

TUGAS AKHIR
“PERENCANAAN NORMALISASI DAN PERKUATAN
TEBING BATANG AGAM NAGARI TARUKO
KOTA PAYAKUMBUH”

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program Strata Satu (S1) Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

Oleh :

DIYYAH CHAIRANI

1210015211062



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG

2017

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Perencanaan Normalisasi dan Perkuatan Tebing Batang Agam Nagari Taruko Kota Payakumbuh”. Dimana laporan ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam penulisan laporan ini, penulis sangat banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ayahanda (Syamsul A) dan Ibunda (Muharnis) serta kepada Adik (Fachri Achyar, Athifah Zahra dan Farhan Achyar) atas do'a dan dukungan yang tiada putusnya kepada ananda.
2. Bapak Dr. Nengah Tela, S.T., M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.
3. Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Sekretaris Jurusan Teknik Sipil.

4. Bapak Drs. Nazwar Djali, S.T., Sp-1, selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dan nasehat serta motivasi terhadap penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. Afrizal Naumar, M.S, selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan terhadap penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Terima Kasih rekan-rekan seperjuangan Teknik Sipil 2012 yang telah memberikan support dan membantu penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
7. Serta Beaty yang telah menjadi sosok yang kuat dan pengertian kepada penulis.

Dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih ada kekurangan-kekurangan, jika ada kritik dan saran yang bersifat membangun penulis dengan senang hati akan menerimanya. Penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR NOTASI	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Metodologi Penulisan	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum	6
2.2 Normalisasi Sungai	7
2.3 Perencanaan Dimensi Sungai	7
2.4 Daerah Aliran Sungai.....	8
2.5 Analisa Hidrologi	9
2.6 Analisa Curah Hujan (<i>Presipitasi</i>).....	10
2.6.1 Curah Hujan Terpusat (<i>Point Rainfall</i>)	11
2.6.2 Curah Hujan Kawasan (<i>Areal Raninfal</i>).....	11
2.6.2.1 Metode Thiesen.....	12

2.6.2.2	Metode Rata – Rata Aljabar (Aritmatik)	13
2.6.2.3	Metode Ishoyet	13
2.7	Analisa Curah Hujan Rencana	14
2.7.1	Metode Gumbel.....	15
2.7.2	Metode Hasper	19
2.7.3	Metode Weduwen	22
2.8	Analisa Debit Banjir Rencana.....	23
2.8.1	Metode Hasper	24
2.8.2	Metode Melchior.....	25
2.8.3	Metode Weduwen	28
2.8.4	Metode Rasoinal	29
2.9	Perencanaan Dimensi Sungai.....	31
2.9.1	Analisa Hidraulika	31
2.9.1.1	Kemiringan Sungai	31
2.9.1.2	Kapasitas Pengaliran.....	32
2.9.1.3	Kapasitas Sungai.....	32
2.9.2	Koefisien Kekasaran Manning.....	33
2.9.2.1	Kekasaran Permukaan	33
2.9.2.2	Ketidakteraturan Sungai	34
2.9.2.3	Trase Sungai	34
2.9.2.4	Pengendapan Pengerusan.....	34
2.9.2.5	Taraf Air Dan Debit	34
2.9.3	Jagaan (<i>Freeboard</i>).....	37

2.10 Analisa Profil Muka Air	37
2.10.1 Metode Tahapan Langsung (<i>Direct Step Method</i>).....	39
2.10.2 Metode Tahapan Standar (<i>Standar Step Method</i>).....	40
2.11 Perkuatan Tebing Sungai Dengan Pasangan Batu Kali.....	40
2.11.1 Perhitungan Stabilitas Tebing.....	41

BAB III PENGUMPULAN DATA

3.1 Kondisi Umum Kawasan	46
3.2 Data Teknis Sungai.....	47
3.3 Data Hidrologi	48
3.3.1 Peta Situasi.....	48
3.3.2 Topografi	49
3.3.3 Catchment Area Batang Agam	50
3.4 Data Curah Hujan	51

BAB IV ANALISA HIDROLOGI DAN PERHITUNGAN

4.1 Analisa Curah Hujan Rata - Rata	57
4.1.1 Metoda Aljabar	57
4.2 Analisa Curah Hujan Rencana.....	58
4.2.1 Metoda Gumbel	58
4.2.2 Metode Hasper.....	60
4.2.3 Metode Weduwen.....	62
4.3 Analisa Debit Banjir Rencana.....	64
4.4 Perhitungan Dimensi Penampang Batang Agam.....	69
4.5 Analisa Profil Muka Air.....	71

4.6 Perhitungan Stabilitas Perkuatan Tebing.....	76
4.6.1 Pada Saat Debit Musim Kemarau (Kosong).....	76
4.6.1.1 Akibat Berat Sendiri	76
4.6.1.2 Akibat Gaya Gempa	78
4.6.1.3 Akibat Tekanan Tanah	80
4.6.1.4 Akibat Beban Jalan.....	82
4.6.1.5 Kontrol Stabilitas Perkuatan Tebing.....	83
4.6.2 Pada Saat Debit Banjir.....	86
4.6.2.1 Akibat Tekanan Hidrostatik.....	86
4.6.2.2 Akibat Berat Sendiri	87
4.6.2.3 Akibat Gaya Gempa	88
4.6.2.4 Akibat Tekanan Tanah	90
4.6.2.5 Akibat Beban Jalan.....	92
4.6.2.6 Kontrol Stabilitas Perkuatan Tebing.....	93

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	96
5.2 Saran	97

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Siklus Hidrologi	10
Gambar 2.2 Metode Polygon Thiessen	12
Gambar 2.3 Metode Polygon Isohyet.....	14
Gambar 2.4 Tipikal Penampang Saluran	33
Gambar 2.5 Steady Non Uniform Flow	38
Gambar 2.6 Syarat Terjadinya Back Water	39
Gambar 2.7 Peta Zona Gempa	43
Gambar 3.1 Peta Kota Payakumbuh	47
Gambar 3.2 Peta Situasi	48
Gambar 3.3 Peta Topografi Batang Agam.....	49
Gambar 3.4 Peta Catchment Area Batang Agam.....	50
Gambar 4.1 Tipikal Penampang Saluran	70
Gambar 4.2 Penampang Sungai Hasil Perhitungan	71
Gambar 4.3 Akibat Berat Sendiri.....	77
Gambar 4.4 Akibat Tekanan Tanah	80
Gambar 4.5 Akibat Beban Jalan.....	82
Gambar 4.6 Akibat Tekanan Hidrostatik.....	86
Gambar 4.7 Akibat Berat Sendiri.....	87
Gambar 4.8 Akibat Tekanan Tanah	90
Gambar 4.9 Akibat Beban Jalan.....	92

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Reduced Variated + Y_t	16
Tabel 2.2 Reduced Mean Y_n	17
Tabel 2.3 Reduced Standar Deviation S_n	18
Tabel 2.4 Standar Variabel Untuk Setiap Harga Return Period.....	21
Tabel 2.5 Nilai M_n dan M_p	23
Tabel 2.6 Harga – Harga Koefisien Air Hujan Melchior.....	27
Tabel 2.7 Interpolasi Nilai q Terhadap Luas (F).....	27
Tabel 2.8 Tambahan Persentase Melchior	28
Tabel 2.9 Koefisien Aliran C	30
Tabel 2.10 Koefisien Kekasaran Manning.....	35
Tabel 2.11 Tinggi Jagaan Tanggul Berdasarkan Debit Banjir Rencana	37
Tabel 2.12 Harga Koefisien Gempa A_c	42
Tabel 2.13 Harga Koefisien Gempa n dan m	43
Tabel 2.14 Harga Koefisien Gesek	45
Tabel 3.1 Curah Hujan Tahunan Maksimum.....	56
Tabel 4.1 Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata Maksimum	57
Tabel 4.2 Perhitungan Curah Rencana.....	58
Tabel 4.3 Perhitungan Curah Rencana Metode Gumbel.....	59
Tabel 4.4 Rangkaing Curah Hujan Maksimum Rata-Rata	60
Tabel 4.5 Perhitungan Curah Rencana Metode Hasper	62
Tabel 4.6 Perhitungan Curah Rencana Metode Weduwen	63

Tabel 4.7	Perhitungan Curah Rencana Rata-Rata Tiga Metode	64
Tabel 4.8	Curah Rencana Untuk Perhitungan Debit Banjir.....	64
Tabel 4.9	Interpolasi Nilai q Terhadap Luas (F).....	65
Tabel 4.10	Perhitungan Debit Banjir Metode Melchior.....	69
Tabel 4.11	Perhitungan h	70
Tabel 4.12	Air Balik / Back Water.....	75
Tabel 4.13	Momen Akibat Berat Sendiri	78
Tabel 4.14	Momen Akibat Gaya Gempa	80
Tabel 4.15	Momen Akibat Tekanan Tanah.....	82
Tabel 4.16	Momen Beban Jalan.....	83
Tabel 4.17	Resume Gaya	83
Tabel 4.18	Momen Akibat Tekanan Hidrostatik	86
Tabel 4.19	Momen Akibat Berat Sendiri	88
Tabel 4.20	Momen Akibat Gaya Gempa	90
Tabel 4.21	Momen Akibat Tekanan Tanah.....	92
Tabel 4.22	Momen Beban Jalan.....	93
Tabel 4.23	Resume Gaya	93

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)
I	: Intensitas hujan (mm/jam)
R	: Jari-jari hidraulik, (m)
I	: Kemiringan energi
n	: Angka kekasaran Manning
ρ	: Massa jenis
ϕ	: Sudut geser dalam
g	: Percepatan gravitasi
γ_{sat}	: Berat isi jenuh
γ	: Berat isi tanah
S	: Modulus penampang
y_c	: Kedalaman kritis
S_f	: Kemiringan gesek aliran