

**ANALISIS KINERJA SISTEM POLDER TAWANG
TERHADAP PENGENDALIAN BANJIR DAN ROB
KOTA SEMARANG**

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Universitas Katolik Soegijapranata



Oleh:

Joshua Benyamin Harris Purnama 16.B1.0085
Iqbal Yoga Fachreza 18.B1.0053

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
Maret 2023**



HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KINERJA SISTEM PODLER TAWANG TERHADAP PENGENDALIAN BANJIR DAN ROB DI SEMARANG

Diajukan oleh:

JOSHUA BENYAMIN HARRIS PURNAMA

Telah disetujui, tanggal 13 April 2023

Oleh

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Ir. Budi Santosa M.T.

NPP. 5811990063

Dr. Ir. Djoko Suwarno M.Si

NPP. 5811988032

Mengetahui

Ka. Progdil Teknik Sipil

Daniel Hartanto S.T., M.T.

NPP. 5811996197



HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KINERJA SISTEM PODLER TAWANG TERHADAP PENGENDALIAN BANJIR DAN ROB DI SEMARANG

Diajukan oleh:

IQBAL YOGA FACHREZA

Telah disetujui, tanggal 13 April 2023

Oleh

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Ir. Budi Santosa M.T.

NPP. 5811990063

Dr. Ir. Djoko Suwarno M.Si

NPP. 5811988032

Mengetahui

Ka. Progdil Teknik Sipil

Daniel Hartanto S.T., M.T.

NPP. 5811996197



LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir: : ANALISIS KINERJA SISTEM POLDER
TAWANG TERHADAP PENGENDALIAN
BANJIR DAN ROB DI SEMARANG

Diajukan oleh : JOSHUA BENYAMIN HARRIS PURNAMA

NIM : 16.B1.0085

Tanggal disetujui : 13 April 2023

Telah setuju oleh

Pembimbing 1 : Ir. Budi Santosa M.T.

Pembimbing 2 : Dr. Ir. Djoko Suwarno M.Si

Penguji 1 : Ir. Budi Santosa M.T.

Penguji 2 : Dr. Ir. Djoko Suwarno M.Si

Penguji 3 : Ir. Y. Yuli Mulyanto M.T.

Penguji 4 : Dr. Ir. Maria Wahyuni M.T.

Ketua Program Studi : Daniel Hartanto S.T., M.T.

Dekan : Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi M.T.

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=16.B1.0085



LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir: : ANALISIS KINERJA SISTEM POLDER
TAWANG TERHADAP PENGENDALIAN
BANJIR DAN ROB DI SEMARANG

Diajukan oleh : IQBAL YOGA FACHREZA
NIM : 18.B1.0053
Tanggal disetujui : 13 April 2023
Telah setuju oleh
Pembimbing 1 : Ir. Budi Santosa M.T.
Pembimbing 2 : Dr. Ir. Djoko Suwarno M.Si
Penguji 1 : Ir. Budi Santosa M.T.
Penguji 2 : Dr. Ir. Djoko Suwarno M.Si
Penguji 3 : Ir. Y. Yuli Mulyanto M.T.
Penguji 4 : Dr. Ir. Maria Wahyuni M.T.
Ketua Program Studi : Daniel Hartanto S.T., M.T.
Dekan : Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi M.T.

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=18.B1.0053

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Katolik Soegijapranata No.0047/SK.Rek/X/2013 perihal Pernyataan Keaslian Skripsi, Tugas Akhir dan Tesis, maka yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Joshua Benyamin Harris Purnama

Iqbal Yoga Fachreza

NIM : 16.B1.0085

18.B1.0053

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik


Sebagai penulis tugas akhir yang berjudul:

“Analisis Kinerja Sistem Polder Tawang Terhadap Pengendalian Banjir Dan Rob Di Semarang”

Menyatakan bahwa tugas akhir merupakan karya akademik yang ditulis oleh penulis, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi lain atau diterbitkan oleh orang lain. Secara tertulis, semua rujukan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini ditulis dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa tugas akhir ini terdapat sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi maka penulis menyatakan sanggup menerima segala akibatnya sesuai dengan hukuman dan peraturan yang berlaku di Universitas Katolik Soegijapranata dan, atau peraturan serta perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 13 April 2023



Joshua Benyamin Harris Purnama
(NIM: 16.B1.0085)

Iqbal Yoga Fachreza
(NIM: 18.B1.0053)

**HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Joshua Benyamin Harris Purnama
Iqbal Yoga Fachreza

NIM : 16.B1.0085
18.B1.0053

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Non-eksklusif atas karya ilmiah yang berjudul **“Analisis Kinerja Sistem Polder Tawang Terhadap Pengendalian Banjir Dan Rob Di Semarang”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 13 April 2023

Yang menyatakan,



Joshua Benyamin Harris Purnama
(NIM: 16.B1.0085)

Iqbal Yoga Fachreza
(NIM: 18.B1.0053)

PRAKATA

Dengan memanjatkan puji dan syukur yang diberikan Oleh Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Kinerja Sistem Polder Tawang Terhadap Pengendalian Banjir Dan Rob Kota Semarang” dengan lancar dan baik.

Penulis dalam melakukan penyusunan Tugas Akhir bertujuan untuk memenuhi syarat dan kewajiban untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik dari kampus Universitas Katolik Soegijapranata. Selain itu Tugas Akhir ini dapat memberikan wawasan tambahan baik untuk penulisnya sendiri dan juga bagi pembacanya nanti.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata,
2. Daniel Hartanto, ST. MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata,
3. Dr. Ir. Maria Wahyuni, MT. IPM selaku Koordinator penyusunan Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Kota Semarang,
4. Ir. Budi Santosa, MT selaku Dosen Pembimbing I dalam penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini dari awal hingga selesai,
5. Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si selaku Dosen Pembimbing II dalam penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini dari awal hingga selesai,
6. Dosen Penguji Laporan Tugas Akhir penulis.

Terima kasih juga penulis ucapkan kepada semua pihak yang sudah terlibat baik dalam membantu penelitian maupun saran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis ingin mengucapkan terima kasih, semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi pembacanya kelak.

Semarang, 3 Mei 2023

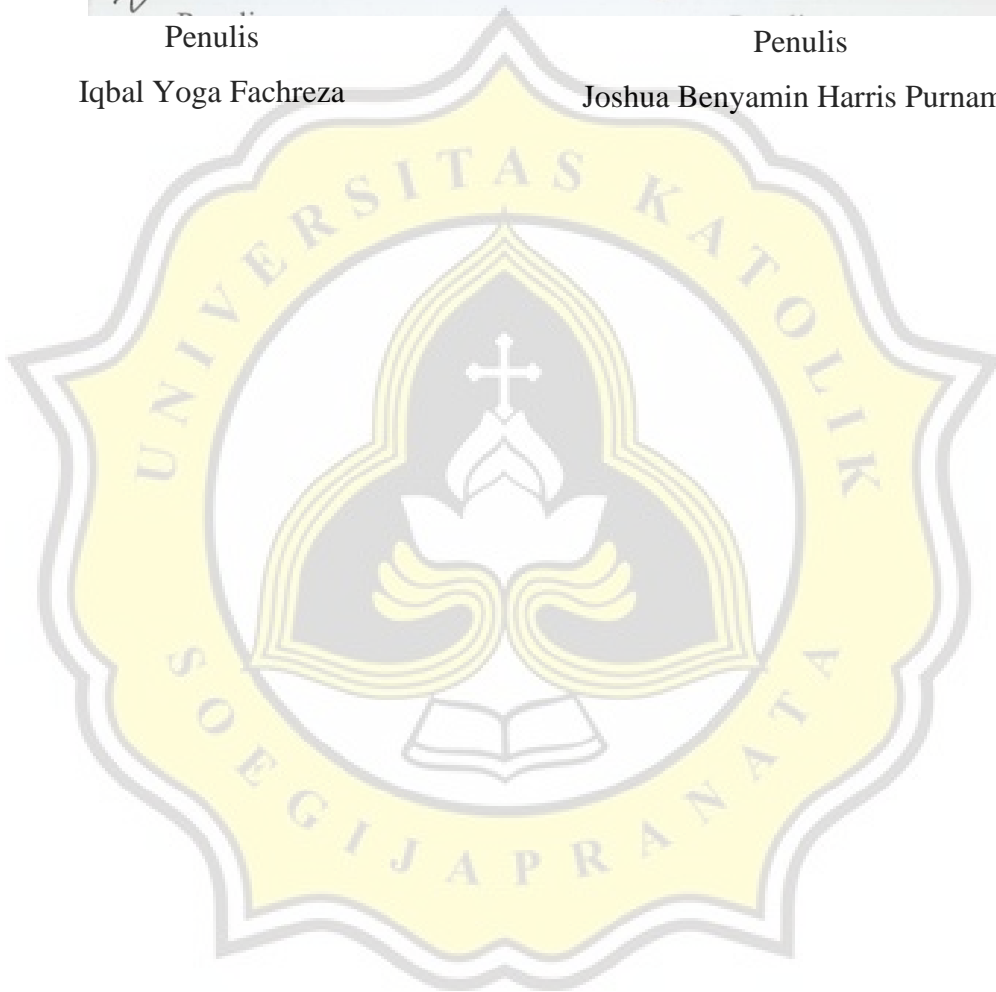


Penulis

Penulis

Iqbal Yoga Fachreza

Joshua Benyamin Harris Purnama



ABSTRAK

ANALISIS KINERJA SISTEM POLDER TAWANG TERHADAP PENGENDALIAN BANJIR DAN ROB DI SEMARANG

Oleh:

JOSHUA BENYAMIN HARRIS PURNAMA

16.B1.0085

IQBAL YOGA FACHREZA

18.B1.0053

Penurunan fungsi saluran menyebabkan unit hidrograf banjir meningkat dan waktu konsentrasi semakin cepat. Permasalahan lain yang mempengaruhi sistem drainase adalah fenomena rob, intrusi air asin di Kota Semarang bawah dan gejala penurunan elevasi tanah. Mendapatkan hasil evaluasi kapasitas saluran, Optimalisasi kinerja kolam retensi dan pompa eksisting Polder Tawang. Mengetahui informasi terkait debit puncak aliran dan kinerja kolam retensi. Data primer yang diperlukan adalah kondisi eksisting saluran drainase dan kolam retensi, jenis saluran drainase, dimensi saluran, batas daerah tangkapan air dan data teknis sistem. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini ialah data curah hujan harian, dan peta tata guna lahan. analisis data meliputi penentuan batas *subcatchment*, daerah *previous* dan *impervious*, indentifikasi saluran, pemodelan EPA SWMM, *input time series*. Dimana diperlukan kolam retensi dengan kapasitas tampungan 80.000 m³, dengan hal ini maka kolam retensi harus didesain dengan luas kolam 20.000 m² dengan kedalaman kolam 4 meter. Dimana untuk menghindarkan banjir pada kawasan Tawang dan sekitarnya diperlukan kolam retensi dengan kapasitas tampungan air mencapai 39.000 m³ (luas kolam 13.000 m² dengan kedalaman 3 m) dan pompa dengan kapasitas 0,6 m³/detik. Dimana diperlukan penambahan kapasitas tampungan air Kolam retensi lama Polder Tawang (JPT.05) menjadi 39.000 m³ dan mendesain Kolam Retensi baru (JPT.14) di wilayah Usman Janatin dengan kapasitas 36.000 m³ untuk periode ulang 10 tahunan. Optimalisasi pompa dilakukan dengan menambahkan pompa baru (CPT.14) dengan kapasitas pompa 0,6 m³/detik.

Kata kunci: Drainase, polder Tawang, banjir, rob

ABSTRACT

ANALISIS KINERJA SISTEM POLDER TAWANG TERHADAP PENGENDALIAN BANJIR DAN ROB DI SEMARANG

Oleh:

JOSHUA BENYAMIN HARRIS PURNAMA

16.B1.0085

IQBAL YOGA FACHREZA

18.B1.0053

The decrease in channel function causes the flood hydrograph unit to increase and the concentration time to speed up. Other problems that affect the drainage system are the phenomenon of rob, saltwater intrusion in the lower city of Semarang and symptoms of a decrease in ground elevation. Get the results of channel capacity evaluation, Optimization of the performance of the retention pond and the existing Tawang Polder pump. Knowing information related to peak flow discharge and retention pond performance. Primary data needed is the existing condition of the drainage channel and retention pond, type of drainage channel, channel dimensions, catchment area boundaries and system technical data. Secondary data used in this study is rainfall data, daily basis, and land use maps. Data analysis includes determining subcatchment boundaries, pervious and impervious areas, channel identification, EPA SWMM modeling, input time series. Where a retention pond with a capacity of 80,000 m³ is needed, in this case the retention pond must be designed with a pool area of 20,000 m² with a pond depth of 4 meters. To prevent flooding in the Tawang area and its surroundings, a retention pond with a capacity of 39,000 m³ (pool area 13,000 m² with a depth of 3 m) and a pump with a capacity of 0.6 m³/second is needed. Tawang (JPT.05) to 39,000 m³ and designed a new retention pond (JPT.14) in the Usman Janatin area with a capacity of 36,000 m³ for a 10 year return period. Pump optimization is done by adding a new pump (CPT.14) with a pump capacity of 0.6 m³/second.

Keywords: *Drainage, polder Tawang, flood, rob*



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Joshua Benjamin & Iqbal Yaga
 Kuliah :
 Dosen : Ir. Budi Santosa, M.T.
 Men :
 Mulai :
 Selesai :

NIM : 16.01.0085 & 18.01.0053
 Semester :
 Dosen Wali : Ir. Budi Santosa, M.T.

Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	22 Agustus 2022	- Bimbingan Penggunaan Aplikasi dan Data	✓
	26 Agustus 2022	- Bimbingan Aneka Penelitian Tugar Akhir	✓
	14 September 2022	- Lengkapi Data Semarang Utara - Persetujuan pada Aplikasi SWMM	✓
	23 September 2022	- Perbaiki Latar belakang - Perbaiki Format Penulisan	✓
	4 Oktober 2022	- Perbaiki Tujuan Penelitian - Perbaiki Format	✓
	10 Oktober 2022	- Format Penulisan sesuai Buku Pedoman	✓
	11 Oktober 2022	- Revisi Metode Penelitian	✓
	12 Oktober 2022	ACC	✓

Semarang,.....
 Dosen/ Asisten

[Handwritten Signature]

.....



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Joshua Benjamin H.P., Iqbal Yaga F NIM : 16.B1.0085 & 18.B1.0053
Mentor : Ir. Budi Santosa, MT Semester :
Dosen Wali : Ir. Budi Santosa, MT
Nilai :

TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
6 Januari 2023	Cek Format bab 4 dan Cek Pada Perhitungan Uji kecocokan Distribusi Frekuensi	✓
16 Januari 2023	Cek data hujan dan pasang surut (Catatan: data pasang surut 3 bulan terbaru)	✓
30 Januari 2023	Cek Pada hitungan Uji chi dan uji Smirnov kolmogorov	✓
2 Februari 2023	Cek Format pada urutan Hidrologi	✓
6 Februari 2023	Cek pada Subcatchment area sesuai Jurnal	✓
10 Februari 2023	Perbaiki Format dan Penambahan Penjelasan pada % N-Improvis	✓
14 Februari 2023	Perbaiki format dan Penambahan Pada hasil matlab	✓
17 Februari 2023	Acc Bolul draft sidng draft	✓

Semarang, 17 Februari 2023
Dosen/Asisten

A



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Joshua Benjamin A Japal Yaga

NIM : 16.81.0085 & 18.81.0053

Kuliah :

Semester :

Dosen : Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Eng.

Dosen Wali : Ir. Budi Santosa, M.T.

Ten :

ulai :

sai :

Nilai :

TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
9 Oktober 2022	- Bimbingan Data Catchment Area	
10 Oktober 2022	- Perbaiki Kata Pengantar - Perbaiki Margin	
11 Oktober 2022	- Sub bab Penulisan - Kesalahan kata pada Penulisan	
13 Oktober 2022	- Revisi sumber dan Daftar Pustaka	
14 Oktober 2022	- Perbaiki Daftar Pustaka	
17 Oktober 2022	ACC untuk pendaftaran Proposal	

Semarang.....
Dosen/Asisten

.....



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Joshua Benyamir H.P, Iqbal Yoga F NIM : 16.B1.0085 & 18.B1.0053
 Kuliah : Semester :
 Dosen : Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si Dosen Wali : Ir. Budi Sartono, MT
 Nilai :

TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
6 Januari	Cek Format Bab 1-4	<i>[Signature]</i>
16 Januari	Daftar isi, data pasang surut	<i>[Signature]</i>
2 Februari	Header diubah menjadi DRAFT	<i>[Signature]</i>
6 Februari	Cek laporan dengan daftar pustaka	<i>[Signature]</i>
9 Februari	Penulisan kutipan diperbaiki	<i>[Signature]</i>
17 Februari	ACC by daftar ridng draf	<i>[Signature]</i>

Semarang, 17/2/2023
 Dosen/Asisten

[Signature]
 Djoko Suwarno

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	vi
PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vii
PRAKATA.....	viii
ABSTRAK.....	x
KARTU ASISTENSI PEMBIMBING I.....	xii
KARTU ASISTENSI PEMBIMBING II.....	xiv
DAFTAR ISI.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR TABEL.....	xxi
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xxiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Sistematika Penyajian Penulisan.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Polder	7
2.2 Siklus Hidrologi	9
2.3 Analisis Hidrologi	11
2.3.1 Analisis distribusi frekuensi curah hujan	11
2.3.2 Uji kecocokan distribusi frekuensi.....	17
2.4 Pemilihan Periode Ulang Rencana.....	23
2.5 Sistem Polder	23
2.6 Bentuk Penampang Saluran	24
2.7 Daerah Tangkapan Air (DTA)	26
2.8 Drainase Perkotaan	27
2.8.1 Jenis – jenis drainase.....	28
2.8.2 Sistem jaringan drainase	30
2.9 Hujan.....	31
2.10 Waktu Konsentrasi.....	32
2.11 Perhitungan Debit Banjir Puncak.....	33
2.12 Perhitungan Kapasitas Saluran.....	35
2.13 Banjir.....	36
2.13.1 Jenis – jenis banjir.....	36
2.13.2 Penyebab banjir.....	37
2.14 Pengendalian Banjir	38
2.15 Model EPA – SWMM.....	39

2.15.1 <i>Impervious</i>	41
2.15.2 <i>Subcatchment width</i>	45
2.15.3 <i>N-impervious dan N-Previous</i>	45
2.16 Pasang Surut.....	46
2.16.1 Unsur utama pembangkit pasang surut	47
2.16.2 Bentuk pasang surut	47
2.17 Penelitian Terdahulu	47
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	53
3.1 Lokasi Penelitian.....	53
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	54
3.3 Analisis Data	55
BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN	58
4.1 Kondisi Eksisting Saluran Drainase Sistem Polder Tawang.....	58
4.2 Analias Curah Hujan Rancangan	63
4.2.1 Data curah hujan	63
4.2.2 Pemilihan jenis distribusi frekuensi	65
4.2.3 Perhitungan curah hujan rancangan	68
4.2.4 Uji kecocokan distribusi frekuensi.....	71
4.2.5 Perhitungan intensitas curah hujan rancangan	78
4.3 Analisis Data Pasang Surut.....	82
4.4 Pemodelan.....	83
4.4.1 Kalibrasi model.....	84
4.4.2 Komponen dan parameter kalibrasi model	84
4.4.3 Analisis hasil simulasi kalibrasi.....	98
4.5 Kondisi Eksisting.....	100
4.6 Optimalisasi	107
4.6.1 Pemodelan dengan optimalisasi kolam retensi	108
4.6.2 Komponen dan parameter optimalisasi pompa.....	113
4.6.3 Komponen, parameter optimalisasi kolam retensi dan pompa	118
4.7 Hasil Analisis Kolam Retensi Dan Pompa	124
BAB 5 PENUTUP.....	127
5.1 Kesimpulan	127
5.2 Saran.....	128
DAFTAR PUSTAKA	129
LAMPIRAN.....	131

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Catchment Area Polder Tawang	1
Gambar 1.2	Banjir di Kelurahan Tanjung Mas	2
Gambar 1.3	Banjir di Stasiun Tawang Semarang	3
Gambar 2.1	Kolam Retensi Sistem Polder Tawang Mas	7
Gambar 2.2	Siklus Hidrologi	11
Gambar 2.3	Penampang Trapesium	25
Gambar 2.4	Penampang Persegi	25
Gambar 2.5	Penampang Segitiga	25
Gambar 2.6	Penampang Lingkaran	26
Gambar 2.7	Aliran Air Pada Saluran Terbuka	29
Gambar 2.8	Aliran Air Pada Saluran Tertutup	30
Gambar 2.9	<i>Neighborhood Area</i>	42
Gambar 2.10	<i>Commercial Areas</i>	43
Gambar 2.11	<i>Light areas</i>	43
Gambar 2.12	<i>Multi Unit (Detached)</i>	44
Gambar 2.13	<i>Multi Unit (Attached)</i>	44
Gambar 2.14	Lokasi Penelitian Tesis Nugroho	48
Gambar 2.15	Hidrograf Banjir Rancangan DTA Arteri	48
Gambar 2.16	Hidrograf Banjir Rancangan DTA Mpu Tantular.....	49
Gambar 2.17	Lokasi Sistem Polder Sungai Sringin.....	50
Gambar 2.18	Hasil Rekapitulasi Hujan dan Debit Banjir Rencana.....	50
Gambar 2.19	Dinding Penahan Tanah Sungai Sringin.....	50
Gambar 2.20	Rencana <i>Gate Pump Sliding Gate</i>	51
Gambar 2.21	Lokasi Penelitian SWPG Sudi Mampir.....	51
Gambar 2.22	Skema Sistem Drainase Kolam Tampungan 2.....	52
Gambar 3.1	Polder Tawang.....	53
Gambar 4.1	Sistem Jaringan Saluran Drainase Polder Tawang.....	59
Gambar 4.2	Lokasi Letak Stasiun Hujan Maritim Semarang.....	64
Gambar 4.3	Grafik Curah Hujan Maksimum (R_{24}) Maritim Semarang Tahun 2004 – 2014.....	65
Gambar 4.4	Data Asli Pasang Surut.....	83
Gambar 4.5	Sub Sistem Drainase Polder Tawang.....	84
Gambar 4.6	Pembagian <i>Subcatchment</i> Pada Sistem Drainase Polder Tawang.....	87
Gambar 4.7	Pengukuran Lebar <i>Subcatchment</i> SPT.09.....	88
Gambar 4.8	Profil Ketinggian Elevasi Tanah Pada SPT.09.....	88
Gambar 4.9	Jarak X Pada SPT.09.....	89
Gambar 4.10	Penggunaan Lahan Pada <i>Subcatchment</i> SPT.09.....	90
Gambar 4.11	Dimensi <i>Junction</i> Bandarharjo (JPT.09).....	93
Gambar 4.12	Pembagian <i>Conduit</i> Pada Sistem Drainase Polder Tawang.....	94
Gambar 4.13	Dimensi Saluran Bandarharjo (CPT.09).....	95
Gambar 4.14	Lokasi Saluran Bandarharjo (CPT.09).....	95
Gambar 4.15	Tampak Atas Kolam Retensi Polder Tawang (JPT.05).....	98
Gambar 4.16	Potongan A-A' Kolam Retensi Polder Tawang (JPT.05).....	98

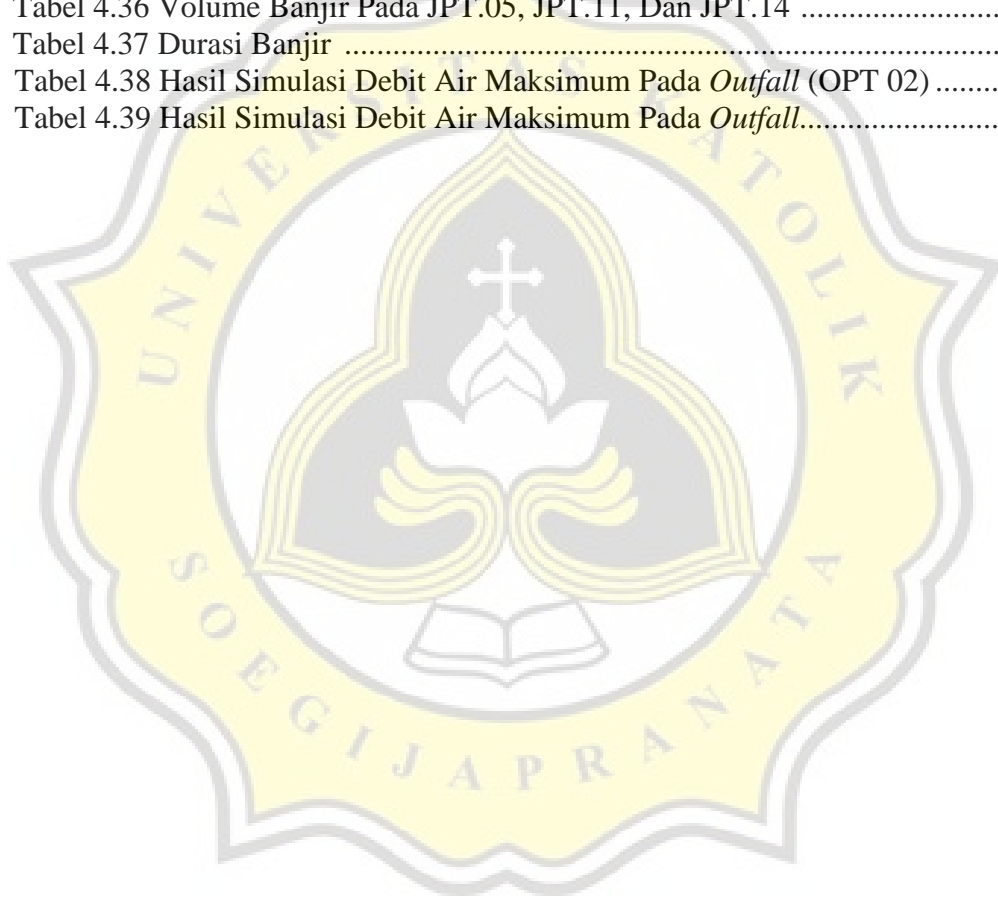
Gambar 4.17	Grafik Hidrograf Aliran Pada SPT.05 Dengan Periode Ulang 2 Tahunan (T_2), 5 Tahunan (T_5), 10 Tahunan (T_{10}), Dan 25 Tahunan (T_{25})	101
Gambar 4.18	Grafik Debit Puncak Pada SPT.10, SPT.14, Dan SPT.17 Untuk Tiap Periode Ulang.....	102
Gambar 4.19	Grafik Debit Air Maksimum Pada JPT.03, JPT.07, Dan JPT.09 Untuk Tiap Periode Ulang.....	104
Gambar 4.20	Grafik Volume Banjir Pada JPT.09, JPT.11, Dan JPT.14 Untuk Tiap Periode Ulang.....	105
Gambar 4.21	Grafik Durasi Banjir Pada JPT.09, JPT.11, Dan JPT.14 Untuk Tiap Periode Ulang.....	105
Gambar 4.22	Grafik Debit Air Maksimum Pada OPT.01 Dan OPT.02 Untuk Tiap Periode Ulang.....	106
Gambar 4.23	Kinerja Pompa Eksisting (CPT.07) Untuk Periode Ulang 2 Tahunan (T_2), 10 Tahunan (T_{10}), Dan 25 Tahunan (T_{25}).....	107
Gambar 4.24	Kinerja Pompa Eksisting (CPT.07) Untuk Periode Ulang 2 Tahunan (T_2), 10 Tahunan (T_{10}), Dan 25 Tahunan (T_{25}).....	108
Gambar 4.25	Tampak Atas Kolam Retensi Baru Usman Janatin (JPT.14)...	110
Gambar 4.26	Potongan A-A Kolam Retensi Baru Usman Janatin (JPT.14)..	110
Gambar 4.27	Tampak Atas Desain Baru Kolam Retensi Polder Tawang (JPT.05)	111
Gambar 4.28	Potongan A-A Kolam Retensi Polder Tawang (JPT.05).....	111
Gambar 4.29	Grafik Debit Air Maksimum Pada <i>Outfall</i> OPT.01 Dan OPT.02 Untuk Tiap Periode Ulang.....	112
Gambar 4.30	Kinerja Pompa Saluran Merak (CPT.07) Untuk Periode Ulang 2 Tahunan (T_2), 5 Tahunan (T_5), 10 Tahunan (T_{10}), Dan 25 Tahunan (T_{25})	113
Gambar 4.31	Grafik Ketinggian Muka Air Kolam Retensi Polder Tawang (JPT.05) Untuk Periode Ulang 2 Tahunan (T_2), 5 Tahunan (T_5), 10 Tahunan (T_{10}), Dan 25 Tahunan (T_{25})	114
Gambar 4.32	Grafik Ketinggian Muka Air Kolam Retensi Usman Janatin (JPT.14) Untuk Periode Ulang 2 Tahunan (T_2), 5 Tahunan (T_5), 10 Tahunan (T_{10}), Dan 25 Tahunan (T_{25})	114
Gambar 4.33	Grafik Volume Banjir Pada <i>Junction</i> JPT.05, JPT.11, Dan JPT.14 Untuk Periode Ulang 2 Tahunan (T_2), 5 Tahunan (T_5), 10 Tahunan (T_{10}), Dan 25 Tahunan (T_{25}).....	116
Gambar 4.34	Grafik Durasi Banjir Pada JPT.05, JPT.11, Dan JPT.14 Untuk Periode Ulang 2 Tahunan (T_2), 5 Tahunan (T_5), 10 Tahunan (T_{10}), Dan 25 Tahunan (T_{25}).....	117
Gambar 4.35	Grafik Debit Air Maksimum Pada <i>Outfall</i> Kali Semarang (OPT.01) Dan <i>Outfall</i> Kali Baru (OPT.02) Untuk Tiap Periode Ulang.....	118
Gambar 4.36	Kinerja Pompa Usman Janatin (CPT.14) Dengan Periode Ulang 2 Tahunan (T_2), 5 Tahunan (T_5), 10 Tahunan (T_{10}), Dan 25 Tahunan (T_{25})	119

Gambar 4.37	Kinerja Pompa Saluran Merak (CPT.07) Dengan Periode Ulang 2 Tahunan (T_2), 5 Tahunan (T_5), 10 Tahunan (T_{10}), Dan 25 Tahunan (T_{25}).....	119
Gambar 4.38	Grafik Debit Air Maksimum Pada OPT.01 Dan OPT.02 Dengan Periode Ulang 2 Tahunan (T_2), 5 Tahunan (T_5), 10 Tahunan (T_{10}), Dan 25 Tahunan (T_{25}).....	120
Gambar 4.39	Grafik Debit Air Maksimum Pada OPT.01 Dan OPT.02 Dengan Periode Ulang 2 Tahunan (T_2), 5 Tahunan (T_5), 10 Tahunan (T_{10}), Dan 25 Tahunan (T_{25})	122
Gambar 4.40	Kinerja Pompa Saluran Merak (CPT.07) Dengan Periode Ulang 2 Tahunan (T_2), 5 Tahunan (T_5), 10 Tahunan (T_{10}), Dan 25 Tahunan (T_{25})	123
Gambar 4.41	Kinerja Pompa Usman Janatin (CPT.14) Dengan Periode Ulang 2 Tahunan (T_2), 5 Tahunan (T_5), 10 Tahunan (T_{10}), Dan 25 Tahunan (T_{25})	123
Gambar 4.42	Grafik Ketinggian Muka Air Pada Kolam Retensi Tawang (JPT.05)	124
Gambar 4.43	Grafik Ketinggian Muka Air Pada Kolam Retensi Usman Janatin (JPT.14)	124
Gambar 4.44	Grafik Perbandingan Luas Kolam Terhadap Volume Banjir (JPT.05) Dengan Periode Ulang 2 Tahunan (T_2), 5 Tahunan (T_5), 10 Tahunan (T_{10}), Dan 25 Tahunan (T_{25})	125
Gambar 4.45	Grafik Perbandingan Luas Kolam Terhadap Volume Banjir (JPT.14) Dengan Periode Ulang 2 Tahunan (T_2), 5 Tahunan (T_5), 10 Tahunan (T_{10}), Dan 25 Tahunan (T_{25}).....	125
Gambar 4.46	Grafik Perbandingan Kapasitas Pompa (CPT.07) Terhadap Volume Banjir Dengan Periode Ulang 2 Tahunan (T_2), 5 Tahun an (T_5), 10 Tahunan (T_{10}), Dan 25 Tahunan (T_{25}).....	126

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Syarat – Syarat Batas Penentuan Sebaran.....	11
Tabel 2.2 Nilai Variabel Reduksi Gauss	12
Tabel 2.3 Standard Variabel.....	13
Table 2.4 <i>Reduced Variate</i> (Y_T).....	15
Tabel 2.5 <i>Reduced Mean</i> (Y_n).....	15
Tabel 2.6 <i>Reduced Standard Deviation</i> (S_n)	15
Tabel 2.7 Nilai Faktor Frekuensi Log-Pearson III.....	16
Table 2.8 Nilai Chi-Kuadrat Kritik	18
Tabel 2.9 Nilai D Kritis Uji Smirnov Kolmogorov	21
Tabel 2.10 Periode Ulang Berdasarkan Topologi Kota	23
Tabel 2.11 Koefisien Aliran Permukaan (C).....	34
Tabel 2.12 Tipikal Harga Koefisien Kekasaran <i>Manning</i>	35
Tabel 2.13 Objek Pemodelan Pada SWMM	40
Tabel 2.14 Persentase Area Kedap Sebagai Persentase Penggunaan Lahan	41
Tabel 2.15 Kekasaran <i>Manning</i> Untuk Aliran Di Atas Permukaan Tanag.....	45
Tabel 2.16 Bentuk – Bentuk Pasang Surut	46
Tabel 4.1 Curah Hujan Harian Maksimum (R_{24} maks) Maritim Semarang.....	64
Tabel 4.2 Perhitungan Berpangkat Curah Hujan Maksimum dan Curah Hujan Rata – Rata	66
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Nilai Koefisien <i>Skewness</i> dan <i>Kurtosis</i>	67
Tabel 4.4 Perhitungan Berpangkat Selisih Curah Hujan Maksimum Dan Curah Hujan Harian Maksimum Rata-Rata	69
Tabel 4.5 Nilai Faktor Frekuensi Log-Pearson III Untuk $C_s= 0,14$	70
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Curah Hujan Rancangan.....	71
Tabel 4.7 Data Curah Hujan Maksimum	72
Tabel 4.8 Interval Sub Kelompok	73
Tabel 4.9 Jumlah Nilai Pengamatan Tiap Sub Kelompok	74
Tabel 4.10 Perhitungan Uji Chi-Kuadrat Terhitung	75
Tabel 4.11 Nilai Chi Kuadrat Kritis Untuk Derajat Kebebasan (DK) = 2 Dan Derajat Kepercayaan (A) = 5%	76
Tabel 4.12 Urutan Data Curah Hujan Maksimum (Terbesar – Terkecil)	76
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Uji Smirnov – Kolmogorov	78
Tabel 4.14 Nilai D Kritis Untuk Jumlah Data 11 dan $\alpha= 0,05$	78
Tabel 4.15 Perhitungan Distribusi Hujan Jam – Jaman Periode Ulang 2 Tahun...80	
Tabel 4.16 Perhitungan Distribusi Hujan Jam – Jaman Periode Ulang 5 Tahun...81	
Tabel 4.17 Perhitungan Distribusi Hujan Jam – Jaman Periode Ulang 10 Tahun.81	
Tabel 4.18 Perhitungan Distribusi Hujan Jam – Jaman Periode Ulang 25 Tahun.82	
Tabel 4.19 Perhitungan Distribusi Hujan Jam – Jaman Periode Ulang 50 Tahun.82	
Tabel 4.20 Perhitungan Distribusi Hujan Jam – Jaman	87
Tabel 4.21 Pembagian Nilai %- <i>Impervious</i> Tiap <i>Subcatchment</i>	90
Tabel 4.22 Nilai <i>N-Impervious</i> Komposit <i>Subcatchment</i>	91
Tabel 4.23 Nilai Parameter <i>Subcatchment</i> Pada Sistem Drainase Polder Tawang92	
Tabel 4.24 Nilai Parameter <i>Junction</i> Pada Sistem Drainase Polder Tawang	93
Tabel 4.25 Nilai Parameter <i>Conduit</i> Pada Sistem Drainase Polder Tawang	96

Tabel 4.26 Parameter Paada Permodelan <i>Outfall</i>	97
Tabel 4.27 Parameter Pompa Eksisting Sistem Drainase Polder Tawang	99
Tabel 4.28 Volume dan Lama Banjir Pada JPT.09, JPT.11, JPT.14	100
Tabel 4.29 Nilai Debit Puncak Pada SPT.10, SPT.14, SPT.17.....	102
Tabel 4.30 Hasil Simulasi Debit Air Maksimum Pada <i>Junction</i> Tiap Periode Ulang	103
Table 4.31 Hasil Simulasi <i>Node Flooding</i> Tiap Periode Ulang.....	104
Tabel 4.32 Durasi Banjir	105
Tabel 4.33 Hasil Simulasi Debit Air Maksimum Pada <i>Outfall</i>	106
Tabel 4.34 Ketinggian Muka Air Kolam Retensi Polder Tawang (JPT.05)	108
Tabel 4.35 Hasil Simulasi Debit Air Maksimum Pada <i>Outfall</i>	112
Tabel 4.36 Volume Banjir Pada JPT.05, JPT.11, Dan JPT.14	116
Tabel 4.37 Durasi Banjir	116
Tabel 4.38 Hasil Simulasi Debit Air Maksimum Pada <i>Outfall</i> (OPT 02)	118
Tabel 4.39 Hasil Simulasi Debit Air Maksimum Pada <i>Outfall</i>	122



DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Nama		Pertama Kali Pemakaian Pada Halaman
IAP	Ikatan Ahli Perencanaan		1
DAS	Daerah Aliran Sungai		1
DPU	Dinas Pekerjaan Umum		2
DTA	Daerah Tangkapan Air		14
AWLR	<i>Automatic Water Level Recorder</i>		22
MSL	<i>Mean Sea Level</i>		22
Ha	Hektar		32
Km ²	Kilometer Persegi		33
SWMM	<i>Storm Water Management Model</i>		39
Lambang	Nama	Satuan	Pertama Kali Pemakaian Pada Halaman
I	Intensitas Hujan	mm/Jam	17
R ₂₄	Curah Hujan Maks Harian	mm	17
T	Durasi/Lamanya Hujan	jam	17
Q	Debit Puncak Hujan	m ³ /Dtk	18
A	Luas Daerah Tangkapan	Km ²	18
Ef	Jumlah Nilai Teoritis Tiap Sub Kelompok		18
A	Derajat Kepercayaan		19
P(X)	Nilai Peluang Pengamatan		20
Q _s	Kapasitas Saluran	m ³ /Dt	20
A	Luas Penampang Saluran	i	20
V	Kecepatan		20
P	Keliling Basah		20
\bar{X}	Curah Hujan Harian Maksimum Rata-Rata	mm	21
S	Standar Deviasi	mm	21
C _s	Koefisien Skewness		21
X _T	Curah Hujan Rancangan Dengan Periode Ulang T Tahun	mm	32
X	Curah Hujan Harian Maksimum	mm	32
Q _p	Debit Puncak Yang Ditimbulkan Oleh Hujan	m ³ /dtk	34
R	Jari – Jari Hidrolisis	m	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Data Curah Hujan 2004 - 2014.....	L-1
Lampiran B Grafik Pasang Surut Oktober – Desember 2022.....	L-12
Lampiran C Dokumentasi Penelitian	L-58
Lampiran D Saluran Pada <i>Catchment Area</i> Polder Tawang	L-62
Lampiran E <i>Autocad</i> Kolam Retensi Polder Tawang	L-69

