

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN STRUKTUR PERKUATAN TEBING BATANG TIMBALUN (Studi Kasus : Batang Timbalun, Bungus Teluk Kabung)

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

Oleh :

ARMENTO

NPM : 1210015211086



**JURUSAN 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 Struktur Perkuatan Tebing Sungai Batang Timbalun Kota Padang”**.

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

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

1. Papa dan Mama atas do'a dan dukungan yang diberikan tiada henti.
2. Bapak I Nengah Tela, ST, MSCE selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Bung Hatta Padang.
3. Ibuk Dr. Rini Mulyani, ST, M.Sc. (Eng). selaku Ketua Prodi Teknik Sipil.
4. Bapak Ir. Hendri Warman, MSCE selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir dan Bapak Khadavi, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.

5. Sahabat dan rekan - rekan seperjuangan Prodi Teknik Sipil angkatan 2012, dan rekan-rekan semua angkatan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis sehingga bisa menyelesaikan 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. Amin...

Wassalammualaikum Wr. Wb.

Padang, April 2019

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Maksud dan Tujuan Penulisan	I-2
1.3. Pembatasan masalah	I-2
1.4. Metode penelitian	I-3
1.5. Sistematika Penulisan	I-4

BAB II DASAR TEORI

2.1. Uraian umum	II-5
2.2. Analisa hidrologi	II-5
2.3. Penentuan Debit Banjir	II-6
2.3.1 Curah Hujan Daerah.....	II-6
2.3.2 Perencanaan Daerah Aliran Sungai (DAS).....	II-7
2.3.3 Analisis Curah Hujan Rencana.....	II-8
2.3.4 Curah Hujan Maksimum.....	II-10
2.3.5 Analisis Debit Banjir Rencana.....	II-13
2.3.6 Perencanaan Dimensi Sungai.....	II-16
2.3.7 Analisa Hidrolika.....	II-17
2.3.8 Kapasitas Penampang Sungai.....	II-18
2.3.9 Koefisien Kekasaran Manning.....	II-19
2.3.10 Jagaan (<i>preeboard</i>).....	II-23
2.4. Struktur Tanah	II-23
2.4.1 Identifikasi Tanah.....	II-23
2.5. Tekanan Tanah.....	II-31

2.5.1 Tekanan Tanah Aktif (P_a).....	II-31
2.5.1 Tekanan Tanah Pasif (P_p).....	II-34
2.5.1 Tekanan Tanah Diam (P_o).....	II-35
2.5.4 Tekanan Tanah Akibat Beban	II-38
2.4.5 Tekanan Pengaruh Air Tanah	II-39
2.4.6 Permukaan Tanah Miring.....	II-39
2.6.Dinding Penahan Tanah.....	II-40
2.6.1 Tipe-Tipe Dinding Penahan Tanah.....	II-41
2.7. Teori Rankine Tentang dinding Penahan Tanah	II-42
2.8. Stabilitas Dinding Penahan Tanah	II-44

BAB III ANALISA HIDROLOGI

3.1. Data – Data Perencanaan	III-47
3.2.1 Peta Topikografi.	III-47
3.2.2 Data Curah Hujan	III-48
3.2. Analisa Hidrologi.....	III-50
3.2.1 Analisa Curah Hujan Rata-Rata.....	III-50
3.2.2 Curah Hujan Rencana	III-52
3.2.3 Analisa Debit Banjir Rencana	III-59
3.2.4 Perhitungan Dimensi Sungai.....	III-69

BAB IV PERHITUNGAN DINDING STRUKTUR

4.1. Data perencanaan.....	IV-73
4.2. Perencanaan dinding Panahan Gravitasi.....	IV-73
4.3. perhitungan tekanan tanah Lateral.....	IV-74
4.3.1 Akibat Berat Tanah.....	IV-74
4.3.2 Akibat Beban Merata.....	IV-75
4.3.3 Tekanan Tanah Aktif Gempa.....	IV-77
4.3.4 Gaya Lateral Posisi Aktif.....	IV-79
4.3.5 Momen Gaya Lateral Posisi Aktif.....	IV-79
4.3.6 Menentukan Koefisien Tanah Pasif.....	IV-80

4.3.6 Tekanan Tanah Pasif.....	IV-81
4.3.6 Momen Gaya Lateral Posisi Pasif.....	IV-81
4.4. Menghitung berat sendiri DPT dan momen yang bekerja.....	IV-82
4.4.1 Berat Dinding Penahan Tanah.....	IV-82
4.4.2 Momen Terhadap Ujung Dinding Penahan Tanah.....	IV-83
4.5. Stabilitas Dinding Penahan Tanah.....	IV-85
4.6. Perencanaan Dinding Panahan Tanah Kantilever.....	IV-89
4.7. Menghitung berat sendiri DPT dan momen yang bekerja.....	IV-90
4.7.1 Berat Dinding Penahan Tanah.....	IV-90
4.7.2 Momen Terhadap Ujung Dinding Penahan Tanah.....	IV-91
4.8. Stabilitas Dinding Penahan Tanah.....	IV-92
4.9. Perhitungan Penulangan Dinding Kantilever	IV-97
4.9.1 Momen Pada Daerah Dinding (H).....	IV-97
4.9.2 Momen Pada Daerah $2/3$ H.....	IV-98
4.9.2 Momen Pada Daerah Tumit	IV-98
4.9.2 Momen Pada Daerah Tapak.....	IV-99
4.10. Perhitungan Penulangan Dinding Kantilever.....	IV-100
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	V-110
5.2. Saran	V-110

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Data Tanah

Gambar Rencana

Data Curah Hujan

Kartu Asistensi

DAFTAR GAMBAR

2.1 Siklus Hidrologi	II-6
2.2 Polygon Thiessen	II-9
2.3 Tipikal Penampang Saluran	II-19
2.4 Diagram Fase Tanah	II-29
2.5 Tekanan Tanah Aktif.....	II-32
2.6 Diagram tegangan aktif akibat pengaruh muka air	II-33
2.7 Tegangan aktif dengan memperhitungkan pengaruh air tanah	II-34
2.8 Tekanan tanah pasif.....	II-34
2.9 Diagram tegangan pasif akibat pengaruh muka air.....	II-35
2.10 Tekanan tanah diam	II-37
2.11 Distribusi Tekanan tanah Dalam Keadaan diam.....	II-37
2.12 Kondisi permukaan miring.....	II-40
2.13 Kontrol Terhadap Daya Dukung Tanah.....	II-45
3.1 Peta Lokasi Das Batang Timbalun.....	III-47
3.2 Penampang Sungai Untuk Perhitungan Dimensi	III-70
4.1 Potongan Melintang Sungai	IV-73
4.2 Rencana Melintang dinding Penahan Tanah.....	IV-73
4.3 Potongan Memanjang	IV-74
4.4 Resume Tekanan Tanah Aktif.....	IV-78
4.5 Diagram Tekanan Tanah Pasif.....	IV-81
4.6 Gaya Vertikal Akibat Berat Sendiri	IV-82
4.7 Jarak Beban Terhadap Titik Putar.....	IV-83
4.8 Potongan Melintang Dinding Penahan Kantilever.....	IV-89
4.9 Gaya Vertikal Akibat Berat Sendiri Kantilever	IV-91
4.10 Jarak Beban Terhadap Titik Putar Kantilever	IV-91
4.11 Beban Yang Bekerja Pada Tumit (Heel).....	IV-98
4.12 Beban Yang Bekerja Pada Tapak (Toe).....	IV-99

DAFTAR TABEL

2.1 Koefisien Kekasaran Manning.....	II-21
2.2 Tinggi Jagaan Tanggul.....	II-23
2.1 Tekanan Tanah Diam.....	II-37
3.1 Curah Hujan Maksimum Stasiun Simpang Alai.....	III-49
3.2 Curah Hujan Maksimum Stasiun Ladang Padi.....	III-49
3.3 Curah Hujan Maksimum Stasiun Tarusan.....	III-50
3.4 Curah Hujan Rerata Metode Aljabar.....	III-51
3.5 Rangking Curah Hujan Rata-rata.....	III-52
3.6 Nilai Dari standar Variabel.....	III-54
3.7 Curah Hujan Metode Hasper.....	III-55
3.8 Curah Hujan Metode Gumbel.....	III-56
3.9 Curah Hujan Metode Gumbel.....	III-58
3.10 Perhitungan Curah Hujan Rencana.....	III-58
3.11 Resume Perhitungan R_n	III-61
3.12 Resume Perhitungan q_n	III-62
3.13 Perhitungan debit banjir metode Hasper.....	III-63
3.14 Perhitungan q_n	III-66
3.15 Perhitungan Koefisien Pengaliran.....	III-67
3.16 Perhitungan debit banjir metode Der Weduwen.....	III-68
3.17 Resume Perhitungan Debit Banjir.....	III-69
4.1 Perhitungan Momen.....	IV-85
4.2 Perhitungan Persegmen.....	IV-87
4.3 Perhitungan Momen Kantilever.....	IV-92
4.4 Perhitungan Persegmen Kantilever.....	IV-95

DAFTAR NOTASI

X_T	=Nilai curah hujan kala ulang T-tahun (mm)
S	=Standar Deviasi
X_t	=Curah hujan kala ulang T tahun (mm)
T	=Periode ulang (tahun)
\bar{X}	=Curah hujan maksimum rata-rata (mm)
S	=Standar Deviasi
Y_n	=Reduced Mean
S_n	=Reduced Standart Deviation
Y_t	=Reduced Variated
X_i	=Curah Hujan ke- I (mm)
N	=Banyak data tahun pengamatan
Q	=Debit banjir rencana untuk periode ulang T-tahun (m^3/dtk)
α	=Koefisien aliran
β	=Koefisien reduksi
F	=Luas daerah pengaliran (km^2)
Q	=Debit puncak banjir (m^3/dt)
A	=luas tangkapan hujan (km^2)
F	=Luas sungai (km^2)
t_c	=Waktu konsentrasi (jam)
V	=Kecepatan aliran (m/s)
L	= Panjang sungai (m)
H	= Beda tinggi (m)
q_n	= Debit persatuan luas ($m^3/dt.km^2$)

- I = Intensitas hujan (mm/jam)
 R = Jari-jari hidraulik, (m)
 I = Kemiringan energi
 n = Angka kekasaran Manning

 B = Lebar pondasi (m)
 c = Kohesi tanah (kN/m^2)
 h = Ketinggian dinding penahan air (m)
 K_a = Koefisien tekanan tanah aktif
 K_p = Koefisien tekanan tanah pasif
 M_a = Momen aktif (kN.m)
 M_G = Momen guling (kNm)
 M_p = Momen pasif (kN.m)
 M_T = Momen tahan (kNm)
 M_u = Momen uplift (kN.m)
 P_a = Tekanan tanah aktif (kN)
 P_p = Tekanan tanah pasif (kN)
 SF = safety faktor
 ΣH = Jumlah beban horizontal (kN)
 ΣM = Momen berat bangunan (kN.m)
 ΣV = Jumlah beban vertikal (kN)
 ΣW = Berat bangunan (kN)
 γ_b = Berat volume tanah (kN/m^3)
 γ_k = Berat volume tanah kering(kN/m^3)
 γ_w = Berat volume air (kN/m^3)

φ = Sudut gesek dalam tanah ($^{\circ}$)