

# **TUGAS AKHIR**

**NOMOR: 849 /WM.FT.S/SKR/2015**

**PENANGANAN LIMPASAN PERMUKAAN DENGAN  
METODE PENGELOLAAN AIR HUJAN PADA  
KAWASAN TODE KISAR – MERDEKA (SEGMENT F)  
KOTA KUPANG – NUSA TENGGARA TIMUR**



**HERSON NARISIUS KASE  
211 10 075**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**

**KUPANG  
2015**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**PENANGANAN LIMPASAN PERMUKAAN DENGAN  
METODE PENGELOLAAN AIR HUJAN PADA  
KAWASAN TODE KISAR – MERDEKA (SEGMENT F)  
KOTA KUPANG – NUSA TENGGARA TIMUR**

**DISUSUN OLEH:**


**HERSON NARISIUS KASE**

**NOMOR REGISTRASI:**

**211 10 075**

**DIPERIKSA OLEH:**

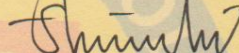
**PEMBIMBING I**



**DR.Ir.Susilawati C.L, MSChE**

**NIDN: 08 0409 5801**

**PEMBIMBING II**



**Stephanus Ola Demon, ST**

**NIDN: 08 0909 7401**

**DISETUJUI OLEH:**

**KETUA JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**



**Ir. Egidius Kalogo, MT**

**NIDN: 08 0109 6303**

**DISAHKAN OLEH:**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**



**DR.Ir.Susilawati C.L, MscHE**

**NIDN: 08 0409 5801**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR**

**PENANGANAN LIMPASAN PERMUKAAN DENGAN  
METODE PENGELOLAAN AIR HUJAN PADA  
KAWASAN TODE KISAR – MERDEKA (SEGMENT F)  
KOTA KUPANG – NUSA TENGGARA TIMUR**

**DISUSUN OLEH:**

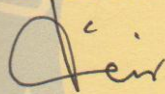
**HERSON NARISIUS KASE**

**NOMOR REGISTRASI:**

**211 10 075**

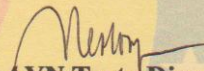
**DIPERIKSA OLEH:**

**PENGUJI I**



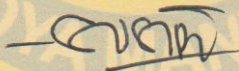
**Ir. Egidius Kalogo, MT**  
NIDN: 08 0109 6303

**PENGUJI II**



**AYN. Terto Djen, ST**  
NIDN: 08 0204 6602

**PENGUJI III**



**DR. Ir. Susilawati C.L., MscHE**  
NIDN: 08 0409 5801

## **MOTTO**

***“Kegagalan Adalah Awal Dari Kesuksesan”***

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari adanya kerja sama dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu ucapan terima kasih disampaikan kepada :

1. Ibu DR. Ir. SUSILAWATI CL. MscHE, selaku Dekan pada Fakultas Teknik UNWIRA Kupang, sekaligus Dosen Pembimbing I
2. Bapak Ir. EGIDIUS KALOGO, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil pada Fakultas Teknik UNWIRA Kupang
3. Bapak STEPHANUS OLA DEMON, ST, selaku Dosen Pembimbing II
4. Bapak dan ibu dosen Teknik Sipil yang telah membekali pengetahuan selama di bangku kuliah.
5. Kedua orang tua tersayang dan istri tercinta yang dengan penuh cinta mendukung, memberi dorongan, semangat dan doa selama kuliah.
6. Teman-teman seperjuangan Tim Penanganan Limpasan Air Hujan, yang memberikan dukungan selama penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan dorongan serta bantuan selama penyusunan Tugas Akhir ini.

**Kupang, Juni 2015**

**Herson Narisius Kase**

## ABSTARK

Perkembangan kota yang diikuti dengan meningkatnya jumlah penduduk di kota kupang menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan menjadi areal permukiman, perkantoran, sekolah, hotel dan area kampus. Seperti yang terjadi pada kelurahan Tode Kisar perubahan struktur tanah yang dulunya merupakan lahan kosong di konversi menjadi area perumahan. Perubahan fungsi lahan pada lokasi penelitian segmen F, permukaan tanah sebagian besarnya sudah di tutupi lapisan permanen maka saat musim hujan limpasan air hujan tidak dapat meresap sehingga mudah terjadi limpasan. Informasi ini di dapat sesuai hasil wawancara dengan warga setempat. Oleh karena itu untuk menghindari masalah limpasan saat musim hujan maka diperlukan adanya konversi sumber daya air, dimana bias menahan aliran permukaan (*run off*) yang sebesar-besarnya dan member kesempatan terhadap air untuk masuk ke dalam tanah (*infiltrasi*). Upaya konservasi air dalam penanganan limpasan permukaan berupa Pengelolaan air hujan. Pengelolaan air hujan yang di maksud dengan cara infiltrasi dan retensi. Infiltrasi berupa pembuatan sumur jebakan dan retensi berupa penampungan.

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menentukan besarnya limpasan permukaan. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode rasional. Metode rasional digunakan untuk memperkirakan debit limpasan permukaan (*runoff*) dengan asumsi bahwa intensitas hujan seragam di seluruh daerah penelitian, debit puncak pada satu titik merupakan fungsi dari intensitas hujan rata-rata dari hujan deras yang mempunyai durasi hujan yang sama.

Dari hasil perhitungan besarnya limpasan permukaan yang terjadi di segmen F, dengan menggunakan intensitas kala ulang 2 tahun dapat diperoleh sebesar  $0,135 \text{ m}^3/\text{detik}$ . Dengan penanganan limpasan permukaan dengan pembuatan sumur jebakan di 4 titik dengan penampang sumur jebakan  $1,5 \times 2$  meter dan kedalaman 1 meter. Dari hasil analisa 4 titik sumur jebakan tersebut mampu menampung volume sebesar  $11,06 \text{ m}^3$ .

Kata kunci : Pengelolaan, Limpasan Permukaan, Sumur Jebakan

# DAFTAR ISI

<b>LEMBARAN JUDUL</b>	
<b>LEMBARAN PENGESAHAN</b> .....	i
<b>LEMBARAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>MOTTO</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah Penelitian.....	I.1
1.2 Rumusan Masalah .....	I.4
1.3 Tujuan Penelitian.....	I.4
1.4 Manfaat Penelitian.....	I.5
1.5 Batasan Masalah.....	1.5
1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu .....	1.6
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>II-1</b>
2.1 Umum.....	II.1
2.2 Karakteristik Hujan .....	II.2
2.2.1 Durasi Hujan .....	II.2
2.2.2 Intensitas Hujan.....	II.2
2.3 Data Hujan.....	II.3
2.3.1 Pemeriksaan Data Curah Hujan .....	II.3
2.4 Analisa Curah Hujan Rencana .....	II.6
2.4.1 Metode Gumbel .....	II.6
2.4.2 Metode Haspers.....	II.6
2.4.3 Metode Log person III.....	II.10

2.5 Analisa Debit Limpasan Rencana .....	II.11
2.5.1 Intensitas Hujan .....	II.11
2.5.2 Durasi Hujan (T) .....	II.11
2.5.3 Koefisien Limpasan (C) .....	II.12
2.5.4 Limpasan Segment .....	II.12
2.5.4.1 Limpasan Atap .....	II.12
2.5.4.2 Limpasan pekarangan.....	II.13
2.6 Metode Pengelolaan Air Hujan .....	II.13
2.6.1 Sumur Resapan .....	II.13
2.6.2 Prinsip Kerja Sumur Resapan .....	II.14
2.6.3 Permeabilitas Tanah .....	II.15
2.6.4 Dimensi Sumur Resapan .....	II.16
2.6.5 Spesifikasi Sumur Resapan .....	II.18
2.6.6 Jenis Sumur Resapan .....	II.19
2.6.7 Volume Sumur Resapan.....	II.20
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>III-1</b>
3.1 Data .....	III.1
3.1.1 Sumber dan Jenis Data .....	III.1
3.1.2 Cara Pengambilan Data.....	III.1
3.1.3 Waktu Pengambilan Data.....	III.2
3.2 Proses Pengolahan Data .....	III.2
3.2.1 Diagram Alir Penelitian .....	III.3
3.2.2 Penjelasan Diagram Alir .....	III.4
<b>BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>IV-1</b>
4.1 Data Lokasi Studi.....	IV.1
4.1.1 Kondisi Eksisting Saluran .....	IV.2
4.1.2 Data Geologi .....	IV.2
4.1.3 Luas Atap dan Pekarangan.....	IV.3
4.2 Analisa Hidrologi .....	IV.5
4.2.1 Data Curah Hujan.....	IV.5
4.2.2 Pemeriksaan Secara Visual dari Plot Data Seri .....	IV.6
4.2.3 Analisa Curah Hujan Rencana .....	IV.11



4.3 Analisa Debit Limpasan Hujan .....	IV.16
4.4 Metode Pengelolaan Air Hujan .....	IV.19
4.4.1 Debit Masukan Sumur Resapan .....	IV.19
4.4.2 Perencanaan Sumur Resapan .....	IV.20
4.4.2.1 Permeabilitas Tanah .....	IV.20
4.4.2.2 Volume Sumur Resapan.....	IV.20
4.4.2.3 Konstruksi Sumur Resapan.....	IV.21
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>V-1</b>
5.1 Kesimpulan.....	V.1
5.2 Saran.....	V.1

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **DAFTAR REFERENSI**

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Pembagian Lokasi Penelitian .....	I-3
Tabel 2.1	Hubungan Periode Ulang (T) dengan Reduksi Variat (Yt).....	II-7
Tabel 2.2	Hubungan antara Reduced Mean (Yn) dan Jumlah Tahun Pengamatan.....	II-8
Tabel 2.3	Hubungan Reduced Standar Deviation (Sn) dengan besarnya Jumlah Tahun pengamatan .....	II-8
Tabel 2.4	Standar Variabel (U) untuk Return Periode (T).....	II-9
Tabel 2.5	Koefisien Kemiringan Sample (Cs).....	II-10
Tabel 2.6	Koefisien Limpasan (C).....	II-12
Tabel 2.7	Koefisien Aliran (C) secara umum.....	II-13
Tabel 2.8	Hubungan kecepatan infiltrasi dan tekstur tanah.....	II-16
Tabel 4.1	Data Luas Bangunan pada <i>segment A</i> .....	IV-4
Tabel 4.2	Hujan Harian Maksimum Sta. Klimatologi Lasiana (1985 – 2013).....	IV-6
Tabel 4.3	Perhitungan Curah Hujan Maksimum Rencana Metode Gumbel...	IV-12
Tabel 4.4	Perhitungan Curah Hujan Maksimum Rencana Metode Haspers...	IV-13
Tabel 4.5	Perhitungan Curah Hujan Maksimum Rencana Metode Log Person Type III.....	IV-15
Tabel 4.6	Perhitungan Curah Hujan Maksimum Rencana Dengan Berbagai Periode Ulang.....	IV-16
Tabel 4.7	Hasil Perhitungan waktu konsentrasi.....	IV-16
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan Intensitas Hujan.....	IV-17
Tabel 4.9	Hasil Perhitungan Debit Aliran Rencana.....	IV-18
Tabel 4.10	Klasifikasi Luas Atap Daerah penelitian.....	IV-19
Tabel 4.11	Perhitungan debit limpasan masing – masing atap dan pekarangan yang masuk ke sumur jebakan.....	IV-20
Tabel 4.12	Hasil perhitungan volume tampungan sumur jebakan.....	IV-20

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kondisi eksisting Kawasan Tode Kisar - Merdeka Tahun 2002 dan Tahun 2014 .....	I-1
Gambar 1.2 Lokasi Penelitian Pada Segmen F .....	I-2
Gambar 1.3 Wawancara Dengan Warga .....	I-3
Gambar 1.4 Lantai Permanen.....	I-3
Gambar 2.1 Prinsip Kerja Sumur Resapan .....	II-15
Gambar 2.2 Cara Menentukan Dimensi Sumur Resapan (Sunjoto,1991) .....	II-17
Gambar 2.3 Skema Sumur Resapan.....	II-19
Gambar 2.4 Sumur Resapan Dengan Susunan Batu Kali Dan Batu Bata.....	II-20
Gambar 2.5 Ukuran Sumur Resapan Individu .....	II-21
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	III-3
Gambar 4.1 Lay Out Kawasan Tode Kisar – Merdeka.....	IV-1
Gambar 4.2 Kondisi Eksisting Drainase .....	IV-2
Gambar 4.3 Peta Geologi Kupang-Atambua, Timor .....	IV-3
Gambar 4.4 Pengukuran Luas Atap dan Pekarangan.....	IV-4
Gambar 4.5 Kondisi Topografi Eksisting Kawasan Tode Kisar - Merdeka ...	IV-5
Gambar 4.6 Plot Data Seri Sta Hujan Lasiana .....	IV-7
Gambar 4.7. Trend Analisa untuk Sta Hujan Lasiana.....	IV-8
Gambar 4.8. F-Test Analysis untuk Sta Hujan Lasiana .....	IV-8
Gambar 4.9 Serial Correlation untuk Sta Hujan Lasiana.....	IV-10
Gambar 4.10 Grafik intensitas durasi frekuensi (IDF).....	IV-17
Gambar 4.11 Skema sumur resapan.....	IV-21
Gambar 4.12 Penempatan sumur resapan pada lokasi penelitian .....	IV-22

## DAFTAR SINGKATAN ATAU ISTILAH

*Reduksi variat (YT)*

*Intensitas durasi curva (IDC)*

*Global position system (GPS)*

*Intensity Duration Frekuensi (IDF)*

Bagian atau Segmen (*Segment*)

Limpasan permukaan (*Run off*)

Air meresapan (*Infiltrasi*)

Koefisien limpasan (*Runoff coefficient*)

Permukaan tanah (*Surface runoff*)

Tempat menangkap hujan (*Collection area*)

Tidak kedap air (*Pervious*)

Bersifat kedap air (*Impervious*)

Nilai rata – rata (*Stabilitas Mean*)