

**PROYEK AKHIR**

**ANALISIS DEBIT MAKSIMUM PADA NORMALISASI SUNGAI BATANG  
LIMPASI KABUPATEN LIMA PULUH KOTA**

*Proyek Akhir Ini Diajukan Sebagai  
Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik  
Program Studi Teknik Sipil dan Bangunan FT UNP Padang*



Oleh:  
**Toni Andika**  
**2012/1207918**

**PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2016**



**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PROYEK AKHIR**

**Analisis Debit Maksimum Pada Normalisasi Sungai Batang Limpasi**

**Kabupaten Lima Puluh Kota**

**Nama** : Toni Andika  
**BP/NIM** : 2012/1207918  
**Program Studi** : D3 Teknik Sipil  
**Fakultas** : Fakultas Teknik

**Padang, April 2016**

**Disetujui oleh :**

**Ketua Program Studi  
Teknik Sipil dan Bangunan ( D3 )**



**Nevy Sandra, ST, M.Eng**  
NIP. 19791005 200501 2 001

**Dosen Pembimbing**



**Dr. Fahmi Rizal, M.T, MPd**  
NIP. 19591204 198503 1 004

**Ketua Jurusan Teknik Sipil**



**Dr. Rijal Abdullah, M.T**  
NIP. 19610328 198609 1 001



**HALAMAN PENGESAHAN**

**PROYEK AKHIR**

**Analisis Debit Maksimum Pada Normalisasi Sungai Batang Limpasi**

**Kabupaten Lima Puluh Kota**

**Nama : Toni Andika**  
**BP/Nim : 2012/1207918**  
**Program Studi : D-3 Teknik Sipil Dan Bangunan**  
**Jurusan : Teknik Sipil**  
**Fakultas : Fakultas Teknik**

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Diploma 3 Teknik Sipil pada Program Studi Teknik Sipil dan Bangunan Fakultas Teknik, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Padang, April 2016

**Dewan Penguji:**

1. Pembimbing : Dr. Fahmi Rizal, MT, MP.d : (.....)
2. Penguji I : Dr. Azwar Inra, MP.d : (.....)
3. Penguji II : Totoh Andayono, ST, MT : (.....)





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171  
Telp. (0751), 7059996, FT: (0751) 7055644, 445118 Fax .7055644  
E-mail : info@ft.unp.ac.id



Certified Management  
System  
DIN EN ISO 9001:2000

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Toni Andika  
NIM / BP : 1207918 / 2012  
Program Studi : D3 Teknik Sipil Dan Bangunan  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Proyek Akhir saya dengan judul “Analisis Debit Maksimum Pada Normalisasi Sungai Batang Limpasi Kabupaten Lima Puluh Kota”. Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun dimasyarakat dan Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Dr. Rijal Abdullah, M.T)

NIP. 19610328 198609 1 001

Saya yang menyatakan,



(Toni Andika)

1207918



## **BIODATA**

### **Data Diri:**

Nama Lengkap : Toni Andika  
Tempat/Tanggal Lahir : Kubang / 28 November 1993  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Anak Ke : 2 (Dua)  
Jumlah Bersaudara : 2 (Dua)  
Alamat Tetap : Kubang, Kecamatan Guguk, Kabupaten  
Lima Puluh Kota

### **Data Pendidikan:**

SD : SD Negeri 1 Negeri Kubang  
SLTP : SMP Negeri 1 Kecamatan Guguk  
SLTA : SMA Negeri 1 Kecamatan Guguk  
Perguruan Tinggi : Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

### **Proyek Akhir:**

Judul Proyek Akhir : Analisis Debit Maksimum Pada Normalisasi  
Sungai Batang Limpasi Kabupaten Lima  
Puluh Kota

Padang, 2016

Toni Andika

## RINGKASAN

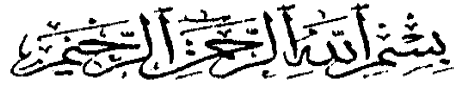
### **Toni Andika/1207918: Analisis Debit Maksimum Pada Normalisasi Sungai Batang Limpasi Kabupaten Lima Puluh Kota.**

Sungai merupakan salah satu sumber daya alam yang dimanfaatkan oleh manusia untuk berbagai keperluan. Namun sungai juga sering menimbulkan masalah bagi manusia, seperti sungai yang meluap atau banjir disekitar sungai. Banjir berdampak buruk bagi kehidupan masyarakat, merusak sawah, hewan ternak serta rumah masyarakat. Karena sering meluapnya Sungai Batang Limpasi, pemerintah kota payakumbuh melakukan normalisasi dan perkuatan tebing untuk mengatasi luapan yang sering terjadi. Dengan dasar pemikiran di atas maka penulis memberi proyek akhir ini dengan judul 'Analisis Debit Maksimum Pada Normalisasi Sungai Batang Limpasi Kabupaten Lima Puluh Kota'

Dalam perhitungan debit maksimum Sungai Batang Limpasi Kabupaten Lima Puluh Kota ini penulis menggunakan metode Haspers dan Metode Stickler untuk Menghitung kapasitas saluran pada proyek normalisasi sungai Batang Limpasi Kabupaten Lima Puluh Kota.

Dari hasil analisis diperoleh debit maksimum dengan menggunakan metode Haspers  $Q_{100}$  kala ulang 100 tahun menunjukkan angka sebesar  $1.225,7 \text{ m}^3/\text{detik}$ , sedangkan untuk analisis kapasitas saluran  $Q_{100}$  menggunakan rumus aliran Stickler, hasil perhitungan  $Q_{100}$  saluran menunjukkan angka sebesar  $1.353,53 \text{ m}^3/\text{detik}$ . Maka dari hasil perhitungan tersebut disimpulkan bahwa volume saluran mampu menampung volume debit banjir periode ulang seratus tahun.

## KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikumWr. Wb.

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Proyek Akhir. Tidak lupa pula salawat beriring salam penulis ucapkan kepada arwah junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta para sahabatnya.

Penyusunan proyek akhir ini merupakan salah satu persyaratan bagi penulis untuk menyelesaikan program studi DIII di jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang. Selama proses penulisan dan penyusunan hingga terselesainya proyek akhir ini dengan judul ***“Analisis Debit Maksimum Sungai Batang Limpasi Kabupaten Lima Puluh Kota”***, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih yang tidak terhingga kepada :

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, ST., MPd selaku Pembimbing dalam penyelesaian proyek akhir.
2. Ibuk Risma Apdeni ST. M.T Selaku Pembimbing Akademik.
3. Ibu Nevy Sandra, ST. MT selaku Ketua Prodi D3 Teknik Sipil dan Bangunan FT UNP.
4. Bapak Dr. Rijal Abdullah, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil FT UNP.
5. Staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Kepada rekan-rekan angkatan 2012 Jurusan Teknik Sipil, senior dan junior yang telah memberikan dukungan serta dorongan selama pengerjaan proyek akhir ini.

Teristimewa kepada kedua orang tua penulis, abang, kakak, adik dan semua keluarga serta semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan baik

moril maupun materil kepada penulis. Semoga apa yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT.

Sebagaimana penulis hanyalah insan biasa punya kesalahan dan kehilafan, penulis menyadari proyek akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif demi penyempurnaan proyek akhir ini. Mudah-mudahan proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Teknik Sipil pada khususnya dan mahasiswa Fakultas Teknik pada umumnya, terutama bagi penulis sendiri. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Maret , 2016

Penulis

Toni Andika

2012/1207918



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....</b>	<b>iv</b>
<b>BIODATA .....</b>	<b>v</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Pembatasan Masalah .....	3
D. Perumusan Masalah .....	3
E. Manfaat Penelitian .....	3
F. Tujuan Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Defenisi Curah Hujan.....	4
B. Sungai.....	5
1. Bagian Bagian Sungai .....	5
2. Jenis Jenis Sungai .....	6
C. Daerah Aliran Sungai .....	7
1. Definisi Daerah Aliran Sungai .....	7
2. Faktor Faktor yang Mempengaruhi DAS .....	8
D. Perhitungan Debit Maksimum .....	8

1. Metode Analisis Porbabilitas Frekuensi dan Debit.....	9
2. Metode Analisis Regional.....	9
3. Metode Puncak Banjir Diatas Ambang.....	9
4. Metode Empiris.....	10
5. Metode Analisis Regeerasi .....	10
6. Metode Matematika .....	10
E. Analisis Hujan Rencana .....	10
1. Analisis Frekuensi.....	11
2. Distribusi Porbabilitas.....	12
a. Distribusi Porbabilitas Gumbel .....	12
b. Distribusi Porbabilitas Normal.....	13
c. Distribusi Porbabilitas Log Normal.....	13
d. Distribusi Porbabilitas Log Pearson Type III.....	13
F. Uji Distribusi Porbabilitas.....	13
G. Analisis Intensitas Hujan.....	15
1. Rumus Van Breen .....	16
2. Rumus Mononobe .....	16
H. Analisis Debit Banjir Rencana .....	16
1. Metode Weduwen .....	17
2. Metode Rasional.....	17
3. Metode Hasper .....	18
I. Upaya Pengendalian Banjir.....	19
1. Upaya Non Struktur .....	19
2. Upaya Struktur .....	20

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Jenis Proyek Akhir .....	21
B. Lokasi Studi.....	21
C. Prosedur Pelaksanaan Proyek Akhir .....	21
1. Observasi.....	21
2. Wawancara.....	21
3. Literatur.....	22



D. Prosedur Pelaksanaan Analisis Data Proyek Akhir .....	22
1. Pengumpulan Data.....	22
2. Analisis Hujan Rencana.....	22
a. Distribusi Porbabilitas Gumbel.....	22
b. Distribusi Porbabilitas Normal .....	23
c. Distribusi Porbabilitas Log Normal .....	23
d. Distribusi Porbabilitas Log Pearson Type III .....	23
3. Uji Distribusi .....	23
4. Analisis Intensitas Hujan .....	24
5. Debit Maksimum .....	24
6. Analisis Hidrolika.....	24
E. Bagan Alir Pengolahan Data .....	25
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	26
1. Tinjauan Umum.....	26
2. Analisis Frekuensi Curah Hujan.....	27
a. Distribusi Porbabilitas Gumbel.....	27
b. Distribusi Porbabilitas Normal .....	28
c. Distribusi Log Normal .....	29
d. Distribusi Porbabilitas Pearson Type III.....	30
3. Uji Distribusi .....	31
4. Analisis Hujan Rencana.....	35
5. Analisis Debit Banjir Rencana .....	35
6. Analisis Kapasitas Saluran .....	38
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	43
B. Saran.....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>45</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data curah Hujan Stasiun Hujan Tanjung Pati .....	26
2. Curah Hujan Maksimum(R Maks).....	27
3. Perhitungan Metode Gumbel .....	27
4. Perhitungan Perhitungan Log Normal .....	29
5. Perhitungan Metode Log Pearson Type III.....	30
6. Perhitungan Nilai $X^2$ Untuk Distribusi Porbabilitas Gumbel .....	33
7. Perhitungan Nilai $X^2$ Untuk Distribusi Porbabilitas Normal .....	33
8. Perhitungan Nilai $X^2$ Untuk Distribusi Porbabilitas Log Normal.....	34
9. Perhitungan Nilai $X^2$ Untuk Distribusi Porbabilitas Log Pearson III	34
10. Rekapitalis Pebandingan $X^2$ dan $X^2$ CR.....	34
11, Perhitungan Distribusi Gumbel.....	35
12. Perhitungan Hujan Rencana .....	35
13. Debit Banjir Rencana .....	38



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gambar Potongan Normalisasi Sungai .....	40

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta Lokasi Sungai Batang Limpasi .....	45
2. Peta Situasi Sungai Batang Limpasi .....	46
3. Nilai Reduced Standart Deviation ( $S_n$ ) dan ( $Y_n$ ) .....	47
4. Nilai Reduced Variate ( $Y_T$ ).....	47
5. Nilai Variabel Reduksi Gauus.....	48
6. Faktor Frekuensi $K_T$ Distribusi Log Pearson Type III.....	49
7. Nilai Parameter Chi-Kuadrat $X^2_{CR}$ .....	50
8. Angka Kekasaran Stickler.....	51
9. Data Curah Hujan Stasiun Tanjung PatiTahun 2003-2012.....	52
10. Catatan Kelayakan Proposal Proyk Akhir.....	57
11. Surat Tugas Pembimbing .....	58
12. Izin Pengambilan Data Dari Jurusan.....	59
13. Izin Pengambilan Data Dari Fakultas .....	60
14. Kartu Bimbingan.....	61



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Air merupakan sumber alam yang sangat penting di dunia, karena tanpa air kehidupan tidak akan dapat berlangsung. Menurut Suprpto (2003), air mampu menopang kehidupan manusia, termasuk kehidupan dan keseimbangan rantai pangan makhluk hidup di bumi. Air dan sumber air adalah faktor utama yang sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup. Ketersediaan air dalam kuantitas dan pendistribusian air merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi pemanfaatan sumber daya air. Namun faktanya sekarang ini masalah utama sumber daya air meliputi kuantitas dan kualitas air. Dari segi kuantitas, air sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan manusia yang terus meningkat. Sedangkan dari segi kualitas, pemenuhan kualitas air untuk keperluan domestik terus menurun. Penurunan kualitas air terutama disebabkan karena kerusakan lingkungan serta kualitas penurunan tata air pada daerah aliran sungai (DAS).

Salah satu fungsi utama dari daerah aliran sungai (DAS) adalah sebagai pemasok air dengan kuantitas dan kualitas yang baik. Alih fungsi lahan hutan menjadi lahan pertanian akan mempengaruhi kuantitas dan kualitas tata air pada daerah aliran sungai (DAS) yang akan dirasakan oleh masyarakat dibagian hilir. Presepsi umum yang berkembang pada saat ini adalah konversi hutan menjadi lahan pertanian mengakibatkan penurunan fungsi hutan dalam mengatur tata air, mencegah banjir, longsor dan erosi pada daerah aliran sungai (DAS) tersebut.

Sungai merupakan salah satu sumber daya alam yang keberadaannya sering dimanfaatkan oleh manusia untuk berbagai keperluan, antara lain untuk penyediaan air irigasi, air baku, industri dan transportasi dan lain-lain. Namun demikian sungai juga sering menimbulkan masalah bagi manusia, antara lain apabila sungai meluap atau permukaan air sungai lebih tinggi dari pada yang dikehendaki oleh masyarakat di sepanjang aliran sungai, akan

menimbulkan banjir pada lahan di sekitar sungai. Masalah banjir akan menarik perhatian setelah memengaruhi kehidupan manusia dan menimbulkan bencana bagi masyarakat di sekitar lingkungan sungai tersebut. Banjir dapat dibedakan dalam dua macam sebab, yaitu karena debit terlalu besar atau kapasitas pengaliran berkurang. Hal ini dapat terjadi oleh gejala alamiah atau akibat kurang hati-hatinya manusia dalam melakukan berbagai pengelolaan sungai untuk beberapa kepentingannya.

Sungai Batang Lampasi yang terletak di kecamatan Payakumbuh Kabupaten Lima Puluh Kota Propinsi Sumatra Barat. Batang Limpasi berhulu di Suaiyan kecamatan Akabiluru Kabupaten Lima Puluh Kota dan bermuara di Batang Sinamar kecamatan Payakumbuh Kabupaten Lima Puluh Kota. Batang Limpasi memiliki panjang  $\pm 11,6$  km, dengan lebar 20 m - 30 m, (Dinas Pengairan Kota Payakumbuh). Pekerjaan normalisasi dan perkuatan tebing Sungai Batang Limpasi dilaksanakan karena Sungai Batang Limpasi yang sering terjadi banjir dan meluap ketika hujan lebat yang menyebabkan jalan raya dan lahan pertanian masyarakat terendam air. Luapan air juga merusak sawah, hewan ternak dan juga rumah masyarakat. Tingginya curah hujan juga menyebabkan pengikisan di pinggir sungai yang menyebabkan longsor. Akibatnya padi jadi menguning serta tanaman palawija juga rusak, yang menyebabkan masyarakat gagal panen.

Fenomena alam yang terjadi pada musim hujan dan musim kemarau dari tahun ke tahun selalu berubah yang mengakibatkan terjadinya fluktuasi debit aliran sungai di Batang Limpasi. Saat musim hujan di wilayah sekitar Sungai Batang Limpasi daerah hilir terjadi banjir yang berdampak terjadinya bencana. Oleh karena itu untuk mengatasi permasalahan tersebut dilakukan normalisasi aliran sungai agar mampu menampung debit banjir dan erosi disaat intensitas hujan tinggi pada daerah aliran sungai tersebut. Berdasarkan pemikiran di atas maka penulis membahas Tugas Akhir ini dengan “ **Analisis Debit Maksimum Pada Normalisasi Sungai Batang Limpasi Kabupaten Lima Puluh Kota** ”

## **B. Identifikasi Masalah**

Sebagaimana yang dikemukakan dalam latar belakang masalah di atas maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut,

1. Seringnya terjadi banjir dengan debit yang besar pada Sungai Batang Limpasi pada saat intensitas hujan yang tinggi,
2. Tingginya debit banjir yang mengakibatkan tanaman padi, palawija serta pemukiman masyarakat rusak,

## **C. Pembatasan Masalah**

Karena kemampuan dan keterbatasan waktu yang penulis miliki maka untuk lebih terarahnya tugas akhir ini, penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas adalah menganalisis debit naksimum pada normalisasi Sungai Batang Limpasi.

## **D. Perumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah di atas, penulis dapat merumuskan masalah yaitu berapa debit maksimum Sungai Batang Limpasi berdasarkan data curah hujan yang digunakan untuk perhitungan pengendalian banjir di Kecamatan Payakumbuh, Kabupaten Lima Puluh Kota.

## **E. Manfaat**

Dengan dikerjakannya proyek akhir ini, disamping sebagai syarat untuk memperoleh gelar diploma, diharapkan juga dapat menambah wawasan dan sebagai bahan evaluasi pemerintah Kabupaten Lima Puluh Kota terhadap pengendalian banjir Sungai Batang Limpasi.

## **F. Tujuan Penelitian**

Tujuan analisis debit maksimum Sungai Batang Limpasi adalah untuk menghitung besarnya debit maksimum Sungai Batang Limpasi berdasarkan curah hujan dan menghitung kapasitas saluran pada proyek normalisasi pengendalian banjir Sungai Batang Limpasi.