

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN NORMALISASI DAN PERKUATAN TEBING BATANG KAMBANG KABUPATEN PESISIR SELATAN (STUDI KASUS LUBUAK SARIAK)

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

YONA HELZA AGNESYA

1310015211070



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG**

2019

KATA PENGANTAR



Assalammualaikum Wr. Wb.

Dengan Mengucapkan segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT, berkat Rahmat dan Karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul “**PERENCANAAN NORMALISASI BATANG KAMBANG KABUPATEN PESISIR SELATAN (STUDI KASUS LUBUAK SARIAK)**” Tugas Akhir ini disusun untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak **Dr. Nengah Tela, ST.,M.Sc.** Selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.
2. Ibuk **Dr. Rini Mulyani, S.T, M.Sc (Eng).** Selaku ketua jurusan Teknik Sipil Universitas Bung Hatta yang senantiasa mengarahkan dan memotivasi penulis agar dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik.
3. Bapak **Ir. Taufik, M.T.** selaku pembimbing I dan **Ir. Lusi Utama, M.T.** selaku Pembimbing II, yang telah membimbing penulis, pengajar serta pendidik. Beliau banyak memberikan arahan, kritik serta saran selama penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Kedua orang tua tercinta Papa **Alm. Bachrizal** yang tidak sempat melihat toga ini terpasang, yang selalu mendoakan, yang selalu ada sebagai seorang ayah, teman dan sahabat, tempat bertukar fikiran masalah selama perkuliahan. Mama **Ida Helmi** yang selalu memberi semangat dan doa yang tiada putusnya, dan keluarga Kak Shinta, Bg Fandi, Alm. Bg Yogi, Dhinda, ponakan yang tersayang Gavrel sebagai pelepas penat. Yang telah memberikan semangat, doa, kerja keras, support sayangnya dan semuanya kepada penulis.

5. Seluruh Bapak/Ibu dosen yang mengajar pada jurusan Teknik Sipil.
6. Terimakasih kepada Bapak **Dr.Ir. Zahrul Umar, Dipl.HE** yang sangat-sangat membantu Tugas Akhir ini.
7. Terimakasih kepada Suhu Afrinaldi yang membantu dari awal sampai akhir, Ari, Hendra, dan teman seperjuangan kakak tiri Rona, Inces Npm, ipuik, dan mbak erci yang sudah membantu dan mensupport, orang-orang terkasih Adrian, Muti dan Agis yang selalu ada kapanpun diamanapun selalu mendoakan jauh dekat.
8. Teman-teman penulis civil enggineering angkatan 2013 yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
9. Tata Usaha Program Studi Teknik Sipil yang telah membantu kelancaran berlangsungnya kegiatan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini mungkin masih terdapat kekurangan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak, demi kesempurnaan pada masa yang akan datang, akhir kata semoga Tugas Akhir ini berguna bagi penulis sendiri dan para pembaca dan dapat mengamalkannya. Amiiin Yaa Rabbal Alamiin.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Padang, Agustus 2019

Penulis

Yona Helza Agnesya

DAFTAR ISI

| | |
|--------------------------------------|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR GAMBAR..... | vi |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | viii |
| ABSTRAK | ix |
| ABSTRACT..... | x |
| BAB 1 PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Maksud dan Tujuan | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 3 |
| 1.4 Metodologi Penulisan | 3 |
| 1.5 Sistematika Penulisan | 4 |
| BAB II LANDASAN TEORI..... | 5 |
| 2.1 Tinjauan Umum | 5 |
| 2.2 Siklus Hidrologi | 5 |
| 2.3 Normalisasi Sungai | 7 |
| 2.4 Daerah Aliran Sungai (DAS) | 8 |
| 2.5 Limpasan | 9 |
| 2.6 Catchmen Area | 10 |

| | |
|--|------------|
| 2.7 Analisa Curah Hujan (Presipitasi) | 10 |
| 2.8 Analisa Curah Hujan Rencana | 15 |
| 2.9 Uji Keselarasan Sebaran | 23 |
| 2.10 Analisis Debit BanjirRencana | 27 |
| 2.11 Perencanaan Dimensi Saluran | 32 |
| 2.12 Analisa Perkuatan Tebing Dengan Pasangan Batu Kali | 38 |
| 2.13 Perhitungan Stabilitas Tebing | 39 |
| BAB III PENGUMPULAN DATA..... | 41 |
| 3.1 Kondisi Kawasan | 41 |
| 3.2 Data Sungai | 44 |
| 3.3 Tahapan Penelitian | 46 |
| BAB IV ANALISIS DAN PERHITUNGAN..... | 48 |
| 4.1 Analisis Data Curah Hujan | 48 |
| 4.2 Uji Distribusi Probabilitas | 61 |
| 4.3 Analisis Debit Banjir Rencana | 74 |
| 4.4 Perhitungan Dimensi Penampang Batang Kambang | 84 |
| 4.5 Perhitungan Stabilitas Perkuatan Tebing Batang Kambang | 92 |
| BAB V PENUTUP | 103 |
| 5.1 Kesimpulan | 103 |
| 5.2 Saran | 104 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|-----|
| Gambar 2.1 Siklus Hidrologi | 7 |
| Gambar 2.2 Stasiun Hujan pada DAS | 11 |
| Gambar 2.3 Poligon Thiessen | 12 |
| Gambar 2.4 Metode Isohyet | 13 |
| Gambar 2.5 Tipikal Penampang Saluran..... | 34 |
| Gambar 3.1 peta batas wilayah Kabupaten Pesisir Selatan | 42 |
| Gambar 3.2 Flow chart | 45 |
| Gambar 4.1 Potongan Melintang Penampang Sungai | 82 |
| Gambar 4.2 Grafik Debit Sungai Lubuak Sariak | 83 |
| Gambar 4.3 Desain Penampang Trapesium..... | 84 |
| Gambar 4.4 Grafik Lengkung Debit Sungai Lubuak Sariak..... | 87 |
| Gambar 4.5 Gambar Penampang Pada Jembatan..... | 88 |
| Gambar 4.6 Gambar Jembatan Pada Sungai..... | 89 |
| Gambar 4.7 Aliran Air Penampang Pada Jembatan..... | 89 |
| Gambar 4.8 Perkuatan Tebing Dengan Pasangan Batu Kali..... | 92 |
| Gambar 4.9 Akibat berat sendiri dan Akibat Beban Gempa | 93 |
| Gambar 4.10 Tekanan Tanah dan Beban Merata | 96 |
| Gambar 4.11 Penulangan Pada Penampang Balok Sungai..... | 102 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Nilai variabel reduksi Gauss..... | 16 |
| Tabel 2.2 Nilai reduced variate (Yt) | 18 |
| Tabel 2.3 Nilai reduced standart deviation (Sn) dan nilai reduced mean (Yn) | 18 |
| Tabel 2.4 Faktor frekuensi K_T untuk distribusi log pearson tipe III (G atau Cs positif)..... | 21 |
| Tabel 2.5 Faktor frekuensi K_T untuk distribusi log pearson tipe III (G atau Cs negatif)..... | 22 |
| Tabel 2.6 Nilai χ_{cr}^2 | 24 |
| Tabel 2.7 Nilai Δ_{kritik} Uji Smirnov-Kolgomorov..... | 25 |
| Tabel 2.8 Wilayah luas dibawah kurva normal..... | 26 |
| Tabel 2.9 Persentase β_2 menurut Melchior..... | 29 |
| Tabel 2.10 Perkiraan intensitas hujan harian menurut Melchior..... | 29 |
| Tabel 2.11 Penambahan presentase Melchior | 29 |
| Tabel 2.12 Koefesien pengaliran (C) | 31 |
| Tabel 2.13 Koefisien Kekasaran Manning | 36 |
| Tabel 2.14 Standart Tinggi Jagaan Tanggul..... | 38 |
| Tabel 4.1 Perhitungan curah hujan metode poligon Thiessen | 50 |
| Tabel 4.2 Hujan maksimum harian DAS Batang Kambang | 51 |
| Tabel 4.3 Perhitungan curah hujan rata-rata | 52 |
| Tabel 4.4 Perhitungan curah hujan metode Distribusi Normal | 53 |
| Tabel 4.5 Perhitungan curah hujan rencana | 55 |
| Tabel 4.6 Perhitungan curah hujan metode Distribusi Gumbel | 56 |
| Tabel 4.7 Parameter statistik metode Distribusi Log Normal | 57 |
| Tabel 4.8 Perhitungan hujan rencana Distribusi Log Normal | 58 |
| Tabel 4.9 Parameter statistik metode Distribusi Log Pearson Tipe III | 59 |
| Tabel 4.10 Perhitungan hujan rencana Log Pearson Tipe III | 60 |
| Tabel 4.11 Data curah hujan yang diurutkan dari besar ke kecil | 62 |
| Tabel 4.12 Perhitungan nilai X^2 untuk distribusi Normal | 66 |
| Tabel 4.13 Perhitungan nilai X^2 untuk distribusi Gumbel | 66 |
| Tabel 4.14 Perhitungan nilai X^2 untuk distribusi Log Normal | 66 |
| Tabel 4.15 Perhitungan nilai X^2 untuk distribusi Log Pearson Tipe III | 67 |

| | |
|---|----|
| Tabel 4.16 Rekapitulasi nilai X^2 dan X^2_{cr} | 67 |
| Tabel 4.17 Hujan rencana dengan distribusi Log Normal | 67 |
| Tabel 4.18 Perhitungan distribusi Normal metode Smirnov-Kolmogorof | 69 |
| Tabel 4.19 Perhitungan distribusi Gumbel metode Smirnov-Kolmogorof | 70 |
| Tabel 4.20 Perhitungan distribusi Log Normal metode Smirnov-Kolmogorof | 72 |
| Tabel 4.21 Distribusi Log Pearson Tipe III metode Smirnov-Kolmogorof | 73 |
| Tabel 4.22 Rekapitulasi nilai ΔP hitung dan ΔP kritis | 74 |
| Tabel 4.23 Hujan rencana dengan distribusi Log Normal | 74 |
| Tabel 4.24 Perhitungan debit banjir metode Melchior | 78 |
| Tabel 4.25 Perhitungan debit banjir metode Mononobe | 79 |
| Tabel 4.26 Perhitungan debit banjir metode Haspers | 81 |
| Tabel 4.27 Rekapitulasi debit banjir rencana | 81 |
| Tabel 4.28 Kriteria pemilihan kala ulang banjir | 84 |
| Tabel 4.29 Hasil Perhitungan Nilai h_1 dengan cara <i>Trial And Error</i> | 86 |
| Tabel 4.30 Akibat berat sendiri..... | 94 |
| Tabel 4.31 Akibat gaya gempa..... | 95 |
| Tabel 4.32 Akibat tekanan tanah dan beban merata..... | 98 |
| Tabel 4.33 Resume gaya perkuatan tebing | 98 |