



LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**PEMODELAN 3D ADAPTIF PADA SISTEM HIDROMEKANIKAL
INTAKE BENDUNGAN BENER BERBASIS BIM UNTUK CLASH
DETECTION DAN QUANTITY TAKE-OFF**

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

1. Raul Azka Putra

NIM. 231057

2. Muhammad Sandi Kamal

NIM. 231058

Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air

Semarang, 3 Agustus 2026

Pembimbing

Didit Puji Riyanto, S.T., M.T.

NIP. 198410022010121001

PROGRAM STUDI

TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN AIR

POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM

TAHUN 2026

**PEMODELAN 3D ADAPTIF PADA SISTEM HIDROMEKANIKAL
INTAKE BENDUNGAN BENER BERBASIS BIM UNTUK CLASH
DETECTION DAN QUANTITY TAKE-OFF**

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

Oleh:

1. Raul Azka Putra
NIM. 231057

2. Muhammad Sandi Kamal
NIM. 231058

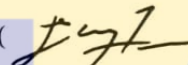
Tanggal Ujian: 29 Juli 2026

Menyetujui,

Ketua Penguji Didit Puji Riyanto, S.T., M.T.

()

Penguji 1 Elang Timur Muhammad Patih
Ragananda, S.T., M.T., IPP

()

Penguji 2 Wahyu Prasetyo, 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 Program Studi Teknologi
Konstruksi Bangunan Air



Andi Patiroid, S.T., M.Eng.
NIP. 198410142010121004

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa 1 / NIM : Raul Azka Putra / 231057

Nama Mahasiswa 2 / NIM : Muhammad Sandi Kamal / 231058

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “Pemodelan 3D Adaptif pada Sistem Hidromekanikal *Intake* Bendungan Bener Berbasis BIM untuk *Clash Detection* dan *Quantity Take-Off*” 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, 3 Agustus 2026

Yang menyatakan,


Raul Azka Putra
231057


Muhammad Sandi Kamal
231058



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas limpahan berkah dan rahmat-Nya sehingga tugas akhir kami dengan judul “Pemodelan 3D Adaptif pada Sistem Hidromekanikal *Intake* Bendungan Bener Berbasis BIM untuk *Clash Detection* dan *Quantity Take-Off*” dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Tugas akhir ini disusun sebagai syarat kelulusan Diploma III untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T) dari Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air Politeknik Pekerjaan Umum. Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan banyak pihak yang diberikan kepada penulis. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E, MSCE., Ph.D., IPU, ASEAN.Eng. Selaku direktur Politeknik Pekerjaan Umum.
2. Andi Patiroid, ST., M.Eng. Selaku Ketua Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air.
3. Didit Puji Riyanto, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing dalam pelaksanaan magang.
4. Arfawati, S.T. Selaku pembimbing selama proses pelaksanaan magang di proyek pembangunan Bendungan Bener paket 1.
5. Herwanda Anggria Kartika, S.T. Selaku pimpinan Proyek Pembangunan Bendungan Bener Paket 1 yang telah memfasilitasi tim kami untuk belajar di proyek pembangunan Bendungan Bener paket 1,
6. Seluruh Staf Divisi Teknik, Divisi Operasi, Divisi Administrasi dan Keuangan, Divisi QHSE, dan Karyawan PT Brantas Abipraya (Persero) – Proyek Pembangunan Bendungan Bener Paket 1 MYC yang telah banyak membantu, memberikan penjelasan, dan bekerja sama dengan penulis selama kegiatan magang berlangsung.
7. Keluarga tercinta penulis yang senantiasa mendukung dalam penyusunan penelitian ini.

8. Sahabat sekaligus teman-teman yang telah memberikan semangat, dukungan, dan membantu kami dalam setiap masalah yang kami jumpai.
9. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, terima kasih untuk motivasi dan kebersamaan kalian.

Akhirnya penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah membantu penulis pada pelaksanaan Magang sampai penulisan dan penyusunan laporan, semoga dibalas setimpal oleh Tuhan YME.

Laporan magang ini tidak luput dari kesalahan, baik dalam proses pembuatannya ataupun hasil yang penulis sajikan. Untuk itu, guna penyempurnaan laporan ini, penulis selalu terbuka untuk kritik dan saran. Akhir kata, penulis berharap semoga Laporan Magang ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan dapat berguna di masa yang akan datang.

Semarang, 3 Agustus 2026

Penulis,

Penulis,



(Paul Azka Putra.....)



(Muhammad Sandi Kamal.....)

SEMARANG

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat untuk Penulis.....	4
1.4.2 Manfaat untuk Pembaca.....	5
1.4.3 Manfaat untuk Politeknik Pekerjaan Umum.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 <i>Building Information Modeling</i> (BIM).....	6
2.1.1 Konsep Dasar <i>Building Information Modeling</i> (BIM).....	6
2.1.2 Dimensi BIM.....	7
2.1.3 LOD BIM.....	9
2.1.4 Penerapan BIM pada Sistem Hidromekanikal <i>Intake</i>	11
2.2 Revit sebagai Platform BIM.....	12
2.2.1 Gambaran Umum Revit.....	12
2.2.2 Parameter dalam Revit.....	14
2.2.3 <i>Clash Detection</i> dalam Revit.....	15
2.3 <i>Quantity Take-Off</i> (QTO).....	15

2.3.1 Metode Konvensional	16
2.3.2 Metode Berbasis BIM dengan Revit.....	17
2.4 Hidromekanikal <i>Intake</i> di Bendungan Bener.....	19
2.4.1 Bendungan Bener	19
2.4.2 Bangunan <i>Intake</i>	20
2.4.3 Sistem Hidromekanikal <i>Intake</i>	22
2.5 Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	32
BAB III METODE PENELITIAN.....	37
3.1 Desain Penelitian.....	37
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	40
3.3 Subjek Penelitian.....	41
3.4 Metode Pengumpulan Data	42
3.5 Metode Pengolahan dan Analisis Data.....	43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Gambaran Umum Hasil Penelitian.....	46
4.2 Pemodelan BIM 3D Adaptif.....	46
4.2.1 Pembuatan Pemodelan Parameter Komponen Hidromekanikal	46
4.2.2 Penggabungan Model dan Visualisasi Tiga Dimensi	107
4.2.3 Pengujian Adaptivitas Parameter	108
4.2.4. Perbandingan Pemodelan	110
4.3 <i>Clash Detection</i>	114
4.4 Hasil <i>Quantity Take-Off</i> (QTO).....	116
4.5 Pembahasan.....	171
BAB V PENUTUP	173
5.1 Kesimpulan	173
5.2 Saran.....	174
DAFTAR PUSTAKA	175
LAMPIRAN.....	178

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	32
Tabel 4. 1 Cara Pemodelan 3D Closure Gate.....	47
Tabel 4. 2 Parameter Dimensi Closure Gate	49
Tabel 4. 3 Cara Pemodelan 3D Pipa Udara Pintu Pengelak.....	51
Tabel 4. 4 Parameter Dimensi Pipa Udara Pintu Pengelak	54
Tabel 4. 5 Cara Pemodelan 3D Pipa Bottom Outlet.....	56
Tabel 4. 6 Parameter Dimensi Pipa Bottom Outlet	59
Tabel 4. 7 Cara Pemodelan 3D Bellmouth Bottom Outlet.....	61
Tabel 4. 8 Parameter Dimensi Bellmouth Bottom Outlet	63
Tabel 4. 9 Cara Pemodelan 3D Pipa Intake.....	63
Tabel 4. 10 Parameter Dimensi Pipa Intake	67
Tabel 4. 11 Cara Pemodelan 3D Bellmouth Intake	70
Tabel 4. 12 Parameter Dimensi Bellmouth Intake	72
Tabel 4. 13 Cara Pemodelan 3D Trash Rack Besar	72
Tabel 4. 14 Parameter Dimensi Trash Rack Besar	74
Tabel 4. 15 Cara Pemodelan 3D Trash Rack Kecil	75
Tabel 4. 16 Parameter Dimensi Trash Rack Kecil	77
Tabel 4. 17 Cara Pemodelan 3D Pipa Bubble Nozzle.....	78
Tabel 4. 18 Parameter Dimensi Pipa Bubble Nozzel	81
Tabel 4. 19 Cara Pemodelan 3D Pintu Bottom Outlet	85
Tabel 4. 20 Parameter Dimensi Pintu Bottom Outlet.....	86
Tabel 4. 21 Cara Pemodelan 3D Pintu Intake	88
Tabel 4. 22 Parameter Dimensi Pintu Intake.....	89
Tabel 4. 23 Cara Pemodelan 3D Pipa Udara Bottom Outlet.....	91
Tabel 4. 24 Parameter Dimensi Pipa Udara Bottom Outlet	94
Tabel 4. 25 Cara Pemodelan 3D Pipa Udara Intake.....	97
Tabel 4. 26 Parameter Dimensi Pipa Udara Intake	100
Tabel 4. 27 Cara Pemodelan 3D Rel Pintu.....	105
Tabel 4. 28 Parameter Dimensi Rel Pintu	107

Tabel 4. 29 Pengujian Parameter Pemodelan 3D	109
Tabel 4. 30 Perbandingan Construction Drawing dan Pemodelan 3D Revit	110
Tabel 4. 31 Hasil Quantity Take-Off Hidromekanikal	116
Tabel 4. 32 Quantity Take-Off Pipa	142
Tabel 4. 33 Quantity Take-Off Pipa Fitting.....	157
Tabel 4. 34 Total Berat Perkomponen Hidromekanikal	172



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Bangunan Intake dan Terowongan	3
Gambar 2. 1 Informasi BIM.....	6
Gambar 2. 2 Dimensi BIM.....	9
Gambar 2. 3 Tingkatan LOD.....	10
Gambar 2. 4 Autodesk Revit 2023	13
Gambar 2. 5 Metode Konvensional dengan AutoCAD dan Excel.....	16
Gambar 2. 6 Tubuh Bendungan Bener.....	19
Gambar 2. 7 Spesifikasi Desain Main Dam	20
Gambar 2. 8 Visual 3D Bangunan Intake.....	21
Gambar 2. 9 Hidromekanikal Intake.....	23
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	38
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian Hidromekanikal	40
Gambar 3. 3 Construction Drawing Hidromekanikal	42
Gambar 3. 4 Gambar Pintu Intake yang Belum Terpasang.....	43
Gambar 4. 1 Visualisasi 3D Seluruh Komponen Hidromekanikal	108
Gambar 4. 2 Pengujian Parameter Gagal	110
Gambar 4. 3 Terjadi Clash Saat Interference Check	115
Gambar 4. 4 Clash Tidak Terdeteksi Setelah Penyesuaian Posisi dan Dimensi	115

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Asistensi Tugas Akhir.....	178
Lampiran 2 Dokumentasi Hasil Observasi	180
Lampiran 3 Layout Revit Hidromekanikal	182

