

TUGAS AKHIR

NOMOR: 1158/W.M./F.TS/SKR/2019

REVIEW DESAIN SISTEM DRAINASE LAPANGAN SEPAK BOLA BATUNIRWALA KABUPATEN ALOR



**DISUSUN OLEH :
RAINERD BERNABAS JELLA**

**NOMOR REGISTRASI :
211 15 028**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
K U P A N G
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1158/W.M/F.TS/SKR/2019

REVIEW DESAIN SISTEM DRAINASE
LAPANGAN SEPAK BOLA BATUNIRWALA
KABUPATEN ALOR

DISUSUN OLEH:

RAINERD BERNABAS JELLA

NOMOR INDUK MAHASISWA:

211 15 028

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING 1

PEMBIMBING 2


SEBASTIANUS BAKI HENONG, ST., MT


PRISEILA PENTEWATI, ST., M.Si

NIDN : 08 0207 8101

NIDN : 08 2605 7601

DISETUJUI OLEH:

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL- FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA


Dr. DON G. 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

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1158/W.M/F.TS/SKR/2019

REVIEW DESAIN SISTEM DRAINASE
LAPANGAN SEPAK BOLA BATUNIRWALA
KABUPATEN ALOR

DISUSUN OLEH:

RAINERD BERNABAS JELLA

NOMOR INDUK MAHASISWA:

211 15 028

DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI 1



AGUSTINUS H. PATTIRAJA, ST., MT

NIDN : 08 1906 9001

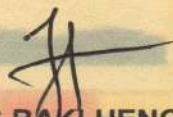
PENGUJI 2



Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

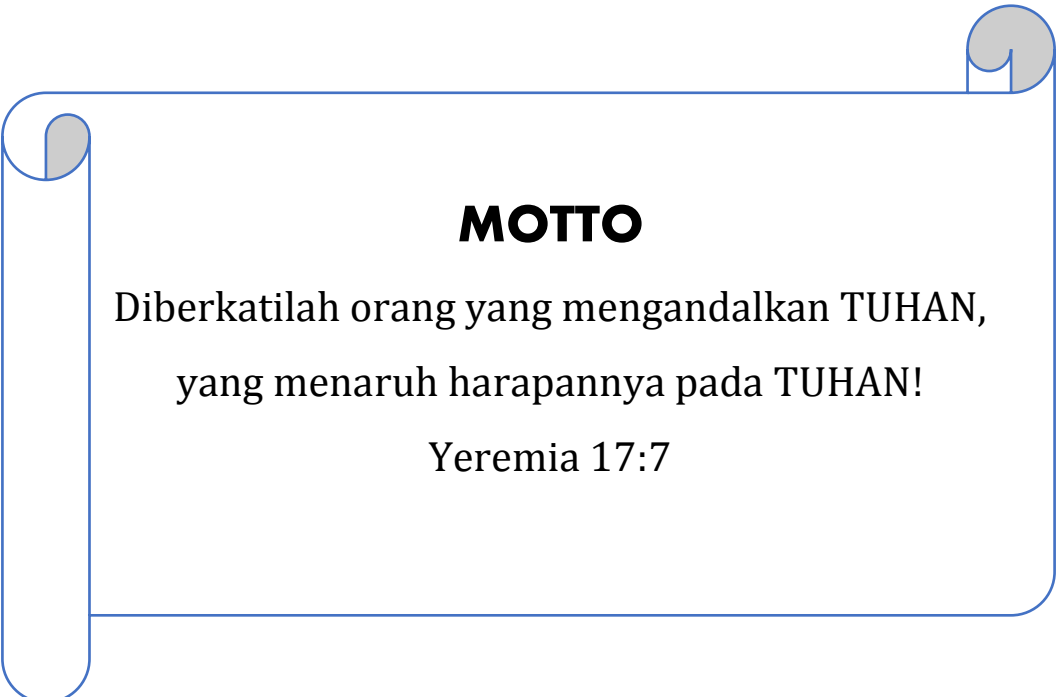
NIDN : 08 0109 6303

PENGUJI 3



SEBASTIANUS BAKI HENONG, ST., MT

NIDN : 08 0207 8101

A decorative graphic of a scroll with a blue outline and grey shading on the rolled-up ends, framing the text.

MOTTO

Diberkatilah orang yang mengandalkan TUHAN,
yang menaruh harapannya pada TUHAN!

Yeremia 17:7

PERSEMBAHAN

Segala Hormat Dan Kemuliaan Hanya Kepada-Mu YESUS ku

Kupersembahkan Tugas Akhir ini secara khusus untuk :

Bapak Drs. Jamsan Jella dan Mama Hana Nuhlawang, S.Pd tercinta

Usi Deviana Polandina Jella, S.Pd dan Adik Albajordi Nataniel Jella tersayang

Yang dengan penuh ketulusan selalu memberikan segala perhatian,

kasih sayang, dukungan dan doa yang tak berkesudahan.

Almamater tercinta Universitas Katolik Widya Mandira Kupang

Terima kasih ☺

ABSTRAK

Nomor : 1158/W.M/F.TS/SKR/2019

REVIEW DESAIN SISTEM DRAINASE LAPANGAN SEPAK BOLA BATUNIRWALA KABUPATEN ALOR

Kondisi sistem drainase lapangan sepak bola Batunirwala saat ini sudah tidak berfungsi lagi secara optimal dalam mengatasi genangan air pada permukaan tanah lapangan sepak bola. Kondisi ini tidak memungkinkan bagi para pemain bola untuk melanjutkan pertandingan. Oleh karena itu penulis perlu mereview desain sistem drainase yang ada saat ini. Metode yang dilakukan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yaitu mulai dari analisis hidrologi dengan mengolah data hujan dari satu stasiun hujan di dekat area lapangan sepak bola Batunirwala. Kemudian dilakukan perencanaan sistem drainase bawah permukaan dan sistem drainase permukaan. Dalam perencanaan drainase bawah permukaan menggunakan pipa dan dilakukan perhitungan meliputi elevasi, jarak antar pipa, kapasitas dan dimensi pipa. Kemudian untuk sistem drainase permukaan menggunakan pasangan batu penampang persegi dan dilakukan perhitungan saluran meliputi dimensi dan kapasitas.

Kata kunci : review, sistem drainase, lapangan sepak bola, elevasi, kapasitas, dimensi, pipa, pasangan batu.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan kasih sayang-Nyalah sehingga penulisan Tugas Akhir dengan judul **“Review Desain Sistem Drainase Lapangan Sepak Bola Batunirwala Kabupaten Alor”** dapat diselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan ini, hendak menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moril maupun materiil sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai. Ucapan terima kasih ini ditujukan kepada:

1. Pater Dr. Philipus Tule, SVD, selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang
2. Bapak Patrisius Batarius, ST.,MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang
3. Bapak Dr. Don G. N. Da Costa, ST.,MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang
4. Br. Sebastianus B. Henong, SVD., ST.,MT, dan Ibu Priseila Pentewati, ST. MSi, selaku dosen Pembimbing yang telah memberi bimbingan dan banyak masukan serta dorongan kepada saya
5. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT, selaku dosen Pembimbing Akademik Teknik Sipil angkatan 2015 yang telah memberikan dorongan dan semangat selama penyusunan Tugas Akhir ini
6. Bapak Ibu dosen dan pegawai Program Studi Teknik Sipil yang telah memberi ilmu, bimbingan dan dorongan kepada saya
7. Papa, mama, usi, serta adik tersayang yang telah memberikan kasih sayang, doa, dorongan dan semangat selama penyusunan Tugas Akhir ini
8. Dinas Pemuda dan Olahraga Kabupaten Alor, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Kabupaten Alor
9. Abang Yus Laa, kakak Opa Sirituka, kakak Ferdy Feoh, kakak Rendy Nubatonis, kakak Robert Toumeluk, kakak Rivel Saijuna, kakak Marline Manu, Imon Nuga, dan Daud Ladang yang telah memberikan masukan dan bantuan selama penyusunan Tugas Akhir ini
10. Teman-teman Teknik Sipil Unwira angkatan 2015, adik-adik junior dan kakak-kakak senior yang telah berjuang bersama-sama dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
11. Keluarga besar Jella – Nuhawang di Alor, Kupang, Soe dan dimanapun berada yang telah memberi doa, dukungan dan kasih sayangnya

12. Bapa Wilfridus Samo Doni sekeluarga, bapa Matheus Ola sekeluarga, bapa Yothan Saijuna sekeluarga yang telah memberi doa, dukungan dan kasih sayangnya yang begitu tulus
13. BL'Jr squad (Clizar Amaral, Mario Riberu, Ebet Radjah, Dicky Giri), Bills squad (Sheena Kapitan, Vianney Lelang Wayan, Soflian Redebire, Rezky Koamesah, Kicky Penlaana) dan partner ngeganteng Claudia Moruk
14. Keluarga besar Champar Crue, Pemuda Rayon 4 GMIT Paulus Kupang, Pemuda GMIT Tiberias TDM, KUB Bunda Hati Kudus Paroki St. Petrus TDM, Givans Golden Generation, Himpunan Mahasiswa Golewa, X-OLA Generation, Givans Basketball Team, Unwira Basketball Team, Rascal Basketball Club, Juvenile FC, Glory Nusa Kenari FC, Blue Force FC, Sambalado FC, Petir FC, Vocal Grub Manekan, Vocal Grub Immanuel, Paduan Suara Pemuda Paulus Kupang, Paduan Suara Sehati, Angelos Choir
15. Teman-teman, sahabat serta keluarga yang tidak bisa menulis namanya satu-persatu, yang telah memberi doa, masukan dan semangat selama penyusunan Tugas Akhir ini.

Meskipun telah berusaha menyelesaikan Tugas Akhir ini sebaik mungkin, disadari bahwa Tugas Akhir ini masih ada kekurangan. Oleh karena itu, diharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan ini.

Akhir kata, diharapkan semoga Tugas Akhir ini berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Kupang, Oktober 2019

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GRAFIK	vii

BAB 1 : PENDAHULUANI-1

1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Rumusan Masalah.....	I-2
1.3. Tujuan Penelitian.....	I-2
1.4. Manfaat Penelitian.....	I-2
1.5. Batasan Masalah.....	I-3
1.6. Keterkaitan	I-3

BAB 2 : LANDASAN TEORIII-1

2.1. Analisis Hidrologi	II-1
2.1.1. Analisis Frekuensi.....	II-1
2.1.2. Uji Keselarasan.....	II-10
2.1.3. Curah Hujan Rancangan	II-15
2.1.4. Waktu Konsentrasi.....	II-16
2.1.5. Analisis Intensitas Hujan.....	II-19
2.1.6. Debit Rencana.....	II-19
2.2. Analisis Tanah.....	II-20
2.2.1. Porositas Tanah.....	II-20
2.2.2. Koefisien Permeabilitas Tanah	II-23
2.2.3. Laju Infiltrasi Tanah.....	II-24
2.3. Analisis Hidrolika	II-24
2.3.1. Pengertian Drainase	II-24
2.3.2. Sistem Drainase Permukaan	II-25
2.3.3. Sistem Drainase Bawah Permukaan.....	II-33
2.4. Lapangan Sepak Bola Standar FIFA	II-41
2.4.1. Ukuran Lapangan Sepak Bola	II-41

2.4.2. Spesifikasi Bahan	II-41
BAB 3 : METODE PENELITIAN	III-1
3.1. Data.....	III-1
3.1.1. Jenis dan Sumber Data	III-1
3.1.2. Jumlah Data.....	III-2
3.1.3. Cara Pengambilan Data.....	III-2
3.1.4. Waktu Pengambilan Data	III-3
3.1.5. Proses Pengambilan Data	III-3
3.2. Proses Pengolahan Data.....	III-4
3.2.1. Diagram Alir	III-4
3.2.2. Penjelasan Diagram Alir	III-5
BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1 Survey Lapangan.....	IV-1
4.2 Pegumpulan Data	IV-2
4.2.1 Data Primer	IV-2
4.2.2 Data Sekunder.....	IV-3
4.3 Analisis Hidrologi	IV-4
4.3.1 Perhitungan Curah Hujan Maksimum	IV-4
4.3.2 Analisis Debit Banjir	IV-12
4.4 Perencanaan Drainase Lapangan Sepak Bola.....	IV-16
4.4.1 Drainase Bawah Permukaan	IV-16
4.4.2 Drainase Permukaan	IV-18
4.5 Pembahasan.....	IV-22
BAB 5 : PENUTUP	V-1
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....	viii
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.1 : Lintasan Aliran Waktu Inlet Time (to) dan Conduit Time (td)	II-17
GAMBAR 2.2 : Bentuk-bentuk Profil Saluran	II-29
GAMBAR 2.3 : Penampang Trapesium.....	II-29
GAMBAR 2.4 : Penampang Persegi	II-30
GAMBAR 2.5 : Penampang Segitiga	II-30
GAMBAR 2.6 : Penampang Setengah Lingkaran.....	II-30
GAMBAR 2.7 : Saluran Penampang Persegi	II-31
GAMBAR 2.8 : Saluran Penampang Trapesium	II-31
GAMBAR 2.9 : Penampang Melintang Subdrain.....	II-35
GAMBAR 2.10 : Pipa GIP	II-35
GAMBAR 2.11 : Pipa PVC.....	II-36
GAMBAR 2.12 : Pipa HDPE	II-36
GAMBAR 2.13 : Pipa Baja	II-37
GAMBAR 2.14 : Pipa Tembaga	II-37
GAMBAR 2.15 : Pipa Beton	II-37
GAMBAR 2.16 : Elemen Hidrolik Saluran Penampang Lingkaran Pipa.....	II-38
GAMBAR 2.17 : Sket Definisi Penentuan Pipa.....	II-39
GAMBAR 2.18 : Sket Definisi Penentuan Jarak Pipa Drain	II-40
GAMBAR 3.1 : Diagram Alir	III-4
GAMBAR 4.1 : Lokasi Review Desain Sistem Drainase.....	IV-2
GAMBAR 4.2 : Peta Topografi	IV-3
GAMBAR 4.3 : Sket Definisi Penentuan Pipa	IV-16
GAMBAR 4.4 : Sket Definisi Penentuan Jarak Pipa Drain	IV-17
GAMBAR 4.5 : Sistem Drainase Eksisting Lapangan Sepak Bola Batunirwala	IV-22
GAMBAR 4.6 : Lapisan Bawah Permukaan	IV-24

DAFTAR TABEL

TABEL 2.1 : Nilai Variabel Reduksi Gauss.....	II-3
TABEL 2.2 : Reduced Variate, Y_{tr}	II-6
TABEL 2.3 : Reduced Mean, Y_n	II-6
TABEL 2.4 : Reduced Standard Deviation, S_n	II-7
TABEL 2.5 : Nilai G untuk Distribusi Log-Pearson Type III.....	II-9
TABEL 2.6 : Persyaratan Parameter Statistik untuk Setiap Distribusi	II-10
TABEL 2.7 : Nilai Kritis untuk Distribusi <i>Chi Square</i> (Uji Satu Sisi).....	II-11
TABEL 2.8 : Nilai Peluang Teoritis – Wilayah Luas di Bawah Kurva Normal.....	II-13
TABEL 2.9 : Nilai Kritis D_0 untuk Uji Smirnov – Kolmogorov	II-15
TABEL 2.10 : Kemiringan Saluran Memanjang (S) Berdasarkan Jenis Material.....	II-19
TABEL 2.11 : Koefisien Manning	II-20
TABEL 2.12 : Kecepatan Aliran Air yang Diizinkan	II-20
TABEL 2.13 : Koefisien Limpasan untuk Metode Rasional	II-25
TABEL 2.14 : Kecepatan Aliran Air yang Diizinkan	II-26
TABEL 2.15 : Tinggi Jagaan	II-27
TABEL 2.16 : Koefisien Kekasaran Pipa.....	II-35
TABEL 2.17 : Standar Pipa PVC Kelas AW Merk Wavin.....	II-42
TABEL 4.1 : Identifikasi Faktor Penyebab Genangan Air pada Lapangan.....	IV-1
TABEL 4.2 : Data Curah Hujan Harian.....	IV-4
TABEL 4.3 : Hasil Perhitungan Uji Konsistensi Data	IV-5
TABEL 4.4 : Parameter Statistik Curah Hujan Harian Maksimum	IV-7
TABEL 4.5 : Parameter Logaritma Curah Hujan Harian Maksimum	IV-8
TABEL 4.6 : Rekapitulasi Perhitungan Dispersi	IV-9
TABEL 4.7 : Evaluasi Perhitungan Dispersi	IV-9
TABEL 4.8 : Perhitungan Curah Hujan Rancangan Dengan Metode Log Person III ...	IV-10
TABEL 4.9 : Pengurutan Jumlah Data Dari Terkecil Hingga Terbesar	IV-11
TABEL 4.10 : Uji Keselarasan dengan Chi Kuadrat (Chi Square Test)	IV-11
TABEL 4.11 : Uji Keselarasan Sebaran dengan Smirnov-Kolmogorov.....	IV-12
TABEL 4.12 : Nilai Koefisien Pengaliran (C_w)	IV-15
TABEL 4.13 : Perhitungan Kapasitas Saluran.....	IV-20
TABEL 4.14 : Perhitungan Dimensi Saluran Drainase	IV-21
TABEL 4.15 : Debit Limpasan.....	IV-23
TABEL 4.16 : Dimensi Saluran Drainase Permukaan	IV-25

DAFTAR GRAFIK

GRAFIK 4.3 : Uji Konsistensi Data.....	IV-5
--	------