

# **TUGAS AKHIR**

**NOMOR: 1076/W.M/FT.S/SKR/2019**

## **EVALUASI KINERJA DRAINASE TERHADAP DEBIT BANJIR**



**DISUSUN OLEH:  
ALFRED MANGUNWIJAYA**

**NOMOR REGISTRASI  
211 12 045**

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

# LEMBARAN PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

**“EVALUASI KINERJA DRAINASE TERHADAP DEBIT BANJIR DI KAMPUNG NELAYAN OESAPA”**

**DISUSUN OLEH:  
ALFRED MANGUNWIJAYA**

**NOMOR REGISTRASI:  
211 12 045**

**DIPERIKSA OLEH:**  
**PEMBIMBING 1** **PEMBIMBING 2**

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

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

**DISETUJUI OLEH:**  
**KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK UNWIRA KUPANG**

  
**H. 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 KINERJA DRAINASE TERHADAP DEBIT  
BANJIR DI KAMPUNG NELAYAN OESAPA”**

**DISUSUN OLEH:  
ALFRED MANGUNWIJAYA**

**NOMOR REGISTRASI:  
211 12 045**

**DIPERIKSA OLEH:**

**PENGUJI 1**



**Ir. EGIDIUS KALOGO, MT**  
**NIDN : 08 0109 6303**

**PENGUJI 2**



**PRISEILA PENTEWATI, ST, M.Si**  
**NIDN : 08 2605 7601**

**PENGUJI 3**



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

## ABSTRAK

NOMOR : 1076/W.M/F.TS/SKR/2019

### EVALUASI KINERJA DRAINASE TERHADAP DEBIT BANJIR DI KAMPUNG NELAYAN OESAPA

Alfred Mangunwijaya <sup>1)</sup> Sebastianus B. Henong <sup>2)</sup>

Sistem drainase perkotaan merupakan komponen prasarana perkotaan yang berfungsi untuk mengurangi kelebihan air pada suatu kawasan atau lahan sehingga kawasan tersebut dapat berfungsi secara optimum. Secara umum adalah istilah untuk tindakan teknis penanganan air kelebihan yang disebabkan oleh hujan, rembesan, kelebihan air irigasi, maupun air buangan rumah tangga, dengan cara mengalirkan, menguras, membuang, meresapkan, serta usaha-usaha lainnya. Berdasarkan pengamatan dilapangan diketahui bahwa saluran drainase yang ada di Kampung Nelayan Oesapa belum memiliki sistem drainase yang baik. Hal ini dapat dilihat dari saluran drainase jalan yang ada di beberapa titik mengalami kerusakan, endapan lumpur, vegetasi dan sampah sehingga tidak terkoneksi dengan baik. Dimana daerah tersebut yang paling potensial terkena genangan dan banjir pada musim penghujan. Oleh sebab itu perlu direncanakan ulang sistem drainase sehingga saluran yang ada di lapangan mampu menampung dan mengalirkan debit banjir. Tipe saluran pada saluran drainase di Kampung Nelayan Oesapa adalah saluran sekunder sehingga data curah hujan yang dipakai adalah data curah hujan dengan kala ulang 5 tahun. Data hujan yang digunakan adalah data hujan dari Badan Meteorologi Dan Geofisika Stasiun Lasiana Kupang sebanyak 10 tahun data hujan yaitu data hujan tahun 2008 sampai tahun 2017. Berdasarkan hasil uji analisa kecocokan, curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan hasil analisa dengan Metode Log Person Tipe III yaitu sebesar 0.3083. Luasan total area yaitu 8.04 Ha. Debit banjir rencana diperoleh dari debit akibat air hujan. Debit akibat air hujan ditentukan dengan persamaan  $Q = 0.278 * C * I * A$  Berdasarkan hasil evaluasi diatas dapat disimpulkan bahwa drainase yang ada di Kampung Nelayan Oesapa memiliki kriteria kinerja saluran yang rendah dengan kriteria 12.50 %

**Kata Kunci : drainase, debit banjir, dimensi saluran, kinerja drainase**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan karuniaNya yang tak terhingga sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan judul : “EVALUASI KINERJA DRAINASE TERHADAP DEBIT BANJIR [ KAMPUNG NELAYAN OESAPA KUPANG ]” tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan program Strata-1 Progam Studi Teknik Sipil, FakultasTeknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang. Pengerjaan tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu, pada kesempatan ini ucapan terimakasih sepatutnya di sampaikan kepada :

1. Tuhan Yesus dan Bunda Maria yang senantiasa memberkati dan menjaga dalam setiap langkah selama menjalani masa studi di Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak P. Dr. Philipus Tule, SVD selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Patrisius Batarius, ST. MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
4. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
5. Br. Sebastianus B. Henong, SVD, ST, MT sebagai dosen pembibing I dan bapak Agustinus H. Pattiraja, ST, MT sebagai dosen pembimbing II yang dengan susah payah telah membimbing, mengarahkan, memberi saran, dan motivasi yang bermanfaat bagi penyelesaian tugas akhir ini.
6. Bapak dan mama serta adik-adik tersayang yang telah mendukung dengan berbagai macam caranya sehingga dapat terselesaikan tugas akhir ini.
7. Keluarga besar Universitas Katolik Widya Mandira Kupang, khususnya teman-teman seperjuangan angkatan 2012 (civil 12), atas semua dukungan, semangat, serta kerja samanya.

Semoga seluruh kebaikan yang diterima dari kalian mendapat balasan dari Tuhan yang Maha Esa memberi kebaikan. Menyadari tugas akhir ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Sangat diharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga akhirnya tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Kupang, Juli 2019

# DAFTAR ISI

**HALAMAN JUDUL**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**MOTO**

**ABSTRAK**

**KATA PENGANTAR ..... i**

**DAFTAR ISI ..... iii**

**DAFTAR TABEL ..... vi**

**DAFTAR GAMBAR ..... vii**

## **BAB I : PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-4
1.3 Tujuan Penelitian .....	I-4
1.4 Manfaat Penelitian .....	I-5
1.5 Batasan Masalah .....	I-5
1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Sebelumnya .....	I-6

## **BAB II : LANDASAN TEORI**

2.1 Drainase .....	II-1
2.2 Drainase Saluran .....	II-3
2.3 Limpasan Permukaan .....	II-5
2.4 Proyeksi Jumlah Penduduk.....	II-6
2.5 Analisa Hidrologi.....	II-8

2.5.1 Menghitung Curah Hujan .....	II-10
2.6 Uji Kesesuaian Frekuensi .....	II-12
2.6.1 Uji Chi Kuadrat.....	II-12
2.6.2 Uji Smirnov-Kolmogrov .....	II-13
2.7 Debit Banjir Rencana .....	II-14
2.7.1 Menentukan Kemiringan Lahan .....	II-14
2.7.2 Waktu Konsentrasi.....	II-15
2.7.3 Menentukan Koefisien Pengaliran.....	II-15
2.7.4 Menentukan Intensitas Curah Hujan .....	II-16
2.8 Analisa Hidrolika .....	II-16
2.7.5 Bentuk Penampang Saluran .....	II-16
2.7.6 Penampang Saluran Segi Empat.....	II-17
2.7.7 Penampang Saluran Trapesium .....	II-17
2.7.8 Tinggi Jagaan .....	II-18
2.7.9 Kriteria Kinerja Penilaian Drainase.....	II-31

### **BAB III: METODE PENELITIAN**

3.1 Lokasi Penelitian.....	III-1
3.2 Metode Pengumpulan Data .....	III-2
3.2.1 Pengumpulan Data Primer.....	III-2
3.2.2 Pengumpulan Data Sekunder .....	III-2
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	III-2
3.3.1 Studi Lapangan.....	III-2
3.3.2 Studi Pustaka .....	III-2
3.4 Diagram Alir Dan Penjelasan Diagram Alir.....	III-3
3.4.1 Diagram Alir.....	III-4
3.4.2 Penjelasan Diagram Alir .....	III-5

### **BAB IV: ANALISA DAN PEMBAHASAAN**

4.1 Umum .....	IV-1
4.2 Analisa Hidrologi.....	IV-3



4.2.1 Rekapitulasi Data Curah Hujan.....	IV-3
4.2.2 Analisa Curah Hujan Rencana.....	IV-4
4.2.3 Uji Kesesuaian Frekuensi .....	IV-8
4.2.4 Analisa Intensitas Hujan .....	IV-15
4.2.5 Kemiringan Lahan.....	IV-15
4.2.6 Waktu Konsentrasi.....	IV-15
4.2.7 Koefisien Pengaliran.....	IV-20
4.2.8 Intensitas Hujan Saluran.....	IV-23
4.3 Debit Banjir .....	IV-24
4.3.1 Debit Puncak Banjir .....	IV-24
4.4 Analisa Hidrolika Saluran Eksisting.....	IV-26
4.5 Perbandingan $Q_r$ dan $Q_{eks}$ .....	IV-29
4.6 Kriteria Kinerja Penilaian Drainase.....	IV-30

## **BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran .....	V-1

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jumlah Penduduk Kota Kupang .....	I-2
Tabel 1.2 Keterkaitan Dengan Penulis Terdahulu .....	I-6
Tabel 2.1 Kecepatan Aliran Air Yang Diijinkan Berdasarkan Kemiringan .....	II-4
Tabel 2.2 Kecepatan Aliran Air Yang Diijinkan Berdasarkan Jenis Material .....	II-4
Tabel 2.3 Kriteria Desain Hidrologi Sistem Drainase Perkotaan.....	II-5
Tabel 2.4 Kriteria kinerja penilaian drainase .....	II-19
Tabel 2.5 Bobot kriteria kinerja penilaian drainase.....	II-19
Tabel 4.1 Data Kondisi Saluran Pada Daerah Penelitian .....	IV-1
Tabel 4.2 Data Curah Hujan Maksimum .....	IV-3
Tabel 4.3 Penentuan Parameter Statistik Dengan Distribusi Gumbel.....	IV-3
Tabel 4.5 Penentuan Parameter Statistik Dengan Distribusi Log Person Tipe III ...	IV-5
Tabel 4.7 Perhitungan Kelas Interval Untuk Analisa Probabilitas Gumbel.....	IV-9
Tabel 4.8 Perhitungan Kelas Interval Untuk Analisa Probabilitas Log Person III ....	IV-10
Tabel 4.9 Nilai $X^2$ Untuk Distribusi Gumbel .....	IV-10
Tabel 4.10 Nilai $X^2$ Untuk Distribusi Log Person Tipe III .....	IV-11
Tabel 4.11 Pemilihan Alternatif Data Curah Hujan Yang Akan Dipakai .....	IV-11
Tabel 4.12 Uji Smirnov-Kolmogrov Untuk Distribusi Log Person Tipe III .....	IV-12
Tabel 4.13 Uji Smirnov-Komogrov Untuk Distribusi Gumbel .....	IV-13
Tabel 4.14 Intensitas Curah Hujan Dengan Rumus Monobe .....	IV-21
Tabel 4.15 Kemiringan Lahan .....	IV-14
Tabel 4.16 Waktu Aliran Masuk ke Saluran Terdekat ( $t_c$ ).....	IV-16
Tabel 4.17 Waktu Aliran Masuk( $t_d$ ).....	IV-17
Tabel 4.18 Waktu Konsentrasi ( $t_c$ ).....	IV-18
Tabel 4.18 Perhitungan Luasan Area.....	IV-20
Tabel 4.19 Koefisien Pengaliran (C) .....	IV-21
Tabel 4.20 Perhitungan Intensitas Hujan Setiap Saluran .....	IV-22
Tabel 4.21 Perhitungan Debit Banjir Dengan Kala Ulang 5 Tahun.....	IV-24
Tabel 4.22 Perhitungan Dimensi Saluran Drainase.....	IV-27
Tabel 4.22 Evaluasi Perbandingan $Q_{rencana}$ dan $Q_{eksisting}$ .....	IV-29
Tabel 4.23 Kriteria Kinerja Penilaian Drainase.....	IV-30
Tabel 4.24 Kinerja Drainase Dengan Kala Ulang 5 Tahun.....	IV-30

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Genangan.....	I-3
Gambar 1.2 Penumpukan Sampah di saluran drainase.....	I-3
Gambar 1.3 Banjir .....	I-4
Gambar 1.4 Peta Lokasi Penelitian.....	III-1
Gambar 2.1 Diagram Alir Penelitian.....	III-4
Gambar 2.2 Peta Arah Aliran .....	IV-1