



**SEKOLAH TINGGI TEKNIK – PLN**

**ANALISIS PENGENDALIAN BANJIR TERHADAP SUBDAS CITARIK,  
CIKAPUNDUG DAN CIWIDEY SEBAGAI SUBDAS TERBESAR CITARUM HULU  
MELALUI NORMALISASI ALUR SUNGAI**

**SKRIPSI**

**DISUSUN OLEH:  
RIDHO GIFFARY  
NIM: 2013-21-027**

**PROGRAM STUDI SARJANA  
TEKNIK SIPIL  
JAKARTA, 2017**



**SEKOLAH TINGGI TEKNIK - PLN**  
**LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI**

Mengajukan Outline Proposal  
Skripsi dengan Judul : Analisis Pengendalian Banjir terhadap  
SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey  
sebagai SUBDAS terbesar Citarum Hulu  
melalui Normalisasi Sungai.

Identitas Peneliti

a. Nama Mahasiswa : Ridho Giffary  
b. N I M : 2013-21-027  
c. Jurusan : Teknik Sipil  
d. No. HP : 089650292296  
e. E-mail : rizdho.giffary@yahoo.com

Jangka Waktu Penelitian

a. Mulai tanggal : 01 Juni 2017  
b. Selesai tanggal : 31 Juli 2017

Lokasi Penelitian : SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey  
(DAS Citarum Hulu)

Mengetahui,

Jakarta, 10 Agustus 2017

Dosen Pembimbing

Nama Mahasiswa

**(Dr.Ir. Wati A.Pranoto., MT)**

**(Ridho Giffary)**

Disetujui,  
Ketua Jurusan

**(Abdul Rokhman, ST., M.Eng)**

## **PERSETUJUAN SIDANG SKRIPSI**

Nama : Ridho Giffary  
NIM : 2013-21-027  
Jurusan : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : Analisis Pengendalian Banjir terhadap SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey sebagai SUBDAS terbesar Citarum Hulu melalui Normalisasi Sungai.

Telah disetujui untuk dipresentasikan pada Sidang Tugas Akhir di Program Sarjana, Program Studi Teknik Sipil Sekolah Tinggi Teknik - PLN.

Jakarta, 10 Agustus 2017

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Pembimbing

**(Abdul Rokhman, ST., M.Eng)**

**(Dr.Ir. Wati A.Pranoto., MT)**

## LEMBAR EVALUASI PROPOSAL SKRIPSI

Nama : Ridho Giffary  
NIM : 2013-21-027  
Jurusan : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : Analisis Pengendalian Banjir terhadap SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey sebagai SUBDAS terbesar Citarum Hulu melalui Normalisasi Sungai.

### HASIL EVALUASI :

No	Kriteria Evaluasi	Bobot (%)	Skor	Nilai
1	Orisinalitas materi Tugas Akhir tidak merupakan duplikasi	25		
2	Topik materi Tugas Akhir relevan dengan wilayah kajian program studi	20		
3	Permasalahan, tujuan dan manfaat jelas	20		
4	Luaran hasil penelitian dan metodologinya	10		
5	Data mudah diperoleh dan potensi penyelesaian Tugas Akhir	25		
	Jumlah Nilai			

Catatan Skor : 1. Sangat Kurang  
2. Kurang  
3. Baik  
4. Sangat Baik

Nilai : Bobot x Skor

REKOMENDASI PROPOSAL :

(1). DITERIMA (Jumlah nilai  $\geq 3,0$ )

(2). DITOLAK (Jumlah nilai  $< 3,00$ )

Jakarta,  
Dosen Penguji/Pembahas

(.....)

## LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Ridho Giffary  
NIM : 2013-21-027  
Jurusan : Teknik Sipil  
Judul : Analisis Pengendalian Banjir terhadap SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey sebagai SUBDAS terbesar Citarum Hulu melalui Normalisasi Sungai.

Telah disidangkan dan dinyatakan Lulus Skripsi pada Program Sarjana Strata 1 Program Studi Teknik Sipil Sekolah Tinggi Teknik - PLN pada tanggal **(tgl-bulan-tahun)**.

Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
	Ketua Penguji	
	Sekretaris	
	Anggota	

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil

**(Abdul Rokhman, ST., M.Eng)**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PENGENDALIAN BANJIR TERHADAP SUBDAS CITARIK,  
CIKAPUNDUNG, DAN CIWIDEY SEBAGAI SUBDAS TERBESAR CITARUM  
HULU MELALUI NORMALISASI ALUR SUNGAI**

Disusun oleh :

**RIDHO GIFFARY  
NIM : 2013-21-027**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan

Program Studi Sarjana Teknik Sipil

**SEKOLAH TINGGI TEKNIK-PLN**

Jakarta, 10 Agustus 2017

Mengetahui,

Disetujui,

(Abdul Rokhman, ST., M.Eng)

(Dr.Ir. Wati A.Pranoto., MT)

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Pembimbing



## LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Ridho Giffary  
NIM : 2013-21-027  
Jurusan : Teknik Sipil  
Judul : Analisis Pengendalian Banjir Terhadap SUBDAS Citarik, Cikapundung Dan Ciwidey sebagai SUBDAS Terbesar Citarum Hulu Melalui Normalisasi Alur Sungai.

Telah disidangkan dan dinyatakan Lulus Sidang Skripsi pada program Sarjana Strata 1, Program Studi Teknik Sipil Sekolah Tinggi Teknik – PLN pada tanggal **24 Agustus 2017**.

Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
Irma Wirantina K., ST.,MT	Ketua Penguji	
Indah Handayasari., ST.,MT	Sekretaris	
Ir. Donny Marnanto., Dipl.HE	Anggota	

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Sipil

(Abdul Rokhman, ST., M.Eng)



## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Ridho Giffary  
NIM : 2013-21-027  
Jurusan : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Analisis Pengendalian Banjir Terhadap SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey Sebagai Subdas Terbesar Citarum Hulu Melalui Normalisasi Alur Sungai

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya/Sarjana/Magister baik di lingkungan STT-PLN maupun di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab serta bersedia memikul segala resiko jika ternyata pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, 10 Agustus 2017

(Ridho Giffary)



# **ANALISIS PENGENDALIAN BANJIR TERHADAP SUBDAS CITARIK, CIKAPUNDUNG DAN CIWIDEY SEBAGAI SUBDAS TERBESAR CITARUM HULU MELALUI NORMALISASI ALUR SUNGAI**

**Ridho Giffary, 2013-21-027**

Dibawah bimbingan Dr. Ir. Wati A. Pranoto., MT.

## **ABSTRAK**

Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum memiliki Luas : 6.614 Km<sup>2</sup> dan Panjang : 269 Km. Pada bagian hulu, DAS Citarum memiliki 13 SUBDAS yaitu Citarum Hulu, Citarik, Cikeruh, Cipamokolan, Cidurian, Cicadas, Cikapundung, Cisangkuy, Citepus, Cibolerang, Ciwidey, Cibereum dan Cimahi. Pada bagian hulu, DAS Citarum memiliki Luas : 1762,55 Km<sup>2</sup> dan Panjang : 191,04 Km.

Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum bagian hulu memiliki faktor pengelolaan yang kurang mempertimbangkan aspek lingkungan dan daya dukungnya. Hal ini tentu dapat menimbulkan berbagai macam masalah yang salah satunya adalah bencana banjir. Masalah banjir telah menjadi masalah rutin setiap tahunnya khususnya yang dilewati oleh SUBDAS Citarum bagian hulu yaitu kota Bandung. Dalam penelitian ini dilakukan tinjauan terhadap tiga SUBDAS dengan luas catchment terbesar dan panjang sungai terpanjang yaitu pada SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey.

Analisis pengendalian banjir yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melalui metode normalisasi alur sungai. Dengan tujuan yang ingin dicapai yaitu dengan adanya normalisasi alur sungai, kapasitas sungai dalam menampung air akan kembali ke kondisi yang semestinya, berdasarkan debit perencanaan.

Kata Kunci : Das Citarum hulu, Normalisasi Alur Sungai.

# **FLOOD CONTROL ANALYSIS OF CITARIK, CIKAPUNDUNG AND CIWIDEY AS A PART OF CITARUM BIGGEST RIVER UPSTREAM FLOW THROUGH NORMALIZATION METHODS**

**Ridho Giffary, 2013-21-027**

Under the guidance of Dr. Ir. Wati A. Pranoto., MT.

## **ABSTRACT**

Watershed Citarum has water catchment area : 6,614 Km<sup>2</sup> and length : 269 Km. On the upstream side, Citarum has 13 part of the watershed's namely Citarum Hulu, Citarik, Cikeruh, Cipamokolan, Cidurian, Cicadas, Cikapundung, Cisangkuy, Citepus, Cibolerang, Ciwidey, Cibereum and Cimahi. On the upstream side, Citarum has water catchment area : 1762.55 km<sup>2</sup> and Length : 191.04 Km.

Watershed Citarum upstream side factors that the management did not consider the environmental aspects and supportability. It can cause a variety of problems, one of which is flood. Flooding problems has become a matter of routine every year, especially that passed by Citarum upstream as a part of the city of Bandung. In this study conducted a review of the three part of the watershed's with the largest catchment area and the length of the longest river that is on Citarik, Cikapundung and Ciwidey.

Flood control analysis performed in this study is through the river channel normalization method. With the goal to be achieved is with the normalization of the river flow, capacity to hold water in the river will be returned to the proper conditions, based discharge planning.

Keywords : Upper Citarum Watershed, Normalization River Flow.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Dengan ini saya menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

**Dr. Ir Wati A. Pranoto., MT. selaku Pembimbing Skripsi**

Yang telah memberikan petunjuk, saran-saran serta bimbingannya sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan.

Terima kasih yang sama, saya sampaikan kepada :

1. Bapak Acep Hidayat, Ibu Irma Wirantina, Ibu Indah Handayasari, Bapak Donny Marnanto dan seluruh jajaran dosen yang telah membimbing dan mengarahkan saya untuk membuat skripsi ini menjadi lebih baik
2. Orang tua, kakak dan seluruh keluarga yang telah mendoakan dan selalu memberi semangat agar skripsi ini dapat selesai tepat waktu.
3. Adhitya Rashta Alamsyah, Christopel Lumban Toruan, Yarfa Itsna'in Rakhmatullah, Nelson Prabowo .S, Desi Wulandari, Shavryllia Ajeng Beby A.S dan seluruh teman – teman saya yang tidak dapat saya ucapkan satu per satu. Mereka telah ikut membantu dan memberikan motivasi kepada saya untuk menyelesaikan skripsi ini.

Jakarta, 10 Agustus 2017

**RIDHO GIFFARY**  
**NIM: 2013-21-027**

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Sekolah Tinggi Teknik - PLN, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ridho Giffary

NIM : :2013-21-027

Program Studi : Sarjana

Jurusan : Teknik Sipil

Jenis karya : **Skripsi**

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Sekolah Tinggi Teknik - PLN **Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Analisis Pengendalian Banjir Terhadap SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey Sebagai SUBDAS Terbesar Citarum Hulu Melalui Normalisasi Alur Sungai.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Sekolah Tinggi Teknik-PLN berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 10 Agustus 2017

Yang menyatakan

( Ridho Giffary )



## DAFTAR ISI

	Hal
Lembar Persetujuan .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Lembar Pernyataan Keaslian Tugas Akhir .....	iii
Abstrak (Indonesia) .....	iv
Abstrak (Inggris) .....	iv
Kata Pengantar / Ucapan Terima Kasih .....	v
Daftar Isi .....	vi
Daftar Tabel .....	viii
Daftar Gambar .....	ix
Daftar Lampiran .....	x

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan Penelitian .....	5
1.2.1. Identifikasi Masalah .....	5
1.2.2. Ruang Lingkup Masalah .....	5
1.2.3. Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	6
1.3.1. Tujuan Penelitian .....	6
1.3.2. Manfaat Penelitian .....	6

### **BAB II LANDASAN TEORI**

2.1 Tinjauan Pustaka .....	7
2.2 Landasan Teori .....	11
2.2.1. Pengendalian Bencana Banjir .....	11
2.2.2. Landasan Hukum Pengelolaan Sumber Daya Air .....	14
2.2.3. Analisa Frekuensi .....	14



### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1. Analisis Kebutuhan .....	20
3.1.1. Jenis Penelitian .....	20
3.1.2. Fokus Penelitian .....	20
3.1.3 Lokasi Penelitian .....	21
3.1.4 Sumber Data .....	23
3.1.5 Pengumpulan Data .....	24
3.2. Perancangan Penelitian .....	25
3.2.1. Studi Literatur .....	25
3.2.2. Pengambilan Data .....	25
3.3. Teknik Analisis .....	26

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Lokasi SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey .....	28
4.2. Lokasi Stasiun Hujan SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey .....	29
4.3. Kondisi Eksisting Sungai .....	30
4.4. Perhitungan Debit Rencana Menggunakan Metode “Log Pearson 3” .....	30
4.5. Perhitungan Perencanaan Luas Penampang Sungai .....	37

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	41
5.2 Saran .....	42

DAFTAR PUSTAKA .....	43
----------------------	----

DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	44
----------------------------	----

LAMPIRAN-LAMPIRAN .....	45
-------------------------	----

## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1. Parameter metode distribusi debit .....	15
Tabel 2.3 Faktor Sifat Distribusi Log Pearson Tipe III untuk Cs Positif .....	18
Tabel 2.4 Faktor Sifat Distribusi Log Pearson Tipe III untuk Cs Negatif .....	19
Tabel 4.1. Luas catchment dan panjang sungai.....	29
Tabel 4.2 Lokasi stasiun hujan.....	29
Tabel 4.3. Data debit dan luas penampang eksisting .....	30

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1.1. DAS Citarum .....	1
Gambar 1.2. Kondisi SUBDAS Citarum Hulu.....	3
Gambar 1.3. Peta SUBDAS Citarum Hulu .....	4
Gambar 2.1. Skema Terjadinya Masalah Banjir.....	8
Gambar 2.2. Banjir SUBDAS Citarik .....	9
Gambar 2.3. Banjir SUBDAS Ciwidey.....	9
Gambar 2.4. Banjir SUBDAS Cikapundung .....	10
Gambar 3.1. Peta Jaringan Anak Sungai DAS Citarum Hulu .....	21
Gambar 3.2. SUBDAS Citarik .....	22
Gambar 3.3. SUBDAS Cikapundung .....	22
Gambar 3.4. SUBDAS Ciwidey .....	23
Gambar 3.5. Diagram Alir Penelitian.....	27
Gambar 4.1. Peta Lokasi Studi SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey ..	28

## DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1 Data Banjir Citarum Hulu .....	45
Lampiran 2 Data Profil Sungai Eksisting.....	46
Lampiran 3 Lembar Asistensi.....	56

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum merupakan DAS terbesar dan terpanjang di Jawa Barat, Luas DAS Citarum : 12000 Km<sup>2</sup>, Panjang DAS Citarum : 269 Km (Sungai Utama). Berasal dari mata air Gunung Wayang melalui 8 Kabupaten yakni Bandung, Kota Bandung, Kota Cimahi, Sumedang, Cianjur, Purwakarta, Bogor dan Karawang sebagai muara Sungai Citarum.

1.1 Peta Wilayah Sungai Citarum.



Gambar 1.1 Daerah Aliran Sungai Citarum

(Sumber : bbwscitarum.com)

Sungai Citarum memiliki curah hujan rata – rata 2.300 mm/tahun, dan saat ini memiliki debit rata – rata 5,7 milyar/m<sup>3</sup>/tahun. Berbagai manfaat yang dimiliki oleh DAS Citarum dinikmati oleh lebih kurang 25.000.000 orang di wilayah Jawa Barat dan DKI Jakarta,

antara lain pendukung kebutuhan industri di daerah Bandung dan Bekasi, mengalir sekitar 420.000 daerah sawah irigasi di Karawang dan Subang, dan menjadi sumber air baku oleh penduduk yang berlokasi di Bandung, Bekasi, Karawang, Cimahi dan merupakan 80% sumber air di DKI Jakarta.

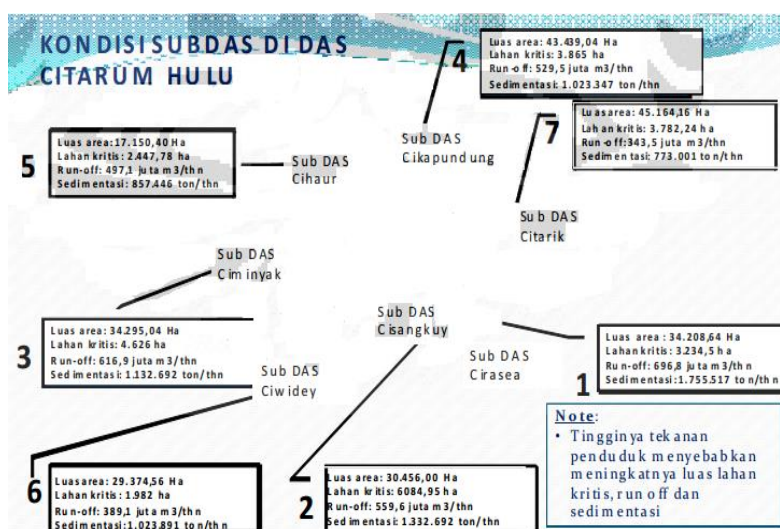
Selain itu aliran Sungai Citarum yang melewati 3 bendungan yaitu Jatiluhur (1963): 3.000 juta m<sup>3</sup>, Cirata (1988): 2.165 juta m<sup>3</sup> dan Saguling (1986): 982 juta m<sup>3</sup>, dengan kapasitas sebesar itu dapat menghasilkan tenaga listrik sebesar 1400 MW untuk memenuhi kebutuhan listrik di seluruh pulau Jawa dan di pulau Bali.

Tetapi dari seluruh potensi – potensi yang dimiliki oleh Sungai Citarum dari bagian hulu sampai hilir sekitar 13.000.000.000 m<sup>3</sup>/ tahun hanya 57,9% yang dapat dimanfaatkan secara maksimal. Hal ini menyebabkan 42,1% potensi Sungai Citarum tidak dapat lagi dimanfaatkan.

Permasalahan yang sering terjadi pada DAS Citarum bagian hulu antara lain : penebangan dan penggundulan hutan di wilayah hulu. Penggundulan hutan di daerah hulu ini menyebabkan kadar erosi yang mencapai nilai 31,4% dari luas wilayah Sungai Citarum dan volume sedimentasi yang mencapai 7900 ton/Ha. Selain itu dampak terbesar yang ditimbulkan oleh erosi dan sedimentasi pada Sungai Citarum adalah meluapnya air saat turun hujan besar atau hujan yang intensitas waktunya panjang yang menyebabkan banjir di beberapa wilayah di hulu terutama berdampak besar di Kota Bandung.

Permasalahan tentang banjir sebenarnya bukanlah masalah baru untuk Sungai Citarum. Hal ini dikarenakan banjir sudah seringkali melanda wilayah Bandung, terutama banjir besar pada tahun 1931 yang menggenangi sekitar 9.300 hektar cekungan di Bandung, lalu tahun 1984 meningkat menjadi 47.000 hektar dan pada tahun 1986 merupakan banjir dengan kerugian terbesar yaitu sekitar Rp. 10 Milyar.

Pada gambar 1.2 dibawah ini dijelaskan kondisi SUBDAS di DAS Citarum bagian hulu, dengan luas catchment area masing masing SUBDAS.



Gambar 1.2 Kondisi Sub Das di DAS Citarum Hulu.

(Sumber: bpdasctw.wordpress.com)

Dari gambar tersebut terdapat 3 SUBDAS terbesar dari DAS Citarum yaitu DAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey ditambah lagi 3 SUBDAS tersebut memiliki lahan kritis dan sedimentasi yang melebihi SUBDAS lainnya yang berpotensi menyebabkan bencana alam banjir.

Ir. Siswoko Sastrodihardjo, Dipl.HE (2009), UPAYA MENGATASI BANJIR SECARA MENYELURUH. Untuk permasalahan banjir ini masih banyak aspek negatif ikut menambah potensi terjadinya banjir diantaranya penegakan hukum yang tidak tegas untuk wilayah sungai, ditambah dengan kurangnya partisipasi masyarakat untuk ikut menjaga dan melestarikan sungai yang telah menimbulkan sebuah ironi tersendiri dimana Sungai Citarum ini merupakan Sungai terbesar di Jawa Barat yang memiliki peran penting kehidupan penduduk disekitarnya. Sehingga agar tidak terjadi lagi dampak buruk bagi sebagian masyarakat yang tinggal di sepanjang Sungai Citarum maka perlu adanya penanganan masalah lebih lanjut.





dan disini peran masyarakat lah yang sangat besar pengaruhnya untuk melakukan kegiatan tersebut tetapi tetap difasilitasi oleh pihak pemerintah

## **1.2. Permasalahan Penelitian**

### **1.2.1. Identifikasi masalah**

Dari uraian tentang bencana banjir diatas dapat dirumuskan bahwa pengendalian banjir pada DAS Citarum Hulu, terutama pada SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey. Dengan dilakukannya upaya normalisasi pada SUBDAS tersebut, yaitu usaha untuk mengembalikan kondisi SUBDAS kembali memiliki luas tampungan seperti semula.

### **1.2.2. Ruang lingkup masalah**

Berdasarkan uraian diatas, maka ruang lingkup masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Materi penelitian hanya bencana banjir yang terjadi pada SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey pada DAS Citarum Hulu dengan luas total  $631.25 \text{ KM}^2$ , tidak sepanjang aliran Sungai Citarum bagian Hulu.
2. Bencana banjir yang diteliti yaitu akibat yang ditimbulkan dari luas tampungan SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey yang telah berkurang dari luas tampungan yang semestinya
3. Penelitian dilakukan dengan menggunakan data debit dan data luas penampang eksisting sungai.

### **1.2.3. Rumusan masalah**

Masalah yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah gambaran data bencana banjir yang terjadi di SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey dengan kondisi eksisting sungai?
2. Berapakah dimensi sungai yang dibutuhkan dalam pekerjaan normalisasi sungai tersebut untuk menampung debit akibat hujan pada SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey?

### **1.3. Tujuan dan manfaat penelitian**

#### **1.3.1. Tujuan dari penelitian ini adalah :**

1. Menghitung kondisi eksisting kapasitas SUBDAS tersebut, apakah masih dapat menampung debit akibat hujan.
2. Menghitung dimensi kapasitas sungai rencana untuk dapat menampung debit banjir rencana periode ulang 2 tahun, 5 tahun, dan 10 tahun.

#### **1.3.2. Manfaat penelitian :**

1. Diperolehnya data hasil perhitungan berdasarkan data kondisi terkini yang akurat untuk menjelaskan bahwa kondisi eksisting kapasitas SUBDAS tersebut, apakah masih dapat menampung debit akibat hujan atau tidak bisa lagi menampung debit tersebut yang akan menyebabkan terjadinya limpasan (banjir) ke daerah disekitarnya.
2. Dapat memperoleh data perencanaan dimensi kapasitas sungai terbaru, untuk menampung debit akibat hujan berdasarkan data debit dan curah hujan terkini yang dimiliki.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Siswoko Sastrodihardjo, Dipl.HE (2009), UPAYA MENGATASI BANJIR SECARA MENYELURUH. Masalah banjir pada umumnya terjadi akibat adanya interaksi dari berbagai faktor penyebab, baik yang bersifat alamiah maupun berbagai faktor lain yang merupakan akibat / pengaruh / dampak kegiatan manusia. Seberapa besar peran dari masing – masing faktor penyebab, sangat sulit untuk dianalisis dan ditentukan

Berbagai faktor yang bersifat alamiah dapat dibagi dalam 2 (dua) kelompok sebagai berikut :

1. Kelompok pertama menyangkut kondisi alam yang relatif tidak berubah antara lain meliputi: kondisi fisiografi dan alur sungai (terjadinya pembendungan/hambatan akibat alur sungai yang bermeander; terdapat pula kemiringan dasar sungai yang landai).
2. Kelompok kedua menyangkut peristiwa/kejadian/fenomena alam yang berubah – ubah bersifat dinamis, antara lain: curah hujan yang tinggi; pembendungan di muara sungai akibat pasang dari laut; pembendungan dari sungai induk terhadap aliran anak sungai; amblesan tanah (*land subsidence*); dan sedimentasi (agradasi dasar sungai). Fenomena alam seperti hujan (menyangkut intensitas, durasi, kapan dan dimana terjadinya) adalah faktor alamiah diluar kendali manusia. Masalah banjir menjadi semakin berat sehubungan dengan fenomena alam yang berupa perubahan iklim (*climate change*) berkenaan dengan terjadinya pemanasan global.



Gambar 2.1 Skema terjadinya masalah banjir  
(Sumber: Upaya Pengendalian Banjir, Siswoko, 2009)

Pengaruh kegiatan manusia antara lain berupa :

1. Pengembangan atau pembudidayaan dan penataan ruang didataran banjir yang kurang bahkan tidak mempertimbangkan adanya ancaman atau resiko tergenang banjir. Para perencana pada umumnya belum dapat membedakan antara bantaran sungai dengan dataran banjir. Pada gambar 2.2 dan gambar 2.3 dapat dilihat perumahan yang terendam banjir akibat kurangnya perencanaan penata ruang pada dataran banjir yang membuat masyarakat dengan bebas mendirikan bangunan di pinggir SUBDAS Citarum yang masih termasuk kedalam zona dataran banjir / daerah penguasaan sungai. Hal ini menyebabkan terendahnya rumah atau bangunan lainnya yang berdiri disana saat kondisi air sungai meluap. Sebagai contoh ini adalah saat SUBDAS Citarik dan Sungai Ciwidey meluap.



Gambar 2.2 Banjir akibat meluapnya SUBDAS Citarik, Desember 2016  
(Sumber: BBWS Citarum)



Gambar 2.3 Banjir akibat meluapnya SUBDAS Ciwidey, Mei 2017  
(Sumber: BBWS Citarum)

2. Semakin lunturnya budaya dan kearifan lokal dibidang pembangunan perumahan tradisional seperti halnya pembuatan rumah panggung yang ramah lingkungan dan dapat beradaptasi terhadap lingkungan termasuk oleh genangan banjir

3. Pembangunan pemukiman dan prasarana publik seperti jalan dan saluran drainase lingkungan yang kurang atau tidak berwawasan konservasi sehingga debit banjir di sungai menjadi melebihi batas kemampuannya sebagai akibat berkurangnya air hujan yang terserap kedalam tanah.
4. Bangunan silang seperti bendung, jembatan, bendung gerak, gorong – gorong, sipon, pipa air, pipa gas, saringan sampah, dan lainnya dapat menghambat atau membendung aliran sungai disaat banjir bila tidak direncanakan, dilaksanakan serta dioperasikan dan dipelihara dengan baik dan juga tidak mendapat saran, asukan serta pengawasan dari pengelola sungai.
5. Sampah padat yang dibuang di sungai mengurangi kapasitas pengaliran sungai.

Dapat dilihat dari gambar 2.4 ini tentang bagaimana tumpukan sampah berada dibantaran SUBDAS Cikapundung. Disini terlihat bahwa perilaku masyarakat yang masih menganggap sungai sebagai tempat pembuangan sampah mereka.



Gambar 2.4 Sampah di bantaran SUBDAS Cikapundung, Maret 2014  
(Sumber: BBWS Citarum)

6. Amblesan permukaan tanah di kawasan perkotaan yang antara lain akibat penyedotan air tanah secara berlebihan.
7. Terjadinya perubahan iklim sehubungan dengan pemanasan global juga bersumber dari kegiatan manusia tersebut baik di tingkat lokal, regional maupun global.

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Pengendalian Bencana Banjir**

Disini pengendalian bencana banjir memiliki tujuan penting yaitu untuk meminimalisir resiko kerugian yang timbul akibat bencana banjir. Upaya yang dilakukan untuk penanggulangan banjir memerlukan faktor biaya yang sangat besar, oleh karena itu setiap perencanaan pengendalian bencana banjir selalu memiliki keterbatasan pada suatu tingkat banjir tertentu berdasarkan faktor kelayakan teknis, ekonomis dan lingkungan. Untuk mengatasi masalah banjir tersebut sampai saat ini masih mengandalkan pada upaya yang bersifat represif dengan melaksanakan berbagai kegiatan fisik/upaya struktur yaitu membangun sarana dan prasarana pengendali banjir dan atau memodifikasi kondisi alamiah sungai sehingga membentuk suatu sistem pengendali banjir (*in-stream*). Langkah tersebut diterapkan hampir di seluruh negara-negara di dunia yang mengalami masalah banjir. Sedangkan upaya preventif yang pada dasarnya merupakan kegiatan nonstruktur penerapannya masih terbatas.

Berbagai jenis kegiatan fisik/struktur berikut manfaatnya antara lain:

1. Pembangunan tanggul banjir untuk mencegah meluapnya air banjir sampai tingkat/besaran banjir tertentu. Dengan dibangun tanggul terbentuk penampang sungai yang tersusun untuk mengalirkan debit banjir rencana.

2. Normalisasi alur sungai, penggalian sudetan, banjir kanal, dan interkoneksi antar sungai untuk merendahkan elevasi muka air banjir sungai. Berbagai kegiatan ini harus direncanakan dengan sangat hati-hati mengingat perubahan apapun yang dilakukan terhadap sungai akan menimbulkan reaksi yang boleh jadi berlawanan dengan yang diinginkan pengelola.
3. Pembangunan waduk penampung dan atau retensi banjir, banjir kanal dan interkoneksi untuk memperkecil debit banjir.
4. Pembangunan waduk/polder, pompa dan sistem drainase untuk mengurangi luas dan tinggi genangan.

Masing – masing jenis prasarana fisik tersebut di atas dapat berdiri sendiri atau dikombinasikan satu dengan lainnya sehingga membentuk satu kesatuan sistem pengenal banjir. Kondisi dan permasalahan pada setiap sungai selalu berbeda atau tidak ada yang sama, sehingga penetapan sistem pengendali banjir yang optimal pada setiap sungai harus melewati suatu kajian yang menyeluruh dengan membandingkan beberapa alternatif/kombinasi.

Sistem tersebut didisain berdasarkan besaran debit banjir tertentu yang lazimnya didasarkan pada periode ulang banjir, misalnya debit banjir 5 tahunan, 10 tahunan, 25 tahunan, 50 tahunan dan 100 tahunan sesuai dengan tingkat kelayakannya; dan bukan untuk debit banjir yang terbesar. Oleh sebab itu upaya struktur ini selalu mengandung keterbatasan, atau tidak dapat membebaskan lahan dataran banjir terhadap kemungkinan tergenang banjir secara mutlak.

Kegiatan nonstruktur/nonfisik bertujuan untuk menghindarkan dan juga menekan besarnya masalah yang ditimbulkan oleh banjir, antara lain dengan cara mengatur pembudidayaan lahan di dataran banjir dan di DAS sedemikian rupa sehingga selaras dengan kondisi dan fenomena lingkungan/alam termasuk kemungkinan terjadinya banjir.



Untuk itu maka sebagai pelaku utama dari kegiatan ini adalah masyarakat baik secara langsung maupun tak langsung. Upaya-upaya non-struktur tersebut dapat berupa berbagai sistem sebagai berikut :

1. Sistem pengelolaan sampah. Banyak sungai dan selokan penuh sampah sehingga banjir. Namun bila ditelusuri, sampah yang dibuang sembarangan itu terjadi karena tempat sampah langka dan kapan diangkutnya tidak diketahui. Jadi pemerintah daerah bertanggung jawab untuk mengangkut sampah dengan disiplin tinggi. Sistem pengajiannya perlu diperbaiki agar mereka dapat bertahan pada 'bisnis kotor' itu.
2. Sistem tata ruang. Perencanaan tata ruang saat ini sering disetir para pemilik modal. Hampir tak ada satupun daerah di Indonesia yang tata ruangnya berbasis bencana. Artinya, mereka mengembangkan kota sudah dengan simulasi akan seperti apa kota itu bila diberi bencana tertentu (banjir, gempa, tsunami dll). Tata ruang yang berbasis bencana akan menyiapkan diri dengan tempat dan rute evakuasi bila banjir atau kebakaran atau bencana lainnya terjadi. Jadi tidak perlu nantinya ada pengungsi banjir di tepi jalan tol.
3. Sistem distribusi ekonomi. Ekonomi kapitalisme berbasis riba sangat mendorong urbanisasi, karena ada cukup besar uang yang tidak benar-benar ditanamkan di sektor real. Andaikata sistem syariah yang dipakai, modal akan mengalir ke sektor real, dan ini mau tidak mau akan mengalir ke daerah-daerah, dan urbanisasi bisa ditekan.
4. Sistem edukasi bencana. Masyarakat kita bukanlah masyarakat yang sadar bencana. Sebagian bahkan menganggap banjir hal biasa kalau tinggal di Jakarta. Di kantor-kantor saja, jarang ditemukan alat pemadam api, padahal kebakaran adalah bencana lokal yang paling sering terjadi. Kalau kita belajar dari Jepang, alat pemadam api kecil (sebesar semprotan Baygon) ada di hampir tiap rumah tangga dan kamar hotel. Rute evakuasi dipasang di tempat-tempat umum.

Pendidikan sadar bencana ini harus didukung oleh para elite politis, selebritis dan media massa. Pemerintah bahkan perlu membangun museum untuk memberi penghayatan bencana kepada orang-orang yang belum pernah mengalaminya, agar tahu apa yang harus diperbuat, baik untuk mencegahnya maupun mengatasinya ketika bencana terjadi.

5. Terakhir adalah sistem manajemen pemerintahan yang tanggap bencana. Semua orang yang akan menjadi pejabat publik perlu dibekali dengan manual bila ada bencana beserta trainingnya. Aparat TNI perlu memiliki latihan-latihan khusus mengatasi darurat bencana - tidak sekedar darurat militer atau perang. TNI adalah organisasi yang paling mudah digerakkan, serta punya perlengkapannya untuk mengatasi bencana. Namun bila saat ini tidak pernah disiapkan ke sana, dan para pejabat publik tidak terpikir ke sana, ya semua tidak disiapkan.

### **2.2.2 Landasan Hukum Pengelolaan Sumber Daya Air**

- A. Undang – Undang Nomor 7 Tahun 2004 (Kebijakan Nasional Sumber Daya Air)
- B. PP No. 38 tahun 2011 (Masyarakat semua wilayah sungai di Indonesia dikelola berbasis “integrated water resources management” dengan focus kepada fungsi konservasi, pendayagunaan, dan pengendalian bencana (daya rusak air).

### **2.2.3 Analisa Frekuensi**

Fenomena hidrologi sendiri sebagian besar memiliki waktu kejadian yang tidak beraturan. oleh karena itu terdapat salah satu model perhitungan banjir dengan cara pembagian dalam periode tertentu yang salah satunya adalah metode “Log Pearson III” .

Sebelumnya parameter data debit (X), standar deviasi (S), koefisien varian (CV), koefisien skewness (CS), dan koefisien kurtosis (CK) dicocokkan dengan parameter masing – masing metode perhitungan dan dari data yang tersedia dipilih metode “Log Pearson III”.

Tabel 2.1 Parameter metode distribusi debit.

Jenis Distribusi	Syarat
Normal	Cs ≈ 0 Ck ≈ 3
Gumbel	Cs = 1,14 Ck = 5,4
Log Normal	Cs = Cv <sup>3</sup> + 3 Cv Ck = Cv <sup>8</sup> + 6 Cv <sup>6</sup> + 15 Cv <sup>4</sup> + 16 Cv <sup>2</sup> + 3
Log Pearson III	Selain dari nilai Diatas.

(Sumber : Hidrologi Terapan, Bambang Triatmodjo, 2014)

Dengan dipilihnya metode “Log Pearson III” maka tahapan untuk menghitung dengan metode *Log-Pearson Tipe III* adalah sebagai berikut :

- a. Rata-rata hitung ( $\bar{X}$ )

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

Dimana:

$\bar{X}$  = nilai rerata debit (m<sup>3</sup>/det)

$X_i$  = data debit (m<sup>3</sup>/det)

n = jumlah data

b. Standar deviasi ( $S$ )

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

c. Koefisien variasi ( $Cv$ )

$$Cv = \frac{S}{\bar{x}}$$

d. Koefisien kemencengan ( $Cs$ )

$$Cs = \frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)S^3}$$

e. Koefisien kurtosis ( $Ck$ )

$$Ck = \frac{n^2 \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)S^4}$$

f. Hitung logaritma banjir dengan periode ulang  $T$  :

$$\log X_T = \log \bar{X} + K.S$$

- g. Hitung anti log  $X_T$  untuk mendapatkan curah hujan rencana dengan kala ulang T.

Dimana :

$X_i$  : curah hujan harian maksimum pada periode ulang T tahun

S : standar deviasi

$\text{Log } \bar{X}$  : harga rata-rata log dari curah hujan harian maksimum

$C_s$  : koefisien kepengcengan Skewness

n : jumlah t yang diobservasi

$X_T$  : curah hujan yang diperkirakan dengan periode ulang tertentu

- h. Perhitungan untuk perencanaan kecepatan aliran (V) perencanaan dan luas penampang (A) perencanaan digunakan rumus sebagai berikut :

$$Q = A \cdot V$$

Dimana :

Q = Debit aliran ( $\text{m}^3/\text{detik}$ )

A = Luas penampang melintang alur sungai ( $\text{m}^2$ )

V = kecepatan alur sungai ( $\text{m}/\text{detik}$ )

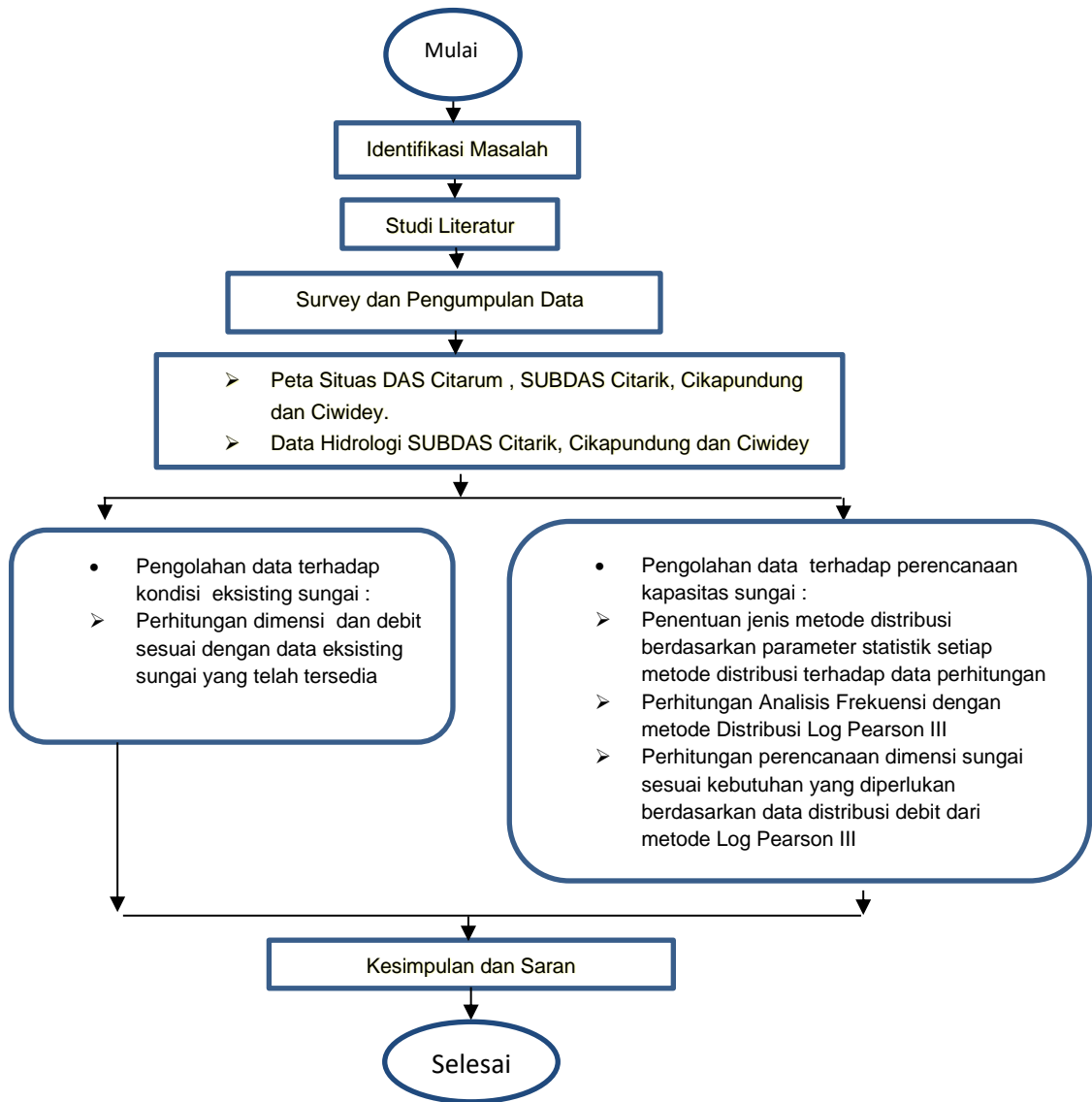
Tabel 2.3 Faktor Sifat Distribusi Log Pearson Tipe III untuk Cs  
Positif

Skew Coef. (Cs)	1,0101	1,053	1,1111	1,2500	2	5	10	25	50	100	200
	99	95	90	80	Percent Change			4	2	1	0,5
					50	20	10				
3.0	-0,667	-0,665	-0,660	-0,636	-0,396	0,420	1,180	2,278	3,152	4,061	4,970
2.9	-0,690	-0,688	-0,681	-0,651	-0,390	0,440	1,196	2,277	3,134	4,013	4,909
2.8	-0,714	-0,711	-0,702	-0,666	-0,384	0,460	1,210	2,275	3,114	3,973	4,847
2.7	-0,740	-0,736	-0,724	-0,681	-0,376	0,479	1,224	2,272	3,097	3,932	4,783
2.6	-0,769	-0,762	-0,747	-0,695	-0,368	0,499	1,238	2,267	3,071	3,889	4,718
2.5	-0,799	-0,790	-0,771	-0,711	-0,360	0,518	1,250	2,262	3,048	3,845	4,652
2.4	-0,832	-0,819	-0,795	-0,725	-0,351	0,537	1,262	2,256	3,029	3,800	4,584
2.3	-0,867	-0,850	-0,819	-0,739	-0,341	0,555	1,274	2,248	2,997	3,753	4,515
2.2	-0,905	-0,882	-0,844	-0,752	-0,330	0,574	1,284	2,240	2,970	3,705	4,454
2.1	-0,946	-0,914	-0,869	-0,765	-0,319	0,592	1,294	2,230	2,942	3,656	4,372
2.0	-0,990	-0,949	-0,896	-0,777	-0,307	0,609	1,302	2,219	2,912	3,605	4,298
1.9	-1,037	-0,984	-0,920	-0,788	-0,294	0,627	1,310	2,207	2,881	3,553	4,223
1.8	-1,087	-1,020	-0,945	-0,799	-0,282	0,643	1,318	2,193	2,848	3,499	4,147
1.7	-1,140	-1,056	-0,970	-0,808	-0,268	0,660	1,324	2,179	2,815	3,444	4,069
1.6	-1,197	-1,093	-0,994	-0,817	-0,254	0,675	1,329	2,163	2,780	3,388	3,990
1.5	-1,256	-1,131	-1,018	-0,825	-0,240	0,690	1,333	2,146	2,745	3,330	3,910
1.4	-1,318	-1,163	-1,041	-0,832	-0,225	0,705	1,337	2,128	2,706	3,271	3,828
1.3	-1,388	-1,206	-1,064	-0,838	-0,210	0,719	1,339	2,108	2,666	3,211	3,745
1.2	-1,449	-1,243	-1,086	-0,844	-0,195	0,732	1,340	2,087	2,626	3,149	3,661
1.1	-1,518	-1,280	-1,107	-0,848	-0,180	0,745	1,341	2,066	2,585	3,087	3,575
1.0	-1,588	-1,317	-1,128	-0,852	-0,164	0,758	1,340	2,043	2,542	3,022	3,489
0.9	-1,660	-1,353	-1,147	-0,854	-0,148	0,769	1,339	2,018	2,498	2,967	3,401
0.8	-1,733	-1,388	-1,166	-0,856	-0,132	0,780	1,336	1,993	2,453	2,891	3,312
0.7	-1,806	-1,423	-1,183	-0,857	-0,116	0,790	1,333	1,967	2,407	2,824	3,223
0.6	-1,880	-1,458	-1,200	-0,857	-0,099	0,800	1,328	1,939	2,359	2,755	3,123
0.5	-1,965	-1,491	-1,216	-0,856	-0,083	0,808	1,323	1,910	2,311	2,686	3,041
0.4	-2,029	-1,524	-1,231	-0,855	-0,066	0,816	1,317	1,880	2,261	2,615	2,949
0.3	-2,104	-1,555	-1,245	-0,853	-0,050	0,824	1,309	1,849	2,211	2,544	2,856
0.2	-2,175	-1,586	-1,258	-0,850	-0,033	0,830	1,301	1,818	2,159	2,472	2,763
0.1	-2,225	-1,616	-1,270	-0,846	-0,017	0,836	1,292	1,785	2,107	2,400	2,670
0	-2,326	-1,645	-1,282	-0,842	0,000	0,842	1,282	1,751	2,064	2,064	2,576

Tabel 2.4 Faktor Sifat Distribusi Log Pearson Tipe III untuk Cs  
Negatif

Skew Coef. (Cs)	1,0101	1,0526	1,1111	1,2500	2	5	10	25	50	100	200
	99	95	90	80	Percent Change			4	2	1	0,5
					50	20	10				
0	-2,336	-1,645	-1,282	-0,824	0,000	0,842	1,282	1,750	2,054	2,326	2,576
-0.1	-2,400	-1,673	-1,292	-0,836	0,017	0,846	1,270	1,716	2,000	2,252	2,482
-0.2	-2,472	-1,700	-1,301	-0,830	0,033	0,850	1,258	1,680	1,945	2,178	2,388
-0.3	-2,544	-1,762	-1,309	-0,824	0,050	0,853	1,245	0,163	1,890	2,104	2,294
-0.4	-2,615	-1,750	-1,317	-0,816	0,066	0,855	1,231	1,606	1,834	2,029	2,201
-0.5	-2,686	-1,774	-1,323	-0,808	0,083	0,856	1,216	1,567	1,777	1,955	2,108
-0.6	-2,755	-1,797	-1,328	-0,800	0,099	0,857	1,200	1,528	1,720	1,880	2,016
-0.7	-2,824	-1,819	-1,333	-0,790	0,116	0,857	1,183	1,488	1,633	1,800	1,936
-0.8	-2,891	-1,839	-1,336	-0,780	0,132	0,856	1,166	1,484	1,608	1,733	1,837
-0.9	-2,957	-1,858	-1,339	-0,769	0,148	0,854	1,147	1,407	1,549	1,660	1,749
-1.0	-3,022	-1,877	-1,340	-0,758	0,164	0,852	1,108	1,366	1,492	1,588	1,664
-1.1	-3,087	-1,894	-1,341	-0,745	0,180	0,848	1,107	1,324	1,435	1,518	1,581
-1.2	-3,149	-1,910	-1,340	-0,732	0,195	0,844	1,086	1,282	1,379	1,449	1,501
-1.3	-3,211	-1,925	-1,339	-0,719	0,210	0,838	1,064	1,240	1,324	1,383	1,424
-1.4	-3,271	-1,938	-1,337	-0,705	0,225	0,832	1,041	1,196	1,270	1,316	1,351
-1.5	-3,330	-1,961	-1,333	-0,690	0,240	0,825	1,018	1,157	1,217	1,256	1,282
-1.6	-3,388	-1,962	-1,329	-0,675	0,254	0,817	0,994	1,116	1,168	1,197	1,216
-1.7	-3,444	-1,972	-1,324	-0,660	0,268	0,808	0,970	1,075	1,116	1,140	1,155
-1.8	-3,499	-1,981	-1,318	-0,643	0,282	0,799	0,945	1,035	1,069	1,087	1,097
-1.9	-3,533	-1,989	-1,310	-0,627	0,294	0,788	0,920	0,996	1,023	1,037	1,044
-2.0	-3,605	-1,996	-1,302	-0,609	0,307	0,777	0,895	0,969	0,980	0,990	0,995
-2.1	-3,656	-2,001	-1,294	-0,592	0,319	0,765	0,869	0,923	0,939	0,346	0,949
-2.2	-3,705	-2,006	-1,284	-0,574	0,330	0,732	0,849	0,888	0,900	0,905	0,907
-2.3	-3,753	-2,009	-1,274	-0,555	0,341	0,739	0,819	0,855	0,864	0,867	0,869
-2.4	-3,800	-2,011	-1,262	-0,537	0,351	0,725	0,795	0,823	0,830	0,832	0,833
-2.5	-3,845	-2,012	-1,250	-0,518	0,360	0,711	0,771	0,793	0,796	0,799	0,800
-2.6	-3,889	-2,013	-1,238	-0,499	0,368	0,696	0,747	0,764	0,767	0,769	0,769
-2.7	-3,932	-2,011	-1,224	-0,479	0,376	0,681	0,724	0,738	0,740	0,740	0,741
-2.8	-3,973	-2,010	-1,210	-0,460	0,384	0,666	0,702	0,712	0,714	0,734	0,714
-2.9	-4,013	-2,007	-1,195	-0,440	0,330	0,651	0,681	0,683	0,689	0,690	0,690
-3.0	-4,051	-2,003	-1,180	-0,420	0,390	0,636	0,660	0,666	0,666	0,667	0,667

## Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.5 Diagram Alir Penelitian



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Analisis Kebutuhan**

##### **3.1.1 Jenis Penelitian**

Pada penelitian ini digunakan adalah metode gabungan, metode gabungan (*mix methode*) merupakan suatu prosedur untuk pengumpulan data, analisis data, dengan penggunaan gabungan secara sekuensial metode kuantitatif dan kualitatif atau sebaliknya, dalam memperoleh pemahaman yang lebih mendalam terhadap masalah utama. Tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian ini antara lain studi literatur yang membahas mengenai penelitian tentang sistem pengendalian banjir di Indonesia, setelah itu dilakukan penentuan kebutuhan-kebutuhan data baik primer maupun sekunder, dan mencari narasumber perorangan/instansi yang kompeten untuk menjelaskan tentang pengendalian banjir. Tahapan lainnya adalah melakukan tinjauan lapangan untuk mengetahui kondisi sebenarnya dilapangan. Metode gabungan merupakan metode yang paling sesuai dengan penelitian ini karena permasalahan dalam kerangka berfikir yang disusun dapat dijawab dengan cara analisis dan perhitungan.

##### **3.1.2 Fokus Penelitian**

Bambang Triatmodjo (2014), HIDROLOGI TERAPAN. Apabila intensitas hujan yang jatuh disuatu DAS melebihi kapasitas infiltrasi, setelah laju infiltrasi terpenuhi air akan mengisi cekungan – cekungan pada permukaan tanah, lalu cekungan – cekungan tersebut penuh, selanjutnya air akan mengalir (melimpas) diatas permukaan tanah atau terjadinya banjir. Masalah bencana banjir pada SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey ini merupakan masalah yang cukup besar pengaruhnya dalam peristiwa bencana banjir pada DAS Citarum Hulu.







Gambar 3.3 SUBDAS Ciwidey

(Sumber : [bbwscitarum.com](http://bbwscitarum.com))

Secara administratif 3 SUBDAS tersebut berada di Kota Bandung. *Luas Catchment* 3 SUBDAS tersebut yakni, Citarik (257,49 Km<sup>2</sup>), Cikapundung (145,40 Km<sup>2</sup>), dan Ciwidey (228,36 Km<sup>2</sup>). Dan 3 SUBDAS tersebut memiliki panjang sungai yakni, Citarik (11,50 Km), Cikapundung (15,42 Km), dan Ciwidey (20,99 Km).

#### 3.1.4 Sumber Data

Jenis penelitian yang digunakan adalah metode gabungan sehingga data yang digunakan dalam studi kasus ini berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Contoh data kualitatif yang digunakan seperti data banjir yang terjadi pada 3 SUBDAS tersebut. Sedangkan data kuantitatif, digunakan data-data seperti data debit dan data luas penampang eksisting sungai. Untuk sumber data, digunakan data survei yang dilakukan bersama instansi terkait bersifat valid dan rekapitulasi data yang telah ada sebelumnya, yang didapatkan juga melalui instansi-instansi setempat yang terkait dengan penelitian ini.

Data yang didapat adalah data peta DAS Citarum, data debit, data banjir, data luas penampang eksisting sungai. Semua data tersebut didapat dari BBWS Citarum dan PUSAIR Bandung.

### **3.1.5 Pengumpulan Data**

Metode–metode pengumpulan data pada penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan variabel-variabel yang digunakan, data-data tersebut selanjutnya diolah dan dianalisa sehingga didapatkan jawaban dari permasalahan yang sedang dikaji. Selain data, untuk melakukan analisa yang baik diperlukan teori konsep dasar dan alat bantu yang memadai untuk menyelesaikan kajian ini. Oleh karena itu metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

#### **a. Observasi**

Metode pengambilan data dengan cara melaksanakan kerja sama lapangan dengan instansi yang bertanggung jawab untuk pengambilan data di dalam instansi terkait dalam kaitannya dengan Analisis Pengendalian Banjir terhadap SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey sebagai SUBDAS terbesar DAS Citarum Hulu melalui Normalisasi Alur Sungai.

#### **b. Tinjauan Pustaka**

Metode pengambilan data dengan cara studi literatur, buku, jurnal, dan teori – teori yang mendukung atau berkaitan langsung dengan penelitian. Tinjauan pustaka tersebut dapat berupa buku hasil cetak maupun tinjauan pustaka online yang didapatkan di internet.

#### **c. Wawancara**

Metode melakukan percakapan atau tanya jawab langsung dengan pihak-pihak yang bertanggung jawab dan kompeten dalam penanggulangan permasalahan banjir pada SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey.

## **3.2 Perancangan Penelitian**

### **3.2.1 Studi Literatur**

Pada tahap ini dilakukan studi literatur untuk mengumpulkan data dari buku maupun hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pengendalian banjir melalui normalisasi alur sungai. Selain itu studi literatur dibutuhkan untuk mencari pedoman dalam melakukan perhitungan dan desain hidrologi agar sesuai dengan standar dan prosedur yang telah ditentukan.

### **3.2.2 Pengambilan Data**

Untuk penelitian Analisis Pengendalian Banjir pada SUBDAS Citarik, Cikapundung, dan Ciwidey ini, diperlukan adanya beberapa data untuk menunjang dalam pembahasan.

Data ini merupakan sumber data yang diperoleh secara langsung dari sumber asli atau pihak pertama. Data ini dapat berupa pendapat subjek riset (orang) baik individu maupun kelompok, hasil observasi terhadap suatu benda (fisik), kejadian, dan hasil pengujian. Data yang digunakan untuk Analisis Pengendalian Banjir pada SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey sebagai SUBDAS terbesar Citarum Hulu melalui Normalisasi Alur Sungai meliputi :

1. Peta Situasi DAS Citarum, SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey.
2. Data luas penampang sungai dan luas eksisting SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey.
3. Data debit harian, mingguan, bulanan selama minimal 10 tahun atau tergantung pada ketersediaan data di lapangan.
4. Data bencana banjir SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey.

### **3.3 Teknik Analisis**

#### **1. Peta Topografi Citarum Hulu**

Peta Citarum Hulu didapatkan dari BBWS Citarum adalah untuk memperoleh data kondisi lapangan yang sebenarnya yang disajikan dalam bentuk peta topografi (peta situasi) dengan skala tertentu pada daerah sepanjang sungai maupun anak-anak sungainya sebagai objek studi.

#### **2. Pengukuran profil melintang sungai**

Pengukuran profil melintang sungai dilakukan terutama untuk melakukan perbandingan kondisi dimensi sungai sekarang dengan data awal yang didapatkan sebagai berikut:

##### **a. Pengukuran Lebar Sungai**

Pengukuran lebar sungai dilakukan dengan menggunakan alat ukur lebar. Jenis alat ukur lebar harus disesuaikan dengan lebar penampang basah dan sarana penunjang yang tersedia.

##### **b. Pengukuran Kedalaman Sungai**

Pengukuran kedalaman sungai dilaksanakan dengan menggunakan alat ukur kedalaman di setiap penampang vertikal yang telah diukur jaraknya. Jarak setiap penampang vertikal harus diusahakan serapat mungkin agar debit tiap sub bagian penampang tidak lebih dari 5% dari debit seluruh penampang basah.

#### **3. Analisis Data Hidrologi**

Data hidrologi yang diperoleh selanjutnya adalah dari BBWS Citarum dan PUSAIR Bandung akan dianalisis untuk mencari debit banjir yang digunakan pada perencanaan banjir. Langkah – langkah dalam analisis hidrologi tersebut yaitu :

1. Perhitungan Luas eksisting sungai.
2. Perhitungan Debit Rencana.
3. Perhitungan Luas rencana untuk Normaliasi Alur Sungai.





Tabel 4.1 Luas catchment dan panjang sungai.

SUBDAS	LUAS CATCHMENT (Km <sup>2</sup> )	PANJANG SUNGAI (Km)
Citarik	257,49	11,50
Cikapundung	145,40	15,42
Ciwidey	228,36	20,99

(Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Citarum)

Dari data tersebut diperoleh luas catchment total 3 SUBDAS tersebut yakni 631,25 Km<sup>2</sup> dan panjang sungai total 3 SUBDAS tersebut yakni 47,91 Km.

#### 4.2 Lokasi Stasiun Hujan SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey

Disini terdapat pos stasiun hujan yang digunakan untuk tempat pengambilan data hidrologi dari SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey.

Tabel 4.2 Lokasi Stasiun Hujan.

Nama Pos Debit	Koordinat	Tahun Pendirian	Provinsi	Kota Kabupaten
Cikapundung-Gandok	06 52 58 LS 107 36 17 BT	1957	Jawa Barat	Bandung
Cikapundung-Maribaya	06 50 33 LS 107 39 23 BT	1952	Jawa Barat	Bandung
Cikapundung-Pasirluyu	06 10 00 LS 107 38 00 BT	1984	Jawa Barat	Bandung
Citarik-BD.Cangkuang	07 10 01 LS 108 29 00 BT	1998	Jawa Barat	Sumedang
Ciwidey-Cukanggenteng	06 11 00 LS 107 18 00 BT	1996	Jawa Barat	Bandung
Citarik-Pajagan	06 54 56 LS 106 36 30 BT	1982	Jawa Barat	Sukabumi
Citarik-Rancakemit	06 59 43 LS 107 43 36 BT	1987	Jawa Barat	Bandung
Ciwidey-Cibeureum	06 11 00 LS 107 18 00 BT	2008	Jawa Barat	Bandung

(Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Citarum)

### 4.3 Kondisi Eksisting Sungai

Disini terdapat data sekunder hasil pengukuran dilapangan, sehingga didapatkan data debit eksisting dan luas penampang eksisting sungai pada SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey. Data tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.3 Data debit dan luas penampang eksisting.

SUBDAS – POS STASIUN HUJAN	Q ( m <sup>3</sup> /det )	A (m <sup>2</sup> )
Citarik – BD. Cangkuang	2,89	3,56
Cikapundung – Maribaya	5,41	12
Cikapundung – Pasirluyu	4,93	14,64
Ciwidey - Cukanggenteng	16,06	19,09

(Sumber : PUSAIR Bandung)

### 4.4 Perhitungan Debit Rencana Dengan Metode “Log Pearson 3”.

Hal pertama yang dilakukan untuk perhitungan metode normalisasi alur sungai ini adalah melakukan pencarian debit maksimum pada data yang di dapatkan untuk periode 10 tahun. Lalu dilanjutkan dengan menghitung debit rencana menggunakan metode “log pearson 3”, dengan periode ulang data adalah 2 tahun, 5 tahun, dan 10 tahun. Disini diberikan contoh salah satu perhitungan pada SUBDAS Cikapundung di pos debit Maribaya dan data lengkap hasil perhitungan pada SUBDAS lainnya, sebagai berikut :

➤ Cikapundung – Maribaya

Tahun	Debit (Xi)	LOG
		Xi
2004	8,2	0,913813852
2005	8,98	0,953276337
2006	7,7	0,886490725
2007	19,79	1,296445794
2008	13,98	1,145507171
2009	16,46	1,216429831
2010	9,99	0,999565488
2011	16,01	1,204391332
2012	11,55	1,062581984
2013	7,05	0,848189117

PERIODE ULANG	K(0,2)	K(0,3)	SLOPE	K (0,227155)	LOG (BANJIR)	DEBIT (BANJIR)
2	-0,033	-0,050	0,17	-0,028383566	1,048237644	11,17474558
5	0,830	0,824	0,06	0,83162933	1,182511238	15,22338523
10	1,301	1,309	-0,08	1,298827561	1,255454778	18,00755615

- Rata-rata hitung ( $\bar{X}$ )

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

Dari rumus tersebut diperoleh nilai rata rata : 1,052669163

- Standar deviasi ( $S$ )

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Dari rumus tersebut diperoleh nilai standar deviasi : 0,156129744

- Koefisien variasi ( $Cv$ )

$$Cv = \frac{S}{\bar{x}}$$

Dari rumus tersebut diperoleh nilai koefisien variasi : 0,148317961

- Koefisien kemencengan ( $Cs$ )

$$Cs = \frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)S^3}$$

Dari rumus tersebut diperoleh nilai koefisien kemencengan : 0,227155493

- Koefisien kurtosis ( $Ck$ )

$$Ck = \frac{n^2 \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)S^4}$$

Dari rumus tersebut diperoleh nilai koefisien kurtosis : -0,942049161

- Hitung logaritma banjir dengan periode ulang  $T$  :

$$\log X_T = \log \bar{X} + K.S$$

- Hitung anti log  $X_T$  untuk mendapatkan curah hujan rencana dengan kala ulang  $T$ .

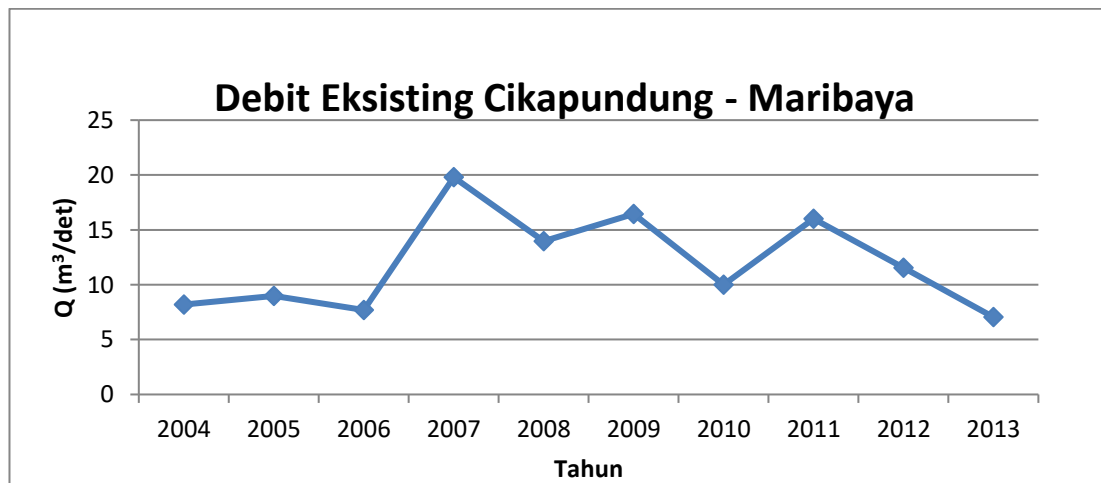
Dari perhitungan log banjir dan anti log banjir ( debit banjir ) untuk periode 2 tahunan (periode yang dipilih sebagai acuan untuk normalisasi dimensi luas penampang) adalah sebagai berikut :

- Log banjir : 1,048237644
- Anti log banjir ( Debit Banjir ) : 11,17474558

### A. Cikapundung – Maribaya

Tahun	Debit (Xi)	LOG
		Xi
2004	8,2	0,913813852
2005	8,98	0,953276337
2006	7,7	0,886490725
2007	19,79	1,296445794
2008	13,98	1,145507171
2009	16,46	1,216429831
2010	9,99	0,999565488
2011	16,01	1,204391332
2012	11,55	1,062581984
2013	7,05	0,848189117

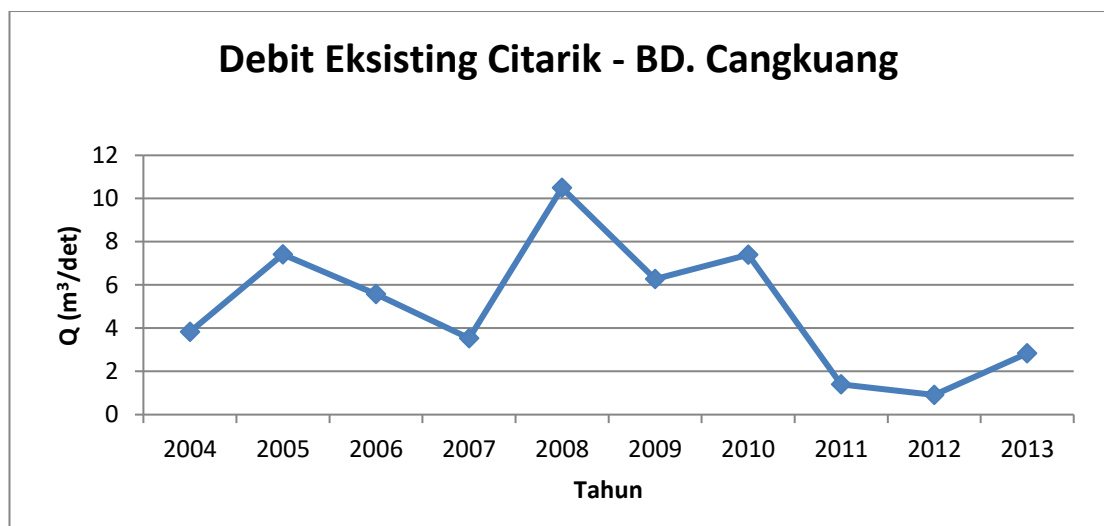
PERIODE ULANG	K(0,2)	K(0,3)	SLOPE	K (0,227155)	LOG (BANJIR)	DEBIT (BANJIR)
2	-0,033	-0,050	0,17	-0,028383566	1,048237644	11,17474558
5	0,830	0,824	0,06	0,83162933	1,182511238	15,22338523
10	1,301	1,309	-0,08	1,298827561	1,255454778	18,00755615



## B. Citarik – BD. Canguang

Tahun	Debit	LOG
		Xi
2004	3,83	0,583198774
2005	7,41	0,869818208
2006	5,57	0,745855195
2007	3,54	0,549003262
2008	10,49	1,020775488
2009	6,28	0,797959644
2010	7,4	0,86923172
2011	1,4	0,146128036
2012	0,91	-0,040958608
2013	2,84	0,45331834

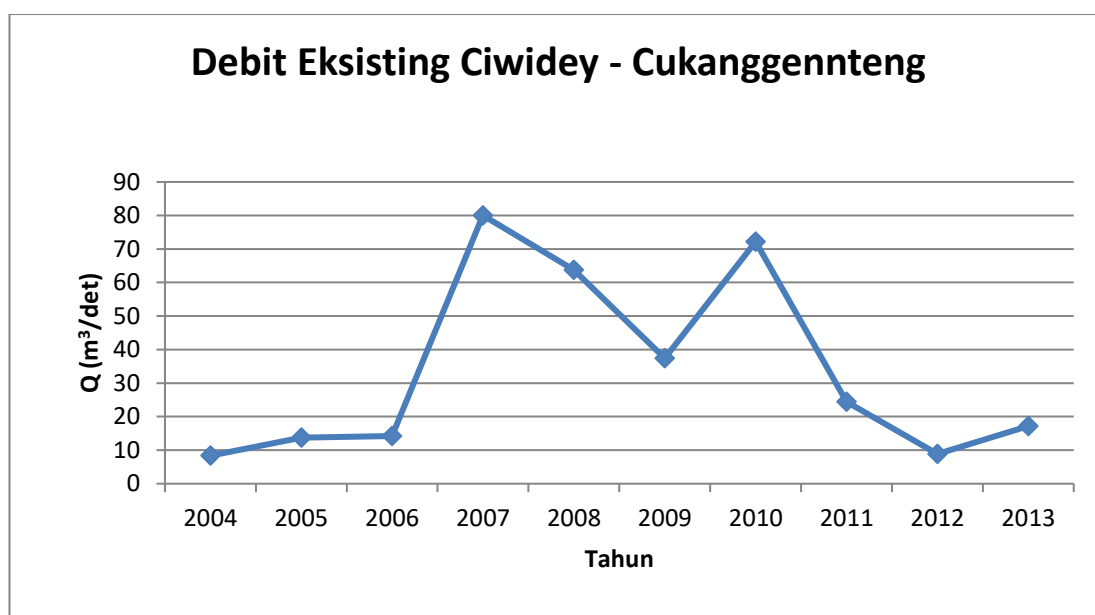
PERIODE ULANG	K(-0,8)	K(-0,9)	SLOPE	K (-0,84627)	LOG (BANJIR)	DEBIT (BANJIR)
2	0,132	0,148	0,16	0,124596	0,641460969	4,379867465
5	0,856	0,854	-0,02	0,856925	0,888485643	7,735451054
10	1,166	1,147	-0,19	1,174792	0,995706388	9,901623038



### C. Ciwidey – Cukanggenteng

Tahun	Debit	LOG
		Xi
2004	8,36	0,922206277
2005	13,76	1,138618434
2006	14,26	1,154119526
2007	80,03	1,903252817
2008	63,78	1,804684515
2009	37,43	1,573219827
2010	72,21	1,858597345
2011	24,4	1,387389826
2012	8,84	0,946452265
2013	17,13	1,233757363

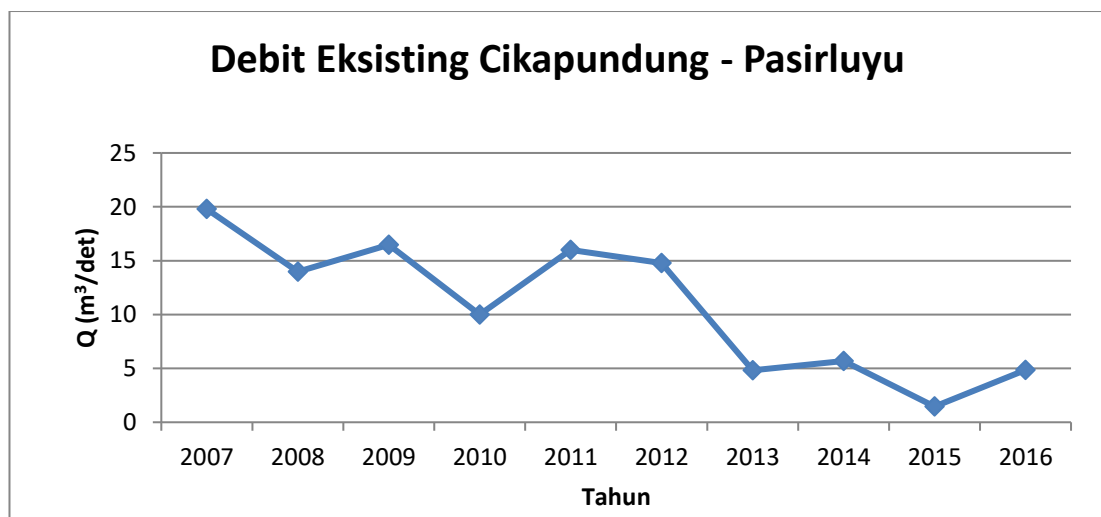
PERIODE ULANG	K(0,2)	K(0,3)	SLOPE	K (0,228187)	LOG (BANJIR)	DEBIT (BANJIR)
2	-0,033	-0,050	0,17	-0,028	1,381728524	24,08399478
5	0,830	0,824	0,06	0,832	1,701849309	50,33259356
10	1,301	1,309	-0,08	1,299	1,87572272	75,11431658



#### D. Cikapundung – Pasirluyu

Tahun	Debit	LOG
		Xi
2007	19,79	1,296445794
2008	13,98	1,145507171
2009	16,46	1,216429831
2010	9,99	0,999565488
2011	16,01	1,204391332
2012	14,77	1,169380495
2013	4,83	0,683947131
2014	5,68	0,754348336
2015	1,46	0,164352856
2016	4,85	0,685741739

PERIODE ULANG	K(-1,0)	K(-1,1)	SLOPE	K (-1,15354)	LOG (BANJIR)	DEBIT (BANJIR)
2	0,164	0,180	0,16	0,139433073	0,981579722	9,584726446
5	0,852	0,848	-0,04	0,858141732	1,237081927	17,26163493
10	1,128	1,107	-0,21	1,160244092	1,344479853	22,10445712





#### 4.5 Perhitungan Perencanaan Luas Penampang Sungai

Setelah memperoleh debit perencanaan untuk periode 2 tahun, 5 tahun dan 10 tahun maka dilanjutkan dengan perhitungan untuk perencanaan luas penampang sungai yang baru. Hal ini sesuai dengan metode yang dipakai yaitu normalisasi alur sungai. Disini perencanaan luas penampang baru yang dipakai adalah periode 2 tahun dengan meninjau nilai debit, luas penampang eksisting terbesar dan nilai kecepatan alirannya, karena dengan luas penampang periode 2 tahun telah mencukupi untuk menampung air sesuai dengan data banjir yang tersedia dan data debit perencanaan. Disini diberikan contoh salah satu perhitungan untuk mencari luas penampang (A) perencanaan untuk normalisasi pada SUBDAS Cikapundung di pos debit Maribaya, dan data lengkap hasil perhitungan pada SUBDAS lainnya sebagai berikut :

- Hitung dimensi luas penampang perencanaan dengan :

$$A \text{ (perencanaan)} = Q \text{ (perencanaan)} / V \text{ (perencanaan)}$$

$$\text{Sehingga diperoleh : } A = 24.78686636 \text{ m}^2$$

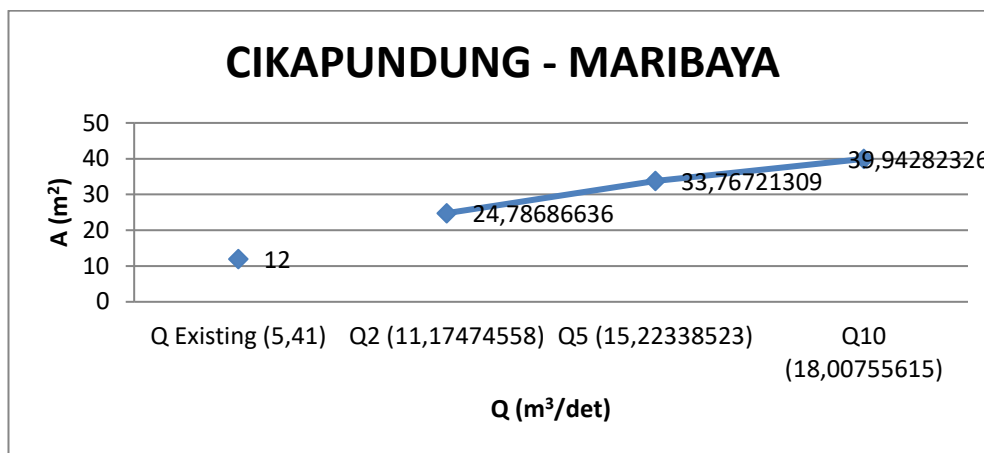
(catatan : diambil dilai A dengan meninjau nilai V terbesar untuk metode normalisasi ini pada periode yang diinginkan.), data tersebut dapat dilihat pada tabel Cikapundung – Maribaya sebagai berikut :

##### A. Cikapundung – Maribaya

A (Eksisting)	Q (Eksisting)	Periode Ulang	V (Perencanaan)	A (Perencanaan)
7,2	2,74	2	0,380555556	29,36429496
12	5,41	2	0,450833333	24,78686636
7,2	2,74	5	0,380555556	40,00305609
12	5,41	5	0,450833333	33,76721309
7,2	2,74	10	0,380555556	47,31912565
12	5,41	10	0,450833333	39,94282326

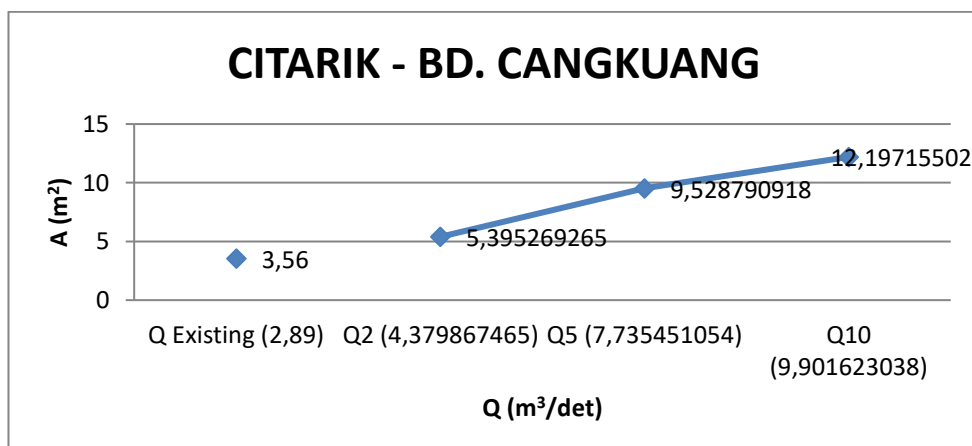
### A. Cikapundung – Maribaya

A (Eksisting)	Q (Eksisting)	Periode Ulang	V (Perencanaan)	A (Perencanaan)
7,2	2,74	2	0,380555556	29,36429496
12	5,41	2	0,450833333	24,78686636
7,2	2,74	5	0,380555556	40,00305609
12	5,41	5	0,450833333	33,76721309
7,2	2,74	10	0,380555556	47,31912565
12	5,41	10	0,450833333	39,94282326



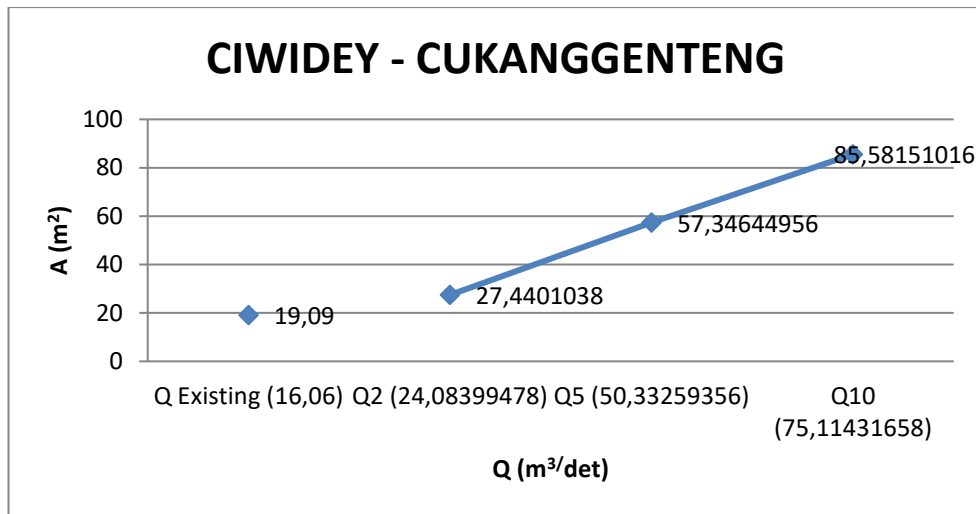
### B. Citarik – BD. Canguang

A (Eksisting)	Q (Eksisting)	Periode Ulang	V (Perencanaan)	A (Perencanaan)
3,56	2,89	2	0,811797753	5,395269265
3,56	2,89	5	0,811797753	9,528790918
3,56	2,89	10	0,811797753	12,19715502



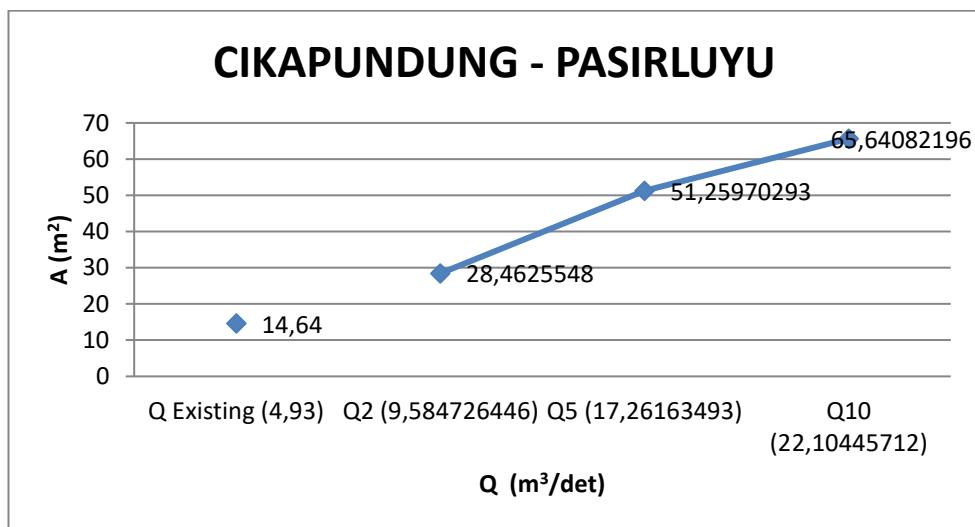
### C. Ciwidey – Cukanggenteng

A (Eksisting)	Q (Eksisting)	Periode Ulang	V (Perencanaan)	A (Perencanaan)
7,6	4,13	2	0,543421053	44,31921557
12,38	9,83	2	0,794022617	30,33162313
15,78	13,85	2	0,877693283	27,4401038
19,09	16,06	2	0,841278156	28,62786179
7,6	4,13	5	0,543421053	92,6217218
12,38	9,83	5	0,794022617	63,38937012
15,78	13,85	5	0,877693283	57,34644956
19,09	16,06	5	0,841278156	59,828718
7,6	4,13	10	0,543421053	138,2248925
12,38	9,83	10	0,794022617	94,59971916
15,78	13,85	10	0,877693283	85,58151016
19,09	16,06	10	0,841278156	89,28594667



#### D. Cikapundung – Pasirluyu

A (Eksisting)	Q (Eksisting)	Periode Ulang	V (Perencanaan)	A (Perencanaan)
14,64	4,93	2	0,336748634	28,4625548
8,62	1,58	2	0,183294664	52,29135567
14,64	4,93	5	0,336748634	51,25970293
8,62	1,58	5	0,183294664	94,17423616
14,64	4,93	10	0,336748634	65,64082196
8,62	1,58	10	0,183294664	120,5952028



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil, antara lain adalah :

- a. Berdasarkan data debit dan luas penampang eksisting di SUBDAS Citarik, Cikapundung dan Ciwidey perlu dilakukan normalisasi sungai agar dapat kembali menampung debit sesuai perencanaan yang dilakukan yaitu periode 2 tahun, 5 tahun dan 10 tahun.
- b. Dengan dilakukan metode normalisasi alur sungai diperoleh dimensi luas penampang yang baru terhadap debit perencanaan pada perhitungan dengan periode yang dipilih yaitu 2 tahunan.
- c. Disini dipilih periode 2 tahunan, karena dengan dimensi luas penampang hasil perhitungan periode 2 tahunan yang mencapai dua kali lipat dimensi eksistingnya sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan yang ada. Tetapi perhitungan untuk 5 dan 10 tahunan juga harus tetap dilakukan kajian lebih lanjut untuk memenuhi kebutuhan penataan ulang das dalam jangka panjang.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini agar hasil yang dicapai menjadi lebih maksimal, antara lain adalah :

- a. Pengendalian banjir sebaiknya ditinjau menyeluruh ke setiap SUBDAS yang ada pada DAS Citarum bagian hulu.
- b. Pengendalian banjir sebaiknya dilakukan melalui upaya struktural maupun dengan upaya non struktural.
- c. Untuk memperbesar dimensi kapasitas penampang sungai selain dengan normalisasi dapat juga membuat sudetan, banjir kanal, membuat bangunan bendung / waduk, reboisasi hutan dan perbaikan sistem drainase di perkotaan.
- d. Diperlukan adanya upaya bersama dari pihak pemerintah, swasta, masyarakat, dan organisasi lainnya terkait dengan pengendalian banjir.
- e. Untuk perencanaan pengendalian banjir ini sebaiknya memiliki perencanaan yang bersifat jangka panjang, agar upaya yang dilakukan lebih aman dan optimal.
- f. Disini diperoleh rekapitulasi data eksisting dan data perencanaan 2 tahunan, yang disarankan agar dapat segera dilaksanakan untuk mencegah bencana banjir yang terus berkelanjutan. Data yang dimaksud adalah sebagai berikut :

SUBDAS	Q (Eksisting)	A (Eksisting)	Q (perencanaan)	A (Perencanaan)
Cikapundung - Maribaya	5,41	12	11,17474558	24,78686636
Cikapundung - Pasirluyu	4,93	14,64	9,584726446	28,4625548
Citarik - BD. Cangkuang	2,89	3,56	4,379867465	5,395269265
Ciwidey - Cukanggenteng	16,06	19,09	24,08399478	27,4401038

## DAFTAR PUSTAKA

- Siswoko, S., 2009. *Upaya Mengatasi Banjir Secara Menyeluruh*. Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Bambang Triatmodjo., 2008. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset Yogyakarta, Yogyakarta.
- Indarto., 2016. *Hidrologi*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Purnomo, W, A, Y. (2012). *Efektifitas Upaya Pengendalian Banjir DAS Citarum Bagian Hulu Melalui Pengendalian Pemanfaatan Lahan dan Normalisasi Alur Sungai*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Mu'minin, S.T.M., Asmaranto, R., Dermawan, V., 2014. *Studi Normalisasi Sungai Sampean Sebagai Upaya Pengendalian Banjir*. Universitas Brawijaya, Malang.
- Pratami, D., Umar., Yulianto, E., 2013. *Studi Normalisasi Kapasitas Penampang Sungai (Studi Kasus Sungai Engkulik Di Kabupaten Sintang)*. Universitas Tanjungpura, Kalimantan Barat.
- Balai Besar Wilayah Sungai Citarum, Bandung.
- Pusat Litbang Sumber Daya Air, Bandung.
- [www.pu.go.id](http://www.pu.go.id)
- [www.citacitarum.com](http://www.citacitarum.com)
- [bbwscitarum.com](http://bbwscitarum.com)
- [www.Bpdasctw.wordpress.com](http://www.Bpdasctw.wordpress.com)
- [www.bebasbanjir2025.wordpress.com](http://www.bebasbanjir2025.wordpress.com)

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### a. Data Personal

Nim : 2013-21-027  
Nama : Ridho Giffary  
Tempat / tgl. Lahir : Tangerang, 14 November 1995  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Agama : Islam  
Status perkawinan : Belum Kawin  
Program studi : Strata Satu Teknik Sipil  
Alamat : Perumahan Taman Danau Indah, Blok B, No.9  
Pabuaran Tumpeng, Karawaci, Tangerang.  
Email : rizdho.giffary@yahoo.com  
Hp : 089650292296

### b. Pendidikan

Jenjang	Nama Lembaga	Jurusan	Tahun Lulus
SD	SD Negeri 1 Tangerang		2007
SMP	SMP Negeri 5 Tangerang		2010
SMA	SMA Negeri 14 Tangerang	IPA	2013

Demikianlah daftar riwayat hidup ini dibuat dengan sebenarnya.

Jakarta, 10 Agustus 2017

Mahasiswa Ybs.

(Ridho Giffary)



## 1. Data banjir Citarum hulu (1986-1990)

No.	Time	River	Inundation			Discharge at Nanjung		Inundated Area
			Area (ha)	Depth (m)	Period	Peak Date	Q (m <sup>3</sup> /sec)	
1	Maret 1986	Citarum	7450	0.8-1.5		16-Mar-86	314	
2	18 Januari 1989	Citarum, Cisangkuy, Cinambo, Cikeruh	2068		3 days			<u>Kec. Pameungpeuk</u> <u>Kec. Buah Batu :</u> Ds. Bojong Soang, Bojong Sari, Tegal Luar, Cisaranten Kidul, Cisareanten Wetan <u>Kec. Majalaya :</u> Ds. Majalaya, Majakerta, Solokan Jeruk, Bojong Emas, Ranca Kasumba <u>Kec. Ciparay :</u> Ds. Jelekong, Suber Sari, Bale Endah <u>Kec. Dayeuh Kolot</u>
3	01 Februari 1990	Citarum, Cisangkuy	1490		4 days			<u>Kec. Ciparay :</u> Ds. Jelekong, Suber Sari, Bale Endah, Manggahang, Ciheulang <u>Kec. Majalaya :</u> Ds. Cibodas, Solokan Jeruk, Bojong Emas, Ranca Kasumba <u>Kec. Pameungpeuk</u> Ds. Andir, Ranca Manyar, Bojong Malaka, Malakasari, Bojong Manggu, Ranca Mulya, Ranca Tungku <u>Kec. Dayeuh Kolot</u> Ds. Citeureup, Cangkuang Timur <u>Kec. Margahayu</u> Ds. Sulaeman <u>Kec. Katapang</u> Ds. Cilampeni

## 2. Data banjir Citarum hulu (1992-1993)

No.	Time	River	Inundation			Discharge at Nanjung		Inundated Area
			Area (ha)	Depth (m)	Period	Peak Date	Q (m <sup>3</sup> /sec)	
4	02 Februari 1992	Citarum, Cisangkuy	800			03-Feb-92	216	
5	14 Maret 1992	Citarum, Citarik, Cikeruh	1800		5 days	18-Mar-92	147	
6	11 April 1992	Citarik, Cikeruh	1550		4 days	14-Apr-92	168	
7	09 Desember 1992	Cisaranten, Cimande, Citarik, Cijalupang, Cikijing, Cibodas	605		6 days	10-Feb-92	174	<u>Kec. Rancaekek :</u> Ds. Linggar, Sukamulya, Cangkuang, Nanjung Mekar, Jelekong, Sukamanah, Tegal Sumedang, Sangiang, Haur Pugur, Bojong Salam <u>Kec. Cikancung :</u> Ds. Ciluluh <u>Kec. Cicalengka :</u> Ds. Panenjoan <u>Kec. Cileunyi :</u> Ds. Cimekar, Cibiru Hilir, Cinunuk Hilir <u>Kec. Ciparay :</u> Ds. Suber Sari, Ciheulang <u>Kec. Baleendah :</u> Ds. Jelekong, Manggahang, Bale Endah <u>Kec. Majalaya :</u> Ds. Pangadap, Pada Mukti, Cibodas, Langensari, Solokan Jeruk, Bojong Emas <u>Kec. Rancasari</u> Ds. Cisaranten Kidul, Tegal Luar
8	19 Maret 1993	Citarum, Citarik, Cikeruh, Cisangkuy, Cikapundung, Ciwidey	653		12 days	20-Mar-93	409,38	<u>Kec. Bojong Soang :</u> Ds. Bojong Soang, Bojong Sari, Tegal Luar, Buah Batu <u>Kec. Baleendah :</u> Ds. Jelekong, Manggahang, Bale Endah, Andir <u>Kec. Katapang :</u> Ds. Sangkan Hurip, Sukamukti <u>Kec. Rancaekek :</u> Ds. Bojong Emas

### 3. Data banjir Citarum hulu (1994-1995)

No.	Time	River	Inundation			Discharge at Nanjung		Inundated Area
			Area (ha)	Depth (m)	Period	Peak Date	Q (m <sup>3</sup> /sec)	
9	13 Januari 1994	Citarum, Citarik, Cikeruh	3142	0.4 -1.2	21 days	17-Jan-94	407	<u>Kec. Rancaekek :</u> Ds. Rancaekek Wetan, Rancaekek Kulon, Linggar, Cangkuang, Jelekong, Sukamanah, Tegal Sumedang, Sangiang, Haur Pugur, Bojong Salam, Jeleging, Sukamulya <u>Kec. Bojong Soang :</u> Ds. Bojong Sari, Tegal Luar <u>Kec. Dayeuh Kolot</u> Ds. Dayeuh Kolot <u>Kec. Ciparay :</u> Ds. Suber Sari <u>Kec. Katapang</u> Ds. Sukamukti <u>Kec. Rancasari</u> Ds. Mekar Mulya <u>Kec. Baleendah :</u> Ds. Jelekong, Andir <u>Kec. Majalaya :</u> Ds. Sapan, Ecengkulon, Bojong Emas
10	04 April 1994	Citarum, Cisangkuy, Cicadas, Ciganitri, Ciwastra, Cikapundung, Ciwidey, Cidurian, Cipamokolan, Cibeureum, Cipandawa, Cisaranten, Citarik, Cikeruh	5200	0.4-1.2	5 days	04-Apr-94	461,25	Kecamatan : <u>Rancaekek, Baleendah, Majalaya,</u>  <u>Pameungpeuk, Cikeruh</u>
11	02 Februari 1995	Cisaranten, Cinambo, Cikeruh	500		2 days	03-Feb-95	268,54	
12	04 April 1995	Cikeruh	3500		1 days	03-Apr-95	242,58	

#### 4. Data banjir Citarum hulu (1996-1997)

No.	Time	River	Inundation			Discharge at Nanjung		Inundated Area
			Area (ha)	Depth (m)	Period	Peak Date	Q (m <sup>3</sup> /sec)	
13	15 Juli 1996	Cisaranten, Cinambo			2 days	16-Jul-96	186,31	
14	26 Nopember 1996	Upper Citarum, citarik, Cikeruh, Cikapundung Kolot, Cicadas, Citepus, Cipalasari	2208	0.75-1.5	2 days	26-Nop-96	404,13	Kecamatan : Bojong soang, Dayeuh Kolot, Ciparay, Majalaya, Baleendah
15	04 Desember 1996	Upper Citarum, citarik, Cikeruh, Cikapundung Kolot, Cicadas, Citepus, Cipalasari	2021		2 days	06-Des-96	318,42	Kec. Majalaya : Ds. Pada Mukti, Langensari, Solokan Jeruk, Bojong Emas Kec. Buah Batu : Ds. Tegal Luar, Batu Nunggal Kec. Baleendah : Ds. Jelekong, Manggahang, Bale Endah, Andir, Bojong Malaka, Rancamanyar Kec. Dayeuh Kolot Ds. Dayeuh Kolot, Citeureup, Cangkuang, Pasawahan, Cisirung Kec. Bojong Soang : Ds. Bojong Sari, Bojong Soang Kec. Rancaekek, Ciparay
16	06 Januari 1997	Citarik, Ciwidey, Cikapundung Kolot	315		2 days	07-Jan-97	217,92	Kec. Rancaekek : Ds. Perum Rancaekek Kec. Margacinta : Ds. Margasenang Kec. Buah Batu : Ds. Batununggal, Kujangsari, Mengger

#### 5. Data banjir Citarum hulu (1998)

No.	Time	River	Inundation			Discharge at Nanjung		Inundated Area
			Area (ha)	Depth (m)	Period	Peak Date	Q (m <sup>3</sup> /sec)	
17	06 Februari 1998	Ciapus, Cibantaran, Cisingkuy, Cikeruh, Citarik	4500	0.5-1.5	7 days	11-Feb-98	382,21	Kecamatan : Pameungpeuk, Dayeuh Kolot, Baleendah, Katapang, Bojongsoang, Cikancung
18	06 Maret 1998	Citepus				06-Mar-98	156	Blok Situaras, Blok Karasak, Blok Ciseureuh, Blok Mekar Wangi
19	10 Maret 1998	Ciparumpung (tributary of Cidurian)	15	0.5-1.5		10-Mar-98	250,04	Kecamatan : Cicadas, Kiara condong, Cibeunying Kidul
20	17 Maret 1998	Citarum, Cikeruh, Citarik, Cisaranten, Cinambo, Cikapundung	6200	0.4-2.0	9 days	28-Mar-98	429,83	Kec. Cileunyi : Ds. Cibiru Kec. Bojong Soang : Ds. Tegal Luar Kec. Majalaya : Ds. Bojong Emas Kec. Rancaekek : Ds. Rancaekek Wetan, Mekar Mulya, Cisaranten Wetan, Cisaranten Kulon, Cisaranten Kidul, Racabayawak, Rancamampung
21	15 April 1998	Cisingkuy		0.1-1.5		16-Apr-98	376	Kec. Pameungpeuk : Ds. Bojongmanggu, Langensari, Sukasari, Rancamulya, Rancatungku
22	23 September 1998	Cipalasari		0-0.6		24-Sep-98	233,13	Kec. Dayeuh Kolot : Ds. Citeureup
23	02 Nopember 1998	Cisingkuy	120	0.25-1.5	2 days	03-Nop-98	400,18	Kec. Pameungpeuk : Ds. Langensari, Sukasari, Rancamulya, Rancatungku, Bojong manggu Kec. Banjaran : Ds. Banjaran Wetan, Tarajusari, Kamasan Kec. Ariasari : Ds. Lebak wangi Kec. Baleendah : Ds. Bojong Malaka, Malakasari, Andir
24	14 Desember 1998	Cisaranten, Ciwidey			1 day	15-Des-98	133,62	Kec. Ujung Berung : Ds. Cisaranten Wetan Kec. Rancasari : Ds. Cisaranten Kidul

## 6. Data banjir Citarum hulu (1999-2000)

No.	Time	River	Inundation			Discharge at Nanjung		Inundated Area
			Area (ha)	Depth (m)	Period	Peak Date	Q (m3/sec)	
25	14 Januari 1999	Cisaranten, Cikeruh, Citarik				16-Jan-99	247,56	<u>Kec. Ujung Berung :</u> Ds. Cisaranten Wetan <u>Kec. Rancasari :</u> Ds. Cisaranten Kidul <u>Kec. Arcamanik :</u> Ds. Cisaranten Kulon <u>Kec. Rancaekek :</u> Ds. Bojongloa <u>Kec. Bojong Soang :</u> Ds. Tegal Luar
26	13 Maret 1999	Cisangkuy	7	0.25-1.0	1 day	13-Mar-99	257,43	<u>Kec. Pameungpeuk :</u> Ds. Bojongmunggu, Langensari, Sukasari, Rancamulya, Rancatungku
27	28 Oktober 1999	Cikapundung Kolot, Ciwidey	3	0.25-1.0	1 day	28-Okt-99	66,83	<u>Kec. Bandung Kidul :</u> Ds. Margacinta
28	08 Januari 2000	Cikeruh	200		12 days	08-Jan-00	248,67	<u>Kec. Cileunyi :</u> Ds. Cibiru Hilir
29	03 Mei 2000	Cisaranten, Cikeruh, Citarik, Citarik	4000	0.5-2.0	11 days	08-Mei-00	333,96	<u>Kec. Bojong Soang :</u> Ds. Tegal Luar, Bojong Sari, Buah Batu <u>Kec. Cileunyi :</u> Ds. Cibiru Hilir <u>Kec. Majalaya :</u> Ds. Cibodas, Panyadap, Solokan Jeruk, Bojong Emas, Rancakasumba <u>Kec. Rancaekek :</u> Ds. Linggar, Sukamulya, Cangkuang, Sukamanah, Tegal Sumedang, Sangiang, Haur Pugur, Bojong Salam, Bojong Loa <u>Kec. Baleendah :</u> Ds. Bojong Malaka, Malakasari, Andir <u>Kec. Ciparay :</u> Ds. Sumber Sari, Mekarsari

## 7. Data banjir Citarum hulu (2001)

No.	Time	River	Inundation			Discharge at Nanjung		Inundated Area
			Area (ha)	Depth (m)	Period	Peak Date	Q (m3/sec)	
30	09 April 2001	Citarum	225	0.5-1.5	3 days	11-Apr-01	320,71	<u>Kec. Ciparay :</u> Ds. Sumber Sari <u>Kec. Majalaya :</u> Ds. Cibodas, Padamukti, Bojong Emas
31	12 April 2001	Citarum, Cisunggalan	50	0.1-1.0	5 days	15-Apr-01		<u>Kec. Dayeuh Kolot :</u> Ds. Cangkuang Wetan <u>Kec. Paseh :</u> Ds. Cipaku
32	25 April 2001	Cisangkuy, Ciwidey	25	0.5-2	2 days	26-Apr-01	290,17	<u>Kec. Pameungpeuk :</u> Ds. Bojongmunggu, Langensari, Sukasari, Rancamulya, Rancatungku, Taraju sari, Pananjung, Tanjungsari, Neglasari
33	16 Nopember 2001	Cisaranten, Cikeruh, Citarik, Citarum	1400	0.2-2.5	2 days	18-Nop-01	432,09	<u>Kec. Dayeuh Kolot :</u> Ds. Pasawahan, Cangkuang Wetan <u>Kec. Baleendah :</u> Ds. Andir <u>Kec. Bojong Soang :</u> Ds. Tegal Luar <u>Kec. Rancaekek :</u> Ds. Linggar, Sukamulya, Cangkuang, Sukamanah, Tegal Sumedang, Sangiang, Haur Pugur, Bojong Salam, Bojong Loa, Rancakuya <u>Kec. Solokan Jeruk</u> Ds. Solokan Jeruk, Padamukti

## 8. Data banjir Citarum hulu (2002)

No.	Time	River	Inundation			Discharge at Nanjung		Inundated Area
			Area (ha)	Depth (m)	Period	Peak Date	Q (m <sup>3</sup> /sec)	
34	18 Januari 2002	Citarum, Cisangkuy, Cikeruh, Cisaranten Cikapundung			10 days	20-Jan-02	374,67	<u>Kec. Baleendah :</u> Ds. Andir <u>Kec. Banjaran :</u> Ds. Kamasan <u>Kec. Cileunyi :</u> Ds. Cibiru Hilir <u>Kec. Bojong Soang :</u> Ds. Tegal Luar <u>Kec. Ciparay :</u> Ds. Mekar Sari <u>Kec. Dayeuh Kolot :</u> Ds. Cangkuang Wetan
35	12 Maret 2002	Citarum , Ciwidey			1 day	12-Mar-02	358,46	<u>Kec. Baleendah :</u> Ds. Andir <u>Kec. Banjaran :</u> Ds. Kamasan <u>Kec. Ciparay :</u> Ds. Mekar Sari <u>Kec. Dayeuh Kolot :</u> Ds. Cangkuang Wetan
36	25 Desember 2002	Citarum	50	0.15-3.0	3 days	26-Des-02	362,22	<u>Kec. Baleendah :</u> Ds. Andir/Parunghalang, Rancamanyar, Bojongmalaka <u>Kec. Dayeuh Kolot :</u> Ds. Cangkuang Wetan, Pasawahan, Dayeuh Kolot

## 9. Data banjir Citarum hulu (2003)

No.	Time	River	Inundation			Discharge at Nanjung		Inundated Area
			Area (ha)	Depth (m)	Period	Peak Date	Q (m <sup>3</sup> /sec)	
37	28 Januari 2003	Cibodas, Citarik, Cijalupang	1600	0.5-3.0	2 days	29-Jan-03	223,57	<u>Kec. Rancaekek :</u> Ds. Sukamulya, Haur Pugur, Bojong Salam, Sangiang <u>Kec. Cicalengka :</u> Ds. Cikuya, Babakan Peuteuy, Tenjojaya <u>Kec. Pameungpeuk :</u> Ds. Bojongmunggu, Sukasari, Ranca tungku
38	16 Februari 2003	Citarum, Citarik			1 day	17-Feb-03	391,79	<u>Kec. Rancaekek :</u> Ds. Linggar, Sukamulya, Cangkuang, Sukamanah, Tegal Sumedang, Sangiang, Haur Pugur, Bojong Salam, Bojong Loa, Rancakuya, Nenjo Mekar, Rancaekek Wetan, Rancaekek Kulon <u>Kec. Dayeuh Kolot :</u> Ds. Pasawahan <u>Kec. Baleendah :</u> Ds. Andir <u>Kec. Ciparay :</u> Ds. Sumber Sari <u>Kec. Solokan Jeruk</u> Ds. Solokan Jeruk, Langon Sari, Bojong Emas
39	18 Oktober 2003	Citarum	4	0.5-1.5	2 days	19-Okt-03	251,29	<u>Kec. Dayeuh Kolot :</u> Ds. Cangkuang Wetan <u>Kec. Rancaekek :</u> Ds. Andir

10. Data banjir Citarum hulu (2004-2005)

No.	Time	River	Inundation			Discharge at Nanjung		Inundated Area
			Area (ha)	Depth (m)	Period	Peak Date	Q (m <sup>3</sup> /sec)	
40	26 Januari 2004	Cisangkuy, Citarum		0.3-1.5	1 day	26-Jan-04	299,34	<u>Kec. Dayeuh Kolot :</u> Ds. Pasawahan <u>Kec. Baleendah :</u> Ds. Andir
41	03 Februari 2004	Cipamokolan, Cisaranten		0.25-0.75	2 days	04-Feb-04	219,42	<u>Kec. Rancasari :</u> Ds. Cipamokolan <u>Kec. Arcamanik :</u> Ds. Cisaranten
42	04 Maret 2004	Cikeruh, Cibodas, Cimande, Citarik, Cijalupang		0.5-1.5	2 days	05-Mar-04	233,38	<u>Kec. Rancaekek :</u> Ds. Bojong Loa, Rancaekek Wetan
43	21 April 2004	Citarum, Cikapundung		0.5-1.5	2 days			<u>Kec. Dayeuh Kolot :</u> Ds. Cangkuang Wetan <u>Kec. Baleendah :</u> Ds. Andir
44	15 Desember 2004	Citarum Citarik, Ciwidey	528 Houses 50	0.1-1.5 0.1-1.0	8 hours 1 day			<u>Kec. Dayeuh Kolot :</u> Ds. Cangkuang Wetan, Pasawahan <u>Kec. Rancaekek :</u> Ds. Haur pugur, Sangiang
45	21 Februari 2005	Citarum, Cinambo, Citarik, Cisangkuy, Cikeruh	1000	0.1-2.6	7 hours			
46	01 April 2005	Citarum		0.1-2.6		01-Apr-05	410,96	<u>Kec. Dayeuh Kolot :</u> Ds. Cangkuang Wetan, Pasawahan, Dayeuh Kolot <u>Kec. Baleendah :</u> Ds. Andir, Bojong Malaka, Ranca Manyar <u>Kec. Bojong Soang :</u> Ds. Bojong Soang, Bojong Sari