

**EVALUASI KAPASITAS TAMPUNG SALURAN DRAINASE  
BANDAR UDARA EL TARI KUPANG  
NUSA TENGGARA TIMUR**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh:

**AZARYA BEES**

NPM. : 14 02 15492



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2018**

## PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

### EVALUASI KAPASITAS TAMPUNG SALURAN DRAINASE BANDAR UDARA EL TARI KUPANG NUSA TENGGARA TIMUR

Oleh :

AZARYA BEES

NPM : 14 02 15492

Telah diuji dan disetujui oleh Pembimbing :

Yogyakarta, .....  
*11 Juli 2018*

Pembimbing



(Agatha Padma Laksitaningtyas, S.T., M.Eng)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(Ir. A.Y. Harijanto Setiawan., M.Eng., Ph.D)

## PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir

### EVALUASI KAPASITAS TAMPUNG SALURAN DRAINASE

BANDAR UDARA EL TARI KUPANG

NUSA TENGGARA TIMUR



Oleh :

AZARYA BEES

NPM : 14 02 15492

Telah diuji dan disetujui

Nama

Ketua : Agatha Padma Laksitaningtyas, S.T., M.Eng.

Tanda Tangan

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Agape".

Tanggal

11/07/2018

Sekretaris : Ir. V. Yenni Endang S., M.T.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "T. Yenni".

3/07/2018

Anggota : Cita Adiningrum, S.T., M.T.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Cita Adiningrum".

30/06/2018

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa  
Tugas Akhir saya dengan judul:

### **EVALUASI KAPASITAS TAMPUNG SALURAN DRAINASE BANDARA UDARA EL TARI KUPANG NUSA TENGGARA TIMUR**

Benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil  
plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan, baik  
langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain  
dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari  
bahwa tugas Akhir Saya merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh  
dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya  
Yogyakarta.

Yogyakarta, Mei 2018

Yang membuat pernyataan



Azarya Bees

**"BERLARIHLAH DI ZONA WAKTU MASING MASING  
JANGAN SAMPAI MENGHALANGI ORANG LAIN  
DAN JANGAN SAMPAI KAMU TERTINGGAL"**

Tugas Akhir ini dipersembahkan khusus  
Untuk kedua Orang Tua  
Kakak dan Adik  
Yang selalu memberikan semangat dan doa

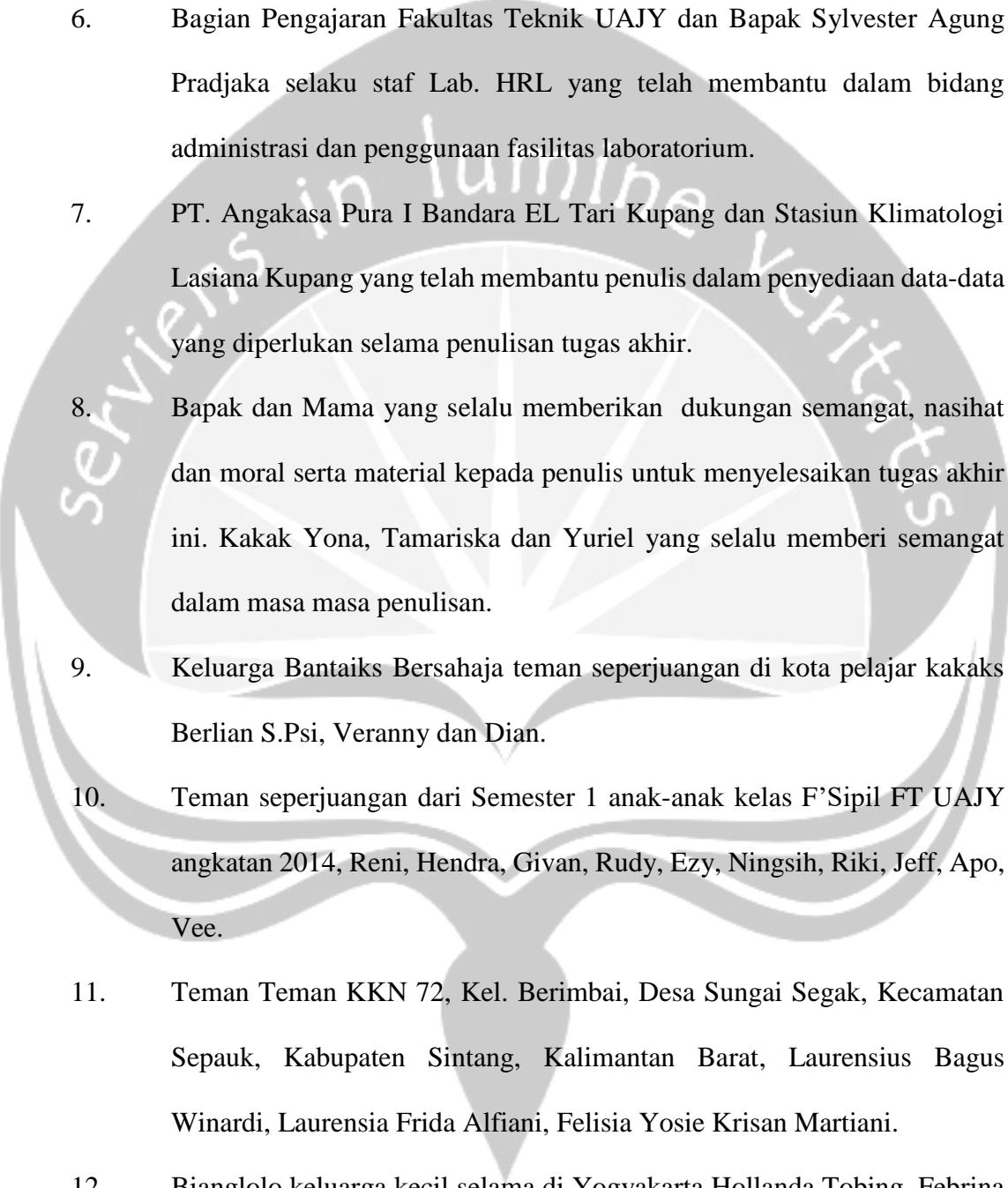
## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpah rahmat, berkat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan tugas akhir dan menyelesaikan laporan tugas akhir.

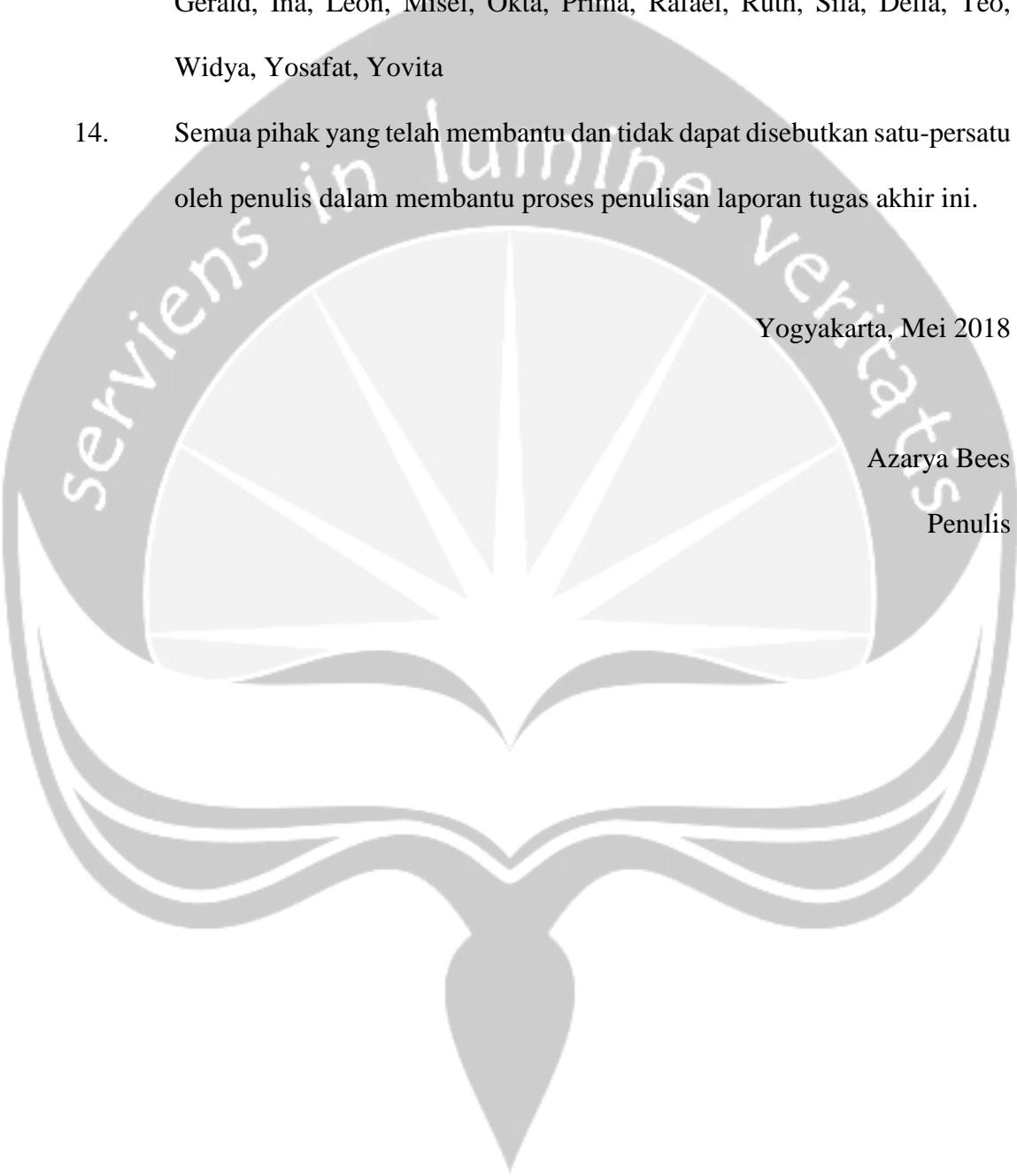
Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kurikulum Strata-1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Laporan tugas akhir ini membahas tentang Evaluasi Perencanaan Saluran Drainase Bandar Udara Internasional El Tari Kupang Nusa Tenggara Timur.

Penulis menyadari tanpa bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak, penulis akan mengalami kesulitan. Oleh karena itu pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, antara lain kepada:

1. Ibu Sushardjanti Felasari, S.T., M.Sc., CEAD., P.hD., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. A.Y. Hrijanto Setiawan., M.Eng., P.hD., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Agatha Padma Laksitaningtyas, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu diskusi dan memberikan bimbingan, arahan, saran, serta masukan, dalam penyusunan tugas akhir.
4. Ibu Ir. V. Yenni Endang, M.T., dan ibu Cita Adiningrum, S.T., M.T., selaku dosen Hidro FT UAJY yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir.

- 
5. Seluruh dosen FT UAJY atas semua pengetahuan dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama ini.
  6. Bagian Pengajaran Fakultas Teknik UAJY dan Bapak Sylvester Agung Pradjaka selaku staf Lab. HRL yang telah membantu dalam bidang administrasi dan penggunaan fasilitas laboratorium.
  7. PT. Angakasa Pura I Bandara EL Tari Kupang dan Stasiun Klimatologi Lasiana Kupang yang telah membantu penulis dalam penyediaan data-data yang diperlukan selama penulisan tugas akhir.
  8. Bapak dan Mama yang selalu memberikan dukungan semangat, nasihat dan moral serta material kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Kakak Yona, Tamariska dan Yuriel yang selalu memberi semangat dalam masa masa penulisan.
  9. Keluarga Bantaiks Bersahaja teman seperjuangan di kota pelajar kakaks Berlian S.Psi, Veranny dan Dian.
  10. Teman seperjuangan dari Semester 1 anak-anak kelas F'Sipil FT UAJY angkatan 2014, Reni, Hendra, Givan, Rudy, Ezy, Ningsih, Riki, Jeff, Apo, Vee.
  11. Teman Teman KKN 72, Kel. Berimbai, Desa Sungai Segak, Kecamatan Sepauk, Kabupaten Sintang, Kalimantan Barat, Laurensius Bagus Winardi, Laurensia Frida Alfiani, Felisia Yosie Krisan Martiani.
  12. Bianglolo keluarga kecil selama di Yogyakarta Hollanda Tobing, Febrina Sianturi, Maria Yesti, Galuh Aditia, Pramudito yang selalu memberikan semangat dikala mulai stress mengerjakan skripsi.

13. Teman-teman PSM UAJY angkatan 2015 yang selalu mendukung dan memberikan semangat Thethe, Yuda, Laras, Christi, Cici, Cindy, Echy, Gerald, Ina, Leon, Misel, Okta, Prima, Rafael, Ruth, Sila, Della, Teo, Widya, Yosafat, Yovita
14. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh penulis dalam membantu proses penulisan laporan tugas akhir ini.



Yogyakarta, Mei 2018

Azarya Bees  
Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERSEMBERHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xvi</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>xvii</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Keaslian Tugas Akhir .....	3

<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Drainase .....	5
2.2. Hidrologi.....	5
2.2.1. Analisis Hujan .....	6
2.2.2. Pengisian Data Hilang .....	8
2.2.3. Analisis Frekuensi dan Probabilitas .....	9
2.2.4. Uji Kecocokan Data.....	14
2.2.5. Analisis Intensitas Hujan .....	16
2.2.6. Analisis Debit Banjir Menggunakan Metode Rasional .....	17
2.3. Hidrolika.....	18
2.3.1. Saluran Terbuka ( <i>Open Channel Flow</i> ) .....	18
2.4. Pengukuran Dispersi.....	20
2.4.1. Deviasi Standar (S) .....	21
2.4.2. Koefisien <i>Skewness</i> (CS) .....	21
2.4.3. Koefisien Kurtosis (CK) .....	22
2.4.4. Koefisien Variasi (CV) .....	22
2.5. Penelitian Sebelumnya .....	23
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>26</b>
3.1. Lokasi Penelitian .....	26
3.2. Manajemen dan Pengumpulan Data.....	26
3.2.1. Mengumpulkan Data Primer .....	27
3.2.2. Mengumpulkan Data Sekunder .....	27

3.3. Analisis Data .....	28
3.3.1. Analisis Data Primer .....	28
3.3.2. Analisis Data Sekunder .....	28
3.3.3. Tahap Pelaksanaan .....	29
<b>IV. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
4.1. Analisis Lokasi Dranase .....	31
4.1.1. Drainase Halam Parkir.....	32
4.1.2. Drainase Gedung Terminal.....	32
4.1.3. Drainase Apron.....	32
4.1.4. Drainase Sisi Kiri Kanan <i>Taxi</i> dan Apron .....	33
4.1.5. Drainase <i>Runway</i> .....	33
4.2. Analisis Hidrologi .....	34
4.2.1. Data Curah Hujan Harian Maximum Sta El Tari .....	34
4.2.2. Pengujian Data Secara Statistik.....	35
4.2.3. Pemilihan Distribusi Data.....	44
4.2.4. Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi .....	48
4.2.5. Perhitungan Hujan Rencana .....	50
4.3. Analisis Hidrolika.....	53
4.3.1. Kapasitas Saluran <i>Existing</i> .....	53
4.3.2. Debit Aliran .....	55
4.3.3. Evaluasi Desain Saluran .....	68
4.3.4. Desain Ulang Saluran .....	69

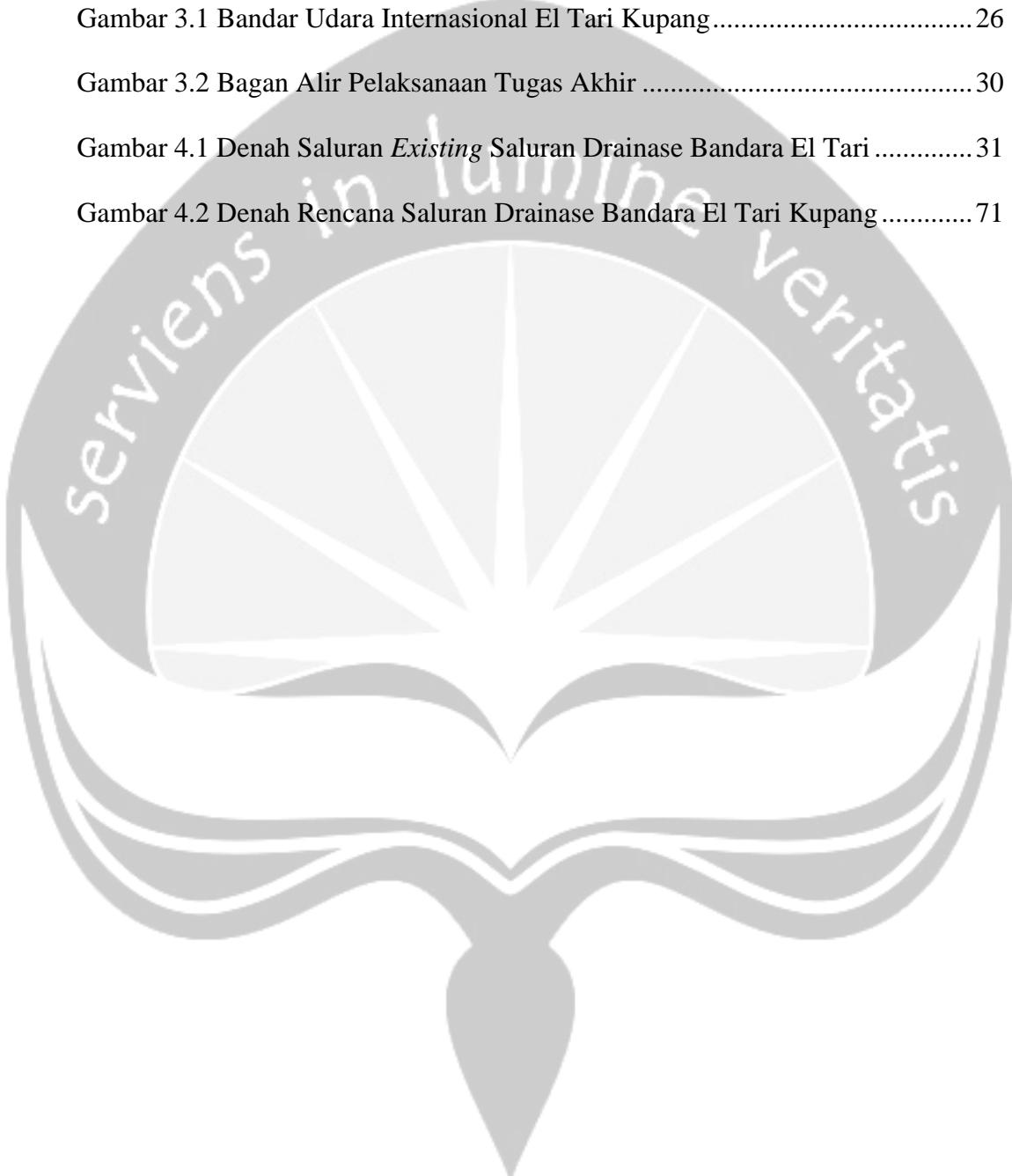
<b>V. PENUTUP.....</b>	<b>74</b>
5.1. Kesimpulan.....	74
5.2. Saran .....	75
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>76</b>

**LAMPIRAN**



## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 3.1 Bandar Udara Internasional El Tari Kupang.....	26
Gambar 3.2 Bagan Alir Pelaksanaan Tugas Akhir .....	30
Gambar 4.1 Denah Saluran <i>Existing</i> Saluran Drainase Bandara El Tari .....	31
Gambar 4.2 Denah Rencana Saluran Drainase Bandara El Tari Kupang .....	71



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai K untuk Metode Log Pearson III .....	12
Tabel 2.2 Nilai Kritis $D_o$ untuk Uji Smirnov-Kolmogorov.....	16
Tabel 2.3 Koefisien Pengaliran C .....	18
Tabel 2.4 Nilai Koefisien Manning.....	19
Tabel 2.5 Syarat-Syarat Nilai Pengujian Dispersi.....	23
Tabel 4.1 Data <i>Cathment Area</i> Saluran Drainase Bandara .....	32
Tabel 4.2 Curah Hujan Harian Maximum .....	35
Tabel 4.3 Nilai Kritis Sebaran t .....	37
Tabel 4.4 Data Uji Ketiadaan <i>trend</i> .....	38
Tabel 4.5 Tabel Distribusi $f_{0,05}$ .....	40
Tabel 4.6 Data Uji Stasioner .....	42
Tabel 4.7 Data Uji Persistensi .....	44
Tabel 4.8 Pemilihan Jenis Sebaran.....	45
Tabel 4.9 Analisis Distribusi Frekuensi .....	46
Tabel 4.10 Data Hujan dan Probabilitas untuk Distribusi Log Pearson III .....	49
Tabel 4.11 Perhitungan Distribusi Log Pearson III .....	51
Tabel 4.12 Perhitungan $C_v$ , $C_s$ , dan $C_k$ .....	51
Tabel 4.13 Nilai $C_s$ Interval Kala Ulang.....	52
Tabel 4.14 Tabel Nilai K.....	53
Tabel 4.15 Kapasitas <i>Existing</i> Saluran Drainase Setiap Saluran .....	54
Tabel 4.16 Unsur Geometrik Penampang Hidrologis Terbaik.....	57

Tabel 4.17 Tabel <i>Trial and Eror</i> Kecepatan Saluran berdasarkan Kala Ulang ....	65
Tabel 4.18 Waktu Konsentrasi Saluran.....	66
Tabel 4.19 Debit Aliran Tiap Daerah Pelayanan .....	67
Tabel 4.20 Debit Aliran Total Tiap Saluran.....	68
Tabel 4.21 Evaluasi Saluran Drainase .....	69
Tabel 4.22 Rekomendasi Saluran Rencana.....	71
Tabel 4.23 Dimensi Saluran Penghubung .....	72
Tabel 4.24 Rekomendasi Kemiringan Saluran.....	73

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Ruang Lingkup .....	77
Lampiran 2 Data Curah Hujan Harian .....	79
Lampiran 3 <i>Trial Eror</i> dimensi saluran .....	95
Lampiran 4 Gambar Penampang Saluran Rencana.....	110



## INTISARI

**EVALUASI KAPASITAS TAMPUNG SALURAN DRAINASE BANDAR UDARA EL TARI KUPANG NUSA TENGGARA TIMUR.**, Azarya Bees., NMP 14.02.15492, tahun 2018, Bidang Peminatan Hidro, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Bandar udara atau pelabuhan udara merupakan prasarana yang dibangun sebagai tempat untuk mendarat dan lepas landas pesawat udara. Adapun fasilitas-fasilitas penunjang bandara seperti landasan pacu (*runway*), landasan taksi (*taxiway*), apron dan gedung terminal. Pembangunan penambahan fasilitas bandara akan mengakibatkan berkurangnya lahan resapan di sekitar daerah bandara, sehingga dibutuhkan saluran drainase yang dapat mengalirkan air secara cepat. Saluran drainase yang dibangun harus relevan dengan kondisi Bandara El Tari setelah pembangunan penambahan fasilitas, maka dari itu perlu dilakukan evaluasi terhadap kondisi drainase yang sekarang ada di Bandara El Tari. Perhitungan debit banjir rancangan menggunakan kala ulang 5, 10, dan 25 tahun sebagai dasar evaluasi terhadap dimensi saluran yang sekarang sudah ada. Perhitungan debit banjir rancangan menggunakan data hidrologi berupa data curah hujan harian pada Sta. El Tari tahun 2000-2015, data curah hujan yang sesuai menggunakan estimasi distribusi Log Pearson III. Perhitungan metode rasional (debit aliran permukaan) akibat hujan dengan kala ulang 25 tahun ( $Q_t$ )  $19,5777 \text{ m}^3/\text{det}$  adalah lebih besar dari debit total saluran *existing* ( $Q_s$ )  $15,6095 \text{ m}^3/\text{det}$ . Berdasarkan hasil perhitungan debit aliran permukaan maka dihitung dimensi yang sesuai dengan debit kala ulang 25 tahun untuk semua saluran drainase bandara didapat masing-masing saluran, *runway*  $B = 2,17 \text{ m}$ ;  $H = 2,07 \text{ m}$ , halaman parkir  $B = 0,74 \text{ m}$ ;  $H = 0,5 \text{ m}$ , gedung terminal depan  $B = 1,29 \text{ m}$ ;  $H = 0,71 \text{ m}$ , gedung terminal belakang  $B = 2,04 \text{ m}$ ;  $H = 1,12 \text{ m}$ , apron  $B = 1,60 \text{ m}$ ;  $H = 0,88 \text{ m}$  dan sisi kiri kanan *taxisway* dan apron  $B = 1,57 \text{ m}$ ;  $H = 1,49 \text{ m}$ .

**Kata kunci** : bandar udara, sta. El Tari, *runway*, *taxisway*, dimensi saluran.