

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN PENGENDALIAN BANJIR DI SUNGAI BATANG MIMPI KENEGARIAN GUNUNG MEDAN 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:

HENDRIK EFENDI
NPM : 0910015211035



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2017**

TUGAS AKHIR

NORMALISASI SUNGAI BATANG KURANJI DALAM MENGATASI BANJIR KECAMATAN NANGGALO

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

Oleh:

APRIAN BUDIMAN
NPM : 0910015211082



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2017**

TUGAS AKHIR

PENGENDALIAN BANJIR SUNGAI BATANG KAPAS KECAMATAN BATANG KAPAS KABUPATEN PESISIR SELATAN

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

Oleh:

ROMI DWI PUTRA
NPM : 0910015211024



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2017**

PERENCANAAN PENGENDALIAN BANJIR DI SUNGAI BATANG MIMPI KENEGARIAN GUNUNG MEDAN KABUPATEN DHARMASRAYA

Hendrik Efendi, Lusi Utama, Zahrul Umar

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung
Hatta Padang

E-mail

:hendrik.efendi91@yahoo.com,lusi_utamaindo115@yahoo.co.id,zahrul_umar@yahoo.com

Abstrak

Kenegarian Gunung Medan yang terletak di Kecamatan Sitiung Kabupaten Dharmasraya sering mengalami banjir, bencana banjir ini terjadi diakibatkan oleh Sungai Batang Mimpi yang tidak mampu menampung curah hujan. Luapan banjir menggenangi daerah pemukiman, persawahan, serta perkebunan yang berada di sekitarnya. Genangan air dapat mencapai 80 cm. Oleh karena itu perlu dilakukan Normalisasi Batang Mimpi berupa perencanaan dimensi penampang, serta analisa stabilitas perkuatan tebing. Dalam perencanaan menggunakan data curah hujan dari tahun 2006 – 2015, yang didapat dari Stasiun Pulau Punjung, Stasiun Koto Baru Piruko dan Stasiun Padang Sidondang. Perhitungan curah hujan rata-rata menggunakan metode aljabar didapat rata-rata 140,06 mm, dengan curah hujan rencana 5 tahun menggunakan metode Gumbel $R_5 = 178,550$ mm, debit rencana 5 tahun dengan metode Hasper $Q_5 = 183,444$ m³/dtk. Dari debit 5 tahun direncanakan penampang trapesium yaitu lebar 21 m dan tinggi dimensi penampang 3,50 m dengan mempertimbangkan stabilitas perkuatan tebing dihitung menurut geser didapat $1,92 > 1,2$ dan menurut guling didapat $3,71 > 1,5$. Maka perencanaan dimensi penampang batang mimpi dikatakan stabil.

Kata kunci : banjir, sungai, normalisasi, penampang.

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Lusi Utama, M.T.

Dr. Ir. Zahrul Umar, Dipl.H.E.

PLANNING FLOOD CONTROL RIVER IN BATANG MIMPI KENEGARIAN GUNUNG MEDAN DISTRICT DHARMASRAYA

Hendrik Efendi, Lusi Utama, Zahrul Umar

Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering and Planning,
Bung Hatta University in Padang

E-mail

[:hendrik.efendi91@yahoo.com](mailto:hendrik.efendi91@yahoo.com), lusi_utamaindo115@yahoo.co.id, zahrul_umar@yahoo.com

Abstrak

Kenegarian Gunung Medan, located in District Sitiung Dharmasraya often experience flooding, the flooding occurred due to Sungai Batang dream unable to accommodate rainfall. Outburst floods inundated residential areas, rice fields and plantations in the surrounding areas. Stagnant water can reach 80 cm. Therefore, it is necessary to normalization Rod Dreams sectional dimension of planning, as well as strengthening the stability analysis of the cliff. In planning the use of rainfall data from the years 2006 - 2015, which is derived from the Arbor Island Station, Station Koto Baru Padang Sidondang Piruko Station. Calculation of average rainfall using algebraic methods gained an average of 140.06 mm, with rainfall of 5 year plan using Gumbel $R5 = 178.550$ mm, discharge 5-year plan with the methods Hasper $Q5 = 183.444$ m³ / sec. 5 years of planned discharge trapezoidal cross-section that is 21 m wide and 3.50 m high cross-sectional dimension to consider the stability of the cliff reinforcement is calculated according to a sliding gained $1.92 > 1.2$ and according to bolster gained $3.71 > 1.5$. Then the cross-sectional dimensions of planning stems dream said to be stable.

Kata kunci : flood, river, normalization, cross-section.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **”PERENCANAAN PENGENDALIAN BANJIR DI SUNGAI BATANG MIMPI KENEGARIAN GUNUNG MEDAN KABUPATEN DHARMASRAYA”**

Shalawat berangkaikan salam kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa manusia dari zaman kebodohan menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Penulis menyadari bahwa proses penyelesaian Tugas Akhir ini tidak akan berjalan dengan lancar tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Papa **Syarion Efendi** dan Mama **Rusyanti** yang telah memberikan dorongan, motivasi serta penyemangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini, Serta seluruh Keluarga yang menjadi motivasi bagi penulis.
2. Bapak **Ir. Lusi Utama, M.T**, selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dan nasehat serta motifasi terhadap penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak **Ir. Zahrul Umar, Dipl. HE**, selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan terhadap penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini

4. Bapak **Ir. Hendri Warman, MSCE**, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.
5. Bapak **Ir. Taufik, M.T**, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.
6. Bapak **Rahmat, ST, M.T**, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.
7. Seluruh Dosen dan segenap karyawan dilingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas, Bung Hatta, Padang.
8. Makdang, bunda, ayah, ibu, abi, tek ben, ante loli, mamy anya, papi dika, abangku rico reski dan adik ku Ovaldo levran , Muhammad ibra marcel yang telah menjadi penyemangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Semua rekan-rekan mahasiswa **Sipil Angkatan 2009** serta **junior 2011** dan berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga dorongan, doa dan bantuan serta bimbingan yang telah di berikan kepada penulis mendapatkan balasan yang melimpah dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan-kekurangan, untuk itu penulis menerima kritik dan saran yang membangun demi perbaikan Tugas Akhir ini. Akhirnya, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi pembaca. Amin... Ya Robbal Alamin....

Padang, 09 Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan	3
1.3 Lokasi Studi.....	3
1.4 Metode Penulisan	7
1.5 Ruang Lingkup Pembahasan	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum.....	9
2.2 Perencanaan Dimensi Sungai	10
2.3 Daerah Aliran Sungai (DAS)	11
2.4 Analisa Hidrologi	12
2.5 Analisa Curah Hujan	13
2.5.1 Curah Hujan Rata Rata.....	14
✓ Metode Rata Rata Aljabar	14
2.5.2 Analisa Curah Hujan Maximum.....	14
1. Metode Gumbel	15
2. Metode Normal.....	16

3. Metode Log Person III.....	17
2.5.3 Uji Distribusi Probabilitas	18
✓ Metode Smirnov Kolmogorof	18
2.6 Analisa Debit Banjir Rencana	19
2.6.1 Metode Hasper	19
2.6.2 Metode Melchior	21
2.7 Perencanaan Dimensi Saluran.....	26
2.7.1 Analisa Hidrolika	26
1. Kemiringan Saluran.....	27
2. Kapasitas Pengaliran	27
3. Kapasitas Saluran	27
2.7.2 Koefisien Kekasaran Manning	28
1. Kekasaran Permukaan	29
2. Ketidakteraturan Saluran.....	29
3. Trase Saluran.....	29
4. Pengendapan Pengerusan	29
5. Taraf Air dan Debit	29
2.7.3 Jagaan (Freeboard)	32
2.8 Perhitungan Stabilitas Perkuatan Tebing	32
2.8.1 Akibat Berat Sendiri	32
2.8.2 Akibat Gaya Gempa	33
2.8.3 Akibat Tekanan Tanah	33

BAB III PENGUMPULAN DATA

3.1 Umum.....	35
3.2 Kondisi Umum Kawasan	37
3.3 Data Teknis Sungai	38
3.4 Data Hidrologi.....	39
3.4.1 Peta Topografi.....	39
3.4.2 Peta Aliran Sungai.....	40
3.4.3 Peta Catchment Area Batang Mimpi	41
3.4.4 Data Curah Hujan.....	41

BAB IV ANALISA DAN PERHITUNGAN

4.1 Analisa Curah Hujan Rata-rata Dengan Metode Aljabar.....	42
4.2 Analisa Curah Hujan Rencana	44
4.2.1 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Gumbel.....	44
4.2.2 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Normal	48
4.2.3 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metoda Distribusi Log Person Type III.....	51
4.3 Penentuan Jenis Distribusi	53
4.4 Analisa Uji distribusi Probabilitas.....	54
✓ Uji Keselarasan Sebaran Dengan Smirno-Kolmogorof ...	54
4.5 Analisa Debit Banjir Rencana	59
4.5.1 Analisa Debit Banjir Rencana Metode Melchior	59
4.5.2 Analisa Debit Banjir Rencana Metode Hasper.....	63
4.6 Perhitungan Dimensi Rencana Penampang.....	66
4.7 Perhitungan Stabilitas Perkuatan Tebing	69

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	77
5.2 Saran.....	79

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar1.1 Lokasi Daerah Sungai Batang Mimpi	1
Gambar1.2 Plank Merek Kenegarian Gunung Medan Kab Dharmasraya..	3
Gambar1.3 Foto Kenagarian Gunung Medan Kab Dharmasraya	4
Gambar1.4 Foto Hulu Sungai Batang Mimpi	4
Gambar1.5 Foto Puing-Puing Sisa Banjir	5
Gambar1.6 Foto Tepian Sungai Batang Mimpi	5
Gambar1.7 Foto Bangunan Yang Rusak Karena Banjir	6
Gambar1.8 Foto Tepian Sungai Longsor Akibat Banjir	6
Gambar2.1 Siklus Hidrologi	13
Gambar2.2 Luas Elips Perhitungan Debit Melchior	22
Gambar3.1 Bagan Alir Perencanaan Normalisasi Sungai Batang Mimpi ..	35
Gambar3.2 Peta Kabupaten Dharmasraya	38
Gambar3.3 Peta Topografi Batang Mimpi.....	39
Gambar3.4 Peta Daerah Aliran Sungai Kabupaten Dharmasraya	40
Gambar3.5 Cathment Area Batang Mimpi	41
Gambar4.1 Penampang Sungai Untuk Perhitungan Dimensi	66
Gambar4.2 Penampang Sungai Hasil Perhitungan Dimensi.....	68
Gambar4.3 Akibat Berat Sendiri.....	70
Gambar4.4 Akibat Tekanan Tanah	73

DAFTAR NOTASI

X_T	: Nilai curah hujan kala ulang T-tahun (mm)
S	: Standar Deviasi
K_T	: Variable reduksi Gauss
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_t	: Reduced Variated
Y_n	: Reduced Mean
S_n	: Reduced Standart Deviation
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
q	: Hujan maksimum per satuan luas ($m^3/dtk/km^2$)
F	: Luas daerah pengaliran (km^2)
Q	: Debit puncak banjir (m^3/dt)

A	: luas tangkapan hujan (km^2)
F	: Luas sungai (km^2)
L_1, L_2	: Panjang sungai
t_c	: Waktu konsentrasi (jam)
V	: Kecepatan aliran (m/s)
L	: Panjang sungai (m)
H	: Beda tinggi (m)
I	: Intensitas hujan (mm/jam)
C	: Koefisien aliran yang tergantung pada jenis permukaan lahan
R	: Jari-jari hidraulik, m
I	: Kemiringan energi
P	: Curah hujan maksimum rata-rata (mm)
$P(X_i)$: peluang empiris
A	: Luas penampang basah (m^2)
P	: Keliling basah saluran (m)
R	: Jari-jari hidrolis (m)
V	: Kecepatan aliran (m/dt)

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Harga-Harga Koefisien Pengaliran Air Hujan Melchior	24
Tabel 2.2 Presentasi β_2 Melchior.....	24
Tabel 2.3 Perkiraan Intensitas Hujan Harian Melchior.....	25
Tabel 2.4 Grafik Melchior.....	25
Tabel 2.5 Tambahan Persentase Melchior	26
Tabel 2.6 Koefisien Kekasaran Manning.....	30
Tabel 2.7 Tinggi Jagaan Tanggul Berdasarkan Debit Banjir Rencana	32
Tabel 3.1 Data Curah Hujan Tahunan Maximum.....	41
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Tahunan Maximum.....	42
Tabel 4.2 Data Curah Hujan Rata Rata.....	43
Tabel 4.3 Reduced Mean Y_n	45
Tabel 4.4 Reduced Standar Deviation S_n	45
Tabel 4.5 Recuded variated Y_t	46
Tabel 4.6 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Gumbel	46
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Gumbel	48
Tabel4.8 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Normal...	49
Tabel 4.9 Nilai K_t	50
Tabel4.10 Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Normal.....	50
Tabel4.11 Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Log Person III...	51
Tabel4.12 Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Log Person III	53
Tabel4.13 Rata-Rata Curah Hujan Rencana Ketiga Metode	54
Tabel4.14 Uji keselarasan Sebaran Smirnov-Kolmogorof Gumbel	55

Tabel4.15 Perhitungan Nilai T	55
Tabel4.16 Uji keselarasan Sebaran Smirnov-Kolmogorof Normal	57
Tabel4.17 Uji Keselarasan Sebaran Smirnov-Kolmogorof Log Person III.	58
Tabel4.18 Kesimpulan Perhitungan Uji Distribusi Probabilitas Dengan Metode Smirnov-Kolmogorof	59
Tabel4.19. Interpolasi Nilai q Terhadap Luas (f)	60
Tabel4.20 Hasil Perhitungan Debit Banjir Metode Melchior	63
Tabel4.21 Hasil Perhitungan Debit Banjir Metode Hasper	65
Tabel4.22 Rekap Hasil Perhitungan Debit Banjir Rencana Masing-Masing Metode	65
Tabel4.23 Hasil Perhitungan Nilai h_1 Dengan Cara <i>Trial And Error</i>	67
Tabel4.24 Momen Akibat Beban Sendiri.....	71
Tabel4.25 Momen Akibat Gaya Gempa	73
Tabel4.26 Momen Akibat Tekanan Tanah.....	75
Tabel4.27 Resume Gaya	75