

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1170/WM/F.TS/SKR/2019

PERENCANAAN PENGENDALIAN BANJIR DI SUNGAI MANIKIN KELURAHAN TARUS KABUPATEN KUPANG



DISUSUN OLEH:

AFINIYAH ABDULLAH

NOMOR REGISTRASI :

211 15 044

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

KUPANG

2019

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

NOMOR : 1170/WM/F.TS/SKR/2019


**PERENCANAAN PENGENDALIAN BANJIR DI SUNGAI
MANIKIN KELURAHAN TARUS KABUPATEN KUPANG**

**DISUSUN OLEH:
AFINIYAH ABDULLAH
211 15 044**


DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II


Br. SEBASTIANUS B. HENONG, ST., MT

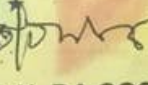
NIDN : 08 0207 8101


PRISEILA PENTEWATI, ST. MSI

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 : 1170/WM/F.TS/SKR/2019

**PERENCANAAN PENGENDALIAN BANJIR DI SUNGAI
MANIKIN KELURAHAN TARUS KABUPATEN KUPANG**

DISUSUN OLEH:

AFINIYAH ABDULLAH

211 15 044

DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI I

PENGUJI II

Dr. DON G. N. DA COSTA, ST.,MT

NIDN : 08 2003 6801

Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN : 0801096303

PENGUJI III

Br. SEBASTIANUS B. HENONG, ST.,MT

NIDN : 08 0207 8101

MOTTO

**“BELAJARLAH MENGUCAP SYUKUR DARI HAL-HAL
BAIK DI HIDUPMU DAN BELAJARLAH MENJADI
PRIBADI YANG KUAT DENGAN HAL-HAL BURUK DI
HIDUPMU”**

(Prof. Dr. Ing. H. Baharudin Yusuf habibie)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan kepada ALLAH SWT yang telah memberikan kekuatan dan kesabaran selama proses pengerjaan skripsi ini.

Kepada Bapa Abdullah Sanga Bahon, Mama Benga Duhan Siti Purnama, Adik Imi dan Alung dan semua keluarga yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan, Do'a, dan Semangat.

Kepada Almamater tercinta Program Studi Teknik Sipil – Fakultas Teknik Universitas Katolik widya Mandira Kupang.

PERNYATAAN KEASLIAN

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

Nama : Afiniyah Abdullah

Nomor Induk Mahasiswa : 211 15 044

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul :

PERENCANAAN PENGENDALIAN BANJIR DI SUNGAI MANIKIN KELURAHAN TARUS KABUPATEN KUPANG

adalah benar - benar karya saya 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 akedemik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Dinyatakan : di Kupang

Tanggal : 16 Desember 2019

Afiniyah Abdullah

PERENCANAAN PENGENDALIAN BANJIR DI SUNGAI MANIKIN KELURAHAN TARUS KABUPATEN KUPANG

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan analisis pengendalian banjir pada Sungai Manikin yang di fokuskan pada daerah hulu dan berdampak langsung pada area persawahan dan pemukiman. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kemampuan sungai Manikin untuk menampung debit banjir dan cara mengatasi banjir di sungai manikin. Salah satu penyebab terjadinya banjir adalah kerusakan tebing sungai yang parah, berupa gerusan tebing kanan sungai di hulu Sungai Manikin pada areal persawahan Daerah Irigasi Manikin. Tebing kiri sungai terdapat bangunan perkuatan tebing bronjong akan tetapi saat ini masalah limpasan banjir belum teratasi disebabkan bangunan tersebut sudah cukup lama dibangun yaitu pada tahun 2008 sehingga sudah mengalami kerusakan. Kondisi ini memperparah terjadinya banjir yang sudah mendekati pinggir jalan jalan raya dan perlu dilakukan perbaikan untuk mempertahankan keutuhan tebing sungai dari gerusan yang disebabkan oleh besarnya daya rusak air. Kemudian akan dihitung debit banjir rencana tiap kala ulang menggunakan metode tahapan langsung dimana didapat hasil analisa hidrologi debit banjir rancangan tiap kala ulang dengan menggunakan Metode Nakayasu dan hidrolika menggunakan Hec2-Ras pada Sungai Manikin didapatkan debit sebesar : Kala ulang 5 tahun = 8,409 M³/det, Kala ulang 25 tahun = 11,490 M³/det, Kala ulang 50 tahun = 12,713 M³/det, Kala ulang 100 tahun = 13,972 M³/det, Kala ulang 200 tahun = 15,247 M³/det, Kala ulang 1000 tahun = 18,265 M³/det. Upaya penanggulangan banjir menggunakan debit banjir kala ulang 50 tahun. Untuk mempertahankan keutuhan tebing sungai dari gerusan yang disebabkan oleh besarnya daya rusak air, di beberapa lokasi perlu dibuat bangunan perkuatan tebing berupa pembuatan bronjong dengan dimensi 2,0 x 1,0 x 0,5 meter pada tebing kanan sungai sepanjang 200 meter dengan tinggi 4,20 meter dari elevasi muka air tanah 1,20 meter, tinggi dasar sungai ke tebing 3,50 meter, dan tinggi jagaan 0,75 meter. Hasil perhitungan diperoleh τ_{max} lebih kecil dari τ_{izin} maka daya dukung tanah untuk pondasi bronjong sebagai perkuatan tebing sungai aman. Lalu krib blok beton untuk pengarah aliran pada alur sungai, dan mengurangi kecepatan arus pada sungai Manikin ada 3 konstruksi krib, terletak pada belokan sungai dengan panjang 1,20 meter, jarak interval krib 3,2 meter dan tinggi mercu ujung krib 1 meter.

Kata Kunci : Banjir, Debit Banjir, Curah Hujan, Pengendalian Banjir, Krib, bronjong

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas berkat dan tuntunan-Nyalah tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas akhir ini dikerjakan sebagai kewajiban mahasiswa/i 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 tentu tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Menyadari akan hal tersebut maka dihaturkan terima kasih 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, S.T.,M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
4. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT selaku dosen Pembimbing Akademik (PA).
5. Br. Sebastianus B. Henong, ST.,MT, dan Ibu Priseila Pentewati, ST. MSi, selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas katolik widya Mandira Kupang yang selama ini telah mengajari dan membimbing dengan segala kemampuan yang dimiliki, hingga akhirnya dapat mencapai tahap akhir untuk memperoleh gelar sarjana.
7. Kedua Orang Tua serta adik saya yang telah memberikan doa, dorongan dan semangat.
8. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil angkatan 2015 Universitas Katolik widya Mandira Kupang.

Akhir Kata, 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, Januari 2020

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v

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

BAB II : LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1. Umum.....	II-1
2.2. Morfologi Sungai.....	II-1
2.2.1. Sungai Berkelok (Meandering Reaches).....	II-2
2.2.2. Sungai Berburai (Braided Reaches).....	II-2
2.2.3. Sungai Lurus (Straight Reaches).....	II-2
2.2.4. Sungai Permanen.....	II-3
2.2.5. Sungai Periodik.....	II-3
2.2.6. Sungai Episodik.....	II-4
2.3. Analisis Hidrologi.....	II-4
2.3.1. Analisis Frekuensi.....	II-4
2.3.2. Uji Keselarasan.....	II-13
2.3.3. Curah Hujan Rancangan.....	II-18
2.3.4. Analisis Intensitas Hujan.....	II-19
2.3.5. Debit Rencana.....	II-20
2.4. Penanganan Masalah Banjir.....	II-22
2.4.1. Perencanaan Bangunan Pengendali Banjir.....	II-23
2.4.2. Pengarah Aliran Menggunakan Krib.....	II-24

2.4.3. Perkuatan Tebing Sungai Menggunakan Bronjong.....	II-31
BAB III : METODE PENELITIAN.....	III-1
3.1. Umum.....	III-1
3.2. Lokasi Penelitian.....	III-1
3.3. Metode Penelitian.....	III-2
3.4. Data.....	III-2
3.4.1. Jenis dan Sumber Data.....	III-2
3.4.2. Jumlah Data.....	III-3
3.4.3. Cara Pengambilan Data.....	III-3
3.4.4. Waktu Pengambilan Data.....	III-4
3.4.5. Proses Pengambilan Data.....	III-4
3.5. Proses Pengolahan Data.....	III-4
3.5.1. Diagram Alir.....	III-5
3.5.2. Penjelasan Diagram Alir.....	III-6
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1 Survei Lapangan.....	IV-1
4.2 Pengumpulan data.....	IV-1
4.2.1 Data Primer.....	IV-1
4.2.2 Data Sekunder.....	IV-2
4.3 Analisis Hidrologi.....	IV-4
4.3.1 Perhitungan Curah Hujan Maksimum.....	IV-4
4.3.2 Curah Hujan Rerata Daerah (Rainfal).....	IV-5
4.3.3 Pemilihan Distribusi Hujan Rencana.....	IV-7
4.3.4 Analisis Jenis Sebaran.....	IV-10
4.3.5 Pengujian Keselarasan Distribusi.....	IV-10
4.3.6 Intensitas Curah Hujan.....	IV-18
4.3.7 Perhitungan Debit Rencana.....	IV-20
4.3.8 Hidrolika Menggunakan H2cRas.....	IV-49
4.4 Perhitungan Hidrolis dan Stabilitas Bangunan Perkuatan Tebing Bronjong dan Krib.....	IV-55
4.5 Pembahasan.....	IV-61

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA	vi
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

BAB II

GAMBAR 2.1 : Meandering Reaches	II-2
GAMBAR 2.2 : Braided Reaches	II-2
GAMBAR 2.3 : Straight Reaches	II-3
GAMBAR 2.4 : Sungai Permanen	II-3
GAMBAR 2.5 : Sungai Periodik	II-3
GAMBAR 2.6 : Sungai Episodik	II-4
GAMBAR 2.7 : Formasi Krib dan Proses Penggerusan – Pengendapan Pada Dasar Sungai.....	II-34
GAMBAR 2.8 : Hubungan Antara Tinggi Krib dan Kedalaman Air Sungai disaat Terjadinya Banjir.....	II-35
GAMBAR 2.10 : Penampang Bronjong Kawat	II-36

BAB III

GAMBAR 3.1 : Peta Wilayah Desa Mata air, Kabupaten Kupang.....	III-1
GAMBAR 3.2 : Diagram Alir.....	III-5

BAB IV

GAMBAR 4.1 : Peta Wilayah Desa Mata air, Kabupaten Kupang.....	IV-1
GAMBAR 4.2 : Peta Topografi Sungai Manikin.....	IV-3
GAMBAR 4.3 : Peta Tata Guna Lahan DAS Manikin.....	IV-3
GAMBAR 4.4 : Poligon Thessen DAS Manikin.....	IV-6
GAMBAR 4.5 : Perkiraan Curah Hujan Reencana Distribusi Normal.....	IV-11
GAMBAR 4.6 : Perkiraan Curah Hujan Rencana Distribusi E _j Gumbel.....	IV-12
GAMBAR 4.7 : Perkiraan Curah Hujan Rencana Distribusi Log Pearson Type III.....	IV-13
GAMBAR 4.8 : Kurva Intensitas Durasi Frekuensi Mononobe 24 Jam.....	IV-19
GAMBAR 4.9 : Kurva Intensitas Durasi Frekuensi Mononobe 5 jam.....	IV-20

GAMBAR 4.10 : Debit Puncak Rencana Metode Rasional.....	IV-22
GAMBAR 4.11 : Debit Puncak Rencana Metode Weduwen.....	IV-23
GAMBAR 4.12 : Debit Puncak Rencana Metode Haspers.....	IV-25
GAMBAR 4.13 : Debit Puncak Rencana Metode Nakayasu.....	IV-27
GAMBAR 4.14 : Debit Banjir Rancangan Kala Ulang 5 Tahun.....	IV-31
GAMBAR 4.15 : Debit Banjir Rancangan Kala Ulang 25 Tahun.....	IV-32
GAMBAR 4.16 : Debit Banjir Rancangan Kala Ulang 50 Tahun.....	IV-33
GAMBAR 4.17 : Debit Banjir Rancangan Kala Ulang 100 Tahun.....	IV-34
GAMBAR 4.18 : Debit Banjir Rancangan Kala Ulang 200 Tahun.....	IV-35
GAMBAR 4.19 : Debit Banjir Rancangan Kala Ulang 1000 Tahun.....	IV-36
GAMBAR 4.20 : Rekapitulasi Debit Banjir HSS NAKayasu.....	IV-37
GAMBAR 4.21 : Rekapitulasi Nilai X,Y, dan Q.....	IV-41
GAMBAR 4.22 : Tampilan Profil Melintang HEC2-RAS.....	IV-53
GAMBAR 4.23 : Tampilan Profil Memanjang HEC2-RAS.....	IV-53
GAMBAR 4.24 : Denah Penanganan Banjir Sungai Manikin.....	IV-62
GAMBAR 4.25 : Desain Bangunan Bronjong.....	IV-62
GAMBAR 4.26 : Desain Bangunan Krib.....	IV-62

DAFTAR TABEL

BAB II

TABEL 2.1 : Nilai Variabel Reduksi Gauss.....	II-7
TABEL 2.2 : Reduced Variate, Y_{tr}	II-9
TABEL 2.3 : Reduced Mean, Y_n	II-9
TABEL 2.4 : Reduced Standard Deviation, S_n	II-10
TABEL 2.5 : Nilai G untuk Distribusi Log-Pearson Type III.....	II-11
TABEL 2.6 : Persyaratan Parameter Statistik untuk Setiap Distribusi.....	II-13
TABEL 2.7 : Nilai Kritis untuk Distribusi <i>Chi Square</i> (Uji Satu Sisi).....	II-14
TABEL 2.8 : Nilai Peluang Teoritis – Wilayah Luas di Bawah Kurva Normal.....	II-16
TABEL 2.9 : Nilai Kritis D_0 untuk Uji Smirnov – Kolmogorov.....	II-18
TABEL 2.10 : Nilai Koefesien Limpasan.....	II-20
TABEL 2.11 : Tipe Bangunan Pengendali/Pengaturan Sungai.....	II-31
TABEL 2.12 : Arah Aliran dan sudut sumbu krib.....	II-34

BAB IV

TABEL 4.1 : Identifikasi Faktor Penyebab Genangan Air Pada Lokasi.....	IV-2
TABEL 4.2 : Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Tarus.....	IV-4
TABEL 4.3 : Data Curah Hujan Maksimum Stasiun Oeletsala.....	IV-4
TABEL 4.4 : Data Curah Hujan Maksimum Stasiun Baun.....	IV-5
TABEL 4.5 : Data Hasil Perhitungan Metode Poligon Thessen.....	IV-7
TABEL 4.6 : Data Hasil Perhitungan Parameter Statistik.....	IV-8
TABEL 4.7 : Data Hasil Perhitungan Parameter Logaritma.....	IV-9
TABEL 4.8 : Data Rekapitulasi Hasil Perhitungan Dispersi.....	IV-10
TABEL 4.9 : Data Perkiraan Curah Hujan Distribusi Normal.....	IV-11
TABEL 4.10 : Data Perkiraan Curah Hujan Distribusi Ej Gumbel.....	IV-12
TABEL 4.11 : Data Perkiraan Curah Hujan Distribusi Log Pearson Type III.....	IV-13
TABEL 4.12 : Rekapitulasi Data Perkiraan Curah Hujan Rencana.....	IV-14
TABEL 4.13 : Penentuan Distribusi Berdasarkan Persyaratannya	IV-14
TABEL 4.14 : Pengurutan Data Perhitungan Rata-Rata.....	IV-15

TABEL 4.15 : Data Uji Keselarasan Chi-Kuadrat.....	IV-16
TABEL 4.16 : Data Uji Keselarasan Smirnov-Kolmogorov.....	IV-17
TABEL 4.17 : Data Intensitas Curah Hujan Mononobe 24 Jam.....	IV-18
TABEL 4.18 : Data Intensitas Curah Hujan Mononobe 5 jam.....	IV-19
TABEL 4.19 : Data Debit Banjir Rencana Metode Rasional.....	IV-21
TABEL 4.20 : Asumsi Nilai t Metode Weduwen.....	IV-23
TABEL 4.21 : Debit Banjir Rancangan Metode Weduwen.....	IV-23
TABEL 4.22 : Data Debit Banjir Rencana Metode Haspers.....	IV-24
TABEL 4.23 : Data Debit Banjir Rencana Metode Nakayasu.....	IV-26
TABEL 4.24 : Ordinat Hidrogaf Nakayasu.....	IV-27
TABEL 4.25 : Nilai Rt.....	IV-28
TABEL 4.26 : Debit Banjir Kala Ulang 5 Tahun.....	IV-31
TABEL 4.27 : Debit Banjir Kala Ulang 25 Tahun.....	IV-32
TABEL 4.28 : Debit Banjir Kala Ulang 50 Tahun.....	IV-33
TABEL 4.29 : Debit Banjir Kala Ulang 100 Tahun.....	IV-34
TABEL 4.30 : Debit Banjir Kala Ulang 200 Tahun.....	IV-35
TABEL 4.31 : Debit Banjir Kala Ulang 1000 Tahun.....	IV-36
TABEL 4.32 : Rekapitulasi Debit Banjir HSS Nakayasu.....	IV-37
TABEL 4.33 : Rekapitulasi Nilai X,Y dan Q.....	IV-41
TABEL 4.34 : Debit Banjir Rancangan 5 Tahun.....	IV-42
TABEL 4.35 : Debit Banjir Rancangan 25 Tahun.....	IV-43
TABEL 4.36 : Debit Banjir Rancangan 50 Tahun.....	IV-44
TABEL 4.37 : Debit Banjir Rancangan 100 Tahun.....	IV-45
TABEL 4.38 : Debit Banjir Rancangan 200 Tahun.....	IV-46
TABEL 4.39 : Debit Banjir Rancangan 1000 Tahun.....	IV-47
TABEL 4.40 : Rekapitulasi Debit Banjir HSS Nakayasu	IV-48
TABEL 4.41 : Rekapitulasi Debit dan Elevasi.....	IV-54