

TUGAS AKHIR

ANALISIS DEBIT DAN SEDIMENTASI di BAGIAN TENGAH (STUDI KASUS BATANG ARAU) KOTA PADANG

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

Oleh :

TESSA RAHAYU

NPM : 1310015211204



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

ANALISIS DEBIT DAN SEDIMENTASI DI BAGIAN TENGAH (STUDI KASUS BATANG ARAU) KOTA PADANG

Tessa Rahayu, Mawardi Samah, Lusi Utama

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

Email : Tessa_Rahayu@yahoo.com , mawardi_samah@yahoo.com,
lusi_utamaindo115@yahoo.co.id

Abstrak

Banjir merupakan permasalahan yang sering terjadi di Batang Arau salah satu di bagian hilir Batang Arau, sudah banyak yang membahas tentang Batang Arau. Tetapi tentang sedimen belum terlalu banyak yang menelitinya. Batang Arau adalah nama sungai yang terdapat di provinsi Sumatera Barat, yang mempunyai hulu sungai di kawasan Bukit Barisan. Hulu DAS Batang Arau dimulai dari sungai Lubuk Paraku yang berada di timur laut kota Padang, dengan daerah tangkapan air seluas 2.504 hektar yang merupakan Taman Hutan Raya Dr. Muhammad Hatta, Kawasan Suaka Alam Barisan I dan Arau Hilir. Permasalahan utama tercemarnya DAS batang arau adalah tingginya sedimentasi setiap tahunnya ekosistem air sungai dan kualitas air batang arau menurun. luas DAS Batang Arau adalah 176.47 km². Dalam penelitian ini, untuk memperkirakan debit dan produksi sedimentasi dianalisis secara empiris yaitu untuk debit dan angkutan sedimen menggunakan metode Enstein. Penelitian ini dilakukan pada daerah pembagian debit yaitu berada di daerah Lubuk Begalung sepanjang ± 500 m. Hasil perhitungan di peroleh dari debit aliran rata-rata $Q = 48,807 \text{ m}^3/\text{dtk}$ dengan kecepatan aliran rata-rata $V = 1.88 \text{ m/dtk}$ dan perhitungan transpor sedimen dasar (bad load) sebesar $q_b = 9,576 \times 10^{-3} \text{ N/m.dtk}$. Angkutan sedimen $T_b = 1.3788 \text{ N/m.dtk/tahun}$. Hasil perhitungan menunjukkan terjadinya sedimentasi di bagian tengah (lubuk begalung) batang arau.

Kata Kunci : Debit, Kecepatan, dan Sedimentasi

ANALYSIS OF DISCHARGE AND SEDIMENTATION IN THE CENTER OF BATANG ARAU IN THE PADANG CITY

Tessa Rahayu, Mawardi Samah, Lusi Utama

Department Of Civil Engineering, Faculty Of Civil Engineering And Planning,
Bung Hatta University, Padang

Email : Tessa_Rahayu@yahoo.com , mawardi_samah@yahoo.com,
lusi_utamaindo115@yahoo.co.id

Abstract

Flood is a problem that often occurs in Batang Arau one of the downstream Batang Arau, has a lot to discuss about Batang Arau. But about the sediment has not been too many who examine it. Batang Arau is the name of a river located in the province of West Sumatra, which has a river upstream in the Bukit Barisan area. The upper watershed of Batang Arau River starts from the Lubuk Paraku River in the northeastern city of Padang, with a water catchment area of 2,504 hectares which is the Dr. Hutan Raya Park. Muhammad Hatta, Nature Reserve Area Barisan I and Arau Hilir. The main problem of contamination of stem watersheds is the high sedimentation every year the river water ecosystem and the quality of stem water decreasing. the area of the Batang Arau River Basin is 176.47 km². In this study, to estimate the discharge and sedimentation production were empirically analyzed ie for discharge and sediment transport using the Enstein method. This research was conducted in the area of discharge division that is located in Lubuk Begalung area along ± 500 m. The calculation result obtained from the average flow discharge $Q = 48,807 \text{ m}^3 / \text{s}$ with the average flow velocity $V = 1.88 \text{ m} / \text{s}$ and the calculation of bad sediment transport of $q_b = 9,576 \times 10^{-3} \text{ N} / \text{m.dtk}$. Sediment transport $T_b = 1.3788 \text{ N} / \text{m.dtk} / \text{year}$. The calculation results show the occurrence of sedimentation in the middle (deep trench) of stems.

Keywords: Discharge , speed, and Sedimentasi

KATA PENGANTAR



Assalammualaikum Wr. Wb.

Dengan Mengucapkan segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT, berkat Rahmat dan Karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul “**Analisis Debit dan Sedimentasi di Bagian Tengah (Studi Kasus Batang Arau) Kota Padang**”.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan tahap sarjana di program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. I Nengah Tela, S.T.,M.Sc selaku Dekan Fakultas.
2. Ibuk Dr. Rini Mulyani,S.T.,M.Sc (Eng) selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
3. Bapak Ir.Mawardi Samah, Dipl.HE selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan motivasi, bimbingan, kritik dan saran dengan tujuan mengarahkan penulisan Laporan Kerja Praktek ini.
4. Ibu Ir.Lusi Utama,M.T selaku pembimbing II yang telah memberikan motivasi, bimbingan, kritik dan saran sehingga Laporan Kerja Praktek ini dapat penulis selesaikan.
5. Dosen-dosen pengajar di Program Studi Teknik Sipil,
6. Terimakasih Ayah, Ama dan Amalya Resti, S.kom atas doa, dan dukungan yang diberikan sehingga sa bisa menyelesaikan skripsi sa dengan baik.

7. Terimakasih kepada keluarga besar Bunda III, anyong,inces,ilid,Rike, nia yang selalu memberi motivasi, masukan dan dorongan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini
8. Keluarga besar angkatan Teknik Sipil 2013 yang selalu memberi masukan dan dorongan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini,
9. Teristimewa kepada M.Yusuf, S.pd yang selalu memberikan support dan motivasi, semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan 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 Tugas Akhir ini berguna bagi penulis sendiri dan para pembaca dan dapat mengamalkannya. Amin...

Wassalammualaikum Wr. Wb.

Padang, Februari 2018

Tessa Rahayu

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN TUGAS AKHIR

PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Metodologi Penulisan	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Umum	5
2.1.1 Sungai	5
2.1.2 Banjir	6
2.1.3 Normalisasi.....	7
2.2 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	8
2.3 Siklus Hidrologi.....	9
2.4 Metode Analisa Curah Hujan	10
2.4.1 Curah Hujan Terpusat.....	11
2.4.2 Curah Hujan Daerah	11

2.4.3 Analisa Curah Hujan Rata-rata.....	11
2.5 Metode Analisa Curah Hujan Rencana	13
2.5.1 Metode Gumbel	13
2.5.2 Metode Hasper.....	14
2.5.3 Metode Wedwen.....	15
2.5.4 Metode Distribusi Normal	15
2.5.5 Metode distribusi Log Person III.....	17
2.1 Uji Kesesuain Data	20
2.6.1 Uji Chi Khuadrat	20
2.6.2 Uji Simirnov Kolmogrov.....	21
2.7 Penentuan Jenis Distribusi.....	25
2.8 Metode Analisa Debit Banjir	25
2.8.1 Metode Hasper.....	26
2.8.2 Metode Melchior	27
2.8.3 Metode Wedwen.....	29
2.8.4 Metode Rasional	30
2.9 Perencanaan Dimensi Saluran	31
2.9.1 Analisa Hidraulika.....	31
2.9.2 Kemiringan Sungai	32
2.9.3 Kapasitas Pengaliran	32
2.9.4 Kapasitas Sungai	32
2.9.5 Koefisien Kekasaran Manning	34
2.10 Angkutan Sedimen	37
2.10.1 Persamaan Kecepatan Kritis.....	38

2.10.2	Persamaan Geser Kritis	41
2.10.3	Kriteria Gaya Angkat	44
2.10.4	Distribusi Kecepatan dan Syarat Batas.....	46
2.10.5	Distribusi Kecepatan Arah Vertikal	49
2.10.6	Distribusi Kecepatan arah Melintang	50
2.11	Permulaan Gerak Butiran.....	50
2.11.1	Prinsip Dasar	51
2.11.2	Perhitungan Debit Banjir.....	52
2.12	Sedimentasi	52
2.12.1	Transpor Sedimen.....	53
2.12.2	Perkiraan Muatan Sedimen Dasar	54
2.12.3	Kecepatan Endap	55
 BAB III DATA DAN METODOLOGI		
3.1	Metodologi	57
3.2	Data-Data Perencanaan	58
3.3	Letak Geografis.....	60
3.4	Topografis.....	61
3.5	Peta Topografi.....	62
3.6	Data Curah Hujan	62
3.7	Tata Guna Lahan Batang Arau	63
 BAB IV ANALISA DATA		
4.1	Analisa Curah Hujan Rata-rata Kawasan.....	65
4.1.1	Penentuan Luas Pengaruh Stasiun Curah Hujan	65
4.1.2	Analisa Curah Hujan Rata-rata Metode Thiessen	66

4.2 Perhitungan Curah Hujan Rencana	83
4.2.1 Metode Gumbel	83
4.2.2 Metode Husper	87
4.2.3 Metode Wedwen	90
4.2.4 Metode Distribusi Normal	94
4.2.5 Metode Distribusi Log Person III	96
4.3 Uji Kesesuaian Data	98
4.3.1 Uji Chikhuadrat	98
4.3.2 Perhitungan Intensitas Curah Huajan	103
4.4 Analisa Debit Banjir Rencana.....	105
4.4.1 Metode Melchior	105
4.5 Kontrol Penampang Terhadap Debit Q_5	110
4.6 Debit Muatan Sedimen	111
4.7 Perhitungan Angkutan Sedimen Dasar	112
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	116
5.2 Saran	116
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem Sungai	6
Gambar 2.2	Sketsa Siklus Hidrologi	10
Gambar 2.3	Metode Polygon Thiessen	12
Gambar 2.4	Metode Polygon Isohyet.....	12
Gambar 2.5	Penampang Trapesium	33
Gambar 2.6	Penampang Persegi	33
Gambar 2.7	Gaya Pergerakan Sedimen	38
Gambar 2.8	Hubungan Diameter dan Kecapatan Gerusan	40
Gambar 2.9	Hubungan Diameter dengan Teta.....	41
Gambar 2.10	Hubungan Antara A'' dan $U'' \cdot D/v$	42
Gambar 2.11	Cara Menentukan Diameter Sedimen	42
Gambar 2.12	Grafik Kertikal Shear Stress.....	44
Gambar 2.13	Kriteria Gaya Angkat	44
Gambar 2.14	Berbagai Bentuk Dasar Saluran	45
Gambar 2.15	Syarat Batas Aliran Bebas	46
Gambar 2.16	Profil Kecepatan Untuk Aliran Laminer	47
Gambar 2.17	Distribusi Kecepatan Arah Vertikal.....	49
Gambar 2.18	Distribusi Kecepatan Arah Melintang Sungai	50
Gambar 3.1	Sampel Material yang didapat di Lapangan.....	58
Gambar 3.2	Garfik Hub Ukuran Saringan dan Lolos.....	59
Gambar 3.3	Dokumentasi Lama.....	61
Gambar 3.4	Dokumentasi Terbaru	61
Gambar 3.5	Peta Topogrfi Batang Arau	62

Gambar 4.1	Analisa C.Hujan Polygon Thiessen	66
Gambar 4.2	Grafik C. Hujan Rata-rata Metode Thiessen	82
Gambar 4.3	Grafik Intensitas Curah Hujan.....	105
Gambar 4.4	Hasil Lokasi Pengukuran	109
Gambar 4.5	Penampang Trapesium Potongan Melintang	109
Gambar 4.6	Grafik Hubungan ϕ dan ψ	113

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel 2.1 Nilai Variabel Reduksi Gauss	16
Tabel 2.2	Nilai KTR untuk Distribusi Person III(Positif)	18
Tabel 2.3	Nilai KTR untuk Distribusi Person III(Negatif)	19
Tabel 2.4	Nilai X_{cr}^2	22
Tabel 2.5	Nilai Δ_{kritik} Uji simirnof kolmogrof	24
Tabel 2.6	Parameter Statistik untuk Menentukan Jeenis Distribusi	25
Tabel 2.7	Harga-Harga Koefisien Pengaliran Air Hujan Melchior	28
Tabel 2.8	Hubungan Antara nf dan q.....	28
Tabel 2.9	Tambahan Persentase Melchior	29
Tabel 2.10	Koefisien Aliran C.....	31
Tabel 2.11	Koefisien Kekasaran Manning	35
Tabel 3.1	Data Curah Hujan Harian Maksimum	63
Tabel 3.2	Perbandingan Tataguna Lahan 2005-2015	63
Tabel 4.1	Luas Pengaruh Stasiun Hujan Terhadap DAS	65
Tabel 4.2	Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Metode Thiessen 2003	68
Tabel 4.3	Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Metode Thiessen 2004	69
Tabel 4.4	Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Metode Thiessen 2005	70
Tabel 4.5	Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Metode Thiessen 2006	71
Tabel 4.6	Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Metode Thiessen 2007	72
Tabel 4.7	Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Metode Thiessen 2008	73
Tabel 4.8	Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Metode Thiessen 2009	74
Tabel 4.9	Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Metode Thiessen 2010	75

Tabel 4.10	Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Metode Thiessen 2011	76
Tabel 4.11	Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Metode Thiessen 2012	77
Tabel 4.12	Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Metode Thiessen 2013	78
Tabel 4.13	Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Metode Thiessen 2014	79
Tabel 4.14	Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Metode Thiessen 2015	80
Tabel 4.15	Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Metode Thiessen 2016	81
Tabel 4.16	Rangkuman Curah Hujan Rata-rata Metode Thiessen	82
Tabel 4.17	Reduced Mean Y_n	84
Tabel 4.18	Reduced Standar Deviation S_n	84
Tabel 4.19	Reduced Varieated + Y_t	85
Tabel 4.20	Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Metode Gumbel	85
Tabel 4.21	Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Gumbel	86
Tabel 4.22	Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Ranking Metode Hasper ...	88
Tabel 4.23	Standar Variabel untuk Setiap Harga Return Period	89
Tabel 4.24	Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Hasper	90
Tabel 4.25	Nilai M_n dan M_p	92
Tabel 4.26	Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Wedwen	93
Tabel 4.27	Curah Hujan Maksimum Rata-rata	94
Tabel 4.28	Hasil Perhitungan Curah Hujan Distribusi Normal	95
Tabel 4.29	Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Log-Peron ...	97
Tabel 4.30	Rata-rata Curah Hujan Rencana Kelima Metode	97
Tabel 4.31	Analisa Frekuensi Curah Hujan Metode Normal	98
Tabel 4.32	Sebaran Kekekrapan Teoritik Normal	100
Tabel 4.33	Syarat Uji Chikudrat	100

Tabel 4.34	Sebaran Kekerapan Teoritik Log Person III.....	101
Tabel 4.35	Hasil Uji Chikudrat.....	102
Tabel 4.36	C. H. Rencana Hasil Perhitungan Gumbel dan Log Person III ..	102
Tabel 4.37	Perhitungan Intensitas Curah Hujan	104
Tabel 4.38	Interpolasi Nilai q Terhadap Luas (F)	106
Tabel 4.39	Hasil Perhitungan Debit Banjir Metode Melchior.....	108
Tabel 4.40	Analisa Debit Banjir Terhadap Penampang	111
Tabel 4.41	Hasil Perhitungan Angkutan Sedimentasi metode Einstein	113
Tabel 4.42	Hasil Perhitungan Angkutan Sedimentasi Metode Meyer	114
Tabel 4.41	Hasil Perhitungan Angkutan Sedimentasi metode Frijlink	115

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batang Arau adalah nama sungai yang terdapat di provinsi Sumatra Barat, Indonesia. Aliran Batang Arau pada bagian muaranya membagi kawasan di kota Padang dengan bukit yang dikenal dengan nama Gunung Padang. Dan pada muara Batang Arau ini juga terdapat sebuah pelabuhan yang bernama Pelabuhan Muara. Batang Arau ini berhulu sampai pada kawasan Bukit Barisan. Sumber air DAS Batang Arau berasal dari hulu DAS pada kawasan pegunungan Bukit Barisan di sebelah timur kota Padang dan bermuara di Samudera Indonesia. Hulu DAS Batang Arau dimulai dari sungai Lubuk Paraku yang berada di timur laut kota Padang, dengan daerah tangkapan air seluas 2.504 hektar yang merupakan Taman Hutan Raya Dr. Muhammad Hatta, Kawasan Suaka Alam Barisan I dan Arau Hilir.

Permasalahan utama tercemarnya DAS batang arau adalah tingginya sedimentasi setiap tahunnya, ekosistem air sungai dan kualitas air batang arau menurun, terjadi konflik dan alih fungsi lahan untuk perumahan serta degradasi hutan dan lahan, hal ini disebabkan karena beralih fungsinya kawasan hutan dan adanya kerusakan hutan akibat ulah tangan manusia. Belum lagi limbah-limbah pabrik dan limbah dari masyarakat yang dapat mengganggu aliran air sungai batang arau yaitu dibagian hulu areal pertambangan untuk bahan baku semen, bagian tengah terdapat pabrik karet dan industri *crude palm oil* (CPO). (Jay Fajar, 2014)

Secara geografis, DAS batang arau terletak pada 0°48" sampai dengan 0°56' LS dan 100°21' sampai dengan 100°33' BT, dengan ketinggian 0 sampai dengan 1.210 m dari permukaan laut (dpl). (BAPEDAS Kota Padang).

Dari pantauan Okzone di daerah lubuk begalung ,sabtu (21/11/2015), banjir mencapai setinggi dada orang dewasa atau 1 meter lebih, warga yang berada didalam rumah terutama ibu-ibu dan anak-anak tidak bisa keluar dari rumahnya akibat terjebak banjir, jembatan penghubung antara daerah lain sudah tergenang banjir dan tidak bisa ditembus karenah deras.(sumber: Okezone)

Berdasarkan banjir yang sering terjadi di daerah lubuk begalung, khususnya di daerah pulau aia, banjir dengan ketinggian mencapai 1 m pada rumah warga. Hal ini disebabkan karena debit yang terjadi di Batang Arau melebihi kapasitas tampung

yang juga dipengaruhi oleh angkutan sedimen yang besar dan aktifitas masyarakat dalam pengambilan galian C semuanya berasal dari dalam sungai. Kejadian banjir tersebut terjadi hampir setiap tahun yang dari tahun ketahun semakin besar dan sering terjadi. Luapan banjir sungai di daerah tersebut menggenangi daerah pemukiman, sarana dan prasarana umum yang berada di sekitar sungai.

Salah satu upaya yang dilakukan pemerintah adalah merencanakan Normalisasi sungai sesuai dengan debit yang terjadi dan pengerukan akibat sedimentasi, namun sampai saat ini permasalahan angkutan sedimen tersebut masih terjadi seperti yang kita amati dengan seksama, berdasarkan permasalahan tersebut Penulis tertarik mengangkat masalah ini sebagai bahan pembuatan Tugas Akhir dengan Judul “*Analisis Debit dan Sedimentasi di Bagian Tengah (Studi Kasus Batang Arau) Kota Padang*”.

1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan

Maksud penulis ini adalah untuk mengetahui apakah terjadinya sedimentasi yang menumpuk yang dapat mengakibatkan pendangkalan pada dasar sungai dan mengetahui berapa besar debit sedimen yang terjadi di bagian tengah (Lubuk Begalung) sungai batang arau batang.

Tujuan penulis dari analisis Sedimen Batang Arau ini adalah untuk Menghitung besarnya debit dan angkutan sedimentasi (*bed load*) yang terjadi pada Sungai Batang Arau dan agar dapat menjadi acuan dalam percanaan Normalisasi Sungai batang arau.

1.3 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini perlu diambil batasan pembahasan sesuai dengan kemampuan teknis maupun teoritis, sehingga mengharapkan hasil yang lebih aktual dan terarah. Batasan yang dimaksud dalam tugas akhir adalah berupa, Lingkup pembahasan dalam penulisan Tugas Akhir (TA) “*Analisis Debit dan Sedimentasi di Bagian Tengah (Studi Kasus Batang Arau)*” terdiri dari:

- a. Pengukuran angkutan sedimen hanya dilakukan di satu titik yaitu di bagian tengah (Lubuk Begalung) sungai Batang Arau.
- b. Analisis sedimen hanya membahas tentang sedimen dasar (*bed load*)

- c. Untuk perhitungan debit banjir menggunakan debit banjir rencana lima tahun dan untuk pengontrolan penampang berdasarkan existing di lapangan.
- d. Dalam pengambilan sampel material sedimen di lapangan penulis tidak menggunakan alat, tetapi dengan cara manual saja.
- e. Dalam pengaruh tata guna lahan penulis menggunakan data yang di dapat dari (BAPEDAS) penulis hanya mengasumsikan berdasarkan perbandingan dari tata guna lahan untuk menganalisis jenis material yang digunakan dalam tugas akhir ini.

I.4 Metodologi Penulisan

Metodologi dalam penulisan ini yaitu dengan menggunakan studi literatur, dimana perhitungan yang dilakukan dengan berpedoman kepada buku-buku dan peraturan atau standar-standar yang ada. Adapun rincian dari metodologi penulisan sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Dalam studi literatur ini akan didapat teori – teori yang akan mendukung penulisan.

2. Pengumpulan Data

Pada perencanaan ini data yang dibutuhkan adalah data topografi, geometri sungai data curah hujan, data hidrologi serta data pendukung lainnya.

3. Survei Lapangan

1.5 Sistematika Penulisan

Pembahasan dalam penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab. Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini adalah dasar atau pondasi pertama dalam penulisan tugas akhir. Berisikan tentang latar belakang, maksud dan tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, lokasi dan sistematika penulisan.

BAB II : STUDI PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai dasar teori yang diperlukan dan dibutuhkan dalam penulisan tugas akhir.

BAB III : PENGUMPULAN DATA

Pada bab ini berisikan data-data yang dibutuhkan dalam penulisan tugas akhir.

BAB IV : ANALISA DAN PERHITUNGAN

Pada bab ini akan dilakukan analisa dan perhitungan dengan teori tertentu dari data-data yang telah dikumpulkan secara lengkap.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan sebagai hasil dari apa yang diperoleh pada bab sebelumnya, serta saran yang dianggap perlu dalam menganalisa tugas akhir.