

TUGAS AKHIR

NOMOR: 842 /WM.FT.S/SKR/2015

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



MARIANUS MOLO

211 08 045

**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 A)
KOTA KUPANG – NUSA TENGGARA TIMUR**

DISUSUN OLEH:

**MARIANUS MOLO
NOMOR REGISTRASI:
211 08 045**

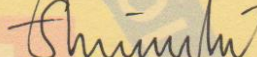
DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING I



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

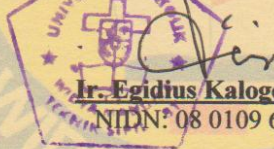
PEMBIMBING II



**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

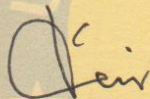
**PENANGANAN LIMPASAN PERMUKAAN DENGAN
METODE PENGELOLAAN AIR HUJAN PADA
KAWASAN TODE KISAR – MERDEKA (*SEGMENT A*)
KOTA KUPANG – NUSA TENGGARA TIMUR**

DISUSUN OLEH:

**MARIANUS MOLO
NOMOR REGISTRASI:
211 08 045**

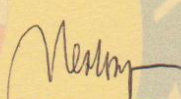
DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI I



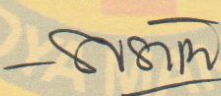
Ir. Egidius Kalogo, MT
NIDN: 08 0109 6303

PENGUJI II



AYN. Terto Djen, ST
NIDN: 08 0204 6602

PENGUJI III



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

PERSEMBAHAN

Sembah sujud ku pada Mu Ya ALLAH, puji syukur pada Mu karena telah tercapainya penantian akhir saya selama ini.

Dengan izin Mu ini, saya persembahkan karya ini kepada:

1. Kedua Orang Tua dan sanak saudara saya untuk kasih sayang yang tak terhingga oleh waktu dan pelajaran berharga dari mereka untuk berbagi, mencintai, menghargai, berbakti, serta selalu mensyukuri karunia yang telah diperoleh daripada merasa gelisah karena menghendaki lebih banyak.
2. Semua Dosen Fakultas Teknik UNWIRA Kupang yang pernah mendidik saya selama ini. Terima kasih, semoga jasa Bapak dan Ibu Dosen di terima oleh Allah Yang Maha Kuasa.
3. Semua orang yang pernah mengenal saya, teman – teman Civil 08 yang senantiasa bersama merasakan manis pahitnya dalam menjalani pendidikan di Fakultas Teknik ini, saya bangga dan senang diberi kesempatan untuk berkenalan dengan teman – teman saya semua.

MOTTO

*KESABARAN, KETEKUNAN DAN DOA ADALAH
KUNCI KEBERHASILANKU*

(Refleksi Pribadi)

ABSTRAKSI

Meningkatnya pembangunan di Kawasan Tode Kisar – Merdeka menyebabkan berkurangnya lahan kosong sebagai daerah jebakan air, karena lahan kosong sudah di konversi menjadi bangunan perkantoran, sekolah dan kampus. Hal ini akan mengakibatkan terganggunya daya resap tanah sehingga limpasan permukaan (*run off*) menjadi semakin besar. Pada akhirnya kondisi inilah yang menyebabkan timbulnya genangan karena limpasan air hujan yang ada sudah tidak dapat lagi tertampung oleh kapasitas saluran drainase yang ada. Penelitian yang akan dilakukan bertujuan untuk membuat perencanaan desain sumur jebakan untuk mengurangi limpasan air hujan di lokasi *segment A*.

Metode penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data dari lokasi penelitian berupa data survei lapangan dan dokumentasi. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Rasional. Lokasi penelitian ini terdapat di Kampus UNWIRA Kupang.

Dari hasil penelitian kondisi saluran drainase eksisting pada lokasi *segment A*, pada Kampus utama kondisi saluran dalam keadaan baik, sedangkan pada Kampus FKIP kondisi salurannya tidak berfungsi dengan baik dikarenakan saluran tersebut tertimbun tanah sehingga berdampak pada genangan. Maka untuk mengatasi genangan yang terjadi di lokasi *segment A*, maka harus di desain sumur jebakan yang sesuai dengan debit air yang ada. Sesuai hasil perhitungan limpasan dengan intensitas hujan kala ulang 2 tahun, besar limpasan yang terjadi di *segment A* sebesar $0,140 \text{ m}^3/\text{det}$. Oleh karena itu penanganan limpasan permukaan dengan Metode Pengelolaan Air Hujan pada *segment A* adalah dengan pembuatan sumur jebakan di 4 titik dengan penampang sumur 1×2 meter dengan kedalaman 2 m dari permukaan tanah. Dari hasil analisa 4 titik sumur jebakan tersebut mampu menampung volume sebesar $6,55 \text{ m}^3$.

Kata Kunci : Limpasan Permukaan, Genangan, Sumur Jebakan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan Tugas Akhir ini. Penulisan ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan dorongan yang sangat berarti dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini ucapan terima kasih yang tak terhingga 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. Orang Tua tercinta serta Keluarga Besar yang telah mendukung dalam suka maupun duka dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen pengajar yang telah memberikan ilmunya beserta karyawan di Fakultas Teknik UNWIRA Kupang yang telah banyak membantu dalam proses perkuliahan.
6. Teman – teman Tim Penanganan Limpasan, yang banyak membantu serta memberikan motivasi dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Teman – teman angkatan Civil 08, yang telah membantu serta memberikan motivasi dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, menyadari masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu segala kritik dan saran maupun masukan yang membawa ke arah perbaikan dan bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan, kiranya Tuhan memberkati.

Kupang, Juni 2015

Marianus Molo

DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL	
LEMBARAN PENGESAHAN.....	i
LEMBARAN PERSETUJUAN	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR SINGKATAN ATAU ISTILAH.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah Penelitian.....	I.1
1.2 Rumusan Masalah	I.6
1.3 Tujuan Penelitian.....	I.6
1.4 Manfaat Penelitian.....	I.7
1.5 Batasan Masalah.....	1.7
1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu	1.7
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Pemeriksaan Data Curah Hujan	II.1
2.2 Analisa Curah Hujan Rencana	II.4
2.2.1 Menghitung Curah Hujan Maksimum Rencana dengan Metode Gumbel	II.4
2.2.2 Menghitung Curah Hujan Maksimum Rencana dengan Metode Haspers	II.6
2.2.3 Menghitung Curah Hujan Maksimum Rencana dengan Metode Log person III.....	II.8
2.3 Analisa Debit Limpasan Rencana	II.10

2.3.1	Intensitas Hujan	II.11
2.3.2	Durasi Hujan (T)	II.12
2.3.3	Koefisien Limpasan (C)	II.12
2.3.4	Limpasan Segment	II.14
2.3.4.1	Limpasan Atap	II.14
2.3.4.2	Limpasan pekarangan.....	II.14
2.4	Metode Pengelolaan Air Hujan	II.15
2.4.1	Sumur Jebakan	II.15
2.4.1.1	Permeabilitas Tanah	II.16
2.4.1.2	Konstruksi Sumur Jebakan.....	II.17
2.4.1.3	Dimensi Sumur Jebakan.....	II.18
2.4.1.4	Jenis Sumur Jebakan	II.19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		III-1
3.1	Sumber dan Jenis Data	III.1
3.2	Lokasi Penelitian	III.1
3.3	Obyek Penelitian	III.2
3.4	Metode Analisa Data.....	III.2
3.5	Proses Rancangan Penelitian.....	III.2
3.5.1	Diagram Alir Penelitian	III.3
3.5.2	Penjelasan Diagram Alir	III.4
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....		IV-1
4.1	Karakteristik Lokasi Penelitian	IV.1
4.1.1	Kondisi Umum Lokasi Penelitian	IV.1
4.1.2	Luas Atap dan Pekarangan.....	IV.2
4.1.3	Topografi dan Jenis Tanah.....	IV.4
4.2	Analisa Hidrologi	IV.5
4.2.1	Data Curah Hujan.....	IV.6
4.2.2	Uji Kelayakan Data Curah Hujan	IV.6
4.2.2.1	Pemeriksaan Secara Visual dari Plot Data Seri	IV.7
4.2.2.2	Pemeriksaan Adanya Trend	IV.7

4.2.2.3 Pemeriksaan Stabilitas Mean.....	IV.9
4.2.2.4 Pemeriksaan Independensi	IV.10
4.2.3 Analisa Curah Hujan Rencana	IV.11
4.2.3.1 Menghitung Curah Hujan Maksimum Rencana dengan Metode Gumbel	IV.11
4.2.3.2 Menghitung Curah Hujan Maksimum Rencana dengan Metode Haspers	IV.13
4.2.3.3 Menghitung Curah Hujan Maksimum Rencana dengan Metode Log person III	IV.14
4.3 Analisa Debit Limpasan Hujan	IV.16
4.3.1 Intensitas Hujan dan Durasi Hujan	IV.16
4.3.2 Koefisien Limpasan	IV.18
4.3.3 Debit Limpasan Rencana	IV.19
4.3.4 Limpasan Segment	IV.19
4.4 Metode Pengelolaan Air Hujan	IV.19
4.4.1 Debit Masukan Sumur Jebakan.....	IV.19
4.4.2 Perencanaan Sumur Jebakan	IV.21
4.4.2.1 Permeabilitas Tanah	IV.21
4.4.2.2 Desain Sumur Jebakan	IV.21
4.4.2.3 Volume Sumur Jebakan	IV.22
4.4.2.4 Konstruksi Sumur Jebakan.....	IV.22
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
5.1 Kesimpulan.....	V.1
5.2 Saran.....	V.1
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR REFERENSI	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Pembagian Lokasi Penelitian	I-6
Tabel 2.1 Hubungan Periode Ulang (T) dengan Reduksi Variat (Yt).....	II-4
Tabel 2.2 Hubungan antara <i>reduced mean</i> (Yn) dan jumlah tahun Pengamatan	II-5
Tabel 2.3 Hubungan Reduced Standar Deviation (Sn) dengan besarnya Jumlah Tahun pengamatan.....	II-5
Tabel 2.4 Standar Variabel (U) untuk Return Periode (T).....	II-7
Tabel 2.5 Koefisien Kemiringan Sample (Cs)	II-9
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-15
Tabel 4.1 Data Luas Bangunan pada <i>segment A</i>	IV-2
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 Intensitas Hujan.....	IV-17
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Intensitas Hujan Kala ulang	IV-18
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Debit Aliran Rencana	IV-19
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 4.13 Hasil perhitungan kedalaman dan Jumlah sumur jebakan pada <i>segment A</i>	IV-22
Tabel 4.14 Hasil perhitungan volume tampungan sumur jebakan.	IV-22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kondisi eksisting Kawasan Tode Kisar - Merdeka Tahun 2002 dan Tahun 2014	I-1
Gambar 1.2 Proses Penyaluran Air Hujan Dari Atap Ke Saluran.....	I-2
Gambar 1.3 Perubahan Penutup Lahan	I-2
Gambar 1.4 Perubahan Penutup Lahan	I-3
Gambar 1.5. Kondisi Saluran Eksisting	I-3
Gambar 1.6. Kondisi Eksisting Sumur.....	I-4
Gambar 1.7 Pembagian Lokasi Studi.....	I-5
Gambar 2.1 Waktu Konsentrasi (Tc)	II-11
Gambar 2.2 Cara Menentukan Dimensi Sumur Jebakan (Sunjoto,1991)	II-19
Gambar 2.3 Skema Sumur Jebakan (Litbang PU, 1990)	II-20
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian Kawasan Tode Kisar – Merdeka	III-1
Gambar 3.2 Lokasi penelitian <i>Segment A</i>	III-2
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	III-3
Gambar 4.1 Lokasi Penelitian Kawasan Tode Kisar – Merdeka	IV-1
Gambar 4.2 Lokasi Penelitian <i>Segment A</i>	IV-2
Gambar 4.3 Lokasi Penelitian <i>Segment A</i>	IV-3
Gambar 4.4 Perhitungan Luas Atap dan Pekarangan.....	IV-3
Gambar 4.5 Kondisi Topografi Eksisting Kawasan Tode Kisar - Merdeka ...	IV-4
Gambar 4.6 Jenis Tanah Pada Kawasan Tode Kisar – Merdeka	IV-5
Gambar 4.7 Plot Data Seri Sta Hujan Lasiana	IV-7
Gambar 4.8. Trend Analisa Untuk Sta Hujan Lasiana.....	IV-8
Gambar 4.9. F-Test Analysis Untuk Sta Hujan Lasiana	IV-9
Gambar 4.10 Serial Correlation Untuk Sta Hujan Lasiana	IV-10
Gambar 4.11 Grafik Intensitas Durasi Frekuensi (IDF).....	IV-18
Gambar 4.12 Konstruksi Sumur Jebakan.....	IV-23
Gambar 4.13 Penempatan Sumur Jebakan Pada Lokasi Penelitian	IV-23

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)

Variasi (Variance)

Developer

Trend

Correlation Coefficient

Serial-correlation coefficient

Reduce mean

Reduced variate

Reduce standard deviation

Independensi

Distribusi Student's

Serial-correlation coefficient

Extrem Value