

**ANALISA HIDROGRAF DAERAH ALIRAN SUNGAI AJKWA
DI TIMIKA PAPUA**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

AHMAD TANZIL RAMADHANI FURQONI
03061001066

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

2011

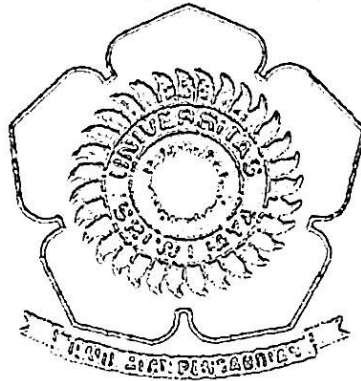
531.48307

Ahm

Q

2011

**ANALISA HIDROGRAF DAERAH ALIRAN SUNGAI AJKWA
DI TIMIKA PAPUA**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

AHMAD TANZIL RAMADHANI FURQONI
03061001066

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2011**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSetujuan LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : AHMAD YANZIL RAMADHANI FURQONI
NIM : 03061001036
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISA HIDROGRAF DAERAH ALIRAN SUNGAI
AJKWA DI TENGAH PAPUA

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal Pembimbing Pembantu


Agus Lestari Yuwono, S.T, M.T
NIP. 19630524 200012 1 001

Tanggal Pembimbing Utama


Ir. H. Sarino, M.S.C.E.
NIP. 19590906 198703 1 004

Tanggal Ketua Jurusan,




Ir. H. Yakni Idris, M.S.C, M.S.C.E
NIP. 19581211 198703 1 002

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : AHMAD TANZIL RAMADHANI FURQONI
NIM : 03061001066
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISA HIDROGRAF DAERAH ALIRAN SUNGAI
AJKWA DI TIMIKA PAPUA

Ketua Jurusan,




Ir. H. Yakni Idris, MSC, MSCE
NIP. 19581211 198703 1 002

Inderalaya, Maret 2011

Dosen Pembimbing,



Ir. H. Sarino, MSCE
NIP. 19590906 198703 1 004

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa. Atas berkat rahmatNya maka penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek ini tepat pada waktunya. Lapora Kerja Praktek ini berjudul “ANALISA HIDROGRAF DAERAH ALIRAN SUNGAI AJKWA DI TIMIKA PAPUA”. Laporan ini dibuat sebagai salah satu kelengkapan kelulusan pada Jurusan Teknik Universitas Sriwijaya.

Laporan ini berisi tentang penerapan hidrograf satuan sintetik pada DAS Ajkwa. Hidrograf satuan sintetik yang dipilih adalah Hidrograf satuan sintetik Nakayasu dan Gama 1. Kemudian hasil hidrograf satuan sintetik tersebut dibandingkan dengan hidrograf satuan observasi di lapangan. Agar hidrograf satuan sintetik tersebut dapat diterapkan pada DAS tersebut, maka diperlukan modifikasi terhadap persamaan hidrograf satuan sintetik. Diharapkan dengan laporan ini, masyarakat awam dapat mengenal dan mengetahui tentang hidrograf satuan sintetik yang selama ini mungkin asing bagi mereka.

Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini di antaranya:

1. Bapak Ir. H. Sarino, MSCE dan Bapak Agus Lestari Yuwono, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
2. Bapak Ir. H. Yakni Idris, MSC. MSCE selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya,
3. Bapak Budhi Setiawan, PhD. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya dan telah memberikan data-data yang saya perlukan dalam pembuatan laporan ini,
4. Bapak Dr. Ir. Gunawan Tanzil, M.Eng, selaku Dosen Pembimbing,
5. P.T. Freeport Indonesia, yang telah bersedia memberikan data-data yang diperlukan dalam pembuatan laporan ini.
6. Kedua orang tuaku yang telah mendoakan dan memberi semangat dalam pengerjaan laporan tugas akhir ini.

7. Teman - teman yang telah membantu, Enny Miranti, Harry Suryantoro, Henny Dwiastuty dan Adam Ridho M.
8. Teman-teman seperjuangan Sipil 2006,
9. Pihak lain yang mungkin tidak bisa disebutkan satu per satu.

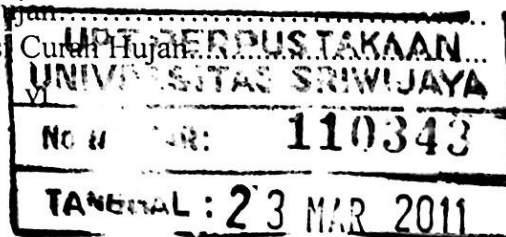
Terima kasih atas semua bimbingan, nasihat, doa, dan bantuan yang telah diberikan sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekeliruan dan kesalahan yang dibuat. Untuk itu kiranya dapat dimaklumi. Saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Sekian dan terima kasih.

Palembang, Maret 2010

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
HALAMAN PERNYATAAN.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penulisan.....	2
1.4 Ruang Lingkup.....	3
1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah.....	3
1.4.2 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5 Rencana Sistematika Penulisan.....	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Definisi Daerah Aliran Sungai.....	6
2.3 Morfomertri DAS.....	7
2.4 Curah Hujan.....	9
2.4.1 Hujan Wilayah.....	9
2.4.2 Hujan Efektif.....	11
2.5 Limpasan (<i>Runoff</i>).....	12
2.5.1 Koefisien Limpasan.....	13
2.5.2 Analisa Debit Limpasan.....	15
2.5.2.1 Metode Rasional.....	15
2.5.2.2 Metode Hidrograf.....	16
2.6 Analisa Hidrograf.....	16
2.6.1 Komponen-Komponen Hidrograf.....	16
2.6.2 Pemisahan Hidrograf.....	18
2.7 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Hidrograf DAS.....	19
2.7.1 Faktor Metereologi.....	20
2.7.1.1 Intensitas Hujan.....	20
2.7.1.2 Durasi Hujan.....	20
2.7.1.3 Distribusi Curah Hujan.....	21



2.7.2	Karakteristik Daerah Aliran Sungai.....	21
2.7.2.1	Luas dan Bentuk DAS.....	21
2.7.2.2	Topografi.....	22
2.7.2.3	Tata Guna Lahan.....	23
2.8	Hidrograf Satuan.....	23
2.8.1	Konsep Hidrograf Satuan.....	24
2.8.2	Penurunan Hidrograf Satuan.....	25
2.8.3	Penurunan Hidrograf Satuan dari Hujan Sembarang.....	25
2.9	Jenis-Jenis Hidrograf Satuan Sintetik.....	26
2.9.1	Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu.....	26
2.9.2	Hidrograf Satuan Sintetik Gama 1.....	28
2.10	Uji Kuantitatif HSS dengan Hidrograf Satuan Observasi.....	32
BAB III METEDEOLOGI PENELITIAN.....		34
3.1	Studi Litelatur.....	34
3.2	Pengumpulan Data.....	34
3.3	Pengolahan Data dan Analisa Data.....	34
3.4	Bagan Alir Penelitian.....	36
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		37
4.1	Gambaran Wilayah.....	37
4.1.1	Letak Geografis.....	37
4.1.2	Peta Wilayah Penelitian.....	38
4.1.3	Lokasi Stasiun Pencatat Hujan.....	38
4.2	Pengolahan Data Curah Hujan.....	40
4.2.1	Curah Hujan Rata-Rata.....	40
4.2.2	Curah Hujan Efektif.....	42
4.3	Analisis Koefisien Pengaliran.....	47
4.4	Pembuatan Hidrograf DAS.....	50
4.4.1	Hidrograf Satuan Observasi.....	50
4.4.2	Hidrograf Satuan Nakayasu.....	52
4.4.3	Hidrograf Satuan Gama 1.....	55
4.5	Uji Kuantitatif Hidrograf Satuan Sintetik dan Observasi.....	61
4.5.1	Perbandingan Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu dan Observasi.....	61
4.5.2	Perbandingan Hidrograf Satuan Sintetik Gama 1 dan Observasi.....	64
4.6	Modifikasi Hidrograf Satuan Sintetik.....	68
4.6.1	Modifikasi Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu.....	68
4.6.2	Modifikasi Hidrograf Satuan Sintetik Gama 1.....	74
BAB V PENUTUP.....		82
5.1	Kesimpulan.....	82
5.2	Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA.....		84
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Koefisien pengaliran.....	14
Tabel 4.1	Data stasiun hujan yang digunakan dalam penelitian.....	39
Tabel 4.2	Luas poligon Theissen.....	41
Tabel 4.3	Curah hujan rata-rata.....	42
Tabel 4.4	Data curah hujan dan debit.....	43
Tabel 4.5	Rekapitulasi luas tata guna lahan DAS Ajkwa.....	49
Tabel 4.6	Hidrograf satuan observasi.....	51
Tabel 4.7	Hidrograf satuan sintetik Nakayasu.....	54
Tabel 4.8	Data parameter fisik DAS Ajkwa.....	55
Tabel 4.9	Hidrograf Satuan Sintetik Gama 1.....	60
Tabel 4.10	Uji kuantitatif HSS Nakayasu dan observasi.....	62
Tabel 4.11	Uji kuantitatif HSS Gama 1 dan observasi.....	65
Tabel 4.12	Hasil uji kuantitatif HSS terhadap hidrograf satuan observasi...	67
Tabel 4.13	Hidrograf satuan sintetik Nakayasu modifikasi.....	71
Tabel 4.14	Uji kuantitatif HSS Nakayasu modifikasi dan observasi.....	73
Tabel 4.15	Hidrograf satuan sintetik Gama 1 modifikasi.....	76
Tabel 4.16	Uji kuantitatif HSS Gama 1 modifikasi dan observasi.....	78
Tabel 4.17	Hasil uji kuantitatif HSS modifikasi terhadap hidrograf satuan observasi.....	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Daur hidrologi DAS.....	7
Gambar 2.2	Hidrograf muka air.....	16
Gambar 2.3	Hidrograf debit.....	16
Gambar 2.4	Komponen hidrograf aliran permukaan di sungai.....	17
Gambar 2.5	Komponen hidrograf aliran.....	17
Gambar 2.6	Hidrograf dengan aliran dasar.....	18
Gambar 2.7	Cara pemisahan aliran dasar.....	18
Gambar 2.8	Pengaruh intensitas hujan terhadap hidrograf.....	20
Gambar 2.9	Pengaruh bentuk DAS pada aliran permukaan.....	22
Gambar 2.10	Pengaruh kerapatan parit/saluran pada hidrograf aliran permukaan.....	22
Gambar 2.11	Prinsip hidrograf satuan.....	24
Gambar 2.12	Penurunan Hidrograf dari Hujan Berurutan.....	25
Gambar 2.15	Sketsa hidrograf satuan sintetik model Nakayasu.....	27
Gambar 2.16	Sketsa Hidrograf satuan sintetik Gama 1.....	29
Gambar 2.17	Sketsa penetapan WF.....	30
Gambar 2.18	Sketsa penetapan RUA.....	31
Gambar 4.1	Peta wilayah Timika.....	38
Gambar 4.2	Lokasi stasiun pencatat hujan.....	39
Gambar 4.3	Poligon Thiessen DAS Ajkwa.....	41
Gambar 4.4	Tata guna lahan DAS Ajkwa.....	49
Gambar 4.5	Hidrograf dari stasiun Pandan Lima pada bulan Januari – April	50
Gambar 4.6	Hidrograf satuan observasi.....	52
Gambar 4.7	Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu DAS Ajkwa.....	55
Gambar 4.8	Penentuan tingkatan sungai pada DAS Ajkwa.....	56
Gambar 4.9	Penentuan WU dan WL pada DAS Ajkwa.....	57
Gambar 4.10	Penentuan AU pada DAS Ajkwa.....	58
Gambar 4.11	Hidrograf Satuan Sintetik Gama 1.....	61
Gambar 4.12	Perbandingan HSS Nakayasu dan observasi.....	61
Gambar 4.13	Perbandingan HSS Gama 1 dan observasi.....	64
Gambar 4.14	Hidrograf satuan sintetik Nakayasu modifikasi.....	70
Gambar 4.15	Perbandingan HSS Nakayasu modifikasi dengan hidrograf	

satuan observasi.....	72
Gambar 4.16 Hidrograf satuan sintetik Gama 1 modifikasi.....	76
Gambar 4.17 Perbandingan HSS Gama1 modifikasi dengan hidrograf satuan observasi.....	77

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Kertas Asistensi Tugas Akhir
- Lampiran 2. Hasil Sidang Tugas Akhir
- Lampiran 3. Surat Keterangan Selesai Revisi

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Tanzil Ramadhani Furqoni
Tempat dan Tanggal Lahir : Palembang, 3 Mei 1988
Jurusan / Fakultas : Teknik Sipil / Teknik
N I M : 03061001066

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Seluruh data, informasi, interpretasi, serta pernyataan dalam pembahasan dan kesimpulan yang disajikan dalam karya ilmiah ini, kecuali yang disebutkan sumbernya adalah merupakan hasil pengamatan, penelitian, pengelolaan, serta pemikiran saya dengan pengarahan dari pembimbing yang telah ditetapkan.
2. Karya ilmiah yang saya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik, baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lainnya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sebenar – benarnya dan apabila dikemudian hari ditemukan adanya bukti ketidakbenaran dalam pernyataan diatas, maka saya bersedia menerima sanksi akademis berupa pembatalan gelar yang saya peroleh melalui pengajuan karya ilmiah ini.

Inderalaya, Maret 2010
Yang Membuat Pernyataan,



Ahmad Tanzil Ramadhani F.
NIM. 03061001066

ABSTRAK

Hidrograf satuan sintetik (HSS) telah digunakan secara luas untuk menduga bentuk hidrograf satuan dari suatu daerah aliran sungai yang tidak memiliki stasiun hidrometri. Hidrograf satuan yang dikembangkan dengan memanfaatkan data morfometri daerah aliran sungai (DAS) adalah salah satu metode yang penting. Nakayasu dan Gama 1 adalah salah satu model pendugaan hidrograf satuan yang dikembangkan dengan data empirik dari wilayah Indonesia. Model ini merupakan model empirik yang membutuhkan pengujian manakala digunakan pada suatu DAS yang memiliki karakteristik berbeda dengan yang digunakan untuk membangun model. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat HSS Nakayasu dan Gama 1 untuk DAS Ajkwa dan kemudian membandingkannya dengan hidrograf satuan observasi berdasarkan data debit di lapangan. Penelitian ini dilakukan dengan cara membuat hidrograf satuan observasi berdasarkan data curah hujan dan debit sungai Ajkwa. Sedangkan untuk HSS Nakayasu dan Gama 1 dibuat berdasarkan parameter-parameter fisik DAS yang kemudian dimasukkan ke dalam persamaan. Untuk melihat perbandingan antara hidrograf satuan observasi dan HSS, maka dilakukan uji kuantitatif ukuran-ukuran tertentu. Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa HSS Nakayasu dan Gama 1 mempunyai nilai coefficient of efficiency (CE) masing-masing 0,01 dan -0,68. Hal ini menunjukkan bahwa untuk menerapkan HSS tersebut pada DAS Ajkwa memerlukan suatu koefisien atau faktor koreksi tertentu.

Key Words : *Hidrograf satuan sintetik, Nakayasu, Gama 1, Daerah Aliran Sungai*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam perancangan bangunan-bangunan hidrolik sangat memerlukan analisis hidrologi yang mampu memberikan data mengenai keadaan DAS untuk bangunan yang bersangkutan dan dalam hal ini hidrograf dapat sangat membantu. Dalam teknik sipil bangunan-bangunan tersebut diantaranya dapat berupa bendung pengairan, tanggul pengaman banjir, gorong-gorong maupun penetapan tinggi lantai jembatan. Hal-hal tersebut jelas perlu didukung oleh perancangan yang mantap, sehingga dapat diperoleh bangunan yang sebaik mungkin, baik ditinjau dari segi struktural maupun fungsional. Oleh karena itu, diperlukan penyajian hidrograf yang sesuai dengan kondisi DAS sehingga bangunan-bangunan yang dirancang berdasarkan hidrograf tersebut dapat berdiri dengan kokoh dan dapat melayani kebutuhan sampai tingkat keamanan tertentu yang telah ditetapkan sebelumnya.

Untuk membuat grafik hidrograf diperlukan data-data seperti data tinggi muka air dari *Automatic Water Level Recorder* (AWLR) maupun data pengukuran debit sungai tersebut. Apabila pada DAS tersebut tidak mempunyai AWLR atau data pengukuran debit, maka dapat dibuat suatu hidrograf satuan sintesis yang mempunyai beberapa metode. Masalah sulit yang dihadapi para perancang pada umumnya adalah penetapan metode mana yang harus dipilih sehingga dapat digunakan sebagai sarana analisis yang menghasilkan perkiraan debit sungai yang memuaskan. Pengertian memuaskan disini berarti mempunyai kemungkinan penyimpangan yang sekecil mungkin dibandingkan hasil pengukuran debit. Pemilihan metode-metode tersebut sedemikian sulit, karena disatu pihak jumlah metode yang dapat digunakan sangat banyak, akan tetapi di lain pihak data yang dibutuhkan oleh masing-masing metode sulit diperoleh. Terdapat beberapa metode dalam pembuatan hidrograf satuan sintesis, antara lain metode Nakayasu, Gamma I, Snyder dan lain-lain.

Stasiun pengukuran debit dan tinggi muka air sungai (stasiun hidrometri) pada umumnya hanya dipasang di tempat-tempat tertentu yang dipandang oleh pengelolanya mempunyai arti yang cukup penting. Hal tersebut disebabkan karena

pengelolanya mempunyai arti yang cukup penting. Hal tersebut disebabkan karena tidak mungkin memasang stasiun hidrometri disembarang tempat yang tidak terbatas mengingat biaya pemasangan dan pengelolaan yang sangat tinggi. Namun, masalah yang banyak timbul adalah ketidakcocokan antara rencana pengembangan jaringan stasiun hidrometri. Pengembangan suatu daerah sering tidak dapat diketahui sebelumnya atau apabila rencana itu diketahui tidak secepatnya diikuti dengan kegiatan pengumpulan data. Hingga pada saat dibutuhkan untuk analisis data tidak tersedia atau tersedia dalam jangka waktu yang sangat pendek.

Masalah lain yang timbul dalam penggunaan hidrograf satuan sintesis adalah tidak semua metode-metode hidrograf satuan sintesis sesuai dengan hidrograf satuan observasi pada DAS tersebut. Hal ini dikarenakan karakteristik DAS tempat dilakukannya penelitian metode tersebut berbeda dengan karakteristik DAS yang lainnya. Sehingga untuk mendapatkan hasil yang mendekati dengan hidrograf satuan observasi suatu DAS tertentu maka perlu dilakukan modifikasi atau mencari faktor koreksi terhadap persamaan dari hidrograf satuan sintesis tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Untuk mempermudah suatu perancangan bangunan-bangunan sipil yang terdapat pada suatu DAS tertentu sangat memerlukan suatu data hidrograf. Dalam pembuatan hidrograf sendiri diperlukan beberapa data seperti pengukuran tinggi muka air dan debit DAS. Ketiadaan data-data tersebut menjadi kendala bagi perancangan suatu bangunan hidrolis yang memerlukan data debit. Hal tersebut dapat diatasi dengan berbagai model untuk mendapatkan hidrograf satuan sintetik yang disesuaikan dengan parameter fisik dari DAS tersebut. Hidrograf satuan sintetik yang sering digunakan adalah hidrograf satuan sintesis Nakayasu. Penggunaan hidrograf satuan sintetik pada suatu DAS akan mendapatkan hasil yang sesuai dengan hidrograf satuan observasi sehingga diperlukan modifikasi atau mencari faktor koreksi terhadap hidrograf satuan sintetik Nakayasu dan Gama 1.

1.3 Maksud dan Tujuan Penulisan

Adapun maksud dan tujuan dalam penulisan laporan tugas akhir ini adalah :

1. Menggambarkan hidrograf satuan sintetik Nakayasu dan Gama 1 berdasarkan parameter-parameter fisik DAS Ajkwa dan membuat hidrograf satuan pengamatan berdasarkan data-data curah hujan dan debit sungai.
2. Membandingkan antara hidrograf satuan sintetik Nakayasu dan Gama 1 dengan hidrograf satuan pengamatan/observasi.
3. Memodifikasi atau mencari faktor koreksi persamaan dari hidrograf satuan sintetik Nakayasu dan Gama 1 agar mendapatkan hasil yang mempunyai perbandingan sekecil mungkin dengan hidrograf satuan pengamatan/observasi.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian dilakukan dengan mengambil data-data yang diperlukan dalam pembuatan hidrograf satuan observasi, hidrograf satuan sintetik Nakayasu dan Gama 1, antara lain, debit, peta area DAS, topografi, tata guna lahan dan curah hujan di DAS tersebut. Kemudian akan dibandingkan hidrograf satuan observasi dengan hidrograf satuan sintetik Nakayasu dan Gama 1. Setelah itu, dilakukan modifikasi persamaan hidrograf satuan sintetik agar hasilnya mendekati hasil dari hidrograf satuan observasi.

1.5 Rencana Sistematika Penulisan

Rencana Laporan Tugas Akhir ini dibagi menjadi 5 bab dengan sistematika pembahasan sebagai berikut :

1. Bab I. Pendahuluan

Pada bab I ini penulis menjelaskan latar belakang pemilihan judul, rumusan masalah, maksud dan tujuan penulisan, dan ruang lingkup penulisan.

2. Bab II. Tinjauan Pustaka

Pada bab II ini akan diuraikan mengenai daerah aliran sungai, teori-teori hidrograf, hidrograf satuan dan berbagai hidrograf satuan sintetik yang didapat dari beberapa sumber.

3. Bab III. Metodologi Penelitian

Pada bab ini akan dijelaskan waktu dan tempat penelitian, perangkat penelitian, prosedur penelitian dan metode analisis data.

4. Bab IV. Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisikan hasil penelitian dan pembahasan dari pokok permasalahan yang ada.

5. Bab V. Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini, penulis akan menarik kesimpulan dan saran berdasarkan hasil penelitian tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Priyantoro, Dwi, *Uji Kesesuaian hidrograf satuan sintetik (Studi Kasus Pada Sub DAS Brantas Hulu)*. Argitek vol. 17, 2009.
- Slamet, Bejo, Lailan Syaufina, dan Hendrayanto, *Modifikasi Model Hidrograf Satuan Sintetik Gama 1 Di Daerah Aliran Sungai Ciliwung Hulu*. Penorema Forestry Science Journal Vol.2, 2006.
- Harto, Sri, *Hidrograf Satuan Sintetik Gama 1*. Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta, 1993.
- Agus, Indra & Takdir Alamsyah, *Modifikasi Persamaan Hidrograf Satuan Sintesis Metoda Snyder-Alexejey Terhadap Hidrograf Satuan Observasi DAS Ciliwung Hulu*. Poli Rekayasa Volume 4, Nomor 1, 2008.
- Chou, C.M. & R.Y. Wang, *On-line estimation of unit hydrographs using the wavelet-based LMS algorithm*. Hydrol Sci. 47 (5): 721-738, 2002.
- Harto, Sri, *Hidrologi : Teori, Masalah, Penyelesaian*. Nafiri Offset, Yogyakarta, 2000.
- Takeda, Kensaku & Sosrodarsono, *Hidrologi Untuk Pengairan*. Penerbit Pradnya Paramita, Jakarta, 2006.
- Hoffmeister, G & R.M. Weismen, *Accuracy of Synthetic Hydrographs Derived From Representative Basins*. Hydrol Sci. XXII, 1977.
- Singh, K.P., *Derivation and Regionalization of Unit Hydrograph Parameters for Illinois (Dam Safety Program)*. SWS Contract Report 258, Illinois Institute of Natural Resources. USA, 1981.
- Wilson, E.M., *Hidrologi Teknik*. Penerbit ITB Bandung, Bandung, 1993.