



LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

PEMODELAN ALIRAN BANJIR DAS SRI MERANTI MELALUI IMPLEMENTASI BIM PADA BANGUNAN RUMAH POMPA TIPE SUBMERSIBLE AXIAL PROYEK UFCSI KOTA PEKANBARU

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

Fadillah Tri Ramadhani
221027

Zildhan Ghifar Nazhif Mufti
221075

Semarang, Juli 2025

Dosen Pembimbing


Wahyu Prasetyo, S.T., M.T.
NIP. 198405262010121002

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

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Judul : Pemodelan Aliran Banjir Das Sri Meranti Melalui Implementasi
BIM Pada Bangunan Rumah Pompa Tipe Submersible Axial Proyek
UFCSI Kota Pekanbaru

Oleh : 1. Fadillah Tri Ramadhani
2. Zildhan Ghifar Nazhif Mufti

NIM : 1. 221027
2. 221075

Telah diuji pada:

Hari : Selasa
Tanggal : 05 Agustus 2025
Tempat : Ruang Sidang 2

Mengetahui / Menyetujui,

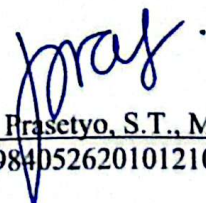
Dosen Penguji 1


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

Dosen Penguji 2


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

Dosen Pembimbing


Wahyu Prasetyo, S.T., M.T.
NIP. 198405262010121002

**PEMODELAN ALIRAN BANJIR DAS SRI MERANTI MELALUI
IMPLEMENTASI BIM PADA BANGUNAN RUMAH POMPA
TIPE SUBMERSIBLE AXIAL PROYEK UFCSI
KOTA PEKANBARU**

Tugas Akhir disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar

Ahli Madya Teknik (A.Md.T)

Politeknik Pekerjaan Umum Semarang

Oleh:

Fadillah Tri Ramadhani
221027

Zildhan Ghifar Nazhif Mufti
221075

Tanggal Ujian: 05 Agustus 2025

Menyetujui,

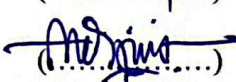
Pembimbing : Wahyu Prasetyo, S.T., M.T.

(.....)

Penguji 1 : Ingerawi Sekaring Bumi, S.T., M.T.

(.....)

Penguji 2 : Andi Patiroidi, S.T., M.Eng.

(.....)

Mengesahkan,
Direktur
Politeknik Pekerjaan Umum



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

Mengetahui,
Ka Prodi Teknologi Konstruksi
Bangunan Air



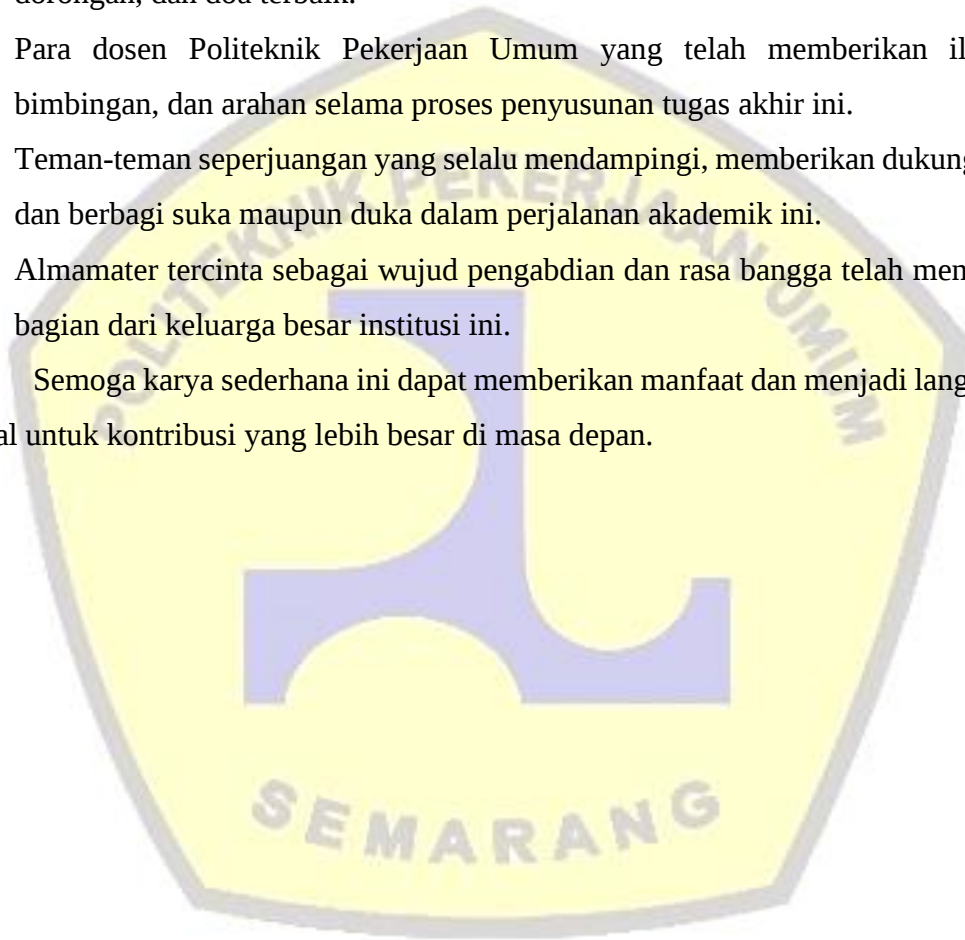
Pranu Arisanto, S.T., M.T.
NIP. 198305062010121004

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya, karya tugas akhir ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan doa, kasih sayang, semangat, dan dukungan tanpa batas dalam setiap langkah penulis.
2. Saudara dan keluarga besar penulis yang senantiasa memberikan motivasi, dorongan, dan doa terbaik.
3. Para dosen Politeknik Pekerjaan Umum yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan arahan selama proses penyusunan tugas akhir ini.
4. Teman-teman seperjuangan yang selalu mendampingi, memberikan dukungan, dan berbagi suka maupun duka dalam perjalanan akademik ini.
5. Almamater tercinta sebagai wujud pengabdian dan rasa bangga telah menjadi bagian dari keluarga besar institusi ini.

Semoga karya sederhana ini dapat memberikan manfaat dan menjadi langkah awal untuk kontribusi yang lebih besar di masa depan.



MOTTO

“ Bila kau tak mau merasakan lelahnya belajar, maka kau akan menanggung pahitnya kebodohan.”

- Imam Syafi’I -

الْجَنَّةُ إِلَى طَرِيقًا لَهُ اللَّهُ سَهْلٌ عِلْمًا فِيهِ يُلْتَمَسُ طَرِيقًا سَلَكَ مَنْ

“ Barang siapa yang menempuh jalan untuk menuntut ilmu (belajar), maka Allah mudahkan jalannya menuju surga.”

(H.R. Muslim)

“ Jadilah seperti pohon kurma: tinggi cita-citanya, kebal dari keburukan, dan bila dilempar dengan batu, ia menjatuhkan buahnya.”

- Imam Syafi’I -

“ Hatiku tenang karena mengetahui apa yang telah meleatkanku tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkan.”

- Umar bin Khattab -

بِاللَّهِ إِلَّا قُوَّةٌ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ شَاءَ مَا

“ Sungguh atas kehendak Allah semua ini terwujud, tiada kekuatan kecuali dengan pertolongan Allah.”

(QS. Al kahfi: 39)

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 “Pemodelan Aliran Banjir Das Sri Meranti Melalui Implementasi BIM Pada Bangunan Rumah Pompa Tipe Submersible Axial Proyek UFCSI Kota Pekanbaru”. 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 Wahyu Prasetyo, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Irwan Nirwana Alamsyah selaku Project Manager yang telah menerima dan memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat melaksanakan magang di Proyek UFCSI (Urban Flood Control System Improvement) Pengendalian Banjir Kota Pekanbaru
5. Bapak Muhammad Efendi Saputra, S.T., M.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.
6. Bapak Darles Silalahi, S.T., Bapak Alfaisal Rayyan Anggara, S.T., M.T., selaku tim konsultan yang telah memberikan arahan dan pengetahuan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Rekan-rekan Proyek UFCSI (Urban Flood Control System Improvement) Pengendalian Banjir Kota Pekanbaru 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 2025

Penulis



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
ABSTRAK	xxi
ABSTRACT	xxii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS) dan Dinamika Banjir Perkotaan.....	6
2.2 Analisis Hidrologi	8
2.2.1 Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata.....	8
2.2.2 Analisis Frekuensi Curah Hujan	11
2.2.3 Uji Kecocokan Frekuensi Curah Hujan	16
2.2.4 Analisis Distribusi Hujan	19
2.2.5 Analisis Debit Banjir Rencana	20
2.2.6 Analisa Lengkung Kapasitas Tampung Waduk	28
2.2.7 Analisis Penulusuran Banjir Melalui Waduk (<i>Reservoir Routing</i>)	29
2.3 Rumah Pompa Tipe Submersible Axial	30
2.3.1 Pompa Tipe Submersible (<i>Submersible Pump</i>).....	30
2.3.2 Pompa Tipe Aksial (<i>Axial Flow Pump</i>)	31
2.3.3 Pompa Tipe Submersible Axial Pump	32
2.4 Kolam Retensi.....	33

2.5	<i>Building Information Modelling (BIM)</i>	37
2.5.1	Karakteristik Building Information Modelling (BIM).....	37
2.5.2	Dimensi Building Information Modelling (BIM)	38
2.5.3	Manfaat Building Information Modelling (BIM)	42
2.5.4	Pemodelan Topografi pada QGIS	43
2.5.5	Pemodelan Dimensi BIM 3D Bangunan pada Sketchup dan Civil 3D	43
2.5.6	Pemodelan Aliran Banjir pada HEC RAS dan HEC HMS	45
2.6	Studi Terdahulu yang Relevan	46
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		48
3.1	Bagan Alir Penelitian	48
3.2	Jenis dan Metode Penelitian.....	49
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian	50
3.3.1	Waktu Penelitian	50
3.3.2	Tempat Penelitian.....	50
3.4	Teknik Pengumpulan Data	51
3.4.1	Data Primer	52
3.4.2	Data Sekunder	52
3.5	Teknik Pengolahan Data dan Analisis Data.....	54
3.5.1	Pemodelan Topografi dan Informasi Geospasial	54
3.5.2	Pemodelan Hidrologi pada HEC-HMS.....	54
3.5.3	Pemodelan BIM 3D pada Sketchup dan Civil 3D	55
3.5.4	Pemodelan Aliran Banjir pada HEC-RAS 2D	55
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		57
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	57
4.2	Hasil Pemodelan Topografi dan Hidrologi	58
4.2.1	Delineasi Daerah Aliran Sungai (DAS)	58
4.2.2	Luasan Tata Guna Lahan	65
4.2.3	Analisis Curah Hujan Rata-Rata	71
4.2.4	Analisis Frekuensi Curah Hujan	73
4.2.5	Uji Kecocokan Distribusi Frekuensi Curah Hujan.....	75
4.2.6	Analisis Distribusi Hujan	82
4.2.7	Analisis Debit Banjir Rencana	85

4.2.8	Analisis Lengkung Kapasitas Waduk	95
4.3	Hasil Pemodelan BIM 3D Bangunan Rumah Pompa	96
4.3.1	Visualisasi Model Bangunan Rumah Pompa.....	97
4.3.2	Desain Utama dan Elemen Fungsional Pompa	101
4.3.3	Pembuatan <i>Surface</i> pada Civil 3D	102
4.4	Hasil Pemodelan Aliran Banjir pada HEC-RAS.....	108
4.4.1	Simulasi Kondisi Sebelum dibangun Rumah Pompa.....	108
4.4.2	Simulasi Kondisi Setelah dibangun Rumah Pompa.....	117
4.5	Analisis Efektivitas Rumah Pompa Terhadap Reduksi Banjir	129
4.6	Pembahasan.....	130
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		132
5.1	Kesimpulan	132
5.2	Saran.....	133
DAFTAR PUSTAKA		135
LAMPIRAN.....		138

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Hidrologi	7
Gambar 2. 2 Metode Poligon Thiessen	10
Gambar 2. 3 Metode Isohyet	11
Gambar 2. 4 (a) Hidrograf tak berdimensi, (b) Hidrograf satuan segitiga	21
Gambar 2. 5 Logo Perangkat Lunak HEC-HMS	23
Gambar 2. 6 Grafik hubungan antara elevasi, luas dan volume	28
Gambar 2. 7 Submersible Pump	31
Gambar 2. 8 Pompa Akial	32
Gambar 2. 9 <i>Electric Submersible Axial Pump</i>	33
Gambar 2. 10 Kolam Retensi yang berada di samping badan sungai	35
Gambar 2. 11 Kolam Retensi yang berada di dalam badan sungai	36
Gambar 2. 12 Siklus Konstruksi dengan Menggunakan BIM	38
Gambar 2. 13 Dimensi BIM	39
Gambar 2. 14 Dimensi BIM 3D (<i>Desain 3D</i>)	39
Gambar 2. 15 Dimensi BIM 4D (<i>Time/Scheduling</i>)	40
Gambar 2. 16 Dimensi BIM 5D (<i>Estimasi Biaya</i>)	40
Gambar 2. 17 Dimensi BIM 6D (<i>Sustainability</i>)	41
Gambar 2. 18 Dimensi BIM 7D (<i>Facility Management Application</i>)	41
Gambar 2. 19 Logo Perangkat Lunak QGIS	43
Gambar 2. 20 Logo Perangkat Lunak Autodesk Civil 3D	44
Gambar 2. 21 Logo Perangkat Lunak SketchUp	45
Gambar 2. 22 Logo Perangkat Lunak HEC-RAS	46
Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian	48
Gambar 3. 2 Lokasi Proyek UFCSI Pengendalian Banjir Kota Pekanbaru	51
Gambar 3. 3 Detail Lokasi Proyek UFCSI Pengendalian Banjir Kota Pekanbaru	51
Gambar 4. 1 Peta Genangan Banjir DAS Sri Meranti	58
Gambar 4. 2 Koordinat System Data Terrain HEC-HMS 4.12	59
Gambar 4. 3 Preprocess Sinks HEC-HMS 4.12	60
Gambar 4. 4 Preprocess Drainage HEC-HMS 4.12	60

Gambar 4. 5 Identify Streams HEC-HMS 4.12	61
Gambar 4. 6 Break Point Manager HEC-HMS 4.12.....	62
Gambar 4. 7 Delineate Elements HEC-HMS 4.12.....	62
Gambar 4. 8 Hasil Delineasi DAS menggunakan HEC-HMS 4.12.....	63
Gambar 4. 9 Tata Guna Lahan DAS Sri Meranti pada Google Earth Pro	65
Gambar 4. 10 Tata Guna Lahan Das Sri Meranti pada Global Mapper.....	66
Gambar 4. 11 Peta Das dan Stasiun Hujan	71
Gambar 4. 12 Kurva IDF	83
Gambar 4. 13 Pola Distribusi Hujan 6 jam (ABM)	85
Gambar 4. 14 Data <i>Inflow</i> Reach 3	94
Gambar 4. 15 Grafik Hidrograf Reach 3.....	94
Gambar 4. 16 Grafik Hubungan Elevasi, Luas Genangan dan Volume	96
Gambar 4. 17 Gambar Kerja Bangunan Rumah Pompa	96
Gambar 4. 18 Tampak Atas Model 3D Bangunan Rumah Pompa	98
Gambar 4. 19 Tampak Samping Model 3D Bangunan Rumah Pompa	98
Gambar 4. 20 Tampak Depan Model 3D Bangunan Rumah Pompa	99
Gambar 4. 21 Visualisasi Model 3D Bangunan Rumah Pompa	99
Gambar 4. 22 Visualisasi Model 3D Bangunan Rumah Pompa dan Bangunan Rumah Genset	100
Gambar 4. 23 Visualisasi Model 3D Bangunan Rumah Pompa, Rumah Genset dan Area Landscape	100
Gambar 4. 24 Desain Utama Pompa <i>Submersible Axial</i>	101
Gambar 4. 25 Import Points	103
Gambar 4. 26 Pembuatan <i>Surface</i> dengan Tools <i>Point Groups</i>	104
Gambar 4. 27 Mengaktifkan <i>Layer Triangle</i>	104
Gambar 4. 28 Export <i>Surface</i> to DEM.....	105
Gambar 4. 29 Peta Kontur Area Genangan Banjir, Kolam Retensi, dan Rumah Pompa.....	106
Gambar 4. 30 Peta Kontur area Kolam Retensi, dan Rumah Pompa.....	106
Gambar 4. 31 Hasil DEM Area Genangan Banjir, Kolam Retensi, dan Rumah Pompa.....	107
Gambar 4. 32 Hasil DEM Area Kolam Retensi dan Rumah Pompa	107

Gambar 4. 33 Input <i>Terrain Data</i>	108
Gambar 4. 34 Pembuatan Data <i>Geometric</i>	109
Gambar 4. 35 Input Data <i>Unsteady Flow</i>	110
Gambar 4. 36 <i>Running Unsteady Flow</i>	111
Gambar 4. 37 Hasil <i>Running Unsteady Flow</i>	112
Gambar 4. 38 Hidograf Banjir Kondisi Sebelum dibangun Rumah Pompa	113
Gambar 4. 39 Pemodelan Genangan Banjiir Sebelum dibangun Rumah Pompa	114
Gambar 4. 40 Kecepatan Aliran Banjiir Sebelum dibangun Rumah Pompa	115
Gambar 4. 41 Grafik Kecepatan Aliran Banjir Sebelum dibangun Rumah Pompa	117
Gambar 4. 42 Menambahkan <i>Tools Reservoir</i>	118
Gambar 4. 43 <i>Input</i> parameter pada <i>Outlet</i>	119
Gambar 4. 44 <i>Input</i> parameter pada <i>Pump</i>	119
Gambar 4. 45 <i>Input</i> parameter <i>Paired Data Elev-Storage Function</i>	120
Gambar 4. 46 <i>Input</i> parameter <i>Paired Data Elev-Area Function</i>	120
Gambar 4. 47 <i>Input</i> parameter <i>Paired Data Elev-Discharge Function</i>	121
Gambar 4. 48 <i>Input Pump Connection Data</i>	122
Gambar 4. 49 <i>Input Pump Group Data</i>	122
Gambar 4. 50 Hidograf Banjir Setelah Dibangun Rumah Pompa	124
Gambar 4. 51 Debit Aliran pada Rumah Pompa.....	125
Gambar 4. 52 Pemodelan Genangan Banjiir Setelah dibangun Rumah Pompa .	126
Gambar 4. 53 Detail Pemodelan Genangan Banjiir Setelah dibangun Rumah Pompa.....	126
Gambar 4. 54 Kecepatan Aliran Banjiir Setelah dibangun Rumah Pompa	127
Gambar 4. 55 Grafik Kecepatan Aliran Banjiir Setelah dibangun Rumah Pompa	129
Gambar 4. 56 Hidograf Banjiir Sebelum dan Sesudah dibangun Rumah Pompa	129

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Variabel Reduksi Gauss	14
Tabel 2. 2 Nilai X^2 Kritis untuk Uji Chi – Kuadrat.....	17
Tabel 2. 3 Nilai D kritis untuk Uji Smirnov – Kolmogorov	19
Tabel 2. 4 Koordinat Hidrograf Satuan Tak Berdimensi SCS	21
Tabel 2. 5 Klasifikasi Tanah Secara Hidrologi Berdasarkan Tekstur Tanah	25
Tabel 2. 6 Nilai CN untuk Beberapa Tata guna Lahan	25
Tabel 2. 7 Nilai Impervious Area.....	27
Tabel 3. 1 Action Plan Penelitian.....	50
Tabel 4. 1 Luasan masing-masing Subbasin.....	64
Tabel 4. 2 Panjang Masing-masing Reach.....	64
Tabel 4. 3 Tata Guna Lahan Subbasin 1	67
Tabel 4. 4 Tata Guna Lahan Subbasin 2	67
Tabel 4. 5 Tata Guna Lahan Subbasin 3	67
Tabel 4. 6 Tata Guna Lahan Subbasin 4	68
Tabel 4. 7 Tata Guna Lahan Subbasin 5	68
Tabel 4. 8 Tata Guna Lahan Subbasin 6	68
Tabel 4. 9 Tata Guna Lahan Subbasin 7	69
Tabel 4. 10 Tata Guna Lahan Subbasin 8	69
Tabel 4. 11 Tata Guna Lahan Subbasin 9	69
Tabel 4. 12 Tata Guna Lahan Subbasin 10	70
Tabel 4. 13 Tata Guna Lahan Subbasin 11	70
Tabel 4. 14 Tata Guna Lahan Subbasin 12	70
Tabel 4. 15 Hasil Curah Hujan Maksimum	72
Tabel 4. 16 Analisis Frekuensi Metode Normal dan Gumbel.....	73
Tabel 4. 17 Analisis Frekuensi Metode Log Normal dan Log Pearson III	74
Tabel 4. 18 Hasil Analisis Frekuensi Curah Hujan.....	75
Tabel 4. 19 Perhitungan Chi – Kuadrat Distribusi Normal.....	75
Tabel 4. 20 Perhitungan Chi – Kuadrat Distribusi Log Normal	76
Tabel 4. 21 Perhitungan Chi – Kuadrat Distribusi Gumbel	76
Tabel 4. 22 Perhitungan Chi – Kuadrat Distribusi Log Pearson III.....	76

Tabel 4. 23 Hasil Uji Kecocokan Distribusi Metode Chi – Kuadrat	77
Tabel 4. 24 Perhitungan Smirnov – Kolmogorov Distribusi Normal	77
Tabel 4. 25 Perhitungan Smirnov – Kolmogorov Distribusi Log Normal.....	78
Tabel 4. 26 Perhitungan Smirnov – Kolmogorov Distribusi Gumbel	79
Tabel 4. 27 Perhitungan Smirnov – Kolmogorov Distribusi Log Pearson III	80
Tabel 4. 28 Hasil Uji Kecocokan Distribusi Metode Smirnov – Kolmogorov.....	81
Tabel 4. 29 Hasil Curah Hujan Kala Ulang Tahunan Log Pearson III	81
Tabel 4. 30 Hasil Perhitungan Intensitas Hujan.....	82
Tabel 4. 31 Hasil Perhitungan Alternating Block Method (ABM).....	84
Tabel 4. 32 <i>Hasil Initial Abstraction</i>	86
Tabel 4. 33 Hasil Impervious Subbasin 1	87
Tabel 4. 34 Hasil Impervious Subbasin 2	87
Tabel 4. 35 Hasil Impervious Subbasin 3	87
Tabel 4. 36 Hasil Impervious Subbasin 4	88
Tabel 4. 37 Hasil Impervious Subbasin 5	88
Tabel 4. 38 Hasil Impervious Subbasin 6	88
Tabel 4. 39 Hasil Impervious Subbasin 7	89
Tabel 4. 40 Hasil Impervious Subbasin 8	89
Tabel 4. 41 Hasil Impervious Subbasin 9	89
Tabel 4. 42 Hasil Impervious Subbasin 10	90
Tabel 4. 43 Hasil Impervious Subbasin 11	90
Tabel 4. 44 Hasil Impervious Subbasin 12	90
Tabel 4. 45 Data Panjang dan Kemiringan DAS Sri Meranti	91
Tabel 4. 46 Hasil Perhitungan Lag Time	91
Tabel 4. 47 Data Time Series	92
Tabel 4. 48 Hasil Perhitungan Lengkung Kapasitas Waduk	95
Tabel 4. 49 Elemen Fungsional Pompa	102
Tabel 4. 50 Debit <i>Inflow</i> pada Setiap Hulu	110
Tabel 4. 51 <i>Time Series</i> Tabel Sebelum Dibangun Rumah Pompa	113
Tabel 4. 52 Detail Kecepatan Aliran Banjir Sebelum dibangun Rumah Pompa	116
Tabel 4. 53 <i>Time Series</i> Tabel Setelah Dibangun Rumah Pompa.....	123
Tabel 4. 54 Detail Kecepatan Aliran Banjiir Setelah dibangun Rumah Pompa .	128

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Data Curah Hujan 20 Tahun Senapelan

LAMPIRAN B Shop Drawing Rumah Pompa

LAMPIRAN C Peta Tata Guna Lahan

