65
4.1.2	Hasil <i>Quantity Take-Off</i> Metode BIM	77
4.1.3	Perbandingan Hasil <i>Quantity Take-Off</i> Metode BIM	82
4.2	FAKTOR PENYEBAB PERBEDAAN HASIL QUANTITY TAKE-OFF	83
4.2.1	Tingkat Akurasi Metode BIM terhadap Konvensional.....	85
4.3	ANALISIS PERHITUNGAN ESTIMASI BIAYA METODE BIM DAN KONVENSIONAL	87
4.4	SIMULASI PENJADWALAN AUTODESK NAVISWORKS.....	89
4.5	CLASH DETECTION	96
BAB V PENUTUP.....		99
5.1	KESIMPULAN	99
5.2	SARAN	101
DAFTAR PUSTAKA.....		102
LAMPIRAN.....		105
Lampiran 1 Hasil <i>Quantity Take-Off</i> Tulangan dengan Metode BIM.....		106
Lampiran 2 Hasil <i>Quantity Take-Off</i> Beton dengan Metode BIM.....		164

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Dimensi BIM dari 3D sampai 7D	17
Gambar 2.2 3D Desain.....	18
Gambar 2.3 4D (<i>Time / Scheduling</i>)	19
Gambar 2.4 5D Estimasi Biaya.....	20
Gambar 2.5 6D Analisis Energi (kiri) dan <i>Collision Detection</i> (kanan).....	20
Gambar 2.6 7D (<i>Sustainability</i> , termasuk <i>Collision Detection</i> dan <i>Energy Analysis</i>)	21
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	28
Gambar 3.2 Lokasi Proyek Pembangunan Bendungan Cijurey Paket 1.....	37
Gambar 3.3 Laptop	38
Gambar 3.4 <i>AutoCAD</i>	39
Gambar 3.5 <i>Autodesk Revit</i>	39
Gambar 3.6 <i>Microsoft Excel</i>	40
Gambar 3.7 <i>Microsoft Project</i>	40
Gambar 3.8 Tampilan <i>Navisworks</i>	41
Gambar 3.9 Lokasi Konstruksi <i>Concrete Pad</i> STA. -0-25 sampai STA. 2+25.....	42
Gambar 3.10 Construction Drawing Pekerjaan <i>Concrete Pad</i>	43
Gambar 3.11 Potongan Memanjang <i>Concrete Pad</i>	44
Gambar 3.12 Contoh Detail Baja Tulangan <i>Concrete Pad</i>	44
Gambar 3.13 Tabel Volume Baja Tulangan Metode Konvensional.....	45
Gambar 3.14 Denah <i>Concrete Pad</i> Blok 2	46
Gambar 3.15 Potongan Melintang <i>Concrete Pad</i> Blok 2	46
Gambar 3.16 Tabel Volume Beton Metode Konvensional.....	47
Gambar 3.17 Halaman <i>Home Revit</i>	48
Gambar 3.18 Menu Grid	48
Gambar 3.19 Pembuatan Grid Vertikal.....	49
Gambar 3.20 <i>Input</i> Nilai Jarak Grid	49
Gambar 3.21 Gambar Referensi Pembuatan Grid	50
Gambar 3.22 Hasil Pembuatan Grid	50
Gambar 3.23 Menu Level	51
Gambar 3.24 Pembuatan Level	51

Gambar 3.25 Hasil Pembuatan Level	51
Gambar 3.26 Menu Floor	52
Gambar 3.27 Membuat Boundary Line	52
Gambar 3.28 Menu Modify Sub Elements	53
Gambar 3.29 Hasil Modify Sub Elements	53
Gambar 3.30 Menu Rebar	54
Gambar 3.31 Pemilihan Surface dan Rebar Set	54
Gambar 3.32 Menu Constraints	55
Gambar 3.33 Pengaturan Elevasi Tulangan	55
Gambar 3.34 Contoh Hasil Pemodelan Tulangan pada Salah Satu Blok	55
Gambar 3.35 Hasil Pemodelan Angkur, Decking Beton, dan <i>Tie Bar</i>	56
Gambar 3.36 Menu Menampilkan Schedule/Quantities	57
Gambar 3.37 <i>Bar Bending Schedule</i>	57
Gambar 3.38 Menu Menampilkan Material Takeoff	58
Gambar 3.39 <i>Material Take-Off</i>	58
Gambar 3.40 Halaman <i>Home</i> pada <i>Microsoft Project</i>	59
Gambar 3.41 Mengatur Tanggal Mulai Proyek	60
Gambar 3.42 Membuat WBS (<i>Work Breakdown Structure</i>)	60
Gambar 3.43 <i>Input Data</i> dan Pengaturan <i>Predecessor</i>	61
Gambar 3.44 Ekspor File <i>Microsoft Project</i>	61
Gambar 3.45 Tampilan Awal <i>Autodesk Navisworks</i>	62
Gambar 3.46 Memasukkan Model 3D pada <i>Autodesk Navisworks</i>	62
Gambar 3.47 Memasukkan Data Penjadwalan ke <i>Autodesk Navisworks</i>	63
Gambar 3.48 Menghubungkan Penjadwalan dengan Model 3D	63
Gambar 3.49 Melakukan <i>Schedule Simulation</i>	64
Gambar 3.50 Melakukan <i>Clash Detection</i>	64
Gambar 4.1 Besi Ulir	66
Gambar 4.2 Blok 21 (DS) L CP b	66
Gambar 4.3 Blok 21 (DS) L CP a	68
Gambar 4.4 Besi Ulir CP 3	70
Gambar 4.5 Dowel Bar	72
Gambar 4.6 Anchor Bar	73

Gambar 4.7 Beton Blok 21 (DS) L	76
Gambar 4.8 Potongan Memanjang Beton Blok 21 (DS) L	77
Gambar 4.9 Hasil Pemodelan Tulangan Satu Blok <i>Concrete Pad</i>	78
Gambar 4.10 Hasil Pemodelan Beton Satu Blok <i>Concrete Pad</i>	78
Gambar 4.11 Hasil Pemodelan Baja Tulangan dengan <i>Autodesk Revit</i>	79
Gambar 4.12 Hasil Pemodelan Beton dengan <i>Autodesk Revit</i>	80
Gambar 4.13 Hasil Simulasi Penjadwalan Blok 21 L.....	90
Gambar 4.14 Hasil Simulasi Penjadwalan Hingga Blok 21 (DS) & (US) L	91
Gambar 4.15 Hasil Simulasi Penjadwalan Hingga Blok 19 L	91
Gambar 4.16 Hasil Simulasi Penjadwalan Hingga Blok 13 L	92
Gambar 4.17 Hasil Simulasi Penjadwalan Hingga Blok 7 L	92
Gambar 4.18 Hasil Simulasi Penjadwalan Hingga Blok 3 L	93
Gambar 4.19 Hasil Simulasi Penjadwalan Hingga Blok 1 L	93
Gambar 4.20 Hasil Simulasi Penjadwalan Hingga Selesai.....	94
Gambar 4.21 Informasi yang Diperoleh dari Hasil Simulasi Penjadwalan	94
Gambar 4.22 Hasil <i>Clash Detection</i>	96
Gambar 4.23 Detail <i>Clash Detection</i>	97
Gambar 4.24 Ilustrasi <i>Clash Detection</i> pada Beton.....	97

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Rekapitulasi <i>Quantity Take-Off</i> Baja Tulangan Metode Konvensional	65
Tabel 4.2 Hasil Rekapitulasi <i>Quantity Take-Off</i> Beton Metode Konvensional.....	75
Tabel 4.3 Hasil Rekapitulasi <i>Quantity Take-Off</i> Baja Tulangan Metode BIM.....	79
Tabel 4.4 Hasil Rekapitulasi <i>Quantity Take-Off</i> Beton Metode BIM.....	80
Tabel 4.5 Perbandingan Rekapitulasi Berat Tulangan antara Konvensional dan BIM	82
Tabel 4.6 Perbandingan Rekapitulasi Volume Beton antara Konvensional dan BIM	83
Tabel 4.7 Faktor Penyebab Perbedaan QTO Beton Konvensional dan BIM.....	83
Tabel 4.8 Faktor Penyebab Perbedaan QTO Tulangan Konvensional dan BIM...	84
Tabel 4.9 Tingkat Akurasi QTO Baja Tulangan Metode BIM dengan Konvensional	86
Tabel 4.10 Tingkat Akurasi QTO Beton Metode BIM dengan Konvensional	86
Tabel 4.11 Estimasi Biaya dengan Metode Konvensional	87
Tabel 4.12 Estimasi Biaya dengan Metode BIM	88
Tabel 4.13 Selisih Biaya yang Dihasilkan	88
Tabel 4.14 Perbedaan Hasil Penjadwalan <i>Microsoft Project</i> dan <i>Navisworks</i>	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil <i>Quantity Take-Off</i> Tulangan dengan Metode BIM.....	106
Lampiran 2 Hasil <i>Quantity Take-Off</i> Beton dengan Metode BIM.....	164

