



LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI BIM BANGUNAN PELIMPAH TIPE OGEE DAN TIPE TUTS PIANO UNTUK PEMODELAN ALIRAN BANJIR PADA PROYEK PEMBANGUNAN PENGENDALIAN BANJIR DAS SANGGAI

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

Luqman Anas Yahya
(211022)

Eko Ardianza
(211051)

Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air

Semarang, Agustus 2024

Pembimbing 1

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

Pembimbing 2

Didit Puji Riyanto, S.T, M.T
NIP. 1984100220101121001

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN AIR
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM
2024**

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

Judul : Implementasi BIM Bangunan Pelimpah Tipe Ogee Dan Tipe Tuts Piano
Untuk Pemodelan Aliran Banjir Pada Proyek Pembangunan Pengendalian
Banjir DAS Sanggai

Oleh : 1. Luqman Anas Yahya
: 2. Eko Ardianza


NIM : 1. 211022
: 2. 211051

Telah diuji pada :


Hari : Selasa
Tanggal : 20 Agustus 2024
Tempat : Ruang Sidang 1

Mengetahui/Menyetujui :


Dosen Penguji 1


Tia Hetwisari, S.T., M.T.
NIP. 199611032022032011


Dosen Pembimbing 1


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

Dosen Penguji 2


Ingerawi Sekaring Bumi, S.T., M.T.
NIP. 198403262008122001

Dosen Pembimbing 2


Didit Puji Riyanto, S.T., M.T.
NIP. 1984100220101121001

**IMPLEMENTASI BIM BANGUNAN PELIMPAH TIPE OGEE DAN TIPE TUTS
PIANO UNTUK PEMODELAN ALIRAN BANJIR PADA PROYEK PEMBANGUNAN
PENGENDALIAN BANJIR DAS SANGGAI**

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

Oleh :

Luqman Anas Yahya
(211022)

Eko Ardianza
(211051)

Tanggal Ujian: 20 Agustus 2024

Menyetujui,

Ketua Penguji : Pranu Arisanto, S.T, M.T.
Sekretaris : Didit Puji Riyanto, S.T, M.T.
Penguji 1 : Tia Hetwisari, S.T, M.T.
Penguji 2 : Ingerawi Sekaring Bumi, S.T, M.T

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

Mengetahui,

Ka Prodi Teknologi Konstruksi Bangunan Air

His

Suhardi, S.T, MPSDA.

NIP. 197510072005021001

up.



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN AIR

POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM

LEMBAR ASISTENSI

TUGAS AKHIR

NAMA MAHASISWA 1 : LUQMAN ANAS YAHYA NIM 211022
2 : EKO ARDIANZA NIM 211051

NAMA PERUSAHAAN : PT. ADHI - ABIPRAYA, KSO

NAMA PEKERJAAN : PROYEK PEMBANGUNAN PENGENDALIAN BANJIR DAS SANGGAI 1A LANJUTAN (KIPP) (IKN)

LOKASI : KABUPATEN PENAJAM PASER UTARA
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

DOSEN PEMBIMBING 1 : PRANU ARISANTO S.T., M.T.
2 : DIDIT PUJI RIYANTO S.T., M.T.

No	Hari/Tanggal	Uraian	Tanda Tangan
①	17-07-'24	<ul style="list-style-type: none">• Batasan masalah ditinjau ulang• Tujuan penelitian diperbaiki lagi penulirannya• Latar Belakang diperkuat• Permodelan BIM ditambahkan pada tujuan penelitian• Menambahkan flowchart BIM	
②	25-07-'24	<ul style="list-style-type: none">• Perbaiki penuliran kalimat rerapan bahasa asing• Penomoran gambar & tabel diperbaiki• Penomoran gambar & tabel dihubungkan dengan narasi kalimat	



No	Hari/Tanggal	Uraian	Tanda Tangan
3	07-08-'24	<ul style="list-style-type: none">• Melengkapi tinjauan pustaka• Maksud & tujuan penelitian harus terjawab pada kesimpulan• Perbaikan format penulisan gambar & tabel• peramaan yang digunakan harus terikat dengan narasi kalimat• Ditambahkan skema muka air banjir yang melimpas pada pelimpah	
4.	15. 08 24	Perbaiki gambar dan tabel yg kurang jelas terbers.	
5.	14. 08 24		

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : 1. Luqman Anas Yahya (211022)
2. Eko Ardianza (211051)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul "**Implementasi BIM Bangunan Pelimpah tipe Ogee dan tipe Tuts Piano untuk Simulasi Aliran Banjir pada Pembangunan Pengendalian Banjir DAS Sanggai**" 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, Agustus 2024

Yang Menyatakan,


Luqman Anas Yahya
NIM. 211022


Eko Ardianza
NIM. 211051



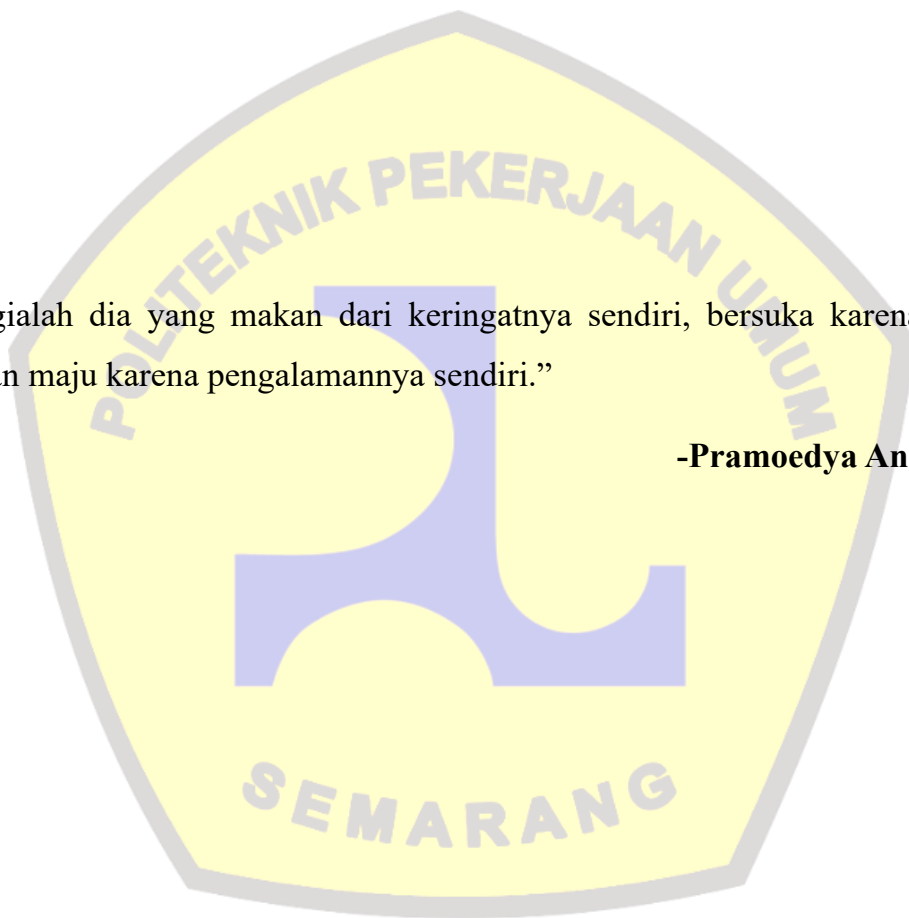
PERSEMBAHAN



MOTTO

“Berbahagialah dia yang makan dari keringatnya sendiri, bersuka karena usahanya sendiri, dan maju karena pengalamannya sendiri.”

-Pramoedya Ananta Toer”



KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan Kehadirat Tuhan yang Maha Esa, yang atas berkat Rahmat dan karunian-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul **“Implementasi BIM Bangunan Pelimpah Tipe Ogee dan Tuts Piano untuk Pemodelan Aliran Banjir pada Proyek Pembangunan Pengendalian Banjir DAS Sanggai”**. Tugas akhir ini disusun guna memenuhi salah satu syarat dalam menempuh Sidang Tugas Akhir guna memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T). dalam menyusun Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan dukungan dan bantuan dari pihak-pihak lain, sehingga dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan petunjuk dan kelancaran bagi penulis dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua penulis, yang selalu memberikan dukungan dan doa secara lahir dan batin.
3. Bapak Pranu Arisanto, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Didit Puji Riyanto, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. Bapak Ir. Miftah Ardiansyah S.T, M.T. selaku Project Manager yang telah menerima dan memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat melaksanakan magang di Proyek Pembangunan Pengendalian Banjir DAS Sanggai 1A Lanjutan (KIPP) (IKN)
6. Bapak Ir. Asrul Mariadi, S.T, M.T. dan Bapak Imaddudin Edwin Satria D, S.T. selaku mentor selama penulis melaksanakan magang dan penelitian Tugas Akhir yang selalu mendukung dan mengarahkan penulis dengan baik, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan tepat waktu.
7. Rekan-rekan Proyek Pembangunan Pengendalian Banjir DAS Sanggai 1A Lanjutan (KIPP) (IKN) yang telah membantu dan memberikan semangat kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak, sehingga penulis dapat memperbaikinya. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca untuk menambah pengetahuan di bidang Teknik Sipil khususnya berkaitan dengan Sumber Daya Air.

Semarang, Agustus 2024

Penulis



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kolam Retensi	6
2.2 Bangunan Pelimpah.....	8
2.2.1 Tipe Bangunan Pelimpah Berdasarkan Fungsi	8
2.2.2 Tipe Bangunan Pelimpah Berdasarkan Bentuk.....	9
2.2.3 Komponen Bangunan Pelimpah	14
2.3 Analisis Data Hidrologi	15
2.3.1 Pengisian Data Hujan yang Hilang	15
2.3.2 Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata.....	17
2.3.3 Analisis Frekuensi Curah Hujan	19
2.3.4 Uji Kecocokan Distribusi Frekuensi Curah Hujan	23
2.3.5 Analisis Distribusi Hujan	26
2.3.6 Analisis Debit Banjir Rencana	27

2.3.7	Lengkung Kapasitas Waduk.....	32
2.3.8	Analisis Penelusuran Banjir Melalui Waduk (<i>Reservoir Routing</i>).....	33
2.4	<i>Building Information Modelling</i> (BIM).....	34
2.4.1	Karakteristik <i>Building Information Modelling</i> (BIM)	34
2.4.2	Dimensi <i>Building Information Modelling</i> (BIM)	36
2.4.3	Manfaat <i>Building Information Modelling</i> (BIM).....	39
2.4.4	Pemodelan Dimensi BIM 3D Bangunan Pelimpah pada Autodesk Civil 3D	40
2.4.5	Pemodelan Dimensi BIM 6D Bangunan Pelimpah pada HEC-RAS 2D.....	42
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		43
3.1	Bagan Alir.....	43
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	44
3.2.1	Waktu Penelitian	44
3.2.2	Lokasi Penelitian.....	45
3.3	Metode Pengumpulan Data	47
3.4	Metode Pengolahan Data dan Analisis Data.....	48
3.4.1	Pemodelan Informasi Geografis menggunakan QGIS.....	48
3.4.2	Pemodelan Hidrologi pada HEC-HMS.....	48
3.4.3	Pemodelan Dimensi BIM 3D pada Autodesk Civil 3D	48
3.4.4	Pemodelan Dimensi BIM 6D pada HEC-RAS 2D	49
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		50
4.1	Data Teknis	50
4.1.1	Pelimpah tipe Ogee	50
4.1.2	Pelimpah tipe Tuts Piano	51
4.2	Analisis Informasi Geografis	51
4.2.1	Delineasi Daerah Aliran Sungai (DAS)	51
4.2.2	Luasan Pengaruh Stasiun Hujan	57
4.2.3	Luasan Tata Guna Lahan.....	58

4.3 Analisis Data Hidrologi	61
4.3.1 Pengisian Data Hujan yang Hilang	61
4.3.2 Analisis Curah Hujan Rata-Rata	63
4.3.3 Analisis Frekuensi Curah Hujan	65
4.3.4 Uji Kecocokan Distribusi Frekuensi Curah Hujan	67
4.3.5 Analisis Distribusi Hujan	70
4.3.6 Analisis Debit Rencana	72
4.3.7 Analisis Lengkung Kapasitas Waduk	80
4.4 Pemodelan Dimensi BIM 3D Bangunan Pelimpah	81
4.4.1 Pemodelan Bangunan Pelimpah tipe Ogee	81
4.4.2 Pemodelan Bangunan Pelimpah tipe Tuts Piano	100
4.5 Pemodelan Dimensi BIM 6D Aliran Banjir Melalui Bangunan Pelimpah.....	123
4.5.1 Pemodelan Aliran Banjir Pelimpah tipe Ogee	123
4.5.2 Pemodelan Aliran Banjir Pelimpah tipe Tuts Piano.....	129
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	135
5.1 Kesimpulan.....	135
5.2 Saran	136
DAFTAR PUSTAKA.....	137
LAMPIRAN.....	140

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kolam Retensi yang Beradadi Samping Badan Sungai	7
Gambar 2. 2 Kolam Retensi yang Berada di Dalam Badan Sungai	8
Gambar 2. 3 Pelimpah Luncur (Chute Spillway).....	10
Gambar 2. 4 Pelimpah Samping (Side Channel Spillway)	10
Gambar 2. 5 Pelimpah Corong (Shaft Spillway/Morning Glory)	11
Gambar 2. 6 Pelimpah Shipon (Shipon Spillway)	12
Gambar 2. 7 Pelimpah Labirin (Labirint Spillway)	12
Gambar 2. 8 Spillway Inlet Bak Terjun (Box Inlet Drop Spillway).....	13
Gambar 2. 9 Pelimpah Ogee (Ogee Spillway)	14
Gambar 2. 10 Pelimpah Tuts Piano	14
Gambar 2. 11 Komponen Bangunan Pelimpah	15
Gambar 2. 12 Metode Poligon Thiessen	18
Gambar 2. 13 Metode Isohiet	19
Gambar 2. 14 Logo Perangkat Lunak HEC-HMS	29
Gambar 2. 15 Lengkung Kapasitas Waduk	32
Gambar 2. 16 Siklus Konstruksi dengan Menggunakan BIM	35
Gambar 2. 17 Proses Konstruksi secara tradisional (kiri) dan modernisasi melalui BIM (kanan)	36
Gambar 2. 18 Dimensi BIM	36
Gambar 2. 19 Dimensi BIM 3D (Desain 3D)	37
Gambar 2. 20 Dimensi BIM 4D (Time/Scheduling)	37
Gambar 2. 21 Dimensi BIM 5D (Estimasi Biaya)	38
Gambar 2. 22 Dimensi BIM 6D (Suistaiability)	38
Gambar 2. 23 Dimensi BIM 7D (Facility Management Aplication).....	39
Gambar 2. 24 Logo Perangkat Lunak Autodesk Civil 3D	40
Gambar 2. 25 Tampilan Subassembly Composses Autodesk Civil 3D	41
Gambar 2. 26 Logo Perangkat Lunak HEC-RAS	42
Gambar 3. 1 Bagan Alir.....	44
Gambar 3. 2 Lokasi Proyek Pembangunan Pengendalian Banjir DAS Sanggai 1A Lanjutan (KIPP) (IKN)	46

Gambar 3. 3 Detail Lokasi Proyek	46
Gambar 3. 4 Lokasi Penelitian Kolam Retensi TR-01	47
Gambar 4. 1 Detail Bangunan Pelimpah tipe Ogee	50
Gambar 4. 2 Detail Bangunan Pelimpah tipe Tuts Piano	51
Gambar 4. 3 Terrain Data HEC-HMS 4.10	52
Gambar 4. 4 Preprocess Sinks HEC-HMS 4.10	53
Gambar 4. 5 Preprocess Drainage	53
Gambar 4. 6 Identify Streams	54
Gambar 4. 7 Break Point Creation	54
Gambar 4. 8 Delineate Elements	55
Gambar 4. 9 Hasil Delineasi DAS menggunakan HEC-HMS 4.10	55
Gambar 4. 10 Hasil Analisis Polygon Thiessen	57
Gambar 4. 11 Tata Guna Lahan DAS Sanggai	59
Gambar 4. 12 Lokasi Stasiun Hujan di Sekitar Lokasi Penelitian	61
Gambar 4. 13 Hasil Pengolahan Distribusi Normal	67
Gambar 4. 14 Hasil Pengolahan Distribusi Log Normal	68
Gambar 4. 15 Hasil Pengolahan Distribusi Log Pearson III	68
Gambar 4. 16 Hasil Pengolahan Distribusi Gumbel	69
Gambar 4. 17 Hidrograf Sub-Basin 5 (Kolam Retensi TR-01)	79
Gambar 4. 18 Grafik Hubungan Elevasi, Luas Genangan, dan Volume	81
Gambar 4. 19 Bagan Alir Pemodelan Bangunan Pelimpah tipe Tuts Piano menggunakan Autodesk Civil 3D	82
Gambar 4. 20 Membuat Surface di Autodesk Civil 3D	83
Gambar 4. 21 Add DEM file for Surface Definition pada Autodesk Civil 3D	83
Gambar 4. 22 Tampilan Surface dari Data DEM	84
Gambar 4. 23 Import Point pada Autodesk Civil 3D	84
Gambar 4. 24 Tampilan Koordinat yang Telat Diinput	85
Gambar 4. 25 Membuat Alinyemen Horizontal DPT	86
Gambar 4. 26 Membuat 2 Garis 3d Polyline (Atas & Bawah) dengan Elevasi Vertex sesuai elevasi rencana DPT 3	86
Gambar 4. 27 Membuat garis 3D Polyline Bagian Atas menjadi Feature Line	87
Gambar 4. 28 Tampilan Alineyemen Horizontal dan Feature Line DPT	87
Gambar 4. 29 Membuat Alinyemen Vertikal DPT	88

Gambar 4. 30 Membuat Target Profil pada Alinyemen Vertikal DPT	88
Gambar 4. 31 Tampilan Alinyemen Vertikal DPT 1	89
Gambar 4. 32 Tampilan Alinyemen Vertikal DPT 2	89
Gambar 4. 33 Tampilan 3D Polyline (Bawah) dan Feature Line (Atas) DPT 3	90
Gambar 4. 34 Membuat Assembly DPT	90
Gambar 4. 35 Membuat Sub-Assembly DPT 1 dengan memberikan target elevasi sehingga dapat digunakan untuk Sub-Assembly DPT 3 pada Subassembly Composer..	91
Gambar 4. 36 Tampilan Assembly DPT 1 & 3.....	91
Gambar 4. 37 Membuat Sub-Assembly DPT 1 pada Subassembly Composer.....	92
Gambar 4. 38 Tampilan Assembly DPT 2.....	92
Gambar 4. 39 Membuat Alinyemen Horizontal Pelimpah.....	93
Gambar 4. 40 Tampilan Alinyemen Horizontal Pelimpah	93
Gambar 4. 41 Membuat Alinyemen Vertical Pelimpah.....	94
Gambar 4. 42 Membuat Target Profil Alinyemen Vertikal Pelimpah	94
Gambar 4. 43 Tampilan Alinyemen Vertikal Pelimpah.....	95
Gambar 4. 44 Membuat Assembly Pelimpah tipe Ogee	95
Gambar 4. 45 Membuat Sub-Assembly Pelimpah Ogee pada Subassembly Composer Civil 3D	96
Gambar 4. 46 Tampilan Sub-Assembly Pelimpah tipe Ogee.....	96
Gambar 4. 47 Membuat Corridor Bangunan Pelimpah tipe Ogee Menggunakan Alinyemen.	97
Gambar 4. 48 Corridor Khusus DPT 3 dibuat Menggunakan Feature Line.....	97
Gambar 4. 49 Feature Line Coridor DPT 3 menggunakan target elevasi pada 3D Polyline (bawah).....	98
Gambar 4. 50 Tampilan Corridor Bangunan Pelimpah tipe Ogee	98
Gambar 4. 51 Membuat Surface Bangunan Pelimpah	99
Gambar 4. 52 Tampilan Surface Pelimpah tipe Ogee	99
Gambar 4. 53 Hasil Ekspor Surface Bangunan Pelimpah tipe Ogee Menjadi Data DEM	100
Gambar 4. 54 Hasil Penggabungan Data DEM Bangunan Pelimpah tipe Ogee dan Data DEM lainnya	100
Gambar 4. 55 Bagan Alir Pemodelan Bangunan Pelimpah tipe Tuts Piano menggunakan Autodesk Civil 3D	101
Gambar 4. 56 Membuat surface di Autodesk Civil 3D	102
Gambar 4. 57 Add DEM file for Surface Definition pada Autodesk Civil 3D	102

Gambar 4. 58 Tampilan surface dari data DEM.....	103
Gambar 4. 59 Import Point pada Autodesk Civil 3D	103
Gambar 4. 60 Tampilan Koordinat yang telah diinput	104
Gambar 4. 61 Membuat Alinyemen Horizontal DPT	105
Gambar 4. 62 Tampilan Alinyemen Horizontal DPT	105
Gambar 4. 63 Membuat Alinyemen Vertikal DPT	106
Gambar 4. 64 Membuat Target Profil Pada Alinyemen Vertikal DPT	106
Gambar 4. 65 Tampilan Alinyemen Vertikal DPT 1	107
Gambar 4. 66 Tampilan Alinyemen Vertikal DPT 2	107
Gambar 4. 67 Tampilan Alinyemen Vertikal DPT 3	108
Gambar 4. 68 Membuat Assembly DPT	108
Gambar 4. 69 Membuat Sub-Assembly DPT 1 pada Subassembly Composer.....	109
Gambar 4. 70 Tampilan Assembly DPT 1 & 3.....	109
Gambar 4. 71 Membuat Sub-Assembly DPT 2 pada Subassembly Composer Autodesk Civil 3D	110
Gambar 4. 72 Tampilan Assembly DPT 2.....	110
Gambar 4. 73 Membuat Alinyemen Horizontal Pelimpah.....	111
Gambar 4. 74 Tampilan Alinyemen Horizontal Pelimpah	111
Gambar 4. 75 Membuat Alinyemen Vertikal Pelimpah	112
Gambar 4. 76 Membuat Target Profil Alinyemen Vertikal Pelimpah	112
Gambar 4. 77 Tampilan Alinyemen Vertikal Pelimpah.....	113
Gambar 4. 78 Membuat Assembly Pelimpah.....	113
Gambar 4. 79 Membuat Sub-Assembly Pelimpah pada Subassembly Composer Civil 3D	114
Gambar 4. 80 Tampilan Subassembly Pelimpah.....	114
Gambar 4. 81 Membuat Alinyemen Horizontal Mercu Tuts Piano.....	115
Gambar 4. 82 Tampilan Alinyemen Horizontal Mercu Tut Piano	115
Gambar 4. 83 Membuat Alinyemen Vertikal Mercu Tuts Piano	116
Gambar 4. 84 Membuat Target Profil Alinyemen Vertikal Mercu Tuts Piano.....	116
Gambar 4. 85 Tampilan Alinyemen Vertikal Mercu Tuts Piano	117
Gambar 4. 86 Membuat Assembly Mercu Tuts Piano	117
Gambar 4. 87 Membuat Sub-Assembly Mercu Tuts Piano pada Subassembly Composer Autodesk Civil 3D	118
Gambar 4. 88 Tampilan Subassembly Mercu Tuts Piano	118

Gambar 4. 89 Membuat Corridor Bangunan Pelimpah tipe Tuts Piano.....	119
Gambar 4. 90 Tampilan Corridor Bangunan Pelimpah tipe Tuts Piano.....	119
Gambar 4. 91 Membuat Surface Bangunan Pelimpah	120
Gambar 4. 92 Tampilan Surface DPT Pelimpah	120
Gambar 4. 93 Tampilan Surface DPT Pelimpah	121
Gambar 4. 94 Mengekspor Data Surface menjadi Data DEM.....	121
Gambar 4. 95 Hasil Ekspor Surface Bangunan Pelimpah tipe Tuts Piano Menjadi Data DEM	122
Gambar 4. 96 Hasil Penggabungan Data DEM Bangunan Pelimpah tipe Tuts Piano dan Data DEM lainnya.....	122
Gambar 4. 97 Aliran Sungai Trunen.....	123
Gambar 4. 98 Model 3D Bangunan Pelimpah tipe Ogee.....	123
Gambar 4. 99 Hidrograf Banjir Kolam Retensi TR-01 dengan Bangunan Pelimpah tipe Ogee	125
Gambar 4. 100 Pemodelan Aliran Banjir Kolam Retensi TR-01 dengan Bangunan Pelimpah tipe Ogee.....	126
Gambar 4. 101 Detail Aliran Banjir pada Bangunan Pelimpah tipe Ogee.....	126
Gambar 4. 102 Potongan Melintang Muka Air pada Bangunan Pelimpah tipe Ogee.....	127
Gambar 4. 103 Kecepatan Aliran Banjir Kolam Retensi TR-01 dengan Bangunan Pelimpah tipe Ogee.....	127
Gambar 4. 104 Detail Kecepatan Banjir pada Bangunan Pelimpah tipe Ogee	128
Gambar 4. 105 Model 3D Bangunan Pelimpah tipe Tuts Piano	129
Gambar 4. 106 Hidrograf Banjir Kolam Retensi TR-01 dengan Bangunan Pelimpah tipe Tuts Piano	130
Gambar 4. 107 Pemodelan Aliran Banjir Kolam Retensi TR-01 dengan Bangunan Pelimpah tipe Tuts Piano	131
Gambar 4. 108 Detail Aliran Banjir pada Bangunan Pelimpah tipe Tuts Piano	132
Gambar 4. 109 Potongan Melintang Muka Air pada Bangunan Pelimpah tipe Tuts Piano ...	132
Gambar 4. 110 Kecepatan Aliran Banjir Kolam Retensi TR-01 dengan Bangunan Pelimpah tipe Tuts Piano	133
Gambar 4. 111 Detail Kecepatan Banjir pada Bangunan Pelimpah tipe Tuts Piano.....	133
Gambar 4. 112 Sketsa Muka Air Kolam Retensi	134

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Variabel Reduksi Gauss	21
Tabel 2. 2 Nilai X^2 Kritis untuk Uji Chi-Kuadrat	25
Tabel 2. 3 Nilai D kritis untuk Uji Smirnov-Kolmogorov.....	26
Tabel 2. 4 Koordinat Hidrograf Satuan Tak Berdimensi SCS	28
Tabel 2. 5 Nilai Curve Number.....	30
Tabel 2. 6 Nilai Impervious Area.....	31
Tabel 3. 1 Action Plan Penelitian.....	45
Tabel 4. 1 Luasan masing-masing Sub-DAS	55
Tabel 4. 2 Panjang masing-masing Anak Sungai.....	56
Tabel 4. 3 Luasan Pengaruh dari Masing-masing Stasiun Hujan	58
Tabel 4. 4 Tata Guna Lahan DAS Sanggai	60
Tabel 4. 5 Curah Hujan di setiap Stasiun Hujan Pengamatan	62
Tabel 4. 6 Jarak Antar Stasiun Pengamatan.....	62
Tabel 4. 7 Curah Hujan Hasil Pengisian Data yang Hilang.....	63
Tabel 4. 8 Data Curah Hujan Maksimum	64
Tabel 4. 9 Perhitungan Parameter Statistika Data Hujan.....	65
Tabel 4. 10 Perhitungan Parameter Statistika Log Data Hujan	66
Tabel 4. 11 Hasil Uji Kecocokan Distribusi Frekuensi Curah Hujan	69
Tabel 4. 12 Curah Hujan Kala Ulang Tahunan	70
Tabel 4. 13 Curah Hujan Efektif Tiap Jam	72
Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan Curve Number Composite	73
Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Impervious Area Composite.....	76
Tabel 4. 16 Data Panjang dan Kemiringan Sungai di DAS Sanggai	77
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Lag Time	77
Tabel 4. 18 Data Time Series	78
Tabel 4. 19 Inflow Sub-Basin 5 (Kolam Retensi TR-01)	79
Tabel 4. 20 Perhitungan Lengkung Kapasitas Waduk	80
Tabel 4. 21 Time Series Table Kolam Retensi TR-01 dengan Bangunan Pelimpah tipe Ogee	124

Tabel 4. 22 Time Series Table Kolam Retensi TR-01 dengan Bangunan Pelimpah tipe Tuts Piano..... 129



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran.1 Data Curah Hujan Harian Pos Curah Hujan Sepaku

Lampiran.2 Data Curah Hujan Harian Pos Curah Hujan Pamaluan

Lampiran.3 Data Curah Hujan Harian Pos Curah Hujan Waru

Lampiran.4 Data Curah Hujan Harian Pos Curah Hujan Samboja

Lampiran.5 Data Hasil Analisa HEC RAS-2D Spillway Tipe Ogee

Lampiran.6 Data Hasil Analisa HEC RAS-2D Spillway Tipe Tuts Piano

Lampiran.7 Shop Drawing Struktur Spillway Kolam Retensi TR-01 (Tipe Ogee)

Lampiran.8 Shop Drawing Struktur Spillway Kolam Retensi TR-01 (Tipe Tuts Piano)

