

TUGAS AKHIR

NORMALISASI 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**

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabil'alamin, segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul "*Normalisasi Batang Kuranji Dalam Mengatasi Banjir Kecamatan Nanggalo*". 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. Mama tercinta **JUSMARNI, S.Pdi** dan ayah tersayang **ADNI, ST** dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan kasih sayang yang tak terhingga dan banyak membantu serta memberi semangat yang tak terhenti, hingga penulis bisa berdiri sejajar dengan para insyinyur-insyinyur hebat yang ada di muka bumi.
2. Bapak **Ir. Hendri Warman, M.Sc (Eng)**, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
3. Bapak **Ir. Taufik, M.T.**, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta serta telah bersedia menjadi dosen penguji penulis. Penulis mengucapkan terima kasih atas kesediaannya untuk meluangkan waktu menghadiri dan melaksanakan ujian sidang sarjana.

4. Bapak **Rahmat ST, M.T.**, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
5. Bapak **Ir, Mawardi Samah, Dipl.HE** selaku pembimbing I yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan penulis sehingga penulisan tugas akhir ini dapat penulis selesaikan.
6. Bapak **Ir, Lusi Utama, M.T.**, selaku pembimbing II yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan penulis sehingga penulisan tugas akhir ini dapat penulis selesaikan.
7. Bapak **Dr. Ir, Zahrul Umar, Dipl. HE dan Khadafi, S.T. M.T.**, yang telah bersedia menjadi Dosen penguji, penulis mengucapkan terima kasih atas kesediaannya untuk meluangkan waktu menghadiri dan melaksanakan ujian sidang sarjana penulis.
8. Bapak **Kusnadi** selaku Kepala Bagian Tata Usaha serta seluruh jajaran karyawan yang bertugas di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta yang telah membantu melancarkan semua urusan.
9. Seluruh staf pengajar ataupun seluruh dosen yang mengajar di Jurusan Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
10. Seluruh keluarga **Teknik Sipil angkatan 2009**, yang tak pernah lelah memberi semangat dan dukungannya.
11. Senior-senior dan junior-junior yang telah berbaik hati membantu penulis selama ini.
12. Terima kasih juga untuk yang tersayang **VIONA KAMELA PUTRI, Amd.keb** yang banyak membantu dan tidak pernah lelah memberi semangat sehingga penulis menyelesaikan tulisannya.

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. Amin.

Padang, Januari 2017

Aprian Budiman

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan	3
1.3 Metodologi Penulisan.....	3
1.4 Ruang Lingkup Pembahasan	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Umum.....	6
2.2 Normalisasi Sungai	7
2.3 Daerah Aliran Sungai (DAS)	8
2.4 Analisa Hidrologi	9
2.5 Analisa Curah Hujan (<i>Presipitasi</i>)	10
2.5.1 Curah Hujan Terpusat (<i>Point Rainfall</i>)	10
2.5.2 Curah Hujan Kawasan (<i>Areal Rainfall</i>)	11
2.5.2.1 Metode Rata-rata Aljabar	11
2.5.2.2 Metode Thiessen	12
2.5.2.3 Metode Isohyet	12
2.6 Analisa Curah Hujan Rencana	14

2.6.1	Metode Gumbel.....	14
2.6.2	Metode Distribusi Normal.....	15
2.7	Analisa Debit Banjir Rencana.....	16
2.7.1	Metode Hasper	17
2.8	Perencanaan Dimensi Saluran.....	18
2.8.1	Analisa Hidrolika	18
2.8.2	Kapasitas Saluran	19
2.8.3	Koefisien Kekasaran Manning	20
2.8.4	Kecepatan aliran (kecepatan air mengalir) disaluran ...	24
2.8.4.1	Manning.....	24
2.8.4.2	Strikler.....	24
2.8.4	Jagaan (Freeboard)	25
2.9	Analisa Perkuatan Tebing dengan Pasangan Batu Kali	25
2.10	Perhitungan Stabilitas Tebing	26
BAB III PENGUMPULAN DATA		29
3.1	Kondisi Umum Kawaan	29
3.1.1	Letak Geografis	29
3.1.2	Kondisi Topografi	30
3.1.3	Kondisi Hidrologi dan Klimatologi.....	31
3.2	Data Teknis Sungai	32
3.3	Lokasi Pos Curah Hujan Batang Kuranji	33
3.4	Data Curah Hujan.....	34
3.5	Kondisi Sungai	37

3.6 Data Tanah	37
BAB IV ANALISA DAN PERHITUNGAN	38
4.1 Analisa rata-rata curah hujan kawasan	38
4.1.1 Perhitungan Curah Hujan Rata - Rata dengan Metode Aljabar.....	38
4.2 Perhitungan Curah Hujan Rencana	39
4.2.1 Metode Gumbel	40
4.2.2 Metode Distribusi Normal	43
4.3 Penentuan Jenis Distribusi	46
4.4 Uji Keselarasan Sebaran.....	46
4.5 Perhitungan Debit Banjir Rencana	49
4.5.1 Metode Hasper.....	49
4.6 Perhitungan Dimensi Rencana Penampang.....	52
4.7 Perhitungan Stabilitas Perkuatan Tebing	54
4.7.1 Akibat Berat Sendiri	55
4.7.2 Akibat Gaya Gempa	56
4.7.3 Akibat Tekanan Tanah	59
4.7.4 Kontrol Stabilitas Perkuatan Tebing	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran.....	64

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel2.1 Nilai Variabel Reduksi Gauss	16
Tabel2.2 Koefisien Kekasaran Manning	22
Tabel2.3 Koefisien Kekasaran Manning	24
Tabel2.4 Koefisien Kekasaran Strekler	24
Tabel2.5 Jagaan (Feeboard)	25
Tabel3.1 Curah Hujan Stasiun Batu Busuk	34
Tabel3.2 Curah Hujan Stasiun Gunung Nago	35
Tabel3.3 Curah Hujan Stasiun Gunung Sarik	36
Tabel4.1 Curah Hujan Rata-rata Metode Aljabar	39
Tabel4.2 Reduced mean Y_n	41
Tabel4.3 Reduced Standar Deviation S_n	41
Tabel4.4 Reduced Variated $+Y_t$	42
Tabel4.5 Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Metode Gumbel	42
Tabel4.6 Hasil Perhitungan Curah hujan rencana Metode Gumbel	43
Tabel4.7 Curah Hujan Maksimum Rata-rata	44
Tabel4.8 Nilai KT	44
Tabel4.9 Hasil Perhitungan Curah Hujan Distribusi Normal	45
Tabel4.10 Rata-rata Curah Hujan Rencana Kedua Metode	45
Tabel4.11 Uji Keselarasan Sebaran Smirnov-Kolmogorov Gumbel	46
Tabel4.12 Perhitungan Nilai T	47
Tabel4.13 Uji Keselarasan Sebaran Smirnov-Kolmogorov Normal	48

Tabel4.14 KesimpulanPerhitunganMetode Smirnov-Kolmogorov	49
Tabel4.15 HasilPerhitungan Debit BanjirMetodeHasper	51
Tabel4.16 HasilPerhitunganNilai h Dengan Cara Trial And Error	53
Tabel4.17 MomenAkibatBeratSendiri	56
Tabel4.18 Hitungan Gaya Gempa	58
Tabel4.19 MomenAkibatTekanan Tanah.....	61
Tabel4.20 Resume Gaya	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar1.1 Metodologi Penulisan Tugas Akhir.....	2
Gambar2.1 Sketsa Siklus Hidrologi.....	10
Gambar2.2 Metode Poligon Thiessen.....	12
Gambar2.3 Metode Isohyet.....	13
Gambar2.4 Tipikal Penampang Saluran Trapesium.....	20
Gambar3.1 Peta DAS Batang Kuranji.....	32
Gambar3.2 Lokasi Studi.....	33
Gambar3.3 Lokasi Pos Curah Hujan.....	33
Gambar3.4 Kondisi Batang Kuranji.....	37
Gambar3.5 Rumah Rusak Akibat Banjir Besar 2012.....	37
Gambar4.1 Penampang Sungai Trapesium.....	52
Gambar4.2 Gaya Akibat Berat Sendiri.....	55
Gambar4.3 Gaya Akibat Tekanan Tanah.....	59

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	: Debitbanjirrencanauntukperiodeulang T-tahun (m^3/dtk)
α	:Koefisienaliran
β	: Koefisienreduksi
q	: Hujanmaksimum per satuanluas ($m^3/dtk/km^2$)
F	: Luasdaerahpengaliran (km^2)
Q	: Debitpuncakbanjir (m^3/dt)

A	: luastangkapanhujan (km^2)
F	: Luas sungai (km^2)
L_1, L_2	: Panjang sungai
t_c	: Waktu konsentrasi (jam)
V	: Kecepatanaliran (m/s)
L	: Panjangsungai (m)
H	: Beda tinggi (m)
B	: Koefisienreduksiweduwen
q_n	: Debitpersatuanluas ($\text{m}^3/\text{dt.km}^2$)
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)
$P(X_i)$:peluangempiris
A	:Luaspenampangbasah (m^2)
P	: Kelilingbasahsaluran (m)
R	: Jari-jarihidrolis (m)
V	: Kecepatanaliran (m/dt)
E	: Tinggienergy (m)

BAB 1

PENDAHULUAN

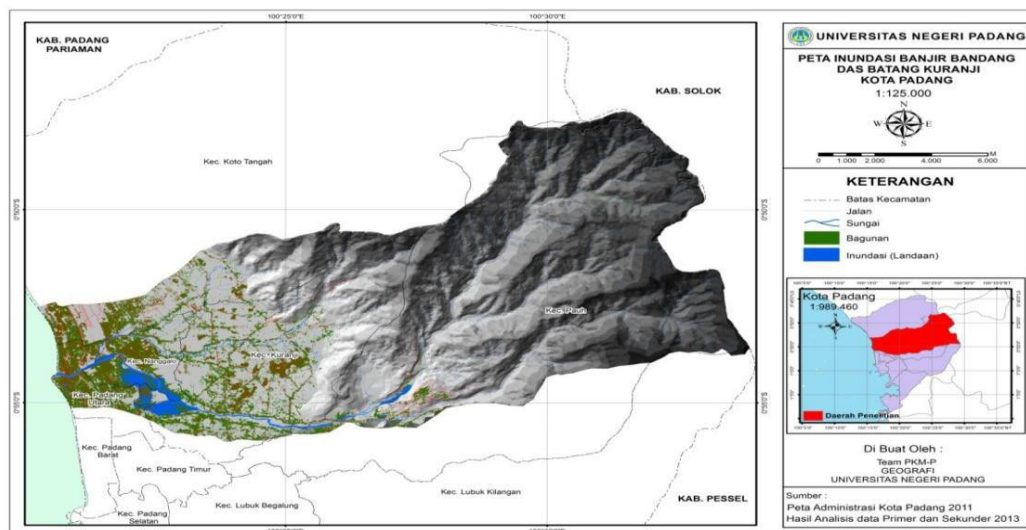
1.1. Latar Belakang

Banjir adalah naiknya muka air yang melebihi kapasitas daya tampung saluran sehingga air melimpah dari kiri kanan saluran. Hampir setiap tahun peristiwa banjir datang silih berganti di berbagai tempat tidak hanya di negeri kita saja tetapi juga di berbagai negara lainnya. Besar kecilnya curah hujan di suatu tempat merupakan fenomena alam yang terkait dengan siklus hidrologi di bumi.

Persoalan banjir adalah persoalan yang mesti dikaji dari hulu hingga hilir, persoalan ini muncul karena daya tampung Daerah Aliran Sungai (DAS) lebih rendah dari debit banjir dan daya tampung saluran sungai lebih kecil dari debit banjir. Untuk mengatasi persoalan diatas perlu di tinjau seberapa kemampuan suatu DAS dapat menampung limpasan puncak yang terjadi dan kapasitas tampung sungai dalam menahan debit banjir tersebut.

Rendahnya daya dukung DAS dapat di amati dengan semakin mengecilnya luas areal hutan, menurunnya lahan pertanian dan semakin luasnya lahan untuk hunian. Banjir terjadi apabila kelebihan air tidak dapat ditampung pada tempatnya sehingga melimpah keluar. Tempat penyimpanan air secara alamiah diantaranya adalah sungai, rawa, danau atau bendungan (*Sumber : Dinas Pengelolaan Sumber daya Air (PSDA), Balai Wilayah Sungai Sumatera V*).

Luapan Sungai Batang Kuranji yang terjadi pada beberapa waktu lalu mengakibatkan banjir di Batang Kuranji, hal ini diakibatkan oleh pembalakan liar dikawasan hulu dan alih fungsi lahan berupa pembangunan perumahan dan perkantoran yang mempersempit alur sungai. Luapan sungai yang besar terjadi pada tanggal 24 Juli 2012 telah merendam 10 Kelurahan di Kecamatan Pauh, Lubuk Begalung dan Nanggalo dengan ketinggian air 2,5 m. Luapan tersebut memberikan dampak putusnya jembatan Kelawi di Koto Panjang Limau Manis, 20 rumah dan 2 mushala hanyut termasuk rumah warga di Kelurahan Gurun Laweh dan Kelurahan Banda Gadang (*Sumber: Padang Ekspres 2012, Dinas Pengelolaan Sumber daya Air (PSDA), Balai Wilayah Sungai Sumatera V, website dan Masyarakat*). Hal ini telah membuktikan bahwa DAS Batang Kuranji telah mengalami kerusakan akibat perubahan fungsi lahan.



Gambar 1.1: Peta Inundasi Banjir Bandang
(*Sumber :Universitas Negeri Padang*)

Batang Kuranji berlokasi di Kecamatan Nanggalo yang memisah dua kelurahan yaitu kelurahan gurun laweh dan kelurahan banda gadang. Banjir

adalah permasalahan yang sering melanda daerah pemukiman dan prasarana infrastruktur dalam daerah pinggiran sungai. Intensitas hujan yang tinggi (80-150mm) dengan durasi hujan lebih dari 30 menit menyebabkan terjadinya banjir.

Berdasarkan permasalahan diatas dan akibat kerusakan yang ditimbulkan dari banjir di daerah kelurahan gurun laweh dan banda gadang, perlu dilakukan perbaikan berupa “*NORMALISASI BATANG KURANJI DALAM MENGATASI BANJIR* ” dalam bentuk perencanaan sebagai antisipasi terhadap banjir.

1.2. Maksud dan Tujuan Penulisan

Maksud penulisan ini adalah Untuk mengetahui dan mengatasi masalah banjir yang terjadi di Batang Kuranji

Tujuan penulisan ini adalah Menentukan dimensi penampang Batang kuranji.

1.3. Metodologi Penulisan

Dalam setiap penulisan karya tulis, data-data merupakan suatu hal yang sangat penting sebagai penunjang dalam penulisan. Data-data dan informasi yang penulis sajikan dalam penulisan tugas akhir ini diperoleh melalui beberapa metode, diantaranya:

a. Tinjauan Pustaka

Yaitu mengumpulkan referensi guna mendapatkan teori-teori untuk analisa hidrologi yang berhubungan dengan penulisan tugas akhir ini.

b. Pengumpulan data

Data yang dibutuhkan adalah peta topografi, data curah hujan dan data sungai. Data dan informasi diperoleh dari Dinas Pengelolaan Sumber daya Air (PSDA), Balai Wilayah Sungai Sumatera V, Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Kota Padang.

c. Analisa dan perhitungan.

Berdasarkan data yang diperoleh nantinya akan dilakukan perhitungan antara lain: analisa curah hujan, curah hujan rencana, analisa debit banjir rencana, dan perencanaan dimensi penampang sungai.

1.4. Ruang Lingkup Pembahasan

Sehubung dengan latar belakang di atas, maka penulis perlu membatasi pembahasan pada penulisan tugas akhir ini yaitu menganalisa debit dan menganalisa dimensi penampang sungai.

1.5. Sistematika Penulisan

Pembahasan dalam penulisan Tugas Akhir ini dibagi menjadi 5 bab. Secara garis besar sistematika penulisan adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Merupakan dasar penulisan tugas akhir ini yaitu pendahuluan yang berisikan tentang latar belakang penulisan, maksud dan tujuan penulisan, metodologi penulisan, ruang lingkup penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II : STUDI PUSTAKA

Menjelaskan mengenai dasar teori yang diperlukan dalam penulisan, diantaranya dasar teori hidrologi seperti analisa perhitungan curah hujan, debit banjir, penampang sungai dan teori lainnya.

BAB III : PENGUMPULAN DATA

Berisikan mengenai data-data yang di butuhkan dalam penulisan tugas akhir ini. Seperti data curah hujan, data Batang kurANJI, data penampang sungai dan data yang dapat membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini sehingga didapatkan hasil yang baik.

BAB IV : ANALISA DAN PERHITUNGAN

Menerangkan bagaimana menganalisa perhitungan hidrologi berupa pengolahan data curah hujan, perhitungan debit banjir rencana, perhitungan dimensi penampang rencana sungai.

BAB V : PENUTUP

Berisikan tentang kesimpulan sebagai hasil dari apa yang diperoleh pada bab-bab sebelumnya serta saran yang dianggap perlu dalam menganalisa debit banjir akibat perubahan tata guna lahan.