

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1154/W.M/F.TS/SKR/2019

**EVALUASI SISTEM DRAINASE DI KELURAHAN
LEWOLEBA TIMUR - KABUPATEN LEMBATA
PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR**



**DISUSUN OLEH:
LAMBERTUS ATA SOGE**

**NOMOR REGISTRASI :
211 12 119**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2019**

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

EVALUASI SISTEM DRAINASE DI KELURAHAN LEWOLEBA TIMUR - KABUPATEN LEMBATA PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR

DISUSUN OLEH :

LAMBERTUS ATA SOGE


NOMOR REGISTRASI :

211 12 119

DIPERIKSA OLEH :

PEMBIMBING 1

PEMBIMBING II


Br. SEBASTIANUS B. HENONG, SVD., ST., MT
NIDN : 08 0207 8101


PRISEILA PENTEWATI, ST., M.SI
NIDN : 08 2605 7601

DISETUJUI OLEH :

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNWIRA KUPANG


EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN: 08 0109 6303

DISAHKAN OLEH :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNWIRA KUPANG


PATRISIUS BATARIUS, ST., MT
NIDN: 08 1503 7801

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**EVALUASI SISTEM DRAINASE DI KELURAHAN
LEWOLEBA TIMUR - KABUPATEN LEMBATA
PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR**

DISUSUN OLEH :

LAMBERTUS ATA SOGE

NOMOR REGISTRASI :

211 12 119

DIPERIKSA OLEH :

PENGUJI 1



SRI SANTI L. M. F. SERAN, ST., M.Si
NIDN : 08 1511 8303

PENGUJI 2



AGUSTINUS H. PATTIRAJA, ST., MT
NIDN : 08 0208 9001

PENGUJI 3



Br. SEBASTIANUS B. HENONG, SVD., ST., MT
NIDN : 08 0207 8101

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut :

Nama : LAMBERTUS ATA SOGE
Nomor Registrasi : 211 12 119
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul :

EVALUASI SISTEM DRAINASE DI KELURAHAN LEWOLEBA TIMUR – KABUPATEN LEMBATA
PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR

Adalah benar-benar karya saya sendiri dibawah bimbingan Pembimbing, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya dan jika ada tuntutan formal dan non formal dari pihak lain yang berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Widya Mandira

Dinyatakan : di Kupang

Tanggal : 08 Juli 2019



LAMBERTUS ATA SOGE

MOTTO

***“Bito Buka Buku Biliken Teratu
Nuan Getan Kaan Soga Lewo Naran,
Guan Girek Pena Matan Puluh Pito
Musim Natan Kaan Ikit Tanah Maken”***

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan

Ku persembahkan Tugas akhir ini secara khusus untuk:

Orang Tua tercinta, Bapak Pius Payong Nuho dan Mama Yuliana Gelu Juan,

Om Syukur Sili, Kakak Samsia, Ical, Ika, Ani dan Evi,

Kakak Lorens Lana Asan, Abang Lasarus Sanga, Abang Rusdy Sari, Kakak Angelus Ese,
Sula Sedo, Juli Tuto, Yang selalu memberikan perhatian, motivasi serta doa.

Anak Rius Atasoge, Taufiq Atasoge, Dion, Jackly, Lakko, Angel, Ben, Alya, Shifa, Rina,
Melly, Opu Alap, Kakak Ipar, dan Keluarga Besar Atasoge,

Almamater tercinta.

EVALUASI SISTEM DRAINASE DI KELURAHAN LEWOLEBA TIMUR - KABUPATEN LEMBATA PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR

Lambertus Ata Soge¹, Sebastianus B. Henong²

Email : atasogedemon@gmail.com

1. Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira
2. Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira

ABSTRAK

Kebutuhan akan perumahan, kawasan industri, kegiatan sosial dan pembangunan infrastruktur, sarana dan prasarana pendukung lainnya mengubah kawasan terbuka sebagai daerah resapan menjadi kawasan terbangun. Hal ini mengakibatkan lahan yang semula terbuka dan bersifat lolos air menjadi tertutup oleh bangunan dan fasilitas. Menyempitnya lahan terbuka sebagai daerah resapan mengakibatkan meningkatnya volume limpasan permukaan saat turun hujan. Air limpasan yang seharusnya dapat ditampung oleh saluran drainase, meluap dikarenakan meningkatnya debit banjir. Ditinjau dari ketersediaannya prasarana drainase di Kelurahan Lewoleba Timur saat ini, terdapat indikasi bahwa saluran drainase yang ada banyak yang telah rusak dan tidak terawat. Hal ini juga mengakibatkan pemanfaatan saluran drainase tidak maksimal, sehingga sering terjadi luapan pada saluran tersebut saat turun hujan. Dalam evaluasi sistem drainase ini, digunakan data hujan harian tahun 2015 sampai tahun 2017 dari pengukuran Pos Hujan Lewoleba, dengan besar curah hujan rencana 56,4866 mm pada kala ulang 2 tahun. Setelah dilakukan perbandingan debit rencana dan debit eksisting diketahui bahwa dari 11 segmen saluran drainase eksisting Di Kelurahan Lewoleba Timur, saluran dengan debit tampung lebih besar dari debit rencana 1 saluran, sedangkan segmen saluran lainnya tidak mampu menampung debit rencana. Agar mengatasi permasalahan tersebut perlu dilakukan perencanaan kembali, juga pada daerah pengaliran yang belum dilengkapi saluran drainase sehingga total segmen yang baru, direncanakan 24 segmen saluran dilengkapi dengan gorong-gorong untuk melewati air pada perlintasan jalan. Dari perhitungan yang dilakukan diperoleh debit tampung yang terkecil pada segmen saluran S2, dengan $Q_R = 0,28 \text{ m}^3/\text{detik}$, dengan dimensi saluran $B = 0,50 \text{ m}$ dan $H = 0,70 \text{ m}$. Sedangkan debit tampung paling besar pada segmen P3 dengan $Q_R = 12,31 \text{ m}^3/\text{detik}$, dengan dimensi saluran $B = 1,80 \text{ m}$ dan $H = 2,10 \text{ m}$.

Kata Kunci: Sistem, Drainase, Debit, Banjir, Lewoleba Timur, Lembata

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, bimbingan dan perlindungan-Nya, sehingga penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik, sebagai pengembangan salah satu aspek dari Program Strata-1, di Fakultas Teknik-Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Dalam menyusun Tugas Akhir ini banyak bimbingan, bantuan, dan dorongan moral dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapkan terima kasih disampaikan kepada:

1. Pater Dr. Philipus Tule, SVD sebagai Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang bijak sana memimpin Universitas ini.
2. Bapak Patrisius Batarius, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil - Fakultas Teknik.
4. Br. Sebastianus Baki Henong, SVD., ST., MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Priseila Pentewati, ST., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Orang tua dan saudara/I, Om Syukur Sili sekeluarga yang senantiasa memberikan dukungan serta doanya.
7. Sahabat-sahabat terbaik, Igen, Santo, Hadi, Ulrich, Ponthy, Irwan, Omry, Diego, Hizkia, yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
8. Teman-teman seperjuangan angkatan 2012, CRUZER, senior serta junior yang telah membantu dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Semua orang yang membimbing dan membantu penyelesaian Tugas Akhir ini, terima kasih atas segala dukungan tenaga, materi, moral dan doa yang diberikan.

Menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari segi penyajian maupun pembahasannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan penelitian selanjutnya.

Kupang, Juni 2019

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
MOTTO	
PERSEMBAHAN	
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.4 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.5 Batasan Masalah.....	I-3
1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu.....	I-4
II. BAB II	II-1
2.1 Pengertian Sistem Drainase	II-1
2.2 Jenis-jenis Drainase	II-1
2.2.1 Menurut Sejarah	II-1
2.2.2 Menurut Letak Bangunan	II-2
2.2.3 Menurut Fungsi	II-3
2.2.4 Menurut Konstruksi	II-3
2.3 Pola Jaringan Drainase	II-3
2.3.1 Pola Siku.....	II-3
2.3.2 Pola Paralel.....	II-4
2.3.3 Pola Grid <i>Iron</i>	II-4
2.3.4 Pola Alamiah.....	II-4

2.3.5	Pola Radial	II-5
2.3.6	Pola Jaring-jaring	II-5
2.4	Bangunan Pelengkap Sistem Drainase.....	II-5
2.4.1	Inlet.....	II-5
2.4.2	<i>Grill</i>	II-6
2.4.3	Bak Pengumpul.....	II-6
2.4.4	Gorong-gorong.....	II-6
2.4.5	Bangunan Terjun	II-7
2.4.6	Sipon.....	II-7
2.5	Daerah Tangkapan Hujan (<i>Catchment Area</i>).....	II-8
2.6	Analisa Hidrologi.....	II-9
2.6.1	Pemilihan Seri Data	II-9
2.6.2	Analisa Curah Hujan	II-10
2.6.3	Proses Pelengkapan Data Hujan Harian	II-12
2.6.4	Kala Ulang Hujan	II-12
2.6.5	Analisa Frekuensi Curah Hujan Rencana.....	II-13
2.6.6	Uji Kesesuaian Frekuensi.....	II-16
2.7	Debit Aliran	II-18
2.8	Proyeksi Jumlah Penduduk	II-20
2.8.1	Metode Aritmatik	II-20
2.8.2	Metode Geometrik.....	II-20
2.8.3	Metode Eksponensial.....	II-21
2.9	Sistem Air Limbah	II-21
2.10	Analisa Hidrolika	II-21
2.10.1	Dimensi Saluran.....	II-22
2.10.2	Penampang Ekonomis	II-23
2.10.3	Tinggi Jagaan	II-24
2.10.4	Kemiringan Dasar Saluran	II-24
2.10.5	Gorong-gorong.....	II-24
2.11	Debit Saluran Eksisting.....	II-25
2.12	Rencana Sistem Drainase Perkotaan	II-26
III.	BAB III	III-1
3.1	Lokasi, Obyek dan Waktu Penelitian	III-1

3.1.1	Lokasi Penelitian.....	III-1
3.1.2	Obyek Penelitian.....	III-1
3.1.3	Waktu Penelitian.....	III-1
3.2	Sumber Data.....	III-1
3.2.1	Data Primer.....	III-1
3.2.2	Data Sekunder.....	III-1
3.3	Teknik Pengumpulan Data.....	III-1
3.3.1	Teknik Observasi dan <i>Interview</i>	III-1
3.3.2	Teknik Dokumentasi.....	III-1
3.4	Proses Rancangan Penelitian.....	III-2
3.4.1	Diagram Alir Penelitian.....	III-2
3.4.2	Penjelasan Diagram Alir.....	III-3
IV.	BAB IV	IV-1
4.1	Analisa Hidrologi.....	IV-1
4.1.1	Data Curah Hujan.....	IV-1
4.1.2	Analisa Frekuensi Curah Hujan Rencana.....	IV-1
4.1.3	Uji Kesesuaian Frekuensi.....	IV-3
4.1.4	Lengkung IDF (<i>Intensity Duration Frequency Curve</i>).....	IV-6
4.2	Analisa Debit Rencana pada Saluran Eksisting.....	IV-7
4.2.1	Analisa Debit Limpasan (Q_H).....	IV-8
4.2.2	Analisa Debit Air Limbah Penduduk (Q_B).....	IV-11
4.2.3	Debit Rencana Total ($Q_{R\ TOTAL}$).....	IV-13
4.2.4	Perbandingan Debit Rencana dan Debit Eksisting.....	IV-15
4.3	Rencana Ulang Sistem Drainase.....	IV-17
4.3.1	Analisa Debit Limpasan (Q_H).....	IV-17
4.3.2	Debit Air Limbah Penduduk (Q_B).....	IV-22
4.3.3	Debit Rencana Total ($Q_{R\ TOTAL}$).....	IV-23
4.3.4	Analisa Dimensi Saluran.....	IV-25
4.3.5	Gorong-gorong.....	IV-28
4.3.6	Bangunan Terjun.....	IV-30
4.4	Pembahasan.....	IV-33
V.	BAB V	V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1

5.2	Saran	V-1
VI.	DAFTAR PUSTAKA	ix
	LAMPIRAN	x

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kondisi Drainase di Jalan Trans Lembata	I-2
Gambar 2.1 Drainase Alamiah pada Selules Air	II-2
Gambar 2.2 Drainase Buatan	II-2
Gambar 2.3 Pola Jaringan Drainase Bentuk Siku	II-3
Gambar 2.4 Pola Jaringan Drainase Bentuk Paralel	II-4
Gambar 2.5 Pola Jaringan Drainase Bentuk Grid <i>Iron</i>	II-4
Gambar 2.6 Pola Jaringan Drainase Bentuk Alamiah	II-4
Gambar 2.7 Pola Jaringan Drainase Bentuk Radial	II-5
Gambar 2.8 Pola Jaringan Drainase Bentuk Jaring-jaring.....	II-5
Gambar 2.9 Inlet Tegak pada Jalan	II-6
Gambar 2.10 Bangunan <i>Grill</i>	II-6
Gambar 2.11 Gorong-gorong	II-7
Gambar 2.12 Bangunan Terjun.....	II-7
Gambar 2.13 Bangunan Sipon.....	II-8
Gambar 2.14 Batas Daerah Pengaliran yang Ditentukan Kondisi Topografi	II-8
Gambar 2.15 Batas Daerah Pengaliran yang Ditentukan Bangunan Manusia.....	II-9
Gambar 2.16 Model Metode Aritmatik.....	II-10
Gambar 2.17 Model Metode Polygon Thiessen	II-11
Gambar 2.18 Model Metode Ishoyet	II-12
Gambar 2.19 Profil Basah Berbentuk Segiempat.....	II-22
Gambar 2.20 Profil Basah Berbentuk Trapesium	II-22
Gambar 2.21 Profil Basah Berbentuk Segitiga	II-23
Gambar 2.22 Penampang Bentuk Lingkaran/Gorong–Gorong.....	II-25
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	III-2
Gambar 4.1 Kurva Intensitas Durasi Frekuensi.....	IV-7
Gambar 4.2 Bangunan Terjun Tegak pada Saluran T1K1	IV-31

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu.....	I-4
Tabel 2.1 Kala Ulang Berdasarkan Tipologi Kota.....	II-13
Tabel 2.2 Persyaratan Paramater Statistik.....	II-16
Tabel 4.1 Seri Data Curah Hujan Harian.....	IV-1
Tabel 4.2 Analisa Curah hujan dengan Distribusi Gumbel Tipe I.....	IV-1
Tabel 4.3 Analisa Curah hujan dengan Distribusi Log Normal.....	IV-2
Tabel 4.4 Evaluasi Parameter Statistik Masing-Masing Distribusi.....	IV-3
Tabel 4.5 Nilai X^2 Hitung Distribusi Log Pearson Type III.....	IV-5
Tabel 4.6 Uji Smirnov-Kolmogorof untuk Distribusi Log Pearson type III.....	IV-5
Tabel 4.7 Besaran Curah Hujan Maksimum (X_T).....	IV-6
Tabel 4.8 Intensitas Hujan dengan Persamaan Mononobe.....	IV-7
Tabel 4.9 Pembagian Segmen Saluran pada Drainase Eksisting.....	IV-8
Tabel 4.10 Perhitungan Waktu Konsentrasi.....	IV-9
Tabel 4.11 Intensitas Hujan Tiap Segmen Saluran.....	IV-9
Tabel 4.12 Data Tata Guna Lahan pada Wilayah Segmen 1.....	IV-10
Tabel 4.13 Nilai Koefisien Pengaliran Tiap Segmen Saluran.....	IV-11
Tabel 4.14 Debit Aliran (Q_H) Tiap Segmen Saluran.....	IV-11
Tabel 4.15 Proyeksi Jumlah Penduduk.....	IV-12
Tabel 4.16 Debit Air Limbah Penduduk.....	IV-13
Tabel 4.17 Debit Air Limbah Penduduk Tiap Segmen Saluran.....	IV-13
Tabel 4.18 Debit Rencana Tiap Segmen Saluran.....	IV-14
Tabel 4.19 Debit Rencana Total Tiap Segmen Saluran.....	IV-14
Tabel 4.20 Debit Saluran Eksisting.....	IV-16
Tabel 4.21 Perbandingan Debit Rencana dan Debit Eksisting.....	IV-16
Tabel 4.22 Pembagian Segmen Saluran.....	IV-17
Tabel 4.23 Perhitungan Waktu Konsentrasi.....	IV-18
Tabel 4.24 Intensitas Hujan Tiap Segmen Saluran.....	IV-19
Tabel 4.25 Data Tata Guna Lahan pada Wilayah T1K1.....	IV-20
Tabel 4.26 Nilai Koefisien Pengaliran Tiap Segmen Saluran.....	IV-21
Tabel 4.27 Besar Debit Aliran (Q_H) Tiap Segmen Saluran.....	IV-22
Tabel 4.28 Debit Air Limbah Penduduk Tiap Segmen Saluran.....	IV-23
Tabel 4.29 Besar Debit Rencana Setiap Saluran.....	IV-24

Tabel 4.30	Debit Rencana Total Tiap Segmen Saluran	IV-25
Tabel 4.31	Dimensi Saluran Drainase	IV-27
Tabel 4.32	Rekap Dimensi Saluran Drainase	IV-28
Tabel 4.33	Dimensi Gorong-Gorong	IV-30
Tabel 4.34	Dimensi Bangunan Terjun	IV-32
Tabel 4.35	Jumlah Bangunan Terjun Tiap Saluran	IV-33