

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN BATANG SIAT UNTUK MENGURANGI TERJADINYA BANJIR DI KENAGARIAN AMPALU KABUPATEN DHARMASRAYA

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

Oleh :

NURDIANSAH
NPM : 1210015211113



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2018**

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul ***“Perencanaan Batang Siat Untuk Mengurangi Terjadinya Banjir di Kenagarian Ampalu, Kabupaten Dharmasraya”***. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Sarjana (Strata-I) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta.

Atas bantuan, bimbingan dan arahan yang telah diberikan kepada penulis untuk mewujudkan tugas akhir ini, maka penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orang Tua tercinta **Mulyadi** dan **Desnimar** beserta seluruh keluarga besar yang telah memberikan kasih sayang dan semangat sehingga penulis bisa menyelesaikan pendidikan di Universitas Bung Hatta.
2. Bapak **Prof.Ir. Nasfryzal Carlo, M.T, M.Sc.** selaku pembimbing I dan Ibu **Ir. Lusi Utama, M.T.** selaku pembimbing II serta pembimbing akademik penulis yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan penulis sehingga penulisan tugas akhir ini dapat penulis selesaikan.
3. Ibu **Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc (eng.)** dan Ibu **Dr. Zuherna Mizwar S.T, M.T** selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
4. Seluruh staf pengajar ataupun seluruh dosen yang mengajar di Jurusan Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
5. Bapak **Dr. Nengah Tela, S.T., M.Sc.** selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
6. Seluruh keluarga **Teknik Sipil angkatan 2012** yang telah memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Seluruh sahabat atau teman-teman penulis yang telah memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis yakin bahwa tugas akhir ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, jika ada kekurangan mohon saran dan perbaikan dari para pembaca sekalian. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat.

Padang, Juli 2018

Penulis

PERENCANAAN BATANG SIAT UNTUK MENGURANGI TERJADINYA BANJIR DI KENAGARIAN AMPALU KABUPATEN DHARMASRAYA

Nurdiansah, Nasfryzal Carlo, Lusi Utama

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta
E-mail : Nurdiansyahd290@gmail.com, carlo@bunghatta.ac.id, lusi_utamaindo115@yahoo.com

ABSTRAK

Bencana Banjir sering terjadi di Kabupaten Dharmasraya, tepatnya Kenagarian Ampalu yang dilewati Batang Siat. Bencana banjir terjadi akibat curah hujan yang tinggi sehingga sungai tidak mampu menampung dan mengalirkan debit yang terjadi. Luapan banjir menggenangi daerah pemukiman, persawahan, serta perkebunan yang berada di sekitarnya. Genangan air dapat mencapai melebihi 50 cm dan merusak. Oleh karena itu perlu dilakukan pengendalian banjir dengan merencanakan dimensi penampang Batang Siat, dengan perkuatan tebing. Dalam perencanaan digunakan data curah hujan dari dua stasiun yaitu Bendung Batang Hari, dan Koto Baru Piruko dari tahun 2007 – 2016. Selanjutnya dihitung debit banjir rencana 25 tahunan dengan metode Hasper dan metode Melchior, sehingga diperoleh debit rata-rata $291,075\text{m}^3/\text{dtk}$. Analisa hidrolika untuk perencanaan aliran dan penampang sungai debit banjir direncanakan berbentuk trapesium dengan kemiringan 45° . Hasil perencanaan diperoleh lebar dasar 29 m dengan tinggi 2,77 m dan jagaan 0,8 m. Kontruksi perkuatan tebing memakai pasangan batu kali dimana didapatkan aman terhadap guling ($2,66 \geq 1,5$) dan aman terhadap geser ($1,49 \geq 1,2$) serta aman terhadap daya dukung tanah didapat $2,32\text{ t/m}^2 < 11,30\text{ t/m}^2$.

Kata kunci : banjir, curah hujan, dimensi sungai, perkuatan tebing.

Pembimbing I

Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. H. Nasfryzal Carlo, M.Sc.,IPM

Ir. Lusi Utama, M.T

PLANNING FOR SIZE TO REDUCE FLOOD IN KENAGARIAN AMPALU, DHARMASRAYA REGENCY

Nurdiansah, Nasfryzal Carlo, Lusi Utama

Department Of Civil Engineering. Faculty of civil engineering and planning. Bung Hatta University

E-mail : Nurdiansyahd290@gmail.com, carlo@bunghatta.ac.id, lusi_utamaindo115@yahoo.com

ABSTRACT

Flood Disasters often occur in the District of Dharmasraya, precisely the Ampalu of Nagari which is passed by BatangSiat. Flood disasters occur due to high rainfall so that the river is unable to accommodate and drain the debits that occur. Flood floods inundated residential areas, rice fields, and plantations that were in the vicinity. Puddles can reach more than 50 cm and damage. Therefore, it is necessary to control floods by planning the dimensions of the Siat Stem section, with cliff reinforcement. In the planning used rainfall data from two stations, namely BatangHari Dam, and Koto BaruPiruko from 2007 - 2016. Then the flood discharge of the 25-year plan with Hasper method and Melchior method was calculated, so that an average discharge of $291,075 \text{ m}^3 / \text{sec}$. Hydraulics analysis for flow planning and flood discharge river section is planned to be trapezoidal with a slope of 45° . The planning results obtained a base width of 29 m with a height of 2.77 m and a guard of 0.8 m. Construction of cliff reinforcement using stone pairs which is safe against bolsters ($2.66 \geq 1.5$) and safe against shear ($1.49 \geq 1.2$) and safe for soil bearing capacity of $2.32 \text{ t} / \text{m}^2 < 11, 30 \text{ t} / \text{m}^2$.

Keywords: flood, rainfall, river dimension, cliff reinforcement.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan	2
1.3 Ruang Lingkup Pembahasan	2
1.4 Manfaat Penulisan.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II STUDI PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum	5
2.2 Daerah Aliran Sungai (DAS)	6
2.3 Analisa Hidrologi.....	7
2.3.1 Analisa Curah Hujan (Presipitasi)	8
2.3.1.1 Curah Hujan Terpusat (Point Rainfail)	9
2.3.1.2 Curah Hujan Daerah(Areal Rainfail)	9
2.3.2 Analisa Curah Hujan Rencana	11
2.3.2.1 Metode Gumbel.....	12
2.3.2.2 Metode Distribusi Normal (Gauss)	14
2.3.2.3 Metode Distribusi Log Person Type III.....	15
2.3.3 Pengukuran Dispersi.....	18
2.3.3.1 Koefisien Skewness.....	18
2.3.3.2 Koefisien Kurtosis	18
2.3.3.3 Koefisien Variasi.....	19
2.3.4 Uji Keselarasan Distribusi	19
2.3.4.1 Uji Keselarasan chi kuadrat	20
2.3.4.2 Uji Keselarasan smirnov kolmogorof.....	22
2.4 Intensitas Curah Hujan	23
2.5 Analisa Debit Banjir Rencana	23

2.5.1 Metode Hasper	24
2.5.2 Metode Melchior	25
2.5.3 Metode Weduwen.....	28
2.5.4 Metode Rasional.....	29
2.6 Perencanaan Dimensi Sungai	30
2.7 Analisa Hidrolika	31
2.7.1 Kemiringan Sungai.....	31
2.7.2 Kapasitas Pangaliran	31
2.7.3 Kapasitas Penampang Sungai	32
2.7.4 Koefisien kekerasan manning	33
2.7.5 Jagaan (Free board)	36
2.8 Analisa Air Balik(<i>Backwater</i>)	36
2.9 Perkuatan Tebing Sungai.....	39
2.9.1 Akibat Berat Sendiri	39
2.9.2 Akibat Beban Gempa.....	39
2.9.3 Akibat Tekanan Tanah	41
2.9.4 Akibat Tekanan Hidrostatik	42
2.9.5 Kontrol Stabilitas	42

BAB III METODOLOGI

3.1 Alur Tahapan Tugas Akhir	44
3.2 Kondisi Umum Kawasan.....	45
3.3 Pengumpulan Data	47
3.3.1 Data Primer	47
3.3.2 Data Skunder.....	48
3.4 Metodologi	50
3.4.1 Menghitung Curah Hujan Kawasan	50
3.4.2 Menghitung Curah Hujan Rencana	51
3.4.3 Penentuan Jenis Distribusi	53
3.4.4 Menghitung Uji Keselarasan.....	54
3.4.5 Menghitung Intensitas Curah Hujan.....	55
3.4.6 Menghitung Debit Banjir Rencana.....	55
3.4.7 Merencanakan Dimensi Batang Siat	56

3.4.8 Analisa Air Balik(<i>Backwater</i>).....	56
3.4.9 Perhitungan Perkuatan Tebing	58
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Daerah Aliran Sungai	59
4.2 Penampang Existing Batang Siat	60
4.3 Analisa Curah Hujan	62
4.3.1 Analisa Curah Hujan Harian	62
4.3.2 Analisa Curah Hujan Rata-rata	63
4.3.3 Analisa Curah Hujan Rencana	63
4.3.3.1 Metode Gumbel.....	64
4.3.3.2 Metode Distribusi Normal	66
4.3.3.3 Metode Distribusi Log Person III.....	68
4.3.4 Penentuan Jenis Distribusi	71
4.3.5 Uji Distribusi Probalitas	71
4.3.5.1 Uji Keselarasan chi kuadrat	71
4.4 Perhitungan Intensitas Curah Hujan	73
4.5 Analisa Debit Banjir Rencana	75
4.5.1 Analisa Debit Rencana Metode Hasper.....	75
4.5.2 Analisa Debit Rencana Metode Melchior	76
4.6 Dimensi Penampang Batang Siat.....	80
4.7 Analisa Air Balik(<i>Backwater</i>)	82
4.8 Perhitungan Stabilitas Tebing.....	86
4.8.1 Akibat Berat Sendiri Pada Tebing	86
4.8.2 Akibat Gaya Gempa Pada Tebing.....	87
4.8.3 Akibat Tekanan Tanah Pada Tebing	88
4.8.4 Akibat Tekanan Hidrostatik Pada Tebing.....	89
4.8.5 Kontrol Stabilitas Perkuatan Tebing	90
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	92
5.2 Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Rekomendasi faktor pemilihan metode mengukur curah hujan	11
Tabel 2.2 Reduced Variated sebagai Fungsi Balik Waktu	13
Tabel 2.3 Reduced Mean (Y_n)	13
Tabel 2.4 Reduced Standar Deviasi (S_n)	14
Tabel 2.5 Nilai Variabel Reduksi Gauss	15
Tabel 2.6 Nilai K_{TR} untuk Distribusi Person III	17
Tabel 2.7 Syarat – Syarat Nilai Pengujian Dispersi	19
Tabel 2.8 Nilai kritis untuk distribusi Chi-Square	21
Tabel 2.9 Nilai delta kritis untuk uji keselarasan Smirnov Kolmogorof	22
Tabel 2.10 koefisien Pengaliran Air Hujan Melchior	27
Tabel 2.11 Perkiraan Intensitas Hujan Harian Menurut Melchior	27
Tabel 2.12 Tambahan Presentase Melchior	28
Tabel 2.13 Koefisien Aliran C	29
Tabel 2.14 Rekomendasi periode ulang minimum banjir rencana	31
Tabel 2.15 Koefisien Kekasaran Manning	35
Tabel 2.16 Koefisien Kekasaran Bazin	36
Tabel 2.17 Tinggi Jagaan Tanggul	36
Tabel 2.18 Harga Koefisien gempa ac	40
Tabel 2.19 Harga Koefisien gempa n dan m	40
Tabel 2.20 Nilai Koefisien Geser	43
Tabel 2.21 Nilai-nilai faktor daya dukung Terzaghi	43
Tabel 4.1 Data Pengukuran Penampang Existing Batang Siat	61
Tabel 4.2 Data Curah Hujan Maksimun Stasiun Bendung Batang Hari	62
Tabel 4.3 Data Curah Hujan Maksimun Stasiun Koto Baru Piruko	62
Tabel 4.4 Data Curah Hujan Rata-Rata	63
Tabel 4.5 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Gumbel	64
Tabel 4.6 Hasil Curah Hujan Rencana Metode Gumbel	66
Tabel 4.7 Perhitungan Curah Hujan Rencana M. Distribusi Normal	66
Tabel 4.8 Hasil Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Normal	68
Tabel 4.9 Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Log Person III	68

Tabel 4.10 Nilai K_{TR} untuk Log Pearson Type III	69
Tabel 4.11 Hasil Curah Hujan Rencana Metode distribusi log person III.....	70
Tabel 4.12 Rata – rata curah hujan rencana	70
Tabel 4.13 Parameter Statistik untuk menentukan jenis distribusi	71
Tabel 4.14 Nilai Xi dari Log Person III.....	71
Tabel 4.15 Uji Keselarasan Sebaran dengan Chi Kuadrat	72
Tabel 4.16 Perhitungan Curah Hujan Rencana yang akan digunakan	73
Tabel 4.17 Perhitungan Intensitas Curah Hujan.....	74
Tabel 4.18 Debit Untuk Periode Ulang	76
Tabel 4.19 Debit Banjir Metode Hasper.....	76
Tabel 4.20 Perkiraan Intensitas Hujan Harian Menurut Melchior	77
Tabel 4.21 Debit Banjir Metode Melcior.....	80
Tabel 4.22 Debit Banjir Rata-rata	80
Tabel 4.23 Tinggi Muka Air	81
Tabel 4.24 Perhitungan Air Balik(<i>Backwater</i>).....	84
Tabel 4.25 Momen Akibat Berat Sendiri.....	87
Tabel 4.26 Momen Akibat Gaya Gempa	88
Tabel 4.27 Momen Akibat Tekanan Tanah	89
Tabel 4.28 Resume Gaya	90

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Tinjauan Wali Nagari Ampalu kelokasi terkena dampak banjir	4
Gambar 1.1 Meluapnya Batang Siat.....	4
Gambar 2.1 Siklus Hidrologi	8
Gambar 2.2 Polygon Thiessen.....	10
Gambar 2.3 Luasan Elips Perhitungan Debit Melchior	26
Gambar 2.4 Tipikal Penampang Trapesium.....	33
Gambar 2.5 Tipikal Penampang Trapesium Majemuk	33
Gambar 2.6 Tipikal Penampang Persegi.....	33
Gambar 2.7 Profil Muka Air	37
Gambar 2.8 Syarat Terjadinya <i>Back Water</i>	38
Gambar 2.9 Syarat Tidak Terjadinya <i>Back Water</i>	38
Gambar 2.9 Peta Zona Gempa	41
Gambar 3.1 Peta Kabupaten Dharmasraya	46
Gambar 3.2 Kondisi Penampang Batang Siat Eksisting di lokasi studi	47
Gambar 3.3 Peta Topografi	49
Gambar 4.1 Catchment Area Batang Siat	59
Gambar 4.2 Potongan Memanjang Batang Siat	60
Gambar 4.3 Potongan Melintang Batang Siat	61
Gambar 4.4 Luasan Elips Debit Melchior Catcment Area Batang Siat.....	87
Gambar 4.5 Dimensi existing penampang sungai	80
Gambar 4.6 Dimensi Penampang Hasil Perhitungan	82
Gambar 4.7 Muka Air Surut.....	85
Gambar 4.8 Akibat Berat Sendiri	86
Gambar 4.9 Akibat Gaya Gempa	88
Gambar 4.10 Akibat Tekanan Tanah.....	88
Gambar 4.11 Akibat Tekanan Hidrostatik	89

DAFTAR PUSTAKA

- Depertemen Pekerjaan Umum, 2012, “ **Standar Perencanaan Irigasi Bagian Perencanaan Jaringan Irigasi KP – 01**” CV. Galang Persada, Bandung, 1986.
- Depertemen Pekerjaan Umum, 2012, “ **Standar Perencanaan Irigasi Bagian Perencanaan Jaringan Irigasi KP – 06**” CV. Galang Persada, Bandung, 1986.
- Hardiyatmo, Hari christady. “**Teknik Fondasi**”. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1996.
- Soemarto. C.D. 1999. **Hidrologi Teknik Jilid 2**. Jakarta: Erlangga.
- Subramanya, K. “**Flow Open Chanel**”, second edition. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi, 2006.
- Suripin, Dr. Ir. M. Eng, “**Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan**”, Andi, Yogyakarta, 2004.
- Suryono Sosrodarsono, Ir. “ **Hidrologi Untuk Pengairan**”.PT., Pradnya Paramita, Jakarta, 2003.
- Ven Te Chow, Ph.D. “**hidrologi Salura Terbuka**”. Erlangga, Jakarta, 1997.