

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1413/W.M/F.TS/SKR/2021

**PERENCANAAN SISTEM JARINGAN DRAINASE
PADA PERUMAHAN BAUMATA BLOK S dan T DESA
BAUMATA KECAMATAN TAEBENU**



DISUSUN OLEH :

YUVENTUS EDIL

NOMOR INDUK MAHASISWA:

211 17 029

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

KUPANG

2021

**LEMBARAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

NOMOR : 1413/W.M/F.TS/SKR/2021

**PERENCANAAN SISTEM JARINGAN DRAINASE
PADA PERUMAHAN BAUMATA BLOK S dan T
DESA BAUMATA KECAMATAN TAEBENU**

**DISUSUN OLEH :
YUVENTUS EDIL**


NO. REGISTRASI


211 17 029

DIPERIKSA OLEH :

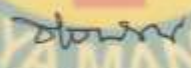
PEMBIMBING I

PEMBIMBING II


Agustinus H. Pattiraja, ST., MT
NIDN : 08 0208 9001


Sebastianus Baki Henong, ST., MT
NIDN : 08 0207 8101

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


Dr. Don Gaspar N. Da Costa, ST., MT
NIDN : 08 2003 6801

**DISAHKAN OLEH :
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**


Patrisius Batarius, ST., MT
NIDN : 08 1503 7801

LEMBARAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1413/W.M/F.TS/SKR/2021

**PERENCANAAN SISTEM JARINGAN DRAINASE
PADA PERUMAHAN BAUMATA BLOK S dan T
DESA BAUMATA KECAMATAN TAEBENU**

DISUSUN OLEH :
YUVENTUS EDIL

NO. REGISTRASI
211 17 029

DIPERIKSA DAN DISETUJUI OLEH :

PENGUJI I

Ir. Rani Hendrikus, M.S
NIDN : 08 0109 6303

PENGUJI II

Mauritus I.R. Naikofi, ST., MT
NIDN : 08 2209 8803

PENGUJI III

Agustinus H. Pattiraja, ST., MT
NIDN : 08 0208 9001



MOTTO

“Jangan Pernah Meremehkan diri sendiri.
Jika Kamu Tak Bahagia Dengan Hidupmu,
Perbaiki Apa Yang Salah dan Terus
Melangkah”

(Yuventus Edil)

PERSEMBAHAN

**Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa,
penulis mempersembahkan karya tulis ini kepada :**

1. Bapak Dr. Don Gaspar N. Da Costa, ST., MT selaku ketua program studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Agustinus H. Pattiraja, ST., MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah mengarahkan, memberikan motivasi serta nasehat selama penulisan Tugas Akhir.
3. Bruder Sebastianus Baki Henong, ST., MT selaku Dosen pembimbing II yang telah mengarahkan, memberikan motivasi serta nasehat selama penulisan Tugas Akhir.
4. Bapak, Ibu Dosen dan seluruh pegawai Fakultas Teknik Universitas Widya Mandira, terkhususnya Jurusan Teknik Sipil yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan.
5. Teman - teman seperjuangan Teknik Sipil Unwira 2017 dan juga senior yang telah membantu selama proses penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Nikolaus Nabet, Mama Rovina Haija, kakak Maria V. Rensi, adik Leksianus Dakosta, beserta semua keluarga yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.

PERNYATAAN KEASLIAN

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

Nama : Yuventus Edil
Nomor Induk Mahasiswa : 211 17 029
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Katolik widya Mandira

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul :

“PERENCANAAN SISTEM JARINGAN DRAINASE PADA PERUMAHAN BAUMATA BLOK S dan T DESA BAUMATA KECAMATAN TAEBENU”

adalah benar – benar karya saya sendiri dibawah bimbingan Dosen Pembimbing, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara – cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Apabila dikmudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya dan jika ada tuntutan formal maupun 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 : 16 September 2021

YUVENTUS EDIL

ABSTRAK

Kondisi drainase yang ada di Perumahan Baumata saat ini masih kurang baik secara keseluruhan. Ini terbukti pada Blok S dan T belum memiliki saluran drainase. Pembangunan yang terus meningkat dan kurang ditunjang dengan kelengkapan fasilitas penunjangnya seperti halnya saluran drainase menyebabkan permasalahan. Oleh karena itu, merencanakan sistem drainase di perumahan Baumata Blok S dan T perlu mendapat perhatian yang penting, guna mendukung kehidupan manusia yang hidup bermukim di perumahan tersebut dengan nyaman, sehat dan dapat berinteraksi satu dengan lainnya dalam kehidupan sehari – hari. Drainase yang kurang baik akan mengakibatkan berbagai macam masalah yang bisa merugikan manusia itu sendiri. Salah satunya adalah masalah banjir atau genangan air hujan.

Penelitian ini merupakan Perencanaan Sistem Jaringan Drainase, sehingga data yang diperlukan adalah data curah hujan, data catchment area dan data eksisting kondisi saluran di lokasi studi. Data curah hujan dianalisis dengan metode Log Person III dan metode Gumbel, kemudian diuji dengan Chi Kuadrat dan Smirnov Kolmogorov untuk memilih distribusi statistik yang diterima. Data curah hujan tersebut dianalisis kedalam intensitas hujan jam-jaman menggunakan metode Monnobe. Intensitas hujan dianalisis menggunakan metode Rasional untuk mendapatkan debit banjir rencana ($Q_{rencana}$). Selanjutnya ($Q_{rencana}$) tersebut dibandingkan dengan ($Q_{eksisting}$).

Hasil penelitian untuk perencanaan drainase menggunakan Periode Kala ulang 10 tahun terakhir. Untuk hasil dari tata letak sistem jaringan drainase berdasarkan topografi terdapat 4 saluran sekunder dan 3 saluran primer dan volume debit akhir yang ditampung pada saluran tersebut sebesar 4,6557 m³/det yang dibawa oleh saluran primer 3. Hasil perhitungan arah saluran yaitu debit rencananya didapat dari debit banjir rancangan + Limbah Permukiman. Pada bangunan pelengkap seperti gorong-gorong, menggunakan tipe saluran yang berbentuk lingkaran dan Untuk kolam retensi direncanakan sesuai dengan jumlah debit banjir rencana yang mampu ditampung. Total debit yang ditampung sebesar 26,950 m³/jam maka dimensi kolam retensi adalah 5 m x 5 m x 8 m dengan kapasitas volume kolam retensi sebesar 42,93 m³/jam.

Kata kunci: Drainase, Perencanaan, Sistem Jaringan, Bauamta Blok S dan T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERSETUJUAN	
MOTTO	
PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	I - 1
1.1. Latar Belakang.....	I - 1
1.2. Rumusan Masalah	I - 3
1.3. Tujuan Penelitian	I - 3
1.4. Batasan Masalah	I - 3
1.5. Manfaat Penelitian	I - 3
1.6. Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu	I - 4
BAB II LANDASAN TEORI	II - 1
2.1. Umum	II - 1
2.2. Pengertian Drainase	II - 1
2.2.1. Sistem Jaringan Drainase	II - 2
2.2.2. Jenis – Jenis Drainase	II - 3
2.2.3. Bentuk Penampang Saluran Drainase	II - 4
2.3. Bangunan Penunjang.....	II - 6
2.4. Analisa Hidrologi	II - 7
2.4.1. Metode Polygon Thisen	II - 7
2.4.2. Uji Konsistensi Data	II - 9
2.4.3. Hujan Rancangan.....	II - 9
2.4.4. Parameter Statistik dan Perhitungan Dispersi	II - 9
2.5. Analisa Frekuensi.....	II - 11
2.5.1 Metode Gumbel	II - 11
2.5.2 Metode <i>Log Person III</i>	II - 13
2.5.3. Metode Distribusi Normal.....	II - 14
2.5.4. Metode Distribusi Log Normal	II - 15
2.6. Uji Distribusi Probabilitas.....	II - 15
2.6.1. Uji Chi-Kuadrat	II - 15

2.6.2 Uji Smirnov Kolmogrov.....	II – 17
2.7. Debit Banjir Rancangan	II – 18
2.7.1. Penentuan Debit Aliran	II – 18
2.8. Debit Banjir Rencana	II – 23
2.8.1. Debit Banjir Rencana Non-Hidrograf	II – 23
2.9. Limbah Pemukiman	II – 25
2.9.1. Manfaat Pengolahan Air Limbah	II – 27
2.9.2. Perkembangan Pertumbuhan Penduduk	II – 27
2.10. Kapasitas Saluran	II – 28
2.10.1 Kecepatan Pengaliran.....	II – 28
2.11. Perhitungan Dimensi Saluran.....	II – 31
2.12. Bangunan Pelengkap	II – 36
2.13. Kolam Retensi.....	II – 37
2.13.1. Pengertian Kolam Retensi	II – 37
2.13.2. Fungsi Kolam Retensi.....	II – 38
2.13.3. Tipe – Tipe Kolam Retensi.....	II – 38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III - 1
3.1. Gambaran Umum Lokasi	III – 1
3.1.1. Tahapan Persiapan.....	III – 1
3.1.2. Bahan dan Peralatan	III – 2
3.2. Metode Penelitian	III – 2
3.3. Diagram Alir Penelitian.....	III – 4
3.3.1. Penjelasan Diagram Alir.....	III – 5
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	IV - 1
4.1. Pengumpulan Data	IV – 1
4.1.1. Data Primer.....	IV – 1
4.2.2. Data Sekunder.....	IV – 3
4.2. <i>Lay Out</i> Sistem Jaringan Drainase	IV – 4
4.3 Analisa Hidrologi	IV – 6
4.3.1. Curah Hujan Maksimum.....	IV – 6
4.3.2. Estimasi Data Hujan Yang Hilang	IV – 7
4.3.3. Uji Konsistensi	IV – 8
4.3.4. Perhitungan Hujan Rata-Rata Suatu Daerah	IV – 13
4.3.4.1. Metode Polygon Thiessen	IV – 13
4.3.5. Perhitungan Dispersi.....	IV – 16
4.3.5.1. Parameter Statistik	IV – 16
4.3.5.2. Parameter Logaritma	IV – 19

4.3.6. Analisa Distribsi Frekuensi Curah Hujan	IV – 21
4.3.6.1. Metode E. J Gumbel	IV – 21
4.3.7. Metode Log Persen III.....	IV – 22
4.3.8. Uji Pemilihan Hujan Rancangan.....	IV – 23
4.3.7.1. Uji Chi – Kuadrat	IV – 23
4.3.7.2. Uji Smirnov – Kolmogorov	IV – 26
4.3.9. Distribusi Hujan Jam – Jaman.....	IV – 27
4.3.10. Intensitas Hujan	IV – 27
4.3.11. Analisa Debit Banjir Rancangan.....	IV – 29
4.3.10.1. Perhitungan Waktu Konsentrasi.....	IV – 29
4.3.10.2. Intensitas Curah Hujan	IV – 31
4.3.10.3. Koefisien Pengaliran.....	IV – 32
4.3.10.4. Debit Banjir Rencana (Qr).....	IV – 32
4.3.10.5. Debit Air Kotor (Limbah Pemukiman).....	IV – 35
4.4. Analisa Hidrolika	IV – 37
4.4.1. Perencanaan Sistem Jaringan Drainase	IV – 37
4.4.2. Perhitungan Kapasitas Dimensi Saluran	IV – 39
4.4.2.1. Perhitungan Bangunan - Bangunan Pelengkap	IV – 41
4.4.2.2. Perhitungan Tempat Pembuangan Akhir Kolam Retensi	IV – 43
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 Analisis Statistik Untuk Menentukan Jenis Distribusi	II – 11
Tabel 2.2 Reduce Mean (Y_n)	II – 12
Tabel 2.3 Reduce Standard Deviation (S_n)	II – 12
Tabel 2.4 Variabel Reduksi Gauss (K).....	II – 12
Tabel 2.5 Nilai Kritis Untuk Distribusi Chi-Square	II – 16
Tabel 2.6 Nilai Delta Kritis Untuk Uji Keselarasan Smirnov Kolmogorof	II – 17
Tabel 2.7 Kemiringan Saluran Memanjang (S) Berdasarkan Jenis Material	II – 20
Tabel 2.8 Kemiringan Melintang Perkerasan dan Bahu Jalan	II – 20
Tabel 2.9 Koefisien Manning	II – 20
Tabel 2.10 Kecepatan Aliran Air Yang Diizinkan	II – 21
Tabel 2.11 Koefisien Limpasan	II – 24
Tabel 2.12 Nilai Faktor Puncak Untuk Beberapa Kategori Kota.....	II – 26
Tabel 2.13 Standar Kebutuhan Air Minum	II – 26
Tabel 2.14 Kriteria Desain Hidrologi	II – 27
Tabel 2.15 Kemiringan Talud Berdasarkan Besarnya Debit	II – 29
Tabel 2.16 Tinggi Jagaan Untuk Saluran Pasangan.....	II – 30
Tabel 2.17 Kemiringan Talud Berdasarkan Besarnya Debit	II – 33
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Bulanan 10 Tahun (2011 – 2020)	IV – 3
Tabel 4.2 Data Curah Hujan Bulanan Maksimum Stasiun El Tari Kupang.....	IV – 6
Tabel 4.3 Data Curah Hujan Bulanan Maksimum Stasiun Oeletsala	IV – 7
Tabel 4.4 Data Curah Hujan Bulanan Maksimum Stasiun Bello	IV – 7
Tabel 4.5 Estimasi Data Curah Hujan Yang Hilang Stasiun Oeletsala Kupang...IV – 8	
Tabel 4.6 Curah Hujan Maksimum Tahunan Dengan Memilih Nilai Terbesar	IV – 8
Tabel 4.7 Data Pengujian stasiun Eltari Kupang (A)	IV – 9
Tabel 4.8 Perhitungan Analisa Korelasi.....	IV – 10
Tabel 4.9 Data Pengujian Stasiun Oeletsala (B).....	IV – 11
Tabel 4.10 Perhitungan Analisa Korelasi.....	IV – 11
Tabel 4.11 Data Pengujian Stasiun Belo Kupang (C)	IV – 12
Tabel 4.12 Perhitungan Analisa Korelasi.....	IV – 13
Tabel 4.13 Rekapitulasi Luas wilayah Pengaruh Stasiun	IV – 15
Tabel 4.14 Perhitungan Rerata Curah Hujan Daerah	IV – 16
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Parameter Statistik Curah Hujan Maksimum.....	IV – 17

Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Parameter Logaritma Curah Hujan Maksimum ...	IV – 19
Tabel 4.17 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Dispersi	IV – 20
Tabel 4.18 Besarnya Curah Hujan Dengan Metode E.J. Gumbel	IV – 21
Tabel 4.19 Distribusi Sebaran Dengan Metode Log Person III	IV – 22
Tabel 4.20 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Disperse	IV – 22
Tabel 4.21 Rekapitulasi Curah Hujan Rencana	IV – 23
Tabel 4.22 Syarat Penggunaan Distribusi Curah Hujan.....	IV – 23
Tabel 4.23 Pengurutan Data Hujan	IV – 24
Tabel 4.24 Uji Sebaran Chi-Kuadrat.....	IV – 25
Tabel 4.25 Uji Sebaran Smirnov-Kolmogorov.....	IV – 26
Tabel 4.26 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Rancangan Metode Log Person ...	IV – 26
Tabel 4.27 Curah Hujan Jam-Jaman (24 jam)	IV – 28
Tabel 4.28 Penamaan Saluran.....	IV – 29
Tabel 4.29 Data Kependudukan.....	IV – 29
Tabel 4.30 Rekapitulasi Kemiringan Lahan Saluran Drainase	IV – 30
Tabel 4.31 Rekapitan Waktu Konsentrasi Untuk Tiap Saluran	IV – 31
Tabel 4.32 Perhitungan Intensitas Curah Hujan	IV – 31
Tabel 4.33 Nilai C Pada Berbagai Topografi dan Penggunaan Lahan.....	IV – 32
Tabel 4.34 Rekapitan Debit Banjir Rencana Metode Rasional	IV – 35
Tabel 4.35 Perincihan Data Penduduk Pada Setiap Saluran Drainase.....	IV – 36
Tabel 4.36 Perhitungan Debit Air Limbah	IV – 36
Tabel 4.37 Perhitungan Debit Banjir Rencana Total.....	IV – 37
Tabel 4.38 Total panjang saluran dan <i>Chatchment Area</i>	IV – 37
Tabel 4.39 Hasil Perhitungan Arah Saluran.....	IV – 39
Tabel 4.40 Perhitungan Kapasitas Dimensi Saluran.....	IV – 41
Tabel 4.41 Daftar Dimensi Saluran.....	IV – 41
Tabel 4.42 Hasil Analisa Jumlah Debit Yang Masuk di Gorong-Gorong	IV – 42
Tabel 4.43 Perhitungan Dimensi Gorong – Gorong.....	IV – 43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Perencanaan Saluran Drainase Perumahan	
Baumata	I – 2
Gambar 2.1 Saluran Bentuk Trapesium	II – 4
Gambar 2.2 Saluran Bentuk Persegi	II – 5
Gambar 2.3 Saluran bentuk Segitiga.....	II – 5
Gambar 2.4 Saluran bentuk Setengah Lingkaran.....	II – 6
Gambar 2.5 Metode Polygon Thiessen	II – 8
Gambar 2.6 Lintasan aliran waktu inlet time (t_o) dan conduit time (t_d)	II – 18
Gambar 2.7 Kedalaman hujan rencana di satu titik waktu pada	
Curve IDF	II – 19
Gambar 2.8 Kemiringan Tanah	II – 31
Gambar 2.9 Penampang Persegi	II – 32
Gambar 2.10 Penampang trapezium.....	II – 33
Gambar 2.11 Penampang Berbentuk Segitiga	II – 34
Gambar 2.12 Penampang Berbentuk Lingkaran/Gorong–Gorong	II – 35
Gambar 2.13 Bentuk gorong-gorong	II – 36
Gambar 3.1 Lokasi Perencanaan Saluran Drainase.....	III – 3
Gambar 4.1 Kontur Hasil Pengukuran.....	IV – 2
Gambar 4.2. Layout Sistem Jaringan Drainase	IV – 5
Gambar 4.3 Grafik Uji Konsistensi Stasiun Eltari Kupang.....	IV – 10
Gambar 4.4 Grafik uji konsistensi stasiun Oelatsala Kupang.....	IV – 11
Gambar 4.5 Grafik Uji Konsistensi stasiun Belo Kupang	IV – 12
Gambar 4.6 Peta Polygon Thiessen.....	IV – 14
Gambar 4.7 Grafik Hujan Jam – Jaman	IV – 29
Gambar 4.8 Layout Saluran Drainase	IV – 34
Gambar 4.9 Peta Pembagian Batas Das.....	IV – 34
Gambar 4.10 Potongan melintang saluran primer 1	IV – 34
Gambar 4.11 Peta Pembagaan Batas Das Dan Kolam Retensi.....	IV - 46

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan tuntunan-Nya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. 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 Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Menyadari akan hal tersebut maka dihaturkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Patrisius Batarius, ST., MT selaku Dekan pada Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Dr. Don G.N. Da Costa, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
4. Bapak Agustinus H. Pattiraja, ST., MT dan Sebastianus Baki Henong, ST., MT selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan banyak waktunya untuk membimbing dan mengarahkan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Fredirikus P. Ndouk, ST., MT selaku dosen pembimbing akademik dan Bapak Ibu Dosen Universitas Katolik Widya Mandira Kupang khususnya Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan bimbingan.
6. Bapak Nikolaus Nabet, mama Rovina Haija, Kakak Maria V. Rensi, adik Leksianus Dakosta, serta semua keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Teman - teman seperjuangan Teknik Sipil 2017 Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang selalu memberikan semangat dan telah membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak yang telah membantu dengan caranya masing-masing, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

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

Kupang, September 2021