

TUGAS AKHIR

1572/WM/FT.S/SKR/2022

**“ANALISA MODEL PENERAPAN KONSEP DRAINASE
DENGAN RESAPAN DI RUAS JALAN LANUDAL”**



DISUSUN OLEH:

RAFAEL RICHARDUS MOLA SOY

NOMOR INDUK MAHASISWA:

21118148

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

KUPANG

2023

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

1572/WM/F.TS/SKR/2022

**“ANALISA MODEL PENERAPAN KONSEP DRAINASE
DENGAN RESAPAN DI RUAS JALAN LANUDAL”**

DISUSUN OLEH:

RAFAEL RICHARDUS MOLA SOY

NOMOR INDUK MAHASISWA:

21118148

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING 1

PEMBIMBING 2


AGUSTINUS H. PATTIRAJA, ST.,MT

NIDN: 0802089001


KRISANTUS S. WIBOWO PEDO, ST.,MT

NIDN: 1501109602

DISETUJUI OLEH:

**KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**


STEPHANUS OLA DEMON, ST.,MT

NIDN: 0809097401

DISAHKAN OLEH:

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**



Dr. DON GASPAR NOESAU DA COSTA, S.T.,MT

NIDN: 0820036801

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

1572/WM/F.TS/SKR/2022

“ANALISA MODEL PENERAPAN KONSEP DRAINASE
DENGAN RESAPAN DI RUAS JALAN LANUDAL”

DISUSUN OLEH:

RAFAEL RICHARDUS MOLA SOY

NOMOR INDUK MAHASISWA:

21118148

DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI 1

SRI SANTI SERAN, ST., M.Si

NIDN: 0815118303

PENGUJI 2

MAURITIUS I. R. NAIKOFL, ST., MT

NIDN: 0822098803

PENGUJI 3

AGUSTINUS H. PATTIRAJA, ST., MT

NIDN: 0802089001

PERNYATAAN KEASLIAN

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

Nama : Rafael R. Mola Soy

Nomor Induk Mahasiswa : 21118148

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini dengan judul: **ANALISA MODEL PENERAPAN KONSEP DRAINASE DENGAN RESAPAN DI RUAS JALAN LANUDAL** adalah benar-benar karya 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 Kupang.

Dinyatakan : di kupang

Tanggal : 24 Juli 2023

Yang bertanda tangan

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular postage stamp. The stamp is yellow and red, featuring the Garuda Pancasila emblem and the text '10000', '10 METERAI TEMPEL', and the serial number '58499AKX611555441'. The stamp is partially obscured by the signature.

(Rafael R. Mola Soy)

MOTO

“Victoria Concordia Crescit”

“Kemenagan Tumbuh Melalui
Keharmonisan”

PERSEMBAHAN

Dengan segala rasa syukur yang sangat amat mendalam, telah diselesaikannya skripsi ini, Penulis mempersembahkannya kepada :

1. Tuhan Yesus dan Bunda Maria yang telah memberikan rahmat dan penyertaannya serta menjadi tempat sandaran saya dalam segala proses yang telah dilewati maupun yang akan datang.
2. Kedua orang terhebat dalam hidup saya, Bapak Simon Soy dan Mama Yohana Milo yang selalu memberikan bimbingan, pengertian, dan suport terbaik sehingga segala sesuatu yang sulit dapat menjadi mungkin hingga saya bisa sampai pada tahap dimana Skripsi ini akhirnya selesai. Terimakasih atas segala pengorbanan, nasihat, serta dorongan do'a yang tidak pernah berhenti berikan kepada saya, semoga Tuhan Yesus dan Bunda Maria selalu memberkati dan memberikan umur panjang kepada kalian berdua hingga saya dapat membahagiakan kalian berdua.
3. Kakak Elris, Elvan, dan Rilin serta adik Feren yang selalu memberikan dukungan dan dorongan dalam segala hal terutama dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini hingga selesai.
4. Terimakasih untuk Almamater tercinta saya khususnya program studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang, yang telah membina karakter saya pada waktu awal kuliah hingga sampai selesai dengan baik.
5. Teman-teman angkatan 2018 yang paling berpengaruh selama proses perkuliahan saya dan turut serta memberikan bantuan dan motivasi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini (Gode, Gio, Yeriko, Enzo, Yoan, Alm. Irvan, Venan, Brian, Agrian, Lexan, Leo, Eben, Julio, Elon, dan seluruh teman sipil angkatan 2018 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu)
6. Teman-teman masa kecil saya yang sudah membantuu dalam memberikan semangat dan motivasi setiap harinya agar saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini (Roy, Lamber, Artha, Igor, Degan, Adnan, Lando, dan Tekos).

ABSTRAK

NOMOR: 1572/W.M/F.TS/SKR/2022

ANALISA MODEL PENERAPAN KONSEP DRAINASE DENGAN RESAPAN DI RUAS JALAN LANUDAL

Dalam beberapa tahun terakhir Desa Penfui Timur dalam mengalami perkembangan pertumbuhan penduduk yang sangat pesat, salah satunya pada daerah sekitar Jalan Lanudal. Hal ini mengakibatkan berkurangnya daerah resapan air hujan sehingga ketika memasuki musim penghujan sering terjadi genangan disepanjang ruas Jalan Lanudal. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, direncanakan suatu konsep sistem drainase yang tidak hanya mengupayakan air hujan yang jatuh langsung dialirkan menuju sungai melainkan diupayakan agar air mempunyai cukup waktu untuk meresap kedalam tanah yaitu dengan merencanakan sistem drainase dengan sistem resapan. Ada 2 model resapan yang digunakan yaitu lubang resapan biopori dan resapan dengan memanfaatkan luas penampang saluran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menganalisa curah hujan untuk mendapatkan nilai debit banjir rancangan pada kala ulang 5 dan 10 tahun.. Survey lapangan dilakukan untuk mengetahui kapasitas laju infiltrasi dari tiap model resapan. Selanjutnya dilakukan perbandingan antara debit banjir dan kapasitas laju infiltrasi untuk mendapatkan jumlah resapan yang dibutuhkan untuk mereduksi beban drainase. Berdasarkan perbandingan yang telah dilakukan didapatkan jumlah resapan dengan model lubang biopori untuk kala ulang 5 tahun adalah 1593 buah sedangkan untuk kala ulang 10 tahun adalah 1874 buah. Untuk model resapan dengan memanfaatkan luas penampang saluran didapatkan Jumlah resapan untuk kala ulang 5 tahun adalah 72 buah sedangkan untuk kala ulang 10 tahun adalah 84 buah.

Kata kunci : Drainase, Resapan, Debit Banjir Rancangan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur patut dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan perlindungannya, Tugas Akhir ini dengan judul “ANALISA MODEL PENERAPAN KONSEP DRAINASE DENGAN RESAPAN DI RUAS JALAN LANUDAL” dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat akademik demi memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Pada kesempatan ini penyusun juga mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini yaitu kepada :

1. Bapak Stephanus Ola Demon, ST.,MT selaku Ketua Program studi Teknik Sipil Universitas Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Agustinus H. Patiraja, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan banyak masukan dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir.
3. Bapak Krisantus S. Wibowo Pedo, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan banyak masukan dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir.
4. Ibu Sri Santi Seran, ST., M.Si selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan kritik dan saran selama proses penyelesaian Proposal Tugas Akhir.
5. Bapak Mauritius I. R. Naikofi, ST., MT selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan kritik dan saran selama proses penyelesaian Proposal Tugas Akhir.
6. Kedua Orang Tua penulis yang telah mendoakan, memberikan semangat, dan mendukung baik dalam moral maupun materi.
7. Kakak dan Adik penulis yang telah memberikan semangat dalam mendukung penyelesaian Proposal Tugas Akhir ini.
8. Teman-Teman “Canda Tawa” Roy, Artha, Lamber, Deni, Andre, dan Lando yang telah mendukung dan memabntu penulis dalam proses penyelesaian Proposal Tugas Akhir.
9. Teman-Teman Civil Enggineering 2018 yang selalu membantu dan memberikan dukungan.

Dengan segala kerendahan hati maka patut disadari sepenuhnya, bahwa segala apa yang tertuang didalam Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang sangat berarti guna kesempurnaan Tugas Akhir ini nantinya. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Kupang....2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-5
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-5
1.4 Manfaat Penelitian.....	I-5
1.5 Batasan Masalah.....	I-5
1.6 Keterkaitan Dengan Penulisan Terdahulu.....	I-6
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Siklus Hidrologi.....	II-1
2.2 Pengertian Drainase.....	II-2
2.3 Fungsi Drainase.....	II-3
2.4 Jenis-Jenis Drainase.....	II-4
2.4.1 Menurut Sejarah Terbentuknya.....	II-4
2.4.2 Menurut Letak Bangunan.....	II-5
2.4.3 Menurut Fungsi.....	II-6
2.4.4 Menurut Konstruksi.....	II-7
2.5 Pola Jaringan Drainase.....	II-8
2.5.1 Siku.....	II-8
2.5.2 Paralel.....	II-8
2.5.3 Grid Iron.....	II-9
2.5.4 Alamiah.....	II-9

2.5.5 Radial.....	II-10
2.5.6 Jaring-Jaring.....	II-10
2.6 Sistem Jaringan Drainase.....	II-11
2.6.1 Sistem Drainase Mayor.....	II-11
2.6.2 Sistem Drainase Mikro.....	II-11
2.7 Analisis Hidrologi.....	II-12
2.7.1 Analisis Curah Hujan Daerah.....	II-12
2.7.2 Analisis Frekuensi Dan Probabilitas.....	II-15
2.7.3 Uji Kecocokan.....	II-21
2.7.4 Analisis Intensitas Curah Hujan.....	II-24
2.7.5 Debit Banjir Rancangan.....	II-26
2.8 Analisis Hidrolika.....	II-28
2.8.1 Bentuk Saluran.....	II-28
2.8.2 Kemiringan Saluran.....	II-32
2.8.3 Kecepatan Aliran.....	II-33
2.9 Peresapan Air Kedalam Tanah (Infiltrasi).....	II-35
2.10 Biopori.....	II-37
2.10.1 Manfaat Lubang Biopori.....	II-38
2.10.2 Cara Pemeliharaan LRB.....	II-39
BAB III METODE PENELITIAN.....	III-1
3.1 Lokasi Penelitian.....	III-1
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	III-2
3.3 Data-Data Yang Diperlukan.....	III-3
3.4 Teknik Analisis Data.....	III-4
3.5 Diagram Alir.....	III-6
3.6 Penjelasan Diagram Alir.....	III-7
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1 Analisa Hidrologi.....	IV-1
4.1.1 Data Curah Hujan.....	IV-1

4.1.2	Analisis Curah Hujan Daerah.....	IV-1
4.1.3	Analisis Frekuensi.....	IV-2
4.1.4	Perhitungan Intensitas Curah Hujan.....	IV-10
4.1.5	Debit Banjir Rencana.....	IV-11
4.2	Analisa Laju Infiltrasi.....	IV-14
4.2.1	Analisa Regresi Linie.....	IV-15
4.3	Analisa Hidrolika.....	IV-21
4.3.1	Kemiringan dasar Saluran.....	IV-21
4.3.2	Perhitungan Dimensi Saluran.....	IV-22
4.4	Analisa Jumlah Dan Model Resapan.....	IV-23
4.4.1	Perencanaan Model dan Jumlah Resapan Biopori.....	IV-23
4.4.2	Perencanaan Model dan Jumlah Resapan dengan Memanfaatkan Dimensi Penampang Saluran.....	IV-25
4.4.3	Reduksi Beban Drainase Oleh Resapan.....	IV-27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran.....	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Skema Arah Aliran.....	I-3
Gambar 2.1	Siklus Hidrologi.....	II-2
Gambar 2.2	Saluran Drainase Alamiah.....	II-5
Gambar 2.3	Saluran Drainase Buatan.....	II-5
Gambar 2.4	Saluran Drainase Permukaan.....	II-6
Gambar 2.5	Drainase Bawah Permukaan Tanah.....	II-6
Gambar 2.6	Drainase Saluran Terbuka.....	II-7
Gambar 2.7	Drainase Saluran Tertutup.....	II-8
Gambar 2.8	Pola Jaringan Drainase Siku.....	II-8
Gambar 2.9	Pola Jaringan Drainase Paralel.....	II-9
Gambar 2.10	Pola Jaringan Drainase Grid Iron.....	II-9
Gambar 2.11	Pola Jaringan Drainase Alamiah.....	II-10
Gambar 2.12	Pola Jaringan Drainase Radial.....	II-10
Gambar 2.13	Pola Jaringan Drainase Jaring-Jaring.....	II-11
Gambar 2.14	Metode Polygon Thissen.....	II-13
Gambar 2.15	Metode Isohyet.....	II-14
Gambar 2.16	Penampang Saluran Trapesium.....	II-28
Gambar 2.17	Penampang Saluran Persegi.....	II-29
Gambar 2.18	Penampang Saluran Segitiga.....	II-30
Gambar 2.19	Penampang Saluran Setengah Lingkaran.....	II-31
Gambar 2.20	Sketsa Kemiringan Saluran.....	II-33
Gambar 2.21	Peresapan Air Kedalam Tanah.....	II-35
Gambar 2.22	Biopori.....	II-37
Gambar 3.1	Peta Administrasi Kabupaten Kupang.....	III-1
Gambar 3.2	Detail Lokasi Penelitian.....	III-2
Gambar 3.3	Diagram Alir Penelitian.....	III-6
Gambar 4.1	Sketsa Panjang Daerah Pengaliran yang diperhitungkan.....	IV-12
Gambar 4.2	Grafik Regresi Linier Hasil Pengukuran 23 Februari 2023.....	IV-16

Gambar 4.2	Grafik Regresi Linier Hasil Pengukuran 26 Februari 2023	IV-17
Gambar 4.2	Grafik Regresi Linier Hasil Pengukuran 28 Februari 2023	IV-18
Gambar 4.2	Grafik Regresi Linier Hasil Pengukuran 1 Maret 2023	IV-19
Gambar 4.2	Grafik Regresi Linier Hasil Pengukuran 3 Maret 2023	IV-20
Gambar 4.3	Penurunan Ketinggian Muka Air Per 1 Menit Untuk Setiap Hari Pengukuran	IV-21
Gambar 4.8	Tampak Samping Rencana Model Resapan Biopori	IV-24
Gambar 4.9	Tampak Atas Model Resapan Biopori	IV-25
Gambar 4.10	Tampak Samping Rencana Model Resapan Dengan Memanfaatkan Dimensi Saluran	IV-26
Gambar 4.11	Tampak Atas Rencana Model Resapan Dengan Memanfaatkan Dimensi Saluran	IV-26

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Keterkaitan dengan Peneliti Terdahulu.....	I-6
Tabel 2.1	Faktor Pertimbangan Pemilihan Metode Curah Hujan Rata-Rata.....	II-14
Tabel 2.2	Nilai Variabel Reduksi.....	II-15
Tabel 2.3	Nilai K untuk Distribusi Log Normal.....	II-16
Tabel 2.4	Nilai K untuk Distribusi Log-Person Type III.....	II-17
Tabel 2.5	Nilai Reduced Standard Deviation (S_n).....	II-19
Tabel 2.6	Nilai Reduced Mean (Y_n).....	II-19
Tabel 2.7	Nilai Reduced Variabel (Y_t).....	II-19
Tabel 2.8	Persyaratan Parameter Statistik Suatu Distribusi.....	II-21
Tabel 2.9	Nilai Kritis Distribusi Chi-Kuadrat.....	II-22
Tabel 2.10	Nilai ΔP Kritis Smirnov-Kolmogorof.....	II-24
Tabel 2.11	Nilai Kecepatan Aliran Berdasarkan Kemiringan Saluran.....	II-26
Tabel 2.12	Nilai Kekasaran Permukaan Lahan.....	II-26
Tabel 2.13	Koefisien Limpasan Untuk Metode Rasional.....	II-27
Tabel 2.14	Perbandingan Tinggi (h) dan Lebar Saluran (b) Sesuai Debit Rencana (Q_r).....	II-32
Tabel 2.15	Kecepatan Aliran Sesuai Jenis Material.....	II-33
Tabel 2.16	Harga Koefisien Manning.....	II-34
Tabel 2.17	Tinggi Jagaan.....	II-35
Tabel 4.1	Data Curah Hujan Harian.....	IV-1
Tabel 4.2	Data Hujan Maksimum Bulanan.....	IV-2
Tabel 4.3	Parameter Statistik.....	IV-2
Tabel 4.4	Distribusi Sebaran Metode Gumbel.....	IV-4
Tabel 4.5	Perhitungan Curah Hujan Harian Rencana Log Person Type III.....	IV-4
Tabel 4.6	Nilai K untuk Distribusi Log Person Tipe III.....	IV-5
Tabel 4.7	Distribusi Sebaran Metode Log Person Tipe III.....	IV-5
Tabel 4.8	Distribusi Sebaran Metode Log Normal.....	IV-6
Tabel 4.9	Distribusi Sebaran Metode Normal.....	IV-6
Tabel 4.10	Kesesuaian Jenis Sebaran.....	IV-7

Tabel 4.11	Xt Tiap periode Metode Log Person Tipe III	IV-7
Tabel 4.12	Uji Keselarasan Smirnov-Kolmogorof	IV-8
Tabel 4.13	Perhitungan Interpolasi Nilai Cs	IV-9
Tabel 4.14	Keputusan Uji Smirnov-Kolmogorof	IV-9
Tabel 4.15	Perhitungan Uji Chi-Square	IV-10
Tabel 4.16	Intensitas Curah Hujan	IV-11
Tabel 4.17	Rekapitulasi Harga Koefisien Run-Off (C)	IV-13
Tabel 4.18	Rekapitulasi Tinggi Penurunan Muka Air Hujan	IV-14
Tabel 4.19	Rekapitulasi Nilai Slope	IV-20