

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN EMBUNG UNTUK PARIWISATA DAN KONSERVASI AIR DI BATANG SILASUNG KEPALO HILALANG, KABUPATEN PARIAMAN

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

DESI NOVITA SARI

NPM : 1410015211098



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2019**

UNIVERSITAS BUNG HATTA

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT, berkat Rahmat dan Karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan **Tugas Akhir** dengan judul **“Perencanaan Embng untuk Pariwisata dan Konservasi Air di Batang Silasang Kepalo Hilalang, Kabupaten Padang Pariaman.”**

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan akademis dalam rangka menempuh ujian sarjana untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.

Pada kesempatan ini penulis megucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kepada Ayah dan Ibu terimakasih atas Doa, kasih sayang dan memberikan dukungan tiada henti, jerih payah serta bantuan material, spiritual serta selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr.Ir.Zahrul Umar,Dipl.HE, selaku pembimbing I yang telah menyediakan waktu dan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Ibuk Veronika, ST., MT, selaku pembimbing II yang telah banyak membimbing penulis sehingga selesainya penulisan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Drs. Nazwar Djali, ST,Sp-1, selaku penguji 1 yang telah banyak membimbing penulis.
5. Ibuk Embun Sari Ayu, ST. MT, selaku penguji II yang telah menyediakan waktu membimbing penulis.
6. Seluruh Bapak/Ibu dosen yang mengajar pada jurusan Teknik Sipil.
7. Kakak-kakak dan abang- abang senior yang selalu memberikan semangat.

8. Keluarga besar Teknik Sipil angkatan 2014 yang selalu memeberikan motivasi dan dukungan, serta sama-sama berjuang untuk mencapai tujuan kita bersama yaitu memperoleh ilmu yang bermanfaat dan mendapatkan gelar sarjana dari kampus kita Universitas Bung Hatta.
9. Teman- teman satu geng penulis (Ain, Manda gendut, Dika, Ega, Intang, Upah, dan Huyi) yang telah memberikan semangat, doa , dukungan, serta sama-sama berjuang untuk mendapatkan gelar Sarjana.
10. Tata Usaha Program Studi Teknik Sipil yang telah membantu kelancaran berlangsungnya penulisan Laporan Kerja Praktek.
11. Pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

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

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Padang, 19 Februari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN TUGAS AKHIR

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Tugas Akhir.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Maksud dan Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sitematika Penulisan Tugas Akhir	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Umum.....	5
2.2 Analisa Hidrologi.....	5
2.3 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	7
2.4 Metoda Analisa Curah Hujan.....	7
2.4.1. Curah Hujan Terpusat.....	8
2.4.2. Curah Hujan Kawasan.....	8
2.4.2.1 Metode Rata-rata Aljabar	8
2.4.2.2 Metode <i>Poligon Thiessen</i>	9
2.4.2.3 Metode <i>Isohyet</i>	10
2.4.3. Cara Memilih Metode.....	11
2.1..Analisa Curah Hujan Rencana	12
2.5.1. Parameter Statistis.....	12
2.5.1.1 Nilai Rata-rata.....	13
2.5.1.2. Standar Deviasi.....	13

2.5.1.3.	Koefisien Variasi.....	13
2.5.1.4.	Koefisien Kemencengan	14
2.5.1.5.	Koefisien <i>Kurtosis</i>	14
2.5.2.	Pemilihan Sebaran	14
2.5.2.1.	Sebaran Normal	15
2.5.2.2.	Distribusi Log Normal.....	16
2.5.2.3.	Sebaran Gumbel	16
2.5.2.4.	Sebaran Log Pearson III.....	18
2.5.3.	Uji Kecocokan Sebaran	20
2.5.3.1.	Uji Kecocokan <i>Chi-Square (Chi-Kuadrat)</i>	21
2.5.3.2.	Uji Kecocokan <i>Smirnov-Kolmogorof</i>	24
2.6.	Analisis Intensitas Hujan Rencana.....	25
2.7.	Analisis Debit Banjir Rencana	26
2.7.1.	Metode Rasional.....	27
2.7.2.	Metode Weduwen.....	28
2.7.3.	Metode Hasper.....	29
2.8.	Teori Perencanaan Embung dan Bangunan Pelengkapya.....	30
2.8.1.	Embung.....	30
2.8.1.1.	Pemilihan Lokasi Embung.....	30
2.8.1.2.	Tipe Embung.....	31
2.8.1.3.	Perencanaan Mercu.....	34
2.8.1.4.	Karakteristik Embung.....	35
2.8.1.5.	Perencanaan Tinggi Embung	36
2.8.2.	Stabilitas Embung.....	37
2.8.2.1.	Beban yang Bekerja pada Embung.....	37
2.8.3.	Saluran Pengarah dan Pengatur Aliran	38
2.8.4.	Peredam Energi.....	39
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	41
3.1.	Bagan Alir Penelitian	41
3.2.	Pengumpulan Data.....	42
3.3.	Analisis yang Dilakukan.....	42
3.3.1.	Analisis Hidrologi.....	42

3.3.2. Perencanaan Hidrolis Embung.....	43
3.3.3. Analisis Stabilitas Embung.....	44
3.4. Metodologi Perencanaan Embung.....	44
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	46
4.1. Analisis Hidrologi	46
4.1.1. Umum	46
4.2. Analisis Curah Hujan.....	46
4.2.1. Hujan Kawasa (DAS).....	46
4.2.2. Curah Hujan Maksimum Harian Rata-rata.....	46
4.2.3. Distribusi Probabilitas.....	47
4.2.3.1...Distribusi Probabilitas Normal.....	47
4.2.3.2 Distribusi Probabilitas Gumbel	50
4.2.3.3 Distribusi Probabilitas Log Normal	52
4.2.3.4 Distribusi Probabilitas Log Pearson Type III	54
4.2.4 Uji Distribusi Probabilitas.....	56
4.2.4.1 Metode Chi Kuadrat	56
4.2.4.2 Metode Smirnov Kolmogorof.....	62
4.3 Intensitas Curah Hujan.....	67
4.4 Analisa Debit Banjir Rencana.....	68
4.4.3 Metode Rasional.....	69
4.4.4 Metode Weduwen	70
4.4.5 Metode Hasper.....	71
4.5 Perhitungan Hidrolis Embung.....	75
4.5.1 Elevasi Mercu Embung.....	75
4.5.2 Lebar Pintu Pembilas/Penguras.....	75
4.5.3 Perhitungan Mercu Embung.....	75
4.5.4 Tinggi Muka Air Banjir (Hd).....	78
4.5.5 Perhitungan Tinggi Energi di Hulu	79
4.5.6 Perhitungan Tinggi Energi di Hilir.....	79
4.5.7 Perhitungan Kolam Olak.....	79
4.5.8 Perhitungan Back Water (Air Balik).....	81
4.6 Perhitungan Panjang Rembesan dan Tekanan Air.....	83

4.6.1 Panjang Rembesan pada Kondisi Air Normal.....	83
4.6.2 Panjang Rembesan pada Kondisi Air Banjir.....	85
4.7 Analisis Stabilitas Embung pada Kondisi Air Normal.....	88
4.7.1 Gaya Akibat Berat Sendiri.....	88
4.7.2 Gaya Akibat Gempa.....	89
4.7.3 Gaya Akibat Tekanan Hidrostatik.....	91
4.7.4 Gaya Akibat Tekanan Lumpur atau Sedimen.....	93
4.7.5 Gaya-gaya Akibat Uplift Pressure.....	95
4.7.6 Kontrol Terhadap Guling, dan Daya Dukung Tanah.....	97
4.8 Analisis Stabilitas Embung pada Kondisi Air Banjir.....	99
4.8.1 Tekanan Hidrostatik dan Gaya Angkat.....	99
4.8.2 Kontrol Terhadap Guling, Geser dan Daya Dukung Tanah.....	101
4.9. Kapasitas Daya Tampung Air.....	102
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	105
5.2. Saran.....	106
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai Variabel Reduksi Gaus.....	15
Tabel 2.2	Reduced Varieted Sebaran Gumbel.....	17
Tabel 2.3	Reduced Mean (yn) dan Reduced Standart Deviation(Sn).....	18
Tabel 2.4	Faktor Frekuensi Kt Distribusi Log Pearson Type III (Cs Positif).....	19
Tabel 2.5	Faktor Frekuensi Kt Distribusi Log Pearson Type III (Cs Negatif).....	20
Table 2.6	Wilayah Luas di Bawah Kurva normal	22
Tabel 2.7	Nilai Parameter <i>Chi-Kuadrat</i> Kritis (X^2_{cr}).....	24
Tabel 2.8	Nilai Δp kritis <i>Smirnov-Kolmogorof</i>	25
Tabel 2.9	Nilai Koefisien Pengaliran.....	28
Tabel 4.1	Perhitungan Hujan Maksimum Harian Rata-rata.....	47
Tabel 4.2	Data Hujan Harian Maksimum Stasiun Kasang	48
Tabel 4.3	Perhitungan Peringkat,Peluang dan Periode Ulang.....	49
Tabel 4.4	Perkiraan Hujan Rencana dengan Probabilitas Normal.....	49
Tabel 4.5	Perhitungan Parameter Statistik Probabilitas Normal.....	51
Tabel 4.6	Perkiraan Hujan Rencana dengan Probabilitas Gumbel.....	51
Tabel 4.7	Perhitungan Parameter Statistik Distribusi Log Normal	53
Tabel 4.8	Perkiraan Hujan Rencanan dengan Distribusi Log Normal.....	53
Tabel 4.9	Faktor Frekuensi Kt (g atau Cs).....	54
Tabel 4.10	Parameter Statistik Probabilitas Log Pearson Type III.....	55
Tabel 4.11	Perkiraan Hujan Rencana Probabilitas Log Pearson III	55
Tabel 4.12	Data Hujan yang di Urutkan	57
Tabel 4.13	Perhitungan Nilai X^2 untuk Distribusi Normal.....	61
Tabel 4.14	Perhitungan Nilai X^2 untuk Distribusi Log Normal.....	61
Tabel 4.15	Perhitungan Nilai X^2 untuk Distribusi Gumbel.....	61
Tabel 4.16	Perhitungan Nilai X^2 untuk Distribusi Log Pearson III.....	61
Tabel 4.17	Rekapitulasi Nilai X^2 dan X^2_{cr}	61
Tabel 4.18	Perkiraan Hujan Rencana yang Terpilih.....	62

Tabel 4.19	Perhitungan Distribusi Normal dengan <i>Smirnov Kolmogorof</i>	63
Tabel 4.20	Perhitungan Distribusi Gumbel dengan <i>Smirnov Kolmogorof</i>	64
Tabel 4.21	Distribusi Log Normal dengan <i>Smirnov Kolmogorof</i>	65
Tabel 4.22	Distribusi Log Perason Type III dengan <i>Smirnov Kolmogorof</i>	66
Tabel 4.23	Rekapitulasi Nilai Δp dan Δp kritis	67
Tabel 4.24	Nilai Curah Hujan Rancangan Hasil Analisis frekuensi	67
Tabel 4.25	Perhitungan Waktu Konsentrasi.....	68
Tabel 4.26	Perhitungan Intensitas Curah Hujan.....	68
Tabel 4.27	Perhitungan Debit Banjir Metode Rasional.....	69
Tabel 4.28	Perhitungan Intensitas Hujan Metode Weduwen.....	70
Tabel 4.29	Perhitungan Debit Banjir Metode Weduwen.....	71
Tabel 4.30	Perhitungan Intensitas Hujan Rencana Metode Hasper.....	73
Tabel 4.31	Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode Hasper.....	73
Tabel 4.32	Rekapitulasi Debit Banjir Rencana Maksimum.....	73
Tabel 4.33	Perhitungan Koefisien Debit (Cd).....	76
Tabel 4.34	Perhitungan Tinggi Muka Air Banjir (hd) di Atas Mercu.....	78
Tabel 4.35	Perhitungan Tinggi Energi Hilir	79
Tabel 4.36	Perhitungan Panjang Rembesan pada Kondisi Air Normal.....	83
Tabel 4.37	Perhitungan Panjang Rembesan pada Kondisi Air Banjir	85
Tabel 4.38	Harga Koefisien Gempa	89
Tabel 4.39	Perhitungan Gaya-gaya Akibat berat sendiri dan gempa.....	91
Tabel 4.40	Perhitungan Gaya-gaya Akibat Tekanan Hidrostatik.....	92
Tabel 4.41	Perhitungan Gaya-gaya Akibat Lumpur.....	94
Tabel 4.42	Perhitungan Gaya-gaya Akibat <i>Uplift Pressure</i>	96
Tabel 4.43	Rekapitulasi Gaya-gaya pada Kondisi Air Normal.....	97
Tabel 4.44	Gaya Hidrostatik Saat Banjir.....	100
Tabel 4.45	Gaya-gaya Akibat <i>Uplift Pressure</i>	100
Tabel 4.46	Rekapitulasi Gaya-gaya pada Kondisi Air Banjir.....	101
Table 4.47	Perhitungan Hubungan Elevasi, Luas dan Volume.....	103
Table 4.48	Hubungan Elevasi, Luas dan Volume.....	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Siklus Hidrologi.....	6
Gambar 2.2	<i>Polygon Thiessen</i>	10
Gambar 2.3	Metode <i>Isohyet</i>	11
Gambar 2.4	Embung <i>on Stream</i>	32
Gambar 2.5	Embung <i>off Stream</i>	32
Gambar 2.6	Embung Urugan.....	33
Gambar 2.7	Embung Beton.....	33
Gambar 2.8	Mercu Tipe Bulat.....	34
Gambar 2.9	Harga-harga Koefisien C_0 fungsi dari H_1/r	35
Gambar 2.10	Harga-harga Koefisien C_1 fungsi dari p/H_1	35
Gambar 2.11	Harga-harga Koefisien C_2 fungsi dari p/H_1	35
Gambar 2.12	Grafik Lengkung Kapasitas Tampungan.....	36
Gambar 2.13	Saluran Pengarah Aliran dan Ambang Pengatur Debit	38
Gambar 2.14	Bangunan Pelimpah	39
Gambar 2.15	Ambang Bebas.....	39
Gambar 2.16	Peredam Energi Bak Tenggelam.....	40
Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian.....	39
Gambar 4.1	Elevasi Mercu Embung.....	75
Gambar 4.2	Koefisien C_0 Embung Mercu Bulat	77
Gambar 4.3	Koefisien C_1 sebagai banding p/H_1	77
Gambar 4.4	Koefisien C_2 Embung Mercu Ogee.....	77
Gambar 4.5	Tinggi Muka Air Banjir (h_d) di atas Mercu.....	78
Gambar 4.6	Jari-jari Minimum Bak.....	80
Gambar 4.7	Batas Minimum Tinggi Air Hilir.....	81
Gambar 4.8	Rencana Penampang Melintang Embung	82
Gambar 4.9	Detail Lantai Depan.....	83
Gambar 4.10	Gaya Akibat Berat Sendiri dan akibat gempa.....	88
Gambar 4.11	Gaya Akibat Tekanan Hidrostatik	92
Gambar 4.12	Gaya Akibat Tekanan Lumpur.....	93
Gambar 4.13	Gaya Akibat <i>Uplift Pressure</i>	95

Gambar 4.14 Gaya Tekanan Hidrostatik dan Gaya Angkat..... 99