

TUGAS AKHIR

NOMOR : (1509/WM/FT.S/SKR)

**SIMULASI BANJIR PADA SALURAN DRAINASE
JL.JENDERAL SUDIRMAN KUANINO – KOTA
KUPANG DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE
EPA- SWMM 5.1**



DISUSUN OLEH :

CLAUDIA IRVANE PUSPITA OCE

NOMOR REGISTRASI :

211 16 025

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

KUPANG

2022

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

SIMULASI BANJIR PADA SALURAN DRAINASE JL.
JENDERAL SUDIRMAN KUANINO – KOTA KUPANG
DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE EPA SWMM 5.1

DISUSUN OLEH :

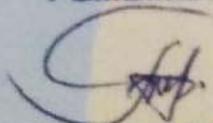
CLAUDIA IRVANE PUSPITA OCE

NOMOR REGISTRASI :

211 16 025

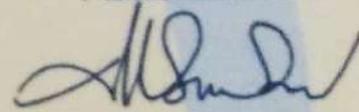
DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING I



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

PEMBIMBING II



SRI SANTI SERAN. ST., M. Si
NIDN : 0815 11 8303

DISETUJUI OLEH:

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA



DR. DON GASPAR ALDA COSTA ST., MT
NIDN : 08 2003 6801

DISAHKAN OLEH:

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA



PATRISIUS BATARIUS. ST., MT
NIDN : 081 503 780 1

LEMBARAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

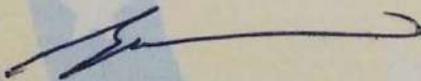
**SIMULASI BANJIR PADA SALURAN DRAINASE JL.
JENDERAL SUDIRMAN KUANINO – KOTA KUPANG
DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE EPA SWMM 5.1**

**DISUSUN OLEH :
CLAUDIA IRVANE PUSPITA OCE**

**NOMOR REGISTRASI :
211 16 025**

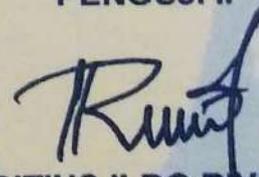
DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI I



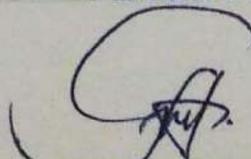
KRISANTOS RIA BELA, ST., MT
NIDN : 152 505 930 1

PENGUJI II

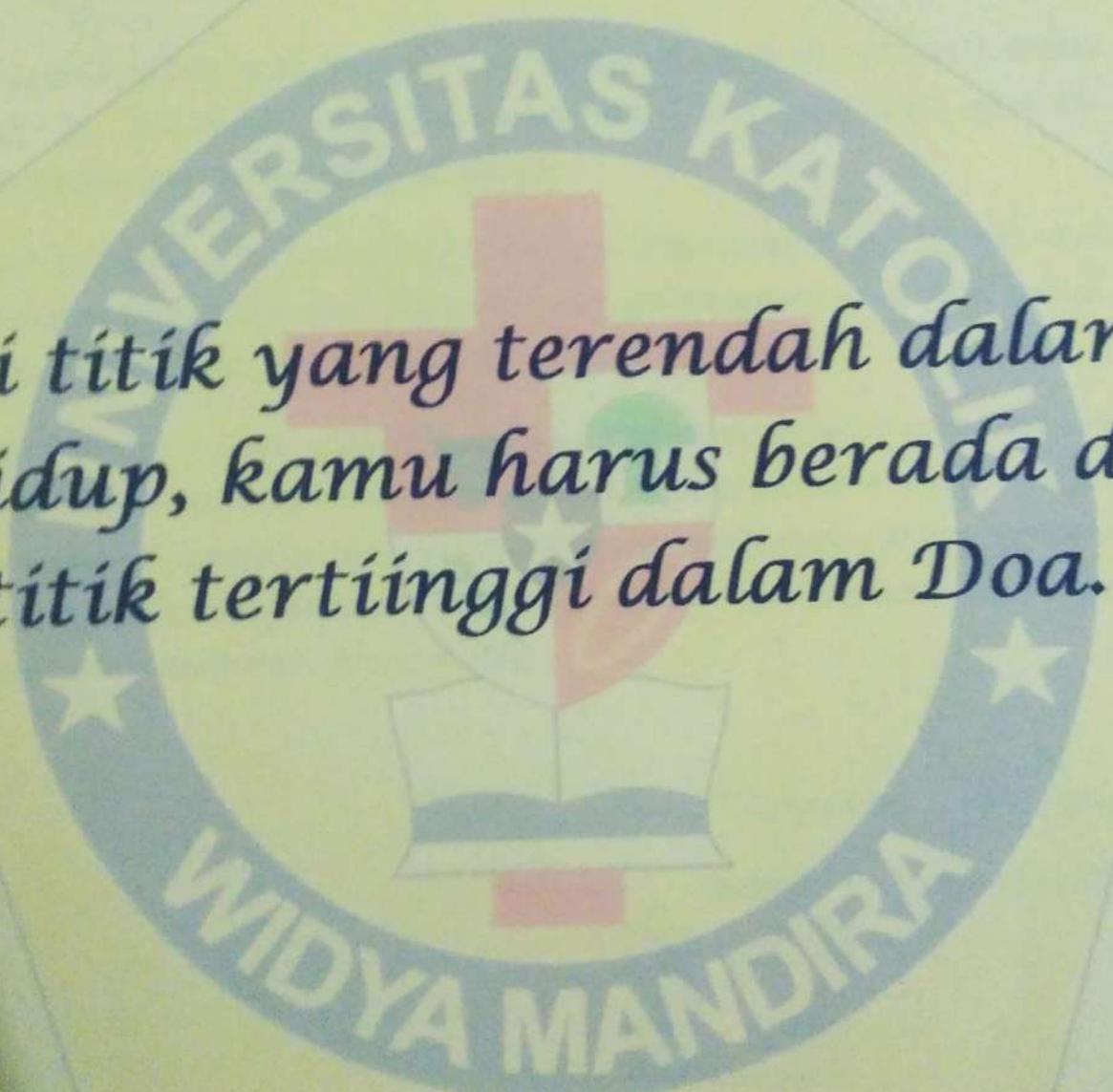


MAURITIUS ILDO RIVENDI NAIKOFI, ST.,
NIDN : 082 209 880 3

PENGUJI III



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



Di titik yang terendah dalam hidup, kamu harus berada di titik tertinggi dalam Doa.

ABSTRAKSI

Persoalan banjir dan genangan air juga sering terjadi di Kota Kupang. Seperti yang terjadi di lokasi penelitian yaitu Jalan Jenderal Sudirman Kuanino Kupang. Pada bulan Desember tahun 2020 terjadi banjir di lokasi ini. Beberapa penyebab debit air tidak dapat mengalir dengan lancar akibat adanya sedimen yang menutupi beberapa *inlet* serta saluran drainase dan sampah yang berada di dalam saluran serta limbah rumah tangga dan pertokoan. Dengan melakukan permodelan menggunakan SWMM 5.1 sesuai data eksisting dilapangan. Kemampuan SWMM 5.1 mampu menghitung berbagai proses hidrologis yang menciptakan limpasan dari daerah perkotaan, yaitu: curah hujan dengan variasi waktu, evaporasi dari permukaan air, curah hujan yang tertampung di daerah tampungan, *infiltrasi* dari curah hujan yang masuk ke lapisan tanah tidak jenuh air, perkolasi dan infiltrasi ke dalam lapisan air tanah, aliran bawah antara air tanah dan sistem drainase. Data-data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data Primer berupa peta layout topografi lokasi penelitian, data lokasi penelitian, kondisi saluran. Data Sekunder berupa data curah hujan.

Kata Kunci : *Inlet*, data eksisting, proses hidrologis, *infiltrasi*, *evaporasi*, data sekunder.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan tuntunan-Nya Draft 1 Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Draft 1 Tugas Akhir ini dikerjakan sebagai kewajiban mahasiswa/I Program Studi Teknik Sipil untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang

Penyusunan Draft 1 Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Menyadari akan hal tersebut maka dihaturkan terima kasih kepada :

1. Bapak Patrisius Batarius, ST., MT selaku Dekan pada Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Dr. Don G. Da Costa, ST.,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Agustinus H.Pattiraja,ST.,MT dan Ibu Sri Santi Seran,ST.,M.Si selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan banyak waktunya untuk membimbing dan mengarahkan.
4. Bapak Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Widya Mandira Kupang.
5. Teman – teman seperjuangan Teknik Sipil 2016 Universitas Widya Mandira Kupang, yang selalu memberikan semangat dan telah membantu selama proses penyusunan proposal ini.
6. Semua pihak yang telah membantu dengan caranya masing-masing, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata bahwa dalam penulisan Draft 1 Tugas Akhir ini masih ada kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan untuk penyempurnaan Draft 1 Tugas Akhir ini.

DAFTAR ISI

COVER

| | |
|--|-------------|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN | ii |
| MOTTO | iii |
| ABSTRAK | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | I-1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | I-1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | I-3 |
| 1.3 Maksud dan Tujuan | I-3 |
| 1.3.1 Maksud..... | I-3 |
| 1.3.2 Tujuan | I-3 |
| 1.4 Manfaat..... | I-3 |
| 1.5 Batasan Masalah | I-4 |
| 1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu..... | I-4 |
| BAB II LANDASAN TEORI | II-1 |
| 2.1 Umum..... | II-1 |
| 2.2 Banjir | II-1 |
| 2.3 Drainase Perkotaan | II-1 |

| | |
|--|--------------|
| 2.4 Jenis Drainase | II-2 |
| 2.4.1 Berdasarkan Cara Bentuknya..... | II-2 |
| 2.4.2 Berdasarkan Letak Bangunannya..... | II-2 |
| 2.4.3 Berdasarkan Fungsinya..... | II-2 |
| 2.4.4 Berdasarkan Konstruksi | II-2 |
| 2.5 Sistem Drainase..... | II-3 |
| 2.5.1 Fungsi Drainase | II-3 |
| 2.5.2 Genangan | II-3 |
| 2.6 Analisis Hidrologi | II-4 |
| 2.6.1 Siklus Hidrologi..... | II-5 |
| 2.7 Presipitasi | II-6 |
| 2.8 Analisis Frekuensi..... | II-6 |
| 2.9 Perhitungan Curah Hujan Rancangan..... | II-12 |
| 2.10 Uji kecocokan | II-13 |
| 2.11 Intensitas Curah Hujan..... | II-14 |
| 2.12 Analisis Hidrolika..... | II-15 |
| 2.12.1 Penampang Saluran..... | II-17 |
| 2.13 EPA – SWMM 5.1 | II-17 |
| | |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | III-1 |
| 3.1 Umum | III-1 |
| 3.2 Lokasi Penelitian..... | III-1 |
| 3.3 Metode Penelitian | III-2 |
| 3.4 Data | III-2 |
| 3.4.1 Jenis Data | III-2 |

| | |
|---|-------------|
| 3.4.1.1 Data Sekunder..... | III-2 |
| 3.4.1.2 Jumlah Data | III-2 |
| 3.4.1.3 Cara Pengambilan Data..... | III-3 |
| 3.5 Proses Pengambilan Data | III-3 |
| 3.6 Diagram Alir penelitian | III-4 |
| 3.6.1 Penjelasa Diagram Alir penelitian | III-6 |
| | |
| BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN | IV-1 |
| 4.1 Umum | IV-1 |
| 4.1 Data Primer..... | IV-1 |
| 4.3 Data Sekunder..... | IV-3 |
| 4.3.1 Data Hujan | IV-3 |
| 4.4 Analisa Hidrologi..... | IV-4 |
| 4.4.1 Debit Hujan Rencana | IV-4 |
| 4.4.1.1 Analisa Curah Hujan..... | IV-4 |
| 4.4.2 Analisis Data | IV-5 |
| 4.4.2.1 Perhitungan Statistik..... | IV-5 |
| 4.4.3 Analisis Frekuensi | IV-7 |
| 4.4.3.1 Metode Log Pearson Tipe III..... | IV-7 |
| 4.4.4 Menghitung Hujan Rancangan | IV-9 |
| 4.4.5 Nalisa Distribusi Frekuensi Log Pearson III | IV-9 |
| 4.4.6 Curah Hujan Rencana | IV-11 |
| 4.4.7 Uji Kecocokan Distribusi Frekuensi Log Pearson III..... | IV-11 |
| 4.4.7.1 Uji Chi Kuadrat | IV-11 |
| 4.4.7.2 Uji Smirnov-Kolmogorov | IV-13 |

| | |
|---|------------|
| 4.4.7.3 Curah Hujan Jam-Jaman | IV-16 |
| 4.5 Permodelan EPA-SWMM 5.1..... | IV-18 |
| 4.5.1 Simulasi EPA-SWMM 5.1..... | IV-18 |
| 4.5.1.1 Tampilan EPA-SWMM 5.1 | IV-18 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | V-1 |
| 5.1 Kesimpulan..... | V-1 |
| 5.2 Saran | V-2 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | |
| LAMPIRAN..... | |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|-------|
| Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu | I-4 |
| Tabel 2.1 Nilai Variabel Reduksi Gauss | II-8 |
| Tabel 2.2 Hubungan Reduce Mean (Y_n) Dengan Banyaknya Sampel (n) | II-10 |
| Tabel 2.3 Periode Ulang Untuk T Tahun | II-10 |
| Tabel 2.4 Distribusi <i>Log Pearson Tipe III</i> Untuk Koefisien Kemencengan | II-12 |
| Tabel 2.5 Koefisien Pengaliran (C) | II-15 |
| Tabel 2.6 Rumus Penampang Saluran | II-17 |
| Tabel 2.7 Nilai Koefisien Manning | II-17 |
| Tabel 2.8 <i>Impervious Cover</i> | II-20 |
| Tabel 4.1 Data Curah Sta.Eltari Kupang | IV-4 |
| Tabel 4.2 Data Curah Hujan Bulanan Maksimum Sta.Eltari Kupang | IV-5 |
| Tabel 4.3 Perhitungan Statistik | IV-7 |
| Tabel 4.4 Tabel Jenis Distribusi | IV-7 |
| Tabel 4.5 Distribusi Metode Log Pearson III | IV-9 |
| Tabel 4.6 Tipologi Kota | IV-9 |
| Tabel 4.7 Interpolasi | IV-10 |
| Tabel 4.8 Analisa Distribusi Frekuensi Pearson Tipe III | IV-11 |
| Tabel 4.9 Curah Hujan Rencana | IV-11 |
| Tabel 4.10 Uji Sebaran Chi Kuadrat | IV-13 |
| Tabel 4.11 Uji Smirnov-Kolmogorov | IV-14 |
| Tabel 4.12 Uji Smirnov – Kolmogorov | IV-15 |
| Tabel 4.13 Rekapitulasi Hasil Uji Kecocokan | IV-16 |
| Tabel 4.14 Data Intensitas Curah Hujan | IV-17 |

| | |
|--|-------|
| Tabel 4.15 Nilai Properti Node | IV-19 |
| Tabel 4.16 Nilai Properti <i>Conduit</i> | IV-20 |
| Tabel 4.17 Nilai Properti <i>Subcathment</i> | IV-21 |
| Tabel 4.18 Rekap Limpasan <i>Subcathment 1 – Outfall</i> | IV-25 |
| Tabel 4.19 Node <i>Inflow J1 – Outfall</i> | IV-25 |
| Tabel 4.20 <i>Node Flooding</i> | IV-27 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|-------|
| Gambar 1.1 Banjir di Lokasi Penelitian | I-2 |
| Gambar 2.1 Siklus Hidrologi Sederhana | II-6 |
| Gambar 2.2 <i>Project Map EPA-SWMM 5.1</i> | II-20 |
| Gambar 2.3 <i>Water Elevation Profile Node</i> | II-21 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian..... | III-4 |
| Gambar 4.1 Lokasi Wilayah Penelitian | IV-1 |
| Gambar 4.2 Kondisi Saluran di Jl.Jenderal Sudirman Kuanino Kupang | IV-2 |
| Gambar 4.3 Penampang Saluran Eksisting Dengan Tebal Sedimen 20 cm..... | IV-2 |
| Gambar 4.4 Peta Layout Jl. Jenderal Sudirman Kuanino Kupang..... | IV-3 |
| Gambar 4.5 Grafik Curah Hujan Jam – Jaman | IV-17 |
| Gambar 4.6 Tampilan Awal EPA SWMM 5.1 | IV-18 |
| Gambar 4.7 <i>Backdrop Upload</i> | IV-19 |
| Gambar 4.8 Permodelan Jaringan | IV-22 |
| Gambar 4.9 Permodelan Jaringan | IV-23 |
| Gambar 4.10 Grafik Time Series Hasil Simulasi | IV-24 |
| Gambar 4.12 <i>Run Status</i> | IV-24 |
| Gambar 4.13 Grafik Subcathment Runoff Tertinggi | IV-25 |
| Gambar 4.14 Total Debit Tertinggi Pada <i>Node J12</i> | IV-26 |
| Gambar 4.15 Hasil Simulasi Debit Segmen 1 J1 – J9 Pada Jam Saat <i>Hour Of Maximum Flooding</i> | IV-28 |
| Gambar 4.16 Hasil Simulasi Debit Segmen 2 J10 – J12 Pada Jam Saat <i>Hour Of Maximum Flooding</i> | IV-29 |
| Gambar 4.17 Hasil Simulasi Debit Segmen 3 J12 –Out Pada Jam Saat <i>Hour Of Maximum Flooding</i> | IV-29 |

Gambar 4.18 Hasil Simulasi Area Lokasi Penelitian Pada Saat Terjadi Luapan Dan Genangan IV-30

Gambar 4.19 Hasil Simulasi Area Lokasi Penelitian Pada Saat Banjir Dan Genangan Mulai Menyusut IV-31