

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1147/W.M/F.TS/SKR/2019

**PERENCANAAN SALURAN DRAINASE PADA
PERUMAHAN NASIONAL KELURAHAN
NEFONAEK, JL.NEFONA DAN JL.WAIRINDING
KOTA KUPANG**



DISUSUN OLEH :

ABBEL MUSA LETTE

NOMOR REGISTRASI :

211 13 056

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

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN SALURAN DRAINASE PADA
PERUMAHAN NASIONAL KELURAHAN
NEFONAEK, JL. NEFONA DAN JL. WAIRINDING
KOTA KUPANG**

**DISUSUN OLEH :
ABBEL MUSA LETTE**

**NOMOR REGISTRASI
211 13 056**

DIPERIKSA OLEH :

PEMBIMBING 1

PEMBIMBING 2

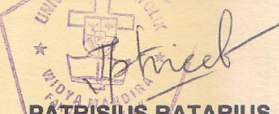

Br. SEBASTIANUS B. HENONG, SVD, ST, MT
NIDN : 08 0207 8101


SRI SANTI SERAN, ST, M.Si
NIDN : 08 1511 8303

**DISETUJUI OLEH :
KETUA PROGRAM STUDI 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**


PATRISIUS BATARIUS, ST, MT
NIDN: 08 1503 7801

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

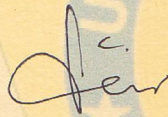
**PERENCANAAN SALURAN DRAINASE PADA
PERUMAHAN NASIONAL KELURAHAN
NEFONAEK, JL. NEFONA DAN JL. WAIRINDING
KOTA KUPANG**

**DISUSUN OLEH :
ABBEL MUSA LETTE**

**NOMOR REGISTRASI
211 13 056**

DIPERIKSA OLEH :

PENGUJI 1



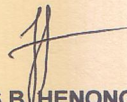
Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN : 08 0109 6303

PENGUJI 2



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

PENGUJI 3



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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas tuntunan berkatNya memberikan, kekuatan dan kemampuan sehingga TUGAS AKHIR ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini disusun berdasarkan hasil pengamatan, penelitian di lapangan serta referensi-referensi yang terkait tentang Sistem Drainase.

Hasil TUGAS AKHIR ini juga tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu disampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus dan Bunda Maria yang senantiasa menyertai dan memberkati setiap penyusunan Tugas Akhir ini, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Bpk. Patrisius Batarius, ST.,MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bpk Ir. Egidius Kalogo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
4. Ibu Sri Santi Seran, ST.,M.Si selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Bpk Br. Sebastianus B. Henong, SVD,ST.,MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
6. Ibu Priseila Pentewati, ST.,M.Si selaku Dosen yang ikut membimbing dalam pengerjaan Tugas Akhir.
7. Ayah, Ibu, Kakak, Adek yang telah membantu memberikan doa dan dukungan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
8. Semua Keluarga yang turut membantu : Keluarga Besar Lette dan Lewar di Batukadera, Kayu Putih, Bakunase, Soe, Fatullopo, Alor, Sumba, Rote, Labuan Bajo, Larantuka, Solor (Flores Timur) dan Sulamu yang turut membantu setiap kesulitan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Teman – Teman Komunitas TELKOM PLASA yang membantu memberikan motivasi untuk pengerjaan Tugas Akhir ini.
10. Keluarga Besar Muloko dan Semua Keluarga di Fontein (GMR) yang membantu memberikan doa dan dukungan untuk Tugas Akhir ini.
11. Teman – Teman yang membantu dalam pengerjaan dan proses penelitian Tugas Akhir ini.
12. Teman – Teman Komunitas FMK yang membantu dalam doa untuk pengerjaan Tugas Akhir ini.

13. Teman –Teman Civil 2013 dan semua pihak yang telah membantu dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
14. Teman-Teman SD, SMP, SMA dan Universitas yang telah membantu memberikan dukungan doa untuk proses pengerjaan Tugas Akhir.
15. Teman-Teman tersayang yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu karena telah membantu dalam doa dan dukungan untuk proses pengerjaan Tugas Akhir ini.

Akhirnya disadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu segala kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan, kiranya Tuhan Yesus memberkati kita semua.

Kupang, Juni 2019

**PERENCANAAN SALURAN DRAINASE PADA PERUMAHAN NASIONAL
KELURAHAN NEFONAEK, JL.NEFONA DAN JL.WAIRINDING
KOTA KUPANG**

Abbel M. Lette¹, Br. Sebastianus B. Henong², Sri Santi Seran³

Program Studi Teknik Sipil – Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira

Kupang

Jalan San Juan, Penfui Kupang

Email : abbellette88@gmail.com

ABSTRAK

Drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan tersebut dapat difungsikan secara optimal. Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas. Tujuan dari penelitian ini untuk menyelesaikan masalah yang terjadi di Parumnas dengan merencanakan saluran drainase pada perumahan nasional kelurahan nefonaek, pada ruas jl. nefona dan jl. wairinding sebagai titik yang bermasalah.

Data atau informasi yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari pengukuran topografi dan BMKG Lasiana Kupang untuk curah hujan periode 10 tahun dan data primer diperoleh dari survey langsung di lapangan. Metode pengolahan data menggunakan perhitungan secara manual sesuai dengan metode rasional untuk menghitung debit hujan, dan rumus manning untuk debit saluran.

Perencanaan dilakukan pada setiap saluran agar mampu mendapatkan dimensi saluran yang dibutuhkan sesuai dengan ketersediaan lahan yang tersedia. Jika kecepatan aliran melebihi ketentuan yang ada maka perlu direncanakan saluran got miring dan kolam olak agar air yang dialirkan tidak merembes dan merusak material yang digunakan sebagai saluran. Debit yang dialirkan dari saluran akan ditampung pada bangunan pelengkap berupa kolam retensi sebagai upaya pengendalian banjir juga sebagai upaya konservasi atau pelestarian air.

KATA KUNCI : Bangunan Pelengkap, Saluran Drainase, Saluran, Got Miring, Perencanaan, Gorong-gorong, Kolam Retensi.

DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN

KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR RUMUS	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Tujuan	I-2
1.4 Batasan Masalah	I-3
1.5 Manfaat	I-3
1.6 Keterkaitan Dengan Peneliti Terdahulu	I-3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Drainase	II-1
2.2 Jenis-Jenis dan Pola Drainase	II-2
2.2.1 Jenis-Jenis Drainase	II-2
2.2.2 Pola-Pola Drainase	II-3
2.3 Bentuk Penampang Saluran	II-6
2.4 Sistem Jaringan Drainase	II-8
2.4.1 Sistem Drainase Mayor	II-8
2.4.2 Sistem Drainase Mikro	II-8
2.5 Kuantitas Air Hujan	II-8
2.5.1 Pengukuran Air Hujan	II-8
2.5.2 Alat Ukur Air Hujan	II-9
2.6 Debit Hujan Rencana	II-9
2.6.1 Pemilihan Data Hujan	II-9
2.6.2 Uji Konsistensi	II-10
2.6.3 Pemilihan Distribusi Hujan Rancangan	II-11
2.6.4 Perhitungan Curah Hujan Rancangan	II-19

2.6.5	Intensitas Curah Hujan.....	II-21
2.7	Debit Banjir Rancangan.....	II-23
2.7.1	Penentuan Batas DAS	II-23
2.7.2	Waktu Konsentrasi	II-24
2.7.3	Intensitas Hujan	II-26
2.7.4	Analisis Debit Banjir Rancangan	II-26
2.7.4.1	Debit Banjir Rencana Non-Hidrograf	II-27
2.7.4.2	Debit Banjir Rencana Hidrograf	II-30
2.7.5	Debit Air Limbah Buangan	II-30
2.8	Hidrolika	II-32
2.8.1	Pola Aliran Air	II-33
2.9	Kapasitas Saluran	II-33
2.10	Desain Saluran.....	II-34
2.11	Bangunan Pelengkap	II-38
2.12	Saluran Got Miring	II-39

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Jenis Penelitian	III-1
3.2	Lokasi Penelitian	III-1
3.3	Langkah – Langkah Penelitian.....	III-1
3.3.1	Permohonan Izin	III-1
3.3.2	Mencari Data atau Informasi	III-1
3.3.3	Jenis Data	III-2
3.3.4	Sumber Data	III-2
3.4	Metode Analisis Data.....	III-2
3.5	Prosedur Pengolahan Data	III-3
3.5.1	Diagram Alir Penelitian	III-3
3.5.2	Penjelasan Diagram Alir.....	III-3

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1	Umum	IV-1
4.2	Penentuan Batas DAS.....	IV-1
4.3	Analisa	IV-2
4.3.1	Analisa Hidrologi	IV-2
4.3.1.1	Analisis Curah Hujan	IV-2
4.3.2	Uji Konsistensi	IV-3

4.3.3	Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana	IV-4
4.3.4	Analisis Frekuensi	IV-6
4.3.5	Uji Distribusi Probabilitas	IV-15
4.3.6	Distribusi Curah Hujan Jam-jaman	IV-18
4.3.7	Debit Banjir Rancangan Non-hidrograf	IV-20
4.4	Perhitungan Perencanaan Drainase	IV-23
4.5	Perhitungan Waktu Konsentrasi	IV-26
4.6	Perhitungan Intensitas Hujan	IV-30
4.7	Perhitungan Debit Banjir Rancangan	IV-33
4.8	Perhitungan Limbah Pemukiman	IV-37
4.9	Perhitungan Debit Arah Saluran	IV-46
4.10	Perhitungan Dimensi Saluran	IV-49
4.11	Perhitungan Bangunan Pelengkap	IV-53
4.11.1	Perhitungan Bangunan Pelengkap (Gorong-Gorong)	IV-53
4.11.2	Perhitungan Bangunan Pelengkap (Kolam Retensi)	IV-55
4.12	Pembahasan	IV-56

BAB V KESIMPULAN

5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKAxv

LAMPIRAN

KARTU ASISTENSI

SURAT – SURAT

GAMBAR - GAMBAR

FOTO-FOTO (DOKUMENTASI)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Penelitian	I-2
Gambar 2.1 Jaringan Drainase Siku	II-3
Gambar 2.2 Jaringan Drainase Paralel	II-4
Gambar 2.3 Jaringan Drainase Grid Iron	II-4
Gambar 2.4 Jaringan Drainase Alamiah	II-5
Gambar 2.5 Jaringan Drainase Radial	II-5
Gambar 2.6 Jaringan Drainase Jaring-jaring	II-5
Gambar 2.7 Penampang Trapesium	II-6
Gambar 2.8 Penampang Persegi	II-7
Gambar 2.9 Penampang Segitiga	II-7
Gambar 2.10 Penampang Setengah Lingkaran	II-7
Gambar 2.11 Garis Isohiet	II-20
Gambar 2.12 Poligon Thiessen	II-21
Gambar 2.13 Lintasan Aliran Waktu Inlet Time (t_o) dan Conduit Time (t_d) ...	II-24
Gambar 2.14 Bangunan Pelengkap Gorong-Gorong	II-39
Gambar 4.1 Peta Topografi	IV-2
Gambar 4.2 Grafik Uji Konsistensi	IV-4
Gambar 4.3 Grafik Curah Hujan	IV-20
Gambar 4.4 Grafik Debit Banjir Rancangan	IV-23

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterkaitan dengan Peneliti Terdahulu	I-3
Tabel 2.1 Nilai Variabel Reduksi Gauss	II-13
Tabel 2.2 Hubungan <i>Reduce Mean</i> (Y_n) dengan Banyaknya Sampel (n)	II-15
Tabel 2.3 Periode Ulang Untuk t Tahun	II-16
Tabel 2.4 Hubungan <i>Reduce Standar Deviasi</i> (Σn) dengan Banyaknya Sampel (n).....	II-16
Tabel 2.5 Distribusi Log Pearson Type III untuk Koefisien Kemencengan G .	II-18
Tabel 2.6 Angka Kekasaran Permukaan Lahan.....	II-22
Tabel 2.7 Cara Memilih Metode Curah Hujan	II-23
Tabel 2.8 Kemiringan Saluran Memanjang (S) berdasarkan Jenis Material ..	II-25
Tabel 2.9 Koefisien Manning	II-25
Tabel 2.10 Kecepatan Aliran Air yang Diizinkan	II-25
Tabel 2.11 Koefisien Limpasan	II-28
Tabel 2.12 Karakteristik Tanah	II-28
Tabel 2.13 Koefisien Pengaliran (C)	II-29
Tabel 2.14 Nilai Faktor Puncak Untuk Beberapa Kategori Kota	II-31
Tabel 2.15 Standar Kebutuhan Air Minum	II-32
Tabel 2.16 Standar Harga Koefisien Kekasaran	II-34
Tabel 2.17 Kemiringan Dinding Saluran Sesuai Jenis Material	II-35
Tabel 2.18 Kecepatan Aliran Sesuai Jenis Material	II-36
Tabel 2.19 Koefisien Kekasaran Manning (n)	II-37
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Bulanan Maksimum Stasiun Lasiana Kupang ..	IV-3
Tabel 4.2 Data Curah Hujan Maksimum Tahunan Stasiun Lasiana Kupang ..	IV-3
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Parameter Statistik Curah Hujan Maksimum..	IV-5
Tabel 4.4 Distribusi Sebaran Dengan Metode Gumbel ..	IV-7
Tabel 4.5 Distribusi Sebaran Dengan Metode Log Person III	IV-8
Tabel 4.6 Distribusi Sebaran Dengan Metode Log Person Tipe III	IV-9
Tabel 4.7 Perhitungan Metode Distribusi Normal ..	IV-10
Tabel 4.8 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Normal	IV-11
Tabel 4.9 Perhitungan Dengan Metode Distribusi Log Normal	IV-12
Tabel 4.10 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Log Normal	IV-13
Tabel 4.11 Rekapitulasi Curah Hujan Rencana ..	IV-14

Tabel 4.12 Syarat Penggunaan Jenis Sebaran	IV-14
Tabel 4.13 Uji Sebaran Chi-Kuadrat ..	IV-16
Tabel 4.14 Uji Smirnov-Kolmogorov	IV-17
Tabel 4.15 Intensitas Curah Hujan	IV-20
Tabel 4.16 Debit Banjir Rencana Metode Rasional	IV-23
Tabel 4.17 Penamaan Saluran ..	IV-23
Tabel 4.18 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Dispersi	IV-26
Tabel 4.19 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Hujan Rancangan Dengan Metode Gumbel	IV-27
Tabel 4.20 Hasil Perhitungan Waktu Konsentrasi ..	IV-28
Tabel 4.21 Hasil Perhitungan Intensitas Hujan	IV-31
Tabel 4.22 Hasil Perhitungan Debit Banjir Rancangan	IV-35
Tabel 4.23 Hasil Perincihan Data Penduduk Untuk Setiap Saluran	IV-38
Tabel 4.24 Hasil Perhitungan Limbah Pemukiman	IV-41
Tabel 4.25 Hasil Perhitungan Debit Aliran	IV-44
Tabel 4.26 Hasil Perhitungan Arah Saluran ..	IV-47
Tabel 4.27 Hasil Analisis Kapasitas Saluran ..	IV-51
Tabel 4.28 Hasil Analisis Dimensi Gorong-Gorong dan Kehilangan Energi ..	IV-55
Tabel 4.29 Metode hasil perhitungan Curah Hujan Rencana..	IV-56
Tabel 4.30 Perhitungan Saluran Got Miring ..	IV-58
Tabel 4.30 Perhitungan Dimensi Kolam Olak	IV-59
Tabel 4.30 Rekapitulasi Dimensi Saluran dan Got Miring ..	IV-59

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Deviasi Standar (s)	II-11
Rumus 2.2 Koefisien Skewness (Cs).....	II-12
Rumus 2.3 Pengukuran Kurtosis (Ck).....	II-12
Rumus 2.4 Koefisien Variasi(Cv)	II-12
Rumus 2.5 Distribusi Normal	II-13
Rumus 2.6 Distribusi Log Normal	II-14
Rumus 2.7 Faktor Frekuensi (Kt)	II-14
Rumus 2.8 Curah Hujan Rata-rata (Distribusi Gumbel).....	II-14
Rumus 2.9 Standar Deviasi (Distribusi Gumbel)	II-14
Rumus 2.10 Besar Curah Hujan Periode Ulang (Distribusi Gumbel).....	II-14
Rumus 2.11 Rata – rata Logaritma	II-17
Rumus 2.12 Simpangan Baku	II-17
Rumus 2.13 Koefisien Kemencengan	II-17
Rumus 2.14 Logaritma Curah Hujan Rencana Periode Tertentu	II-17
Rumus 2.15 Persamaan Rata-rata Aljabar.....	II-19
Rumus 2.16 Curah Hujan Daerah (Garis Isohiet).....	II-19
Rumus 2.17 Luas Daerah Penelitian (Garis Isohiet)	II-19
Rumus 2.18 Metode Poligon Thiensenn (Curah Hujan Harian).....	II-20
Rumus 2.19 Metode Poligon Thiensenn (Curah Hujan Stasiun)	II-20
Rumus 2.20 Intensitas Curah Hujan (Rumus Mononobe (I)).....	II-22
Rumus 2.21 Durasi Curah Hujan (Rumus Mononobe (TC))	II-22
Rumus 2.22 Waktu Inlet (Rumus Mononobe (TO))	II-22
Rumus 2.23 Waktu Aliran dalam Saluran (Rumus Mononobe (TD))	II-22
Rumus 2.24 Waktu Konsentrasi (TC).....	II-25
Rumus 2.25 Inlet Time (TO)	II-25
Rumus 2.26 Conduit Time (TD)	II-25
Rumus 2.27 Intensitas Hujan (I).....	II-26
Rumus 2.28 Debit Limpasan (Metode Rasional)	II-27
Rumus 2.29 Intensitas Curah Hujan Selama Waktu Konsentrasi	II-27
Rumus 2.30 Waktu Kecepatan Perlambatan	II-27
Rumus 2.31 Debit Banjir Rencana (Metode Weduwen)	II-28
Rumus 2.32 Waktu Konsentrasi.....	II-28
Rumus 2.33 Koefisien Pengurangan Daerah	II-28

Rumus 2.34 Debit Persatuan Luas	II-28
Rumus 2.35 Koefisien Pengaliran.....	II-28
Rumus 2.36 Debit Banjir Rencana (Metode Hasper)	II-29
Rumus 2.37 Koefisien Pengaliran.....	II-29
Rumus 2.38 Intensitas Hujan	II-30
Rumus 2.39 Waktu Perjalanan Debit Aliran Air	II-30
Rumus 2.40 Koeffisien Reduksi	II-30
Rumus 2.41 Waktu Konsentrasi	II-30
Rumus 2.42 Debit Banjir Rencana (Metode Gama I)	II-30
Rumus 2.43 Kecepatan Aliran Rata-Rata (V).....	II-33
Rumus 2.44 Debit Aliran (Q).....	II-33
Rumus 2.45 Radius Hidrolis (R).....	II-33
Rumus 2.46 Luas Penampang Basah Saluran (F).....	II-33
Rumus 2.47 Keliling Basah Saluran (P).....	II-34
Rumus 2.48 Luas Penampang (A).....	II-34
Rumus 2.49 Keliling Basah (P)	II-34
Rumus 2.50 Jari-Jari Hidrolis (R).....	II-34
Rumus 2.51 Kecepatan (Kemiringan Saluran (V))	II-35
Rumus 2.52 Kemiringan Saluran (I).....	II-35
Rumus 2.53 Rumus Manning.....	II-36
Rumus 2.54 Rumus Chezy	II-36
Rumus 2.55 Jagaan Saluran (W).....	II-38
Rumus 2.56 Luas Penampang Gorong-Gorong	II-38
Rumus 2.57 Penampang Gorong-Gorong	II-38
Rumus 2.58 Keliling Basah	II-38
Rumus 2.59 Jari-Jari Hidrolis	II-38
Rumus 2.60 Rumus Persegi Kolam Retensi	II-39
Rumus 2.61 Rumus Saluran Got Miring	II-39
Rumus 2.62 Rumus Kolam Olak	II-39