

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN TERHADAP DEBIT DAN SEDIMEN (STUDI KASUS SUB DAS BATANG BATU PUTIH PADA DAS BATANG ARAU KOTA PADANG)**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Pada Progran Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta*

*Oleh :*  
**ALFARIZ ZAIN**  
**NPM : 1410015211131**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2019**

## KATA PENGANTAR



*Assalamualaikum Wr. Wb.*

Dengan Mengucapkan segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT, berkat Rahmat dan Karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir dengan judul ***“Analisis Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit dan Sedimen (Studi Kasus Sub DAS Batang Batu Putih Pada DAS Btang Arau Kota Padang”***

Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta, Padang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Terima kasih kepada Kedua orang tua saya Bapak Zaimus, SE (AYAH) dan ibu Gusniati, SE (IBU), yang telah mendoakan, mendidik dan mengajarkan tiada henti sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Terima kasih kepada saudara saya Iqhra Zain (kakak), dan Zavira Febriani Zain (adik) yang telah mendoakan.
3. Bapak Dr. I Nengah Tela,ST.,M.sc selaku dekan fakultas teknik sipil dan perencanaan Universitas Bung Hatta.
4. Ibu Dr. Rini Mulyani,ST.,M.Eng selaku ketua jurusan teknik sipil Universitas Bung Hatta.
5. Ibu Ir. Lusi Utama.,MT dan Ibu Veronika,ST.,MT selaku dosen pembimbing, pengajar serta pendidik yang telah banyak memberikan saran, arahan, motivasi dan kritik yang membangun selama penulisan laporan tugas akhir ini.
6. Bapak Ir. Mawardi Samah, Dpil.HE dan ibu Zufrimar, ST.,M.T selaku penguji dalam sidang tugas akhir yang telah memberikan banyak masukan dan saran, sehingga masukan dan saran tersebut dapat bermanfaat bagi penulis nantinya.

7. Terima kasih kepada pujaan hatiku Erna Sari, S.pd. Yang selalu menemani dari awal hingga saat ini dan mensupport saya sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. (I LOVE U SAYANG KU)
8. Seluruh Bapak/Ibu dosen yang mengajar pada jurusan Teknik Sipil.
9. Kakak-kakak dan abang yang selalu memberikan semangat.
10. Keluarga besar teknik sipil angkatan 2014 yang selalu memberikan motivasi dan emangan, serta sama-sama berjuang untuk mencapai tujuan kita bersama yaitu memperoleh ilmu yang bermanfaat dan mendapatkan gelar sarjana dari kampus kita Universitas Bung Hatta.
11. Tata Usaha Program Studi Teknik Sipil yang telah membantu kelancaran berlangsungnya kegiatan tugas akhir ini.
12. Pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini mungkin masih terdapat kekurangan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak, demi kesempurnaan pada masa yang akan datang, akhir kata semoga laporan Tugas Akhir ini berguna bagi penulis sendiri dan para pembaca dan dapat mengamalkannya. Amiiiiiin Yaa Rabbal Alamiin.

*Wassalammualaikum Wr. Wb.*

Padang, 17 Januari 2019

*Penulis*



## DAFTAR ISI

**HALAMAN JUDUL**

**PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR**

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Maksud dan Tujuan Penulisan.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi Penulisan .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Tata Guna Lahan.....	6
2.1.1 Perubahan Tata Guna Lahan.....	7
2.1.2 Kelerengan (Kemiringan Lahan) .....	8
2.1.3 Azas-azas Tata Guna Lahan.....	8
2.2 Analisa Hidrologi.....	9
2.3 Siklus Hidrologi .....	9
2.4 DAS (Daerah Aliran Sungai).....	10

2.5	Intensitas Curah Hujan ( I ).....	13
2.6	Pengukuran Dispersi .....	14
2.7	Metode Analisa Curah Hujan (Presipitasi) .....	16
2.7.1	Analisis Curah Hujan Rata-rata.....	17
	2.7.1.1 Metode Rata- Rata Aljabar .....	17
	2.7.1.2 Metode Poligon Thiessen.....	17
2.8	Metode Analisa Curah Hujan Rencana.....	19
	2.8.1 Metode Gumbel .....	19
	2.8.2 Metode Distribusi Normal .....	20
	2.8.3 Distribusi Log Normal .....	22
	2.8.4 Metode Distribusi Log-Pearson Tipe III.....	22
2.9	Uji Kesesuaian Data.....	23
	2.9.1 Uji Chi-Kuadrat .....	23
	2.9.2 Uji Smirnov Kolmogorov .....	24
2.10	Penentuan Jenis Distribusi .....	25
2.11	Metode Analisa Debit Banjir Rencana .....	26
2.12	Analisa Hidrolika .....	28
2.13	Analisa Saringan .....	30
2.14	Sedimentasi .....	31
2.15	Angkutan Sedimen.....	33
	2.15.1 Faktor yang mempengaruhi Angkutan Sedimen.....	34
	2.15.2 Rumus Angkutan Sedimen Total .....	35
	2.15.3 Pemilihan Metode Perhitungan Angkutan Sedimen .....	37

BAB III METODOLOGI DAN DATA .....	39
3.1 Letak Geografis Wilayah .....	39
3.2 Data Umum.....	39
3.3 Lokasi Penelitian.....	41
3.4 Alat dan Bahan.....	41
3.5 Tahap-tahap Perhitungan .....	42
3.6 Bagan Alir Penelitian.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	45
4.1 Analisa Hidrologi.....	45
4.1.1 Analisa Curah Hujan Rata-Rata dengan Metode Thiessen.....	45
4.1.2 Analisa Distribusi Probabilitas .....	47
4.1.3 Analisa Uji Distribusi Probabilitas .....	55
4.2 Analisa Bebit Banjir Terhadap Penggunaan Lahan Menggunakan Metode Rasional.....	66
4.3 Sedimentasi.....	69
4.3.1 Analisa Debit Rencana Dengan Metode Rasional.....	69
4.3.2 Analisa Debit Banjir Lapangan.....	72
4.3.3 Menghitung kedalaman air (h) pada debit periode ulang 5 tahun .....	73
4.3.4 Analisa Angkutan Sedimen Total .....	73
4.3.5 Perhitungan sedimentasi tahun 2007 .....	76
4.3.6 Perhitungan sedimentasi tahun 2017 .....	80
4.3.7 Analisa jumlah tanah yang hilang (erosi) dengan Metode USLE.....	84
4.3.8 Analisa Pemilihan Metode Perhitungan Angkutan Sedimen.....	86

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....91

5.2 Saran.....92

DAFTAR PUSTAKA.....93

LAMPIRAN





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sketsa Siklus Hidrologi.....	10
Gambar 2.2 Bentuk Sederhana DAS.....	12
Gambar 2.3 Pola Pengaliran Sungai.....	12
Gambar 2.4 Metode Poligon Thisessen.....	18
Gambar 2.5 Siklus Terjadinya Sedimen.....	32
Gambar 2.6 Proses Sedimentasi Normal dan Sedimentasi Dipercepat.....	33
Gambar 2.7 Ragam Gerak Sedimen Dalam Air.....	34
Gambar 3.4 Peta Lokasi.....	41
Gambar 4.1 Peta Sub DAS Batu Putih.....	45
Gambar 4.2 Grafik Metode Distribusi Probabilitas.....	55
Gambar 4.3 Peta Perubahan Tata Guna Lahan Tahun 2007.....	68
Gambar 4.4 Peta Perubahan Tata guna Lahan Tahun 2017.....	68
Gambar 4.5 Grafik Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2007-2017.....	69
Gambar 4.6 Grafik Ukuran Butiran Sedimen.....	74
Gambar 4.7 Volume Sedimen Tahun 2007-2017 .....	88
Gambar 4.8 Ketebalan Endapan Sedimen Tahun 2007-2017 .....	90

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi dan Skor Kemiringan Lereng.....	8
Table 2.2 Tingkat Hujan Berdasarkan Intensitas.....	14
Table 2.3 Jaring-jaring Stasiun Pengukur Hujan.....	18
Table 2.4 Luas Daerah Aliran Sungai.....	18
Table 2.5 Topografi Daerah Aliran Sungai.....	19
Tabel 2.6 Nilai Variabel Reduksi Gauss.....	21
Tabel 2.7 Nilai $\Delta P$ Kritis Smirnov Kolomogorof.....	25
Table 2.8 Parameter Statistik Untuk Menentukan Jenis Distribusi.....	26
Table 2.9 Koefisien Pengaliran (C) Untuk Rumus Rasional.....	27
Table 4.1 Perhitungan Hujan Maksimum Rata-rata 1 Stasiun.....	46
Table 4.2 Hasil Hujan Harian Maksimum Rata-rata.....	46
Table 4.3 Perhitungan Metode Normal.....	47
Table 4.4 Perhitungan Hujan Rencana Metode Normal.....	48
Table 4.5 Perhitungn Metode Log Normal.....	49
Tabel 4.6 Perhitungan Hujan Rencana Metode Log Normal.....	50
Tabel 4.7 Perhitungan Metode Gumbel.....	51
Table 4.8 Perhitungan Hujan Rencana Metode Gumbel.....	52
Table 4.9 Perhitungan Metode Log-Person Tipe III.....	53
Table 4.10 Perhitungan Hujan Rencana Metode Log- Person Tipe III.....	54
Table 4.11 Rekapitulasi Perhitungan Distribusi Probabilitas.....	54
Table 4.12 Pengurutan Data Hujan Dari Besar ke Kecil.....	56
Table 4.13 Perhitungan Nilai $X^2$ Untuk Distribusi Normal.....	59
Table 4.14 Perhitungan Nilai $X^2$ Untuk Distribusi Log Normal.....	59
Tabel 4.15 Perhitungan Nilai $X^2$ Untuk Distribusi Gumbel.....	60
Tabel 4.16 Perhitungan Nilai $X^2$ Untuk Nilai Distribusi Log-Person Tipe III.....	60
Table 4.17 Rekapitulasi Nilai $X^2$ dan $X^2_{CR}$ .....	60
Table 4.18 Perhitungan Uji Smirnov Kolomogorof Distribusi Normal.....	61
Table 4.19 Perhitungan Uji Smirnov Kolomogorof Distribusi Log Normal.....	62

Table 4.20 Perhitungan Uji Smirnov Kolomogorof Distribusi Gumbel.....	63
Table 4.21 Perhitungan Uji Smirnov Kolomogorof Disitribusi Log-Person Tipe III...	64
Table 4.22 Rekapitulasi Uji Smirnov Kolomogorof.....	65
Table 4.23 Curah Hujan Rencana Metode Normal.....	65
Tabel 4.24 Perhitungan Debit Terhadap Perubahan Tata Guna Lahan 2007-2017....	67
Table 4.25 Nilai Debit Rencana Tahun 2007.....	70
Table 4.26 Nilai Debit Rencana Tahun 2017.....	72
Table 4.27 Analisa Saringan.....	74
Tabel 4.28 Besaran Berat Jenis.....	75
Tabel 4.29 Berat Sedimen Masing-masing Metode Tahun 2007.....	80
Table 4.30 Berat Sedimen Masing-masing Metode Tahun 2017.....	84
Table 4.31 Perhitungan Indeks Erosivitas Curah Hujan.....	85
Table 4.32 Rekapitulasi Perhitungan Indeks Erosivitas Curah Hujan.....	85
Table 4.33 Rekapitulasi Angkutan Sedimen.....	87
Table 4.34 Volume Angkutan Sedimen Tahun 2007-2017.....	87
Table 4.35 Tebal Endapan Sedimen Sedimen tahun 2007-2017.....	90