



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**EFEKTIFITAS UPAYA PENGENDALIAN BANJIR  
DAS CITARUM BAGIAN HULU MELALUI PENGENDALIAN  
PEMANFAATAN LAHAN DAN NORMALISASI  
ALUR SUNGAI**

**SKRIPSI**

**WISANG ADHITYA YOGO PURNOMO**

**0806369644**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
DEPOK  
JANUARI 2012**

**140/FT.EKS.01/SKRIP/02/2012**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**EFEKTIFITAS UPAYA PENGENDALIAN BANJIR  
DAS CITARUM BAGIAN HULU MELALUI PENGENDALIAN  
PEMANFAATAN LAHAN DAN NORMALISASI  
ALUR SUNGAI**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh gelar Sarjana Teknik**

**WISANG ADHITYA YOGO PURNOMO**

**0806369644**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
DEPOK  
JANUARI 2012**

**140/FT.EKS.01/SKRIP/02/2012**



**UNIVERSITY OF INDONESIA**

**THE EFFECTIVITY OF FLOOD CONTROL MEASURES AT  
CITARUM UPSTREAM WATERSHED BY LAND USE  
MANAGEMENT AND CHANNEL NORMALIZATION**

**FINAL PROJECT**

**Submitted as a partial fulfillment of the requirement for the degree of  
Bachelor of Engineering**

**WISANG ADHITYA YOGO PURNOMO**

**0806369644**

**FACULTY OF ENGINEERING  
CIVIL ENGINEERING STUDY PROGRAM  
DEPOK  
JANUARY 2012**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Wisang Adhitya Yogo Purnomo**

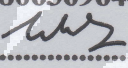
**NPM : 0806369644**

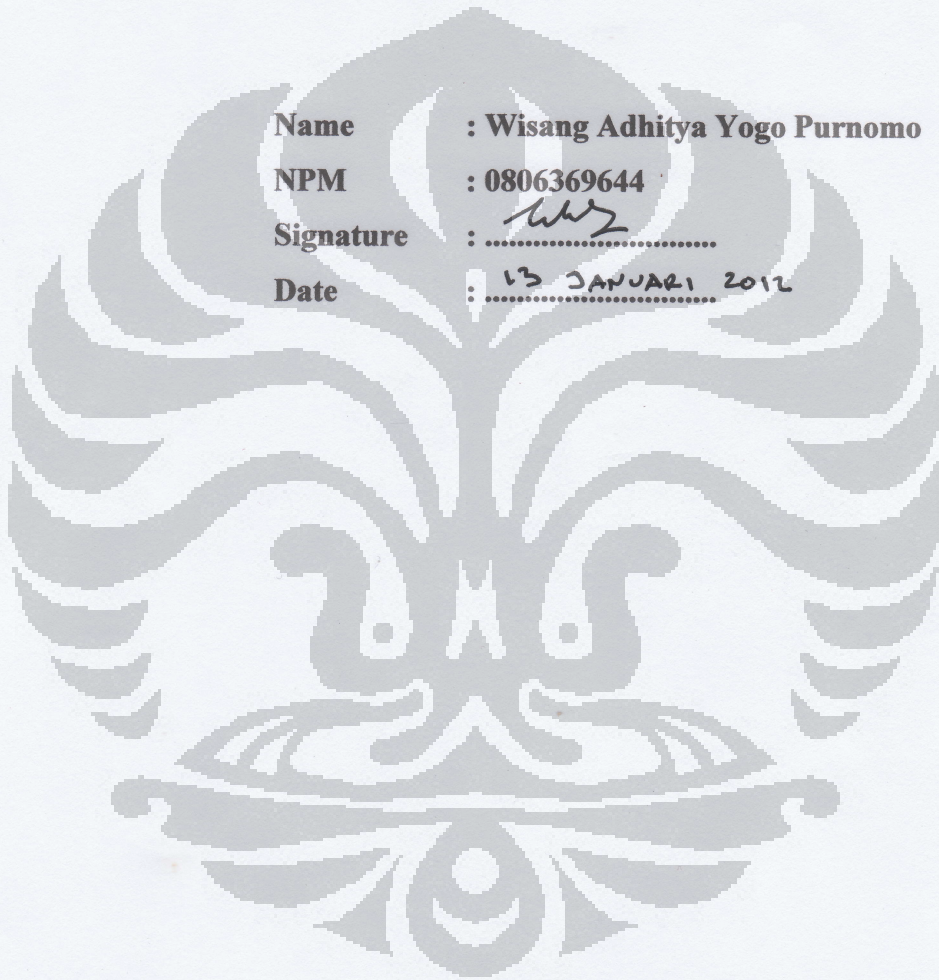
**Tanda Tangan : **

**Tanggal : 13 JANUARI 2012**

## FINAL ASSIGNMENT ORIGINALITY CLARIFICATION

**This thesis is my own work,  
and all good sources quoted or referred  
I have stated correctly.**

**Name** : Wisang Adhitya Yogo Purnomo  
**NPM** : 0806369644  
**Signature** :   
**Date** : 13 JANUARI 2012



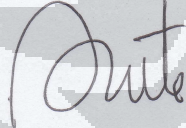
## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Wisang Adhitya Yogo Purnomo  
NPM : 0806369644  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Efektifitas Upaya Pengendalian Banjir DAS Citarum  
Bagian Hulu Melalui Pengendalian Pemanfaatan Lahan  
dan Normalisasi Alur Sungai

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr.Ing. Ir.Dwita Sutjningsih Dipl HE (  )

Pembimbing : Ir. Ruswan Rasul, M.Si (  )

Penguji : Ir. El Khobar M.N, M.Eng (  )

Penguji : Dr. Cindy R. Priadi, ST, M.Sc (  )

Ditetapkan di : DEROK.....

Tanggal : 13 JANUARI 2012

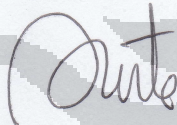
## APPROVAL

This thesis is submitted by:

Name : Wisang Adhitya Yogo Purnomo  
NPM : 0806369644  
Courses : Civil Engineering  
Thesis title : The Effectivity of Flood Control Measures at Citarum Upstream  
Watershed by Land Use Management and Channel Normalization

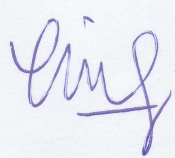
Has been successfully defended before the Council of Examiners and accepted as part of the requirements necessary to obtain a Bachelor of Engineering in Civil Engineering Program, Faculty of Engineering, University of Indonesia

### Board of Examiners

Supervisor: Dr. Ing. Ir. Dwita Sutjiningsih Dipl, HE (  )

Supervisor: Ir. Ruswan Rasul, M.Si (  )

Examiners: Ir. El Khobar M.N, M.Eng (  )

Examiners: Dr. Cindy R. Priadi, ST, M.Sc (  )

Defined in: DEPOK .....

Date: 13 JANUARI 2012 .....

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi.

Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Dalam penyusunan laporan skripsi ini penulis tentu banyak mendapatkan kesulitan, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu, diantaranya:

1. Dr. Ing. Ir. Dwita Sutjningsih Dipl, HE, selaku dosen pembimbing pertama yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
2. Ir. Ruswan Rasul, M.Si, selaku dosen pembimbing kedua yang juga telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
3. Kementerian Pekerjaan Umum yang telah membantu penulis dalam memberikan data dan informasi, khususnya dari Balai Besar Wilayah Sungai Citarum dan Dinas PSDA Propinsi Jawa Barat.
4. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
5. Ghea Grishela Melleagrina yang selalu memberikan semangat dan motivasi, terima kasih sayang buat semuanya selama ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mohon kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak sehingga dapat menyempurnakan penelitian ini.

Akhir kata, penulis berharap agar penelitian ini dapat bermanfaat bagi teman-teman pada khususnya dan masyarakat pada umumnya.

Depok, 4 Januari 2012

Penulis



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wisang Adhitya Yogo Purnomo  
NPM : 0806369644  
Program Studi : Teknik Sipil  
Departemen : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Efektifitas Upaya Pengendalian Banjir DAS Citarum Bagian Hulu Melalui  
Pengendalian Pemanfaatan Lahan dan Normalisasi Alur Sungai

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan 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 : Depok  
Pada tanggal : 4 Januari 2012  
Yang menyatakan



( Wisang Adhitya Yogo Purnomo )

## ABSTRAK

Nama : Wisang Adhitya Yogo Purnomo  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul : Efektifitas Upaya Pengendalian Banjir DAS Citarum Bagian Hulu Melalui Pengendalian Pemanfaatan Lahan dan Normalisasi Alur Sungai

Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum merupakan DAS terbesar dan terpanjang di Jawa Barat, Luas DAS Citarum : 6.614 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.

Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum pada umumnya kurang mempertimbangkan aspek lingkungan dan daya dukungnya, sehingga semakin lama daya dukung lingkungan semakin memprihatinkan. Hal ini tentu saja dapat menimbulkan berbagai macam masalah tersendiri salah satunya dapat terjadi bencana banjir. Musibah banjir sudah rutin terjadi dan hampir tiap tahun di rasakan oleh masyarakat di daerah hulu DAS Citarum khususnya yang berada di kabupaten Bandung. Masalah pada DAS Citarum merupakan suatu masalah yang sudah berlangsung sejak tahun 1931 dan disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhinya. Hingga kini belum ada penanganan yang tepat dalam mengatasi bencana banjir Citarum. Dalam penelitian ini terdapat 2 (dua) skenario pengendalian pemanfaatan lahan, yakni skenario pertama dibuat agak ekstrem dimana akan dihutankan kembali sebagian besar wilayah DAS Citarum hulu, dan untuk skenario kedua di buat pembagian porsi tata guna lahan yang agak realistis.

Efektifitas upaya pengendalian banjir didalam penelitian ini adalah melalui pengendalian pemanfaatan lahan dan normalisasi alur sungai. Hasil yang ingin dicapai adalah membuktikan bahwa dengan adanya pengendalian pemanfaatan lahan akan mempengaruhi besarnya debit limpasan akibat hujan, melalui pengaturan tata guna lahan (*land use*).

Kata kunci :

DAS Citarum, Pengendalian banjir, Pengendalian pemanfaatan lahan.

## ABSTRACT

Name : Wisang Adhitya Yogo Purnomo  
Study Program : Civil Engineering  
Title : The Effectivity of Flood Control Measures at Citarum Upstream  
Watershed by Land Use Management and Channel Normalization

Watershed Citarum is the largest and longest river basin in West Java, Citarum watershed area: 6614 km<sup>2</sup>, watershed Citarum Length: 269 km (River Main). Derived from the Fountain of Mount Wayang through the District 8, Bandung, Cimahi, Sumedang, Cianjur, Purwakarta, Bogor and Karawang as Citarum River estuary.

Watershed Management Citarum in general less environmental aspects into consideration and the carrying capacity, so the longer the carrying capacity of the environment has become increasingly serious. This of course can cause a variety of problems one of them is flood. Floods have occurred regularly, and almost every year in felt by people in the region upstream watershed Citarum especially those in Bandung regency. Problems in the watershed Citarum is a problem that has been going since 1931 and is caused by several factors that influence it. Until now no proper treatment in overcoming floods Citarum. In this study there are 2 (two) scenarios of community participation, which first made its rather extreme scenario where the public will reforest the entire watershed area upstream Citarum, and for the second scenario for the distribution portion of the land use rather realistic.

Effectiveness of flood control efforts in this research is through control of land use and river channel normalization. Results to be achieved is to prove that with the control of land use will affect the amount of discharge runoff due to rain, through the regulation of land use.

Key words :  
Citarum watershed, Flood control, Control of land use.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR ISTILAH.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
<b>Bab 1 Pendahuluan.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	6
1.4. Batasan Masalah.....	6
1.5. Metodologi.....	7
1.6. Sistematika Penulisan.....	7
<b>Bab 2 Dasar Teori.....</b>	<b>9</b>
2.1. Proses Terjadinya Masalah Banjir.....	9
2.1.1. Faktor Alamiah.....	9
2.1.2. Faktor Kegiatan Manusia.....	10
2.2. Pengendalian Banjir.....	14
2.2.1. Upaya Struktural.....	14
2.2.2. Upaya Non Struktural.....	16
2.3. Pengendalian Pemanfaatan Lahan dan Normalisasi.....	18
2.4. Landasan Hukum Pengelolaan Sumber Daya Air.....	21
2.5. Analisa Hujan.....	23
2.5.1. Hujan Kawasan (Daerah Tangkapan Air = DTA).....	23
2.5.2. Perhitungan Statistik.....	25
2.5.3. Metode Rasional.....	27
2.5.3.1. <i>Run of Coefisien (C)</i> .....	28
2.5.3.2. Intensitas Hujan.....	29
2.5.3.3. <i>Time of Concentration (T<sub>c</sub>)</i> .....	30
2.5.3.4. Kecepatan Saluran (V).....	30
2.6. Pengoperasian <i>WIN TR 20</i> .....	30
<b>Bab 3 Metode Penelitian.....</b>	<b>36</b>
3.1. Kerangka Berpikir.....	36
3.2. Langkah Penelitian.....	36
3.3. Pertanyaan Penelitian.....	38
3.4. Metode Pengumpulan data.....	38
3.5. Analisa Data Awal.....	39
3.6. Analisa Data Lanjutan.....	39

3.7. Justifikasi Debit Limpasan .....	41
3.8. Metode Analisa Data .....	42
<b>Bab 4 Analisa</b> .....	43
4.1. Lokasi Studi .....	43
4.2. Pos Stasiun Hujan .....	46
4.3. Data Kemiringan (Gradien) S. Citarum Hulu .....	47
4.4. Poligon Thiessen DAS Citarum Hulu .....	47
4.5. Kondisi Eksisting Sungai .....	49
4.6. Kondisi Rencana Sungai .....	51
4.7. Perhitungan Dimensi Saluran Dengan Adanya Pengendalian Pemanfaatan Lahan.....	52
4.7.1. Pengendalian Pemanfaatan Lahan Kondisi Ideal (Skenario Pertama).....	52
4.7.2. Pengendalian Pemanfaatan Lahan Kondisi Realistis (Skenario Kedua) .....	54
4.8. Grafik <i>Hydrograph</i> Hasil <i>Running Program</i> Win TR 20.....	57
<b>Bab 5 Penutup</b> .....	70
5.1. Kesimpulan .....	70
5.2. Saran.....	71
<b>DAFTAR REFERENSI</b> .....	72
<b>LAMPIRAN</b>	

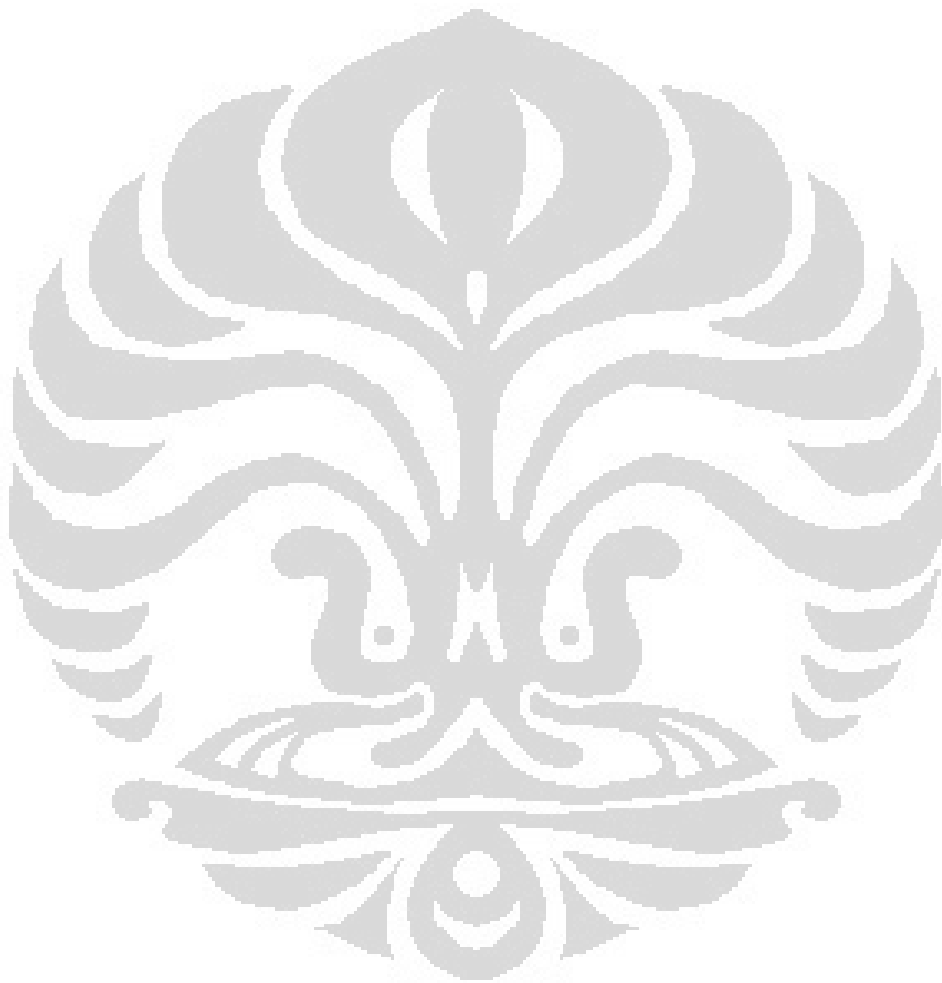
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Daerah Aliran Sungai Citarum.....	1
Gambar 1.2. Kondisi Sub Das di DAS Citarum Hulu.....	2
Gambar 1.3. Tata Guna Lahan DAS Citarum Hulu ( Tahun 1983 ) .....	3
Gambar 1.4. Tata Guna Lahan DAS Citarum Hulu ( Tahun 2002 ) .....	3
Gambar 2.1. Skema Terjadinya Masalah Banjir .....	10
Gambar 2.2. Banjir di Kecamatan Baleendah, September 2010.....	11
Gambar 2.3. Banjir di Kecamatan Baleendah, September 2010.....	11
Gambar 2.4. Kerusakan DAS Hulu Citarum, September 2010 .....	12
Gambar 2.5. Permukiman di Bantaran Sungai Citarum, September 2010.....	12
Gambar 2.6. Sampah di Bantaran Sungai Citarum, September 2010 .....	13
Gambar 2.7. Mengukur Tinggi Curah Hujan Dengan Poligon Thiessen.....	25
Gambar 2.8. Jendela Awal Program <i>WIN TR 20</i> .....	31
Gambar 2.9. <i>WIN TR 20 Identifier</i> .....	31
Gambar 2.10. <i>Rainfall Distribution</i> .....	32
Gambar 2.11. <i>Sub Area</i> .....	32
Gambar 2.12. <i>Stream Cross Section</i> .....	33
Gambar 2.13. <i>Stream Reach</i> .....	33
Gambar 2.14. <i>Storm Analysis</i> .....	34
Gambar 2.15. <i>Global Output</i> .....	34
Gambar 2.16. <i>Hydrograph</i> .....	35
Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian.....	37
Gambar 4.1. Peta Lokasi Studi .....	43
Gambar 4.2. Jaringan Sungai .....	45
Gambar 4.3. Pos Stasiun Hujan.....	46
Gambar 4.4. Poligon Thiessen DAS Citarum Hulu .....	48
Gambar 4.5. Hydrograph Kondisi Rencana .....	57
Gambar 4.6. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Pertama...57	
Gambar 4.7. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Kedua.....57	
Gambar 4.8. Hydrograph Kondisi Rencana .....	58
Gambar 4.9. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Pertama...58	

Gambar 4.10. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Kedua....	58
Gambar 4.11. Hydrograph Kondisi Rencana .....	59
Gambar 4.12. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Pertama .	59
Gambar 4.13. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Kedua....	59
Gambar 4.14. Hydrograph Kondisi Rencana .....	60
Gambar 4.15. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Pertama .	60
Gambar 4.16. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Kedua....	60
Gambar 4.17. Hydrograph Kondisi Rencana .....	61
Gambar 4.18. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Pertama .	61
Gambar 4.19. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Kedua....	61
Gambar 4.20. Hydrograph Kondisi Rencana .....	62
Gambar 4.21. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Pertama .	62
Gambar 4.22. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Kedua....	62
Gambar 4.23. Hydrograph Kondisi Rencana .....	63
Gambar 4.24. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Pertama .	63
Gambar 4.25. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Kedua....	63
Gambar 4.26. Hydrograph Kondisi Rencana .....	64
Gambar 4.27. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Pertama .	64
Gambar 4.28. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Kedua....	64
Gambar 4.29. Hydrograph Kondisi Rencana .....	65
Gambar 4.30. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Pertama .	65
Gambar 4.31. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan at Skenario Kedua	65
Gambar 4.32. Hydrograph Kondisi Rencana .....	66
Gambar 4.33. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Pertama .	66
Gambar 4.34. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Kedua....	66
Gambar 4.35. Hydrograph Kondisi Rencana .....	67
Gambar 4.36. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Pertama .	67
Gambar 4.37. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Kedua....	67
Gambar 4.38. Hydrograph Kondisi Rencana .....	68
Gambar 4.39. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Pertama .	68
Gambar 4.40. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Kedua....	68
Gambar 4.41. Hydrograph Kondisi Rencana .....	69

Gambar 4.42. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Pertama .69

Gambar 4.43. Hydrograph Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Kedua...69





## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.Tata Guna Lahan.....	4
Tabel 2.1.Periode Ulang Sebuah Fungsi Dari Pengurangan Tengah Ttr.....	26
Tabel 2.2.Pengurangan Rata-Rata ( <i>Reduce Mean</i> ) $Y_n$ .....	27
Tabel 2.3.Pengurangan Simpangan Standar ( <i>Reduce Standard Deviation</i> ) $S_n$ .....	27
Tabel 2.4.Tabel Koefisien Limpasan .....	28
Tabel 2.5.Tabel <i>Curve Number (CN)</i> .....	29
Tabel 4.1.Sub DAS Utama Pada DAS Citarum Hulu.....	44
Tabel 4.2.Pos Stasiun Hujan .....	46
Tabel 4.3.Data Kemiringan ( <i>Gradien</i> ) Sungai.....	47
Tabel 4.4.Debit (Q) Sungai Eksisting .....	49
Tabel 4.5.Debit (Q) Akibat Hujan .....	49
Tabel 4.6.Perbandingan Q Sungai Vs Q Akibat Hujan.....	50
Tabel 4.7.Debit (Q) Sungai Rencana .....	51
Tabel 4.8.Perbandingan Q Sungai Rencana Vs Q Akibat Hujan.....	51
Tabel 4.9.Perbandingan Antara Kondisi Dimensi Saluran Eksisting Vs Dimensi Saluran Rencana.....	52
Tabel 4.10.Debit (Q) Sungai Skenario Pertama Pengendalian Pemanfaatan Lahan.....	53
Tabel 4.11.Rekap Debit (Q) Akibat Hujan Skenario Pertama Pengendalian Pemanfaatan Lahan.....	53
Tabel 4.12.Perbandingan Q Sungai Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Pertama Vs Q Akibat Hujan.....	54
Tabel 4.13.Debit (Q) Sungai Skenario Kedua Pengendalian Pemanfaatan Lahan	55
Tabel 4.14. Rekap Debit (Q) Akibat Hujan Skenario Kedua Pengendalian Pemanfaatan Lahan.....	55
Tabel 4.15.Perbandingan Q Sungai Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Kedua Vs Q Akibat Hujan .....	56
Tabel 4.16.Perbandingan Antara Kondisi Dimensi Saluran Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Pertama Vs Dimensi Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Kedua .....	56

## DAFTAR ISTILAH

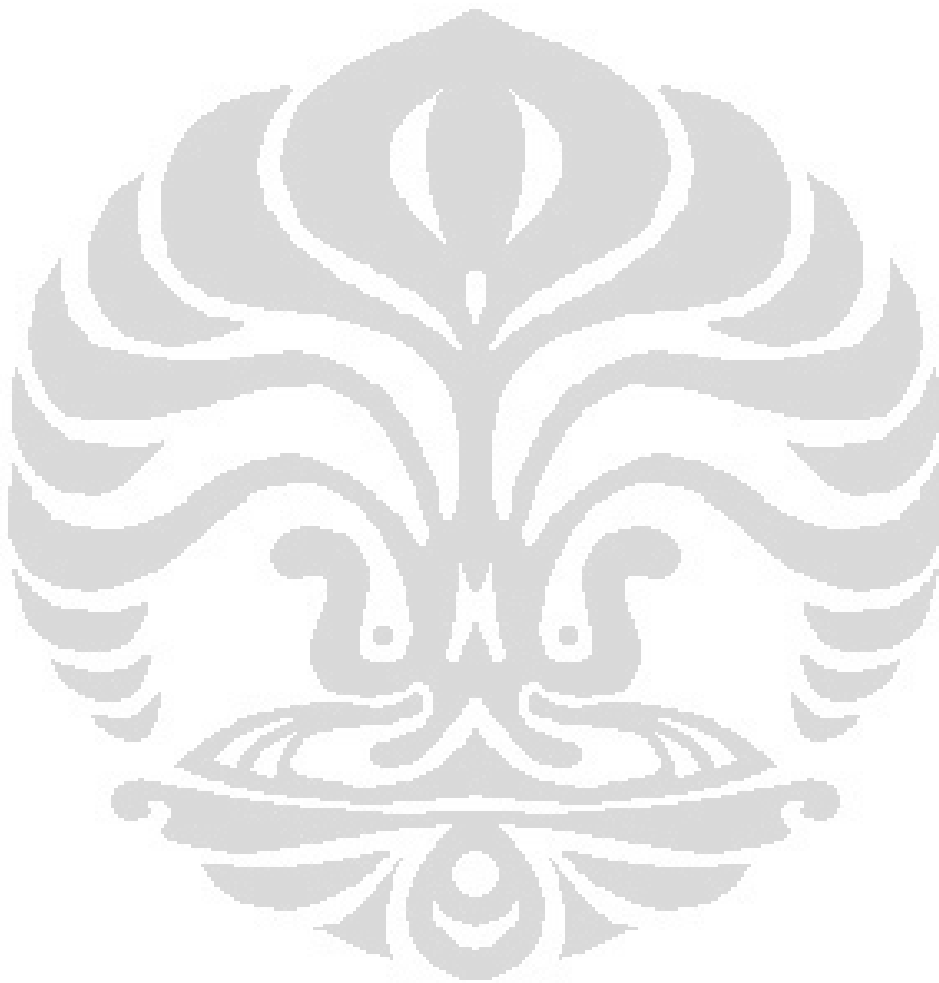
1. DAS adalah suatu wilayah daratan tertentu yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan (pasal 1 ayat 11 UU No.7 tahun 2004).
2. Sub DAS adalah bagian DAS yang menerima air hujan dan mengalirkannya melalui anak sungai ke sungai utama setiap DAS terbagi habis kedalam sub DAS-sub DAS.
3. Satuan Wilayah Pengelolaan DAS (SWP DAS) adalah kesatuan wilayah yang terdiri dari dua atau lebih DAS yang secara geografis dan fisik teknis layak di gabungkan sebagai satu unit pengelolaan DAS.
4. Pengelolaan DAS adalah upaya manusia dalam mengendalikan hubungan timbal balik antara sumber daya alam dengan manusia di dalam DAS dan segala aktivitasnya dengan tujuan membina kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatkan kemanfaatan sumber daya alam bagi manusia secara berkelanjutan.
5. Sungai adalah tempat-tempat dan wadah-wadah serta jaringan pengaliran air mulai dari mata air sampai muara dengan dibatasi kanan dan kirinya serta sepanjang pengalirannya oleh sempadan.
6. Banjir adalah suatu keadaan sungai dimana aliran air tidak tertampung oleh palung sungai sehingga terjadi limpasan dan atau genangan pada lahan yang semestinya kering.
7. Masalah Banjir adalah kondisi dimana banjir telah menimbulkan kerugian terhadap masyarakat.
8. Pengendalian Banjir adalah kegiatan – kegiatan yang dilakukan untuk mencegah atau mengurangi terjadinya banjir.
9. Morfologi Sungai adalah hal-hal yang berhubungan dengan bentuk sifat dan perilaku sungai.
10. Bantaran Sungai adalah lahan pada kedua sisi sepanjang palung sungai dihitung dari tepi sungai sampai dengan kaki tanggul sebelah dalam.
11. Sudetan adalah saluran yang dibuat khusus untuk memperpendek panjang aliran atau memindahkan aliran banjir dari satu sungai ke sungai yang lain.
12. Lahan Kritis adalah lahan yang keadaan fisiknya demikian rupa sehingga lahan tersebut tidak dapat berfungsi secara baik sesuai dengan peruntukannya sebagai media produksi maupun sebagai media tata air.

13. *Stake holder* adalah individu, kelompok atau lembaga yang memiliki kepentingan terhadap pengelolaan DAS.
14. Debit adalah volume air yang mengalir per satuan waktu melewati suatu penampang melintang palung sungai, pipa, pelimpah, akwifer dan sebagainya.
15. Limpasan (runoff) adalah semua air yang bergerak ke luar dari pelepasan (outlet) daerah pengaliran ke dalam sungai melewati rute baik di atas permukaan maupun lewat bawah tanah sebelum mencapai sungai tersebut.
16. Limpasan permukaan (surface runoff) adalah limpasan air yang selalu mengalir diatas permukaan tanah.
17. Limpasan bawah tanah (subsurface runoff) adalah sama dengan limpasan permukaan tetapi selalu melewati rute bawah tanah, dan waktu meninggalkan daerah pengaliran pada pelepasannya berupa aliran permukaan (surface stream).
18. GNRHL Singkatan dari Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan
19. GERHAN Singkatan dari Gerakan Rehabilitasi Hutan dan Lahan
20. GNKPA Singkatan dari Gerakan Nasional Kemitraan Penyelamatan Air

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Data banjir Citarum hulu (1986-1990)
2. Data banjir Citarum hulu (1992-1993)
3. Data banjir Citarum hulu (1994-1995)
4. Data banjir Citarum hulu (1996-1997)
5. Data banjir Citarum hulu (1998)
6. Data banjir Citarum hulu (1999-2000)
7. Data banjir Citarum hulu (2001)
8. Data banjir Citarum hulu (2002)
9. Data banjir Citarum hulu (2003)
10. Data banjir Citarum hulu (2004-2005)
11. Tabel Perhitungan *Poligon Thiessen*
12. Tabel Pengolahan Data Curah Hujan Maksimum
13. Tabel  $Y_{tr}$ ,  $Y_n$ ,  $S_n$
14. Tabel Data Hujan 10 Menitan diturunkan dengan mononobe
15. Tabel Eksisting Dimensi Sungai
16. Tabel Debit (Q) Sungai Eksisting
17. Tabel Perhitungan Debit Akibat Hujan
18. Tabel Rencana Dimensi Saluran
19. Tabel Debit (Q) Sungai Rencana
20. Tabel Dimensi Sungai Skenario Pertama Pengendalian Pemanfaatan Lahan Kondisi Ideal
21. Tabel Debit Akibat Hujan Setelah Adanya Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Pertama
22. Tabel Dimensi Sungai Skenario Kedua Pengendalian Pemanfaatan Lahan Kondisi Realistis
23. Tabel Debit Akibat Hujan Setelah Adanya Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario Kedua
24. Kondisi Eksisting Kapasitas Saluran Perhitungan Dengan Win TR 20
25. Data Elevasi Saluran Eksisting
26. Kondisi Rencana Kapasitas Saluran Perhitungan Dengan Win TR 20

27. Data Elevasi Saluran Rencana
28. Rencana Kapasitas Saluran Dengan Adanya Pengendalian Pemanfaatan Lahan Perhitungan Dengan Win TR 20

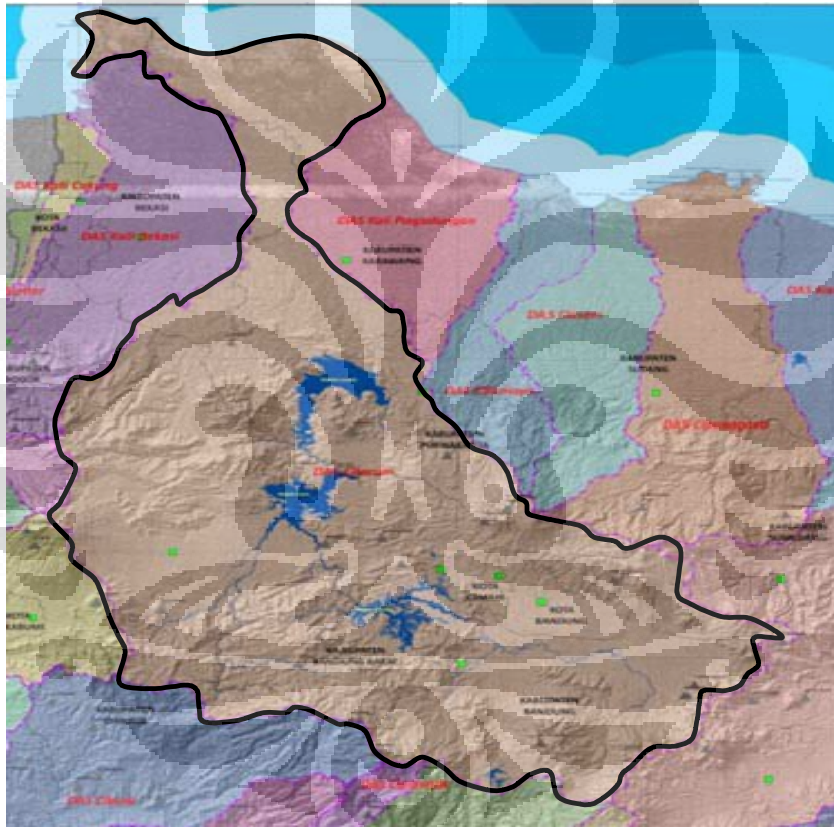


# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum merupakan DAS terbesar dan terpanjang di Jawa Barat, Luas DAS Citarum : 6.614 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<sup>1</sup>. Pada gambar 1.1. dibawah ini dapat kita lihat batas DAS Citarum.



Gambar 1.1 Daerah Aliran Sungai Citarum

(Sumber : Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Propinsi Jawa Barat)

Curah hujan rata – rata Sungai Citarum 2.300 mm/tahun, dan saat ini debit rata – rata 5,7 milyar/m<sup>3</sup>/tahun. Mengairi areal irigasi seluas 300.000 Ha, Citarum sebagai sumber air minum untuk daerah Bandung, Cimahi, Cianjur, Purwakarta, Bekasi, Karawang. Sungai Citarum juga sebagai tempat keberadaan tiga waduk

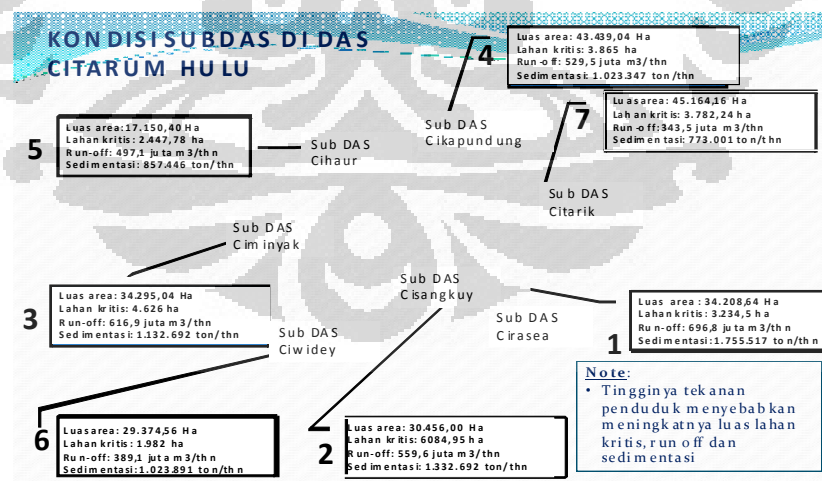
<sup>1</sup> BPDAS Citarum, 2009

yang memegang peranan penting, yakni Saguling (1986) : 982 juta m<sup>3</sup>, Cirata (1988) : 2.165 juta m<sup>3</sup>, Jatiluhur (1963) : 3.000 juta m<sup>3</sup>.<sup>2</sup>

Namun dibalik potensi yang dimiliki Sungai Citarum terdapat berbagai permasalahan yang ada di sepanjang aliran sungai ini, baik itu dibagian hulu, tengah, maupun bagian hilirnya. Permasalahan yang terdapat pada Sungai Citarum bagian hulu, antara lain : banjir, berkurangnya areal hutan lindung (perambahan), berkembangnya permukiman tanpa perencanaan yang baik, lahan kritis, erosi, sedimentasi, dan masalah tata ruang.<sup>3</sup>

Persoalan banjir tersebut sesungguhnya bukan hal baru. Contohnya pada tahun 1931 terjadi banjir besar akibat luapan Sungai Citarum yang menggenangi sekitar 9.300 hektar cekungan Bandung. Sekitar 50 tahun berikutnya, banjir semakin sering dan genangan semakin meluas, sejalan dengan kian rusaknya lingkungan di bagian hulu Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum dan kondisi iklim yang tidak normal. Pada tahun 1984, dampak banjir meningkat lima kali, yaitu menggenangi sekitar 47.000 hektar. Pada tahun 1986 banjir di Cekungan Bandung mengakibatkan sekitar 20.000 rumah tenggelam dan kerugian mencapai Rp. 10 Milyar.<sup>4</sup>

Pada gambar 1.2. di bawah ini kita dapat melihat kondisi SUBDAS di DAS Citarum hulu, berikut luas area masing – masing SUBDAS.



Gambar 1.2 Kondisi Sub Das di DAS Citarum Hulu

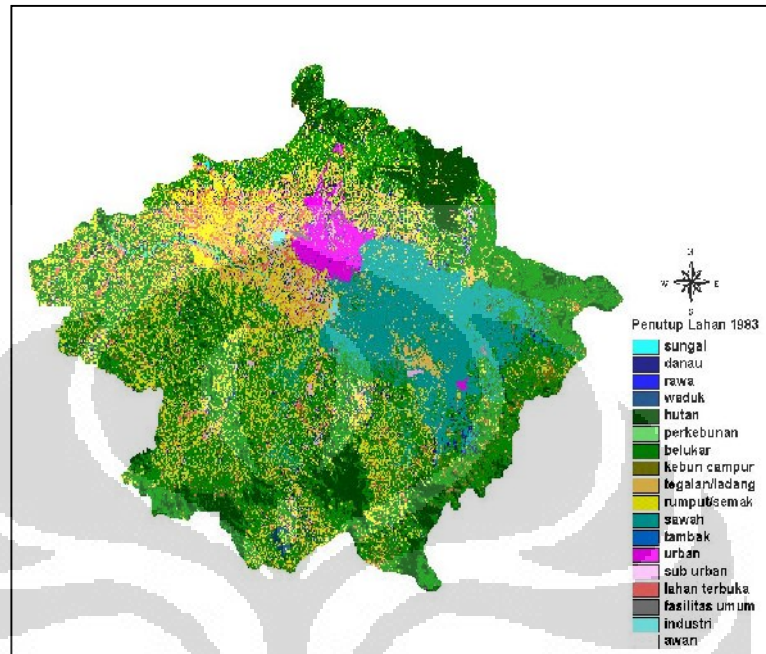
(Sumber : BP-DAS Citarum, 2009)

<sup>2</sup> Balai Besar Wilayah Sungai Citarum, 2011

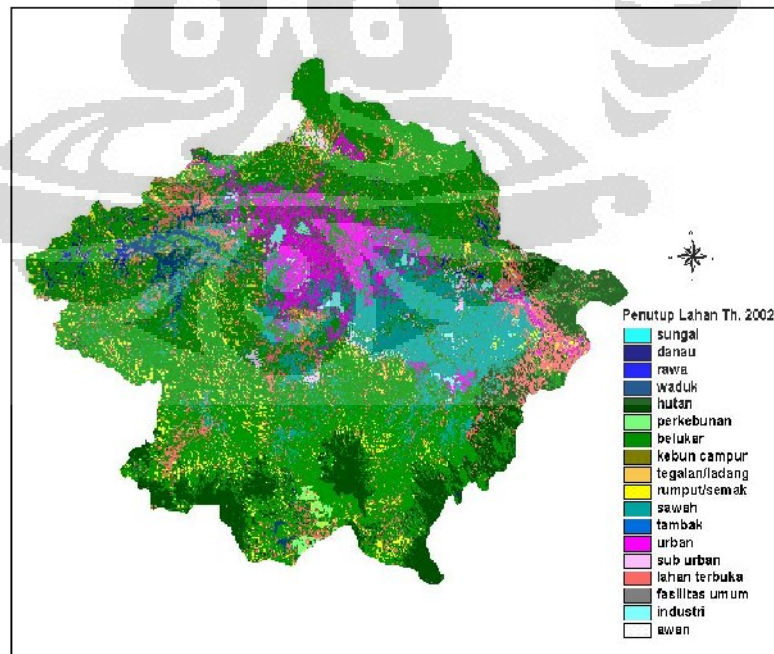
<sup>3</sup> Balai Besar Wilayah Sungai Citarum, 2011

<sup>4</sup> Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air Propinsi Jawa Barat, 2011

Sebagai gambaran mengenai tata guna lahan pada DAS Citarum hulu maka kita dapat melihat gambar 1.3. dan gambar 1.4. Pada gambar tata guna lahan dibawah ini kita dapat melihat konversi lahan DAS Citarum hulu ( 1983 – 2002 ).



Gambar 1.3 Tata guna lahan DAS Citarum hulu ( Tahun 1983 )  
(Sumber : Dinas PSDA Propinsi Jawa Barat)



Gambar 1.4 Tata guna lahan DAS Citarum hulu ( Tahun 2002 )  
(Sumber : Dinas PSDA Propinsi Jawa Barat)



Pada tabel 1.1 dibawah ini dapat kita lihat perbandingan antara kondisi tata guna lahan pada tahun 1983 dengan tahun 2002.

Tabel 1.1 Tata guna lahan

	Tahun		Tahun		Perubahan	
	1983 (ha)	%	2002 (ha)	%	luas (ha)	%
urban	5117.76	2.19	17038.08	7.28	11920.32	233
sub-urban	2473.92	1.06	6304.32	2.69	3830.40	155
industri	355.68	0.15	3444.48	1.47	3088.80	868
lahan terbuka	15806.88	6.75	29325.60	12.53	13518.72	86
tegalan	6474.24	2.77	2105.28	0.90	-4368.96	-67
semak rumput	30510.72	13.03	7866.72	3.36	-22644.00	-74
sawah	52702.56	22.51	23510.88	10.05	-29191.68	-55
hutan	85138.56	36.36	39150.72	16.73	-45987.84	-54
belukar	33363.36	14.25	93638.88	40.01	60275.52	181
perkebunan	1810.08	0.77	3306.24	1.41	1496.16	83

(Sumber : Dinas PSDA provinsi Jawa Barat)

Perubahan tutupan lahan di Citarum dari tahun 1983-2002 (S. Wangsaatmaja, 2004) memperlihatkan bahwa perubahan hutan berkurang 54 persen, pertanian menurun 55 persen, permukiman/perkotaan meningkat 233 persen, serta industri meningkat 868 persen. Hal ini menunjukkan bahwa kerusakan (termasuk perubahan fungsi lahan resapan) DAS Citarum telah terjadi dimulai dari daerah hulunya, indikasi kerusakan ini dapat dirasakan dengan semakin menurunnya rata-rata debit ekstrem minimum di Stasiun Nanjung dari 6.35 m<sup>3</sup>/detik di tahun 1951 menjadi 5.70 m<sup>3</sup>/detik pada tahun 1998. Di sisi lain nilai rata-rata debit ekstrem maksimum meningkat dari 217.6 m<sup>3</sup>/detik (1951) menjadi 285.8 m<sup>3</sup>/detik (1998)

Menurut Ir. Siswoko Sastrodihardjo, Dipl. HE, permasalahan Sungai Citarum yang lain seperti penegakan hukum belum tegas, partisipasi masyarakat masih kurang, tentu saja hal ini menimbulkan ironi tersendiri di satu sisi Sungai Citarum ini merupakan Sungai terbesar di Jawa Barat dan begitu bermanfaat bagi kehidupan manusia, namun terdapat banyak masalah yang harus segera di tangani agar tidak menimbulkan dampak yang buruk bagi sebagian warga masyarakat yang tinggal di sepanjang aliran sungai ini. Oleh sebab itu di perlukan kesadaran dan persamaan persepsi dalam melihat bencana banjir Citarum ini sebagai

permasalahan bersama sehingga timbulah sinergi di antara semua pihak baik itu pemerintah maupun masyarakat.

Permasalahan banjir pada DAS Citarum hulu ini harus segera di carikan solusi yang tepat agar tidak lagi menimbulkan dampak buruk bagi kehidupan manusia. Ada dua upaya dalam pengendalian banjir yakni, upaya struktural dan upaya non struktural. Upaya struktural merupakan suatu upaya dalam pengendalian banjir dengan membangun sarana dan prasarana pengendali banjir seperti pembuatan waduk. Sedangkan upaya non struktural lebih bersifat mencegah terjadinya masalah atau yang bersifat preventif melalui peran serta masyarakat seperti penghijauan atau pengelolaan dataran banjir. Upaya struktural pada umumnya menjadi wewenang pemerintah sedangkan pelaku utama dalam upaya non struktural adalah peran serta dari masyarakat dengan di fasilitasi oleh pemerintah.

Dengan menggunakan program komputer *win-tr 20* maka akan di dapatkan perhitungan besarnya debit rencana sesuai dengan keadaan tata guna lahan dari DAS yang di tinjau, sehingga dengan demikian kita bisa mengoptimalkan pengendalian pemanfaatan lahan agar bisa mengendalikan besarnya debit setelah mengetahui dari perhitungan program *win-tr 20*.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Dari uraian diatas dapat dirumuskan bahwa pengendalian banjir pada DAS Citarum hulu harus segera dilakukan, mengingat bencana banjir sudah sering terjadi di daerah hulu DAS Citarum. Maka di sini diperlukan pengendalian pemanfaatan lahan dalam mengatasi masalah banjir mengingat terjadinya dan berkembangnya masalah banjir terutama adalah disebabkan oleh kegiatan masyarakat.

Upaya non struktural perlu kita kembangkan dan terus ditingkatkan melalui pengendalian pemanfaatan lahan sebagai suatu solusi mengatasi masalah banjir pada DAS Citarum hulu. Pengendalian pemanfaatan lahan dapat dilakukan melalui peran serta dari masyarakat. Pengertian masyarakat disini bukan hanya masyarakat yang tinggal di daerah hulu DAS Citarum, melainkan juga pemerintah sebagai pemberi kebijakan. Maka di sini timbul-lah sinergi antara semua pihak

bahwa permasalahan banjir DAS Citarum hulu diperlukan keterkaitan semua pihak dan menjadi masalah bersama.

Berdasarkan uraian diatas, maka rumusan masalah yang harus dijawab dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana gambaran bencana banjir yang terjadi di DAS Citarum hulu dengan kondisi eksisting sungai.?
2. Seberapa besar dimensi sungai yang dibutuhkan dalam pekerjaan normalisasi dalam menampung debit akibat hujan di DAS Citarum hulu.?
3. Seberapa besar dimensi sungai yang dibutuhkan dengan adanya pengendalian pemanfaatan lahan terhadap DAS Citarum hulu.?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menghitung kondisi eksisting kapasitas sungai apakah masih dapat menampung debit akibat hujan.
2. Menghitung dimensi kapasitas sungai rencana sebelum adanya pengendalian pemanfaatan lahan.
3. Menghitung dimensi kapasitas sungai rencana setelah adanya pengendalian pemanfaatan lahan
4. Menentukan hubungan antara perubahan tata guna lahan (*land use*) dengan banjir yang terjadi di DAS Citarum bagian hulu.

### **1.4 Batasan Masalah**

Ruang lingkup yang menjadi batasan dalam penelitian ini adalah :

1. Materi yang diteliti hanya bencana banjir Citarum yang terjadi di dataran tinggi Bandung (hulu DAS Citarum) dengan luas DAS 1762 km<sup>2</sup>, tidak di sepanjang aliran Sungai Citarum.
2. Bencana banjir yang diteliti yaitu yang disebabkan oleh pengalih fungsian lahan (*land-use*).
3. Penelitian dilakukan dengan menggunakan program *Win TR 20* dan data-data curah hujan.

## 1.5 Metodologi

Dalam penulisan skripsi ini penyusun menggunakan beberapa metode dalam penyusunan naskah ini sehingga hasilnya akan lebih mencapai sasaran. Metode yang digunakan penulis adalah sebagai berikut :

### 1. Deskriptif

Berdasarkan dari tujuan penulisan, metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah metode deskriptif yaitu memaparkan permasalahan yang ada dengan jelas, menganalisis masalah dan menguraikan pemecahannya berdasarkan ilmu-ilmu yang berkaitan.

### 2. Pustaka/literatur

Penulis melakukan studi kepustakaan dengan mengambil beberapa tujuan yang berkaitan dengan bencana banjir pada DAS Citarum hulu yang menjadi topik dalam penulisan skripsi ini.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Pada sistematika penulisan Tugas Akhir ini berisi uraian dari tiap – tiap bab secara garis besar. Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab, daftar pustaka dan lampiran dengan maksud agar memudahkan penulisan serta pengertian yang membacanya.

### BAB I PENDAHULUAN

Berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas.

### BAB II DASAR TEORI

Bab ini membahas tentang dasar teori yang mendukung didalam penelitian studi kasus ini.

**BAB III            METODE PENELITIAN**

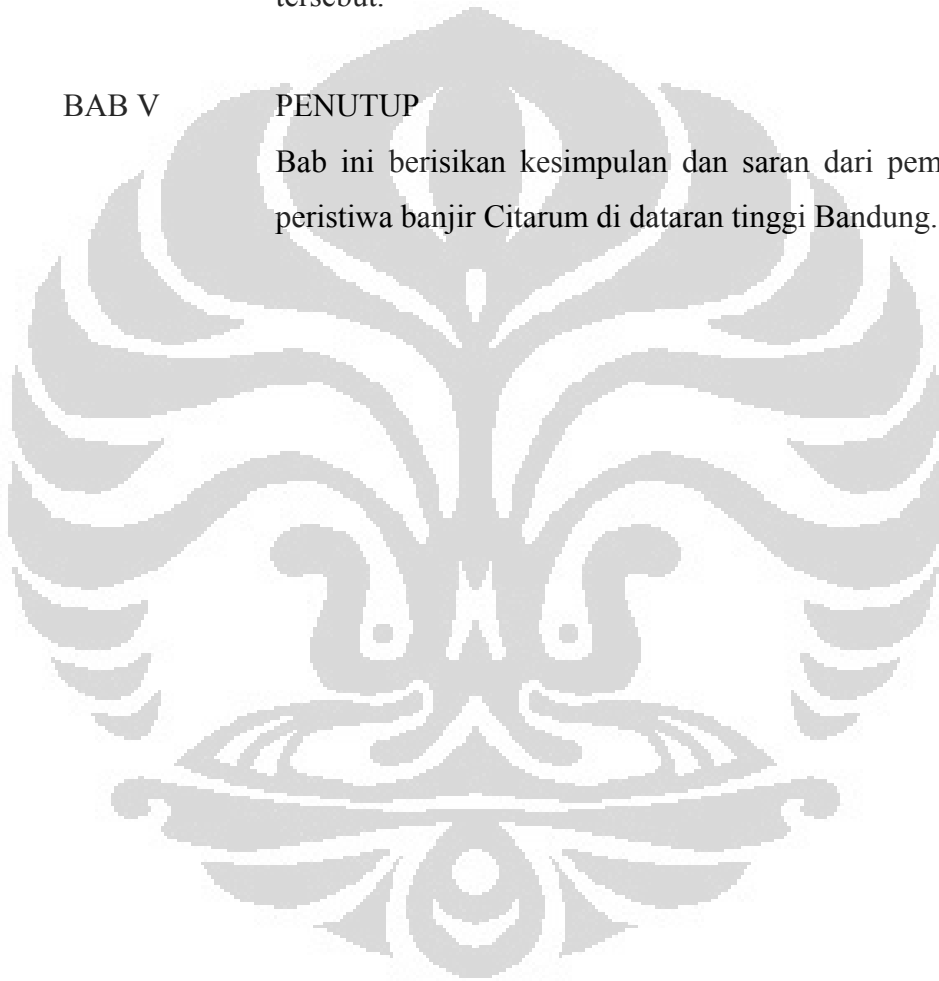
Berisikan tentang prosedur penelitian yang meliputi proses pengambilan data dan pengolahan data.

**BAB IV            ANALISA**

Bab ini berisikan analisa dan perhitungan dari data yang diperoleh serta pembahasan terhadap hasil penelitian tersebut.

**BAB V            PENUTUP**

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari pembahasan peristiwa banjir Citarum di dataran tinggi Bandung.



## BAB 2 DASAR TEORI

Pada penelitian ini, diperlukan dasar-dasar teori yang dapat digunakan untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan, termasuk pula materi-materi yang diperlukan untuk melakukan penelitian ini. Landasan teori tersebut dikumpulkan dari beberapa buku yang relevan dengan tujuan penelitian.

### 2.1 Proses Terjadinya Banjir<sup>4</sup>

Masalah banjir pada umumnya terjadi akibat adanya interaksi 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.

#### 2.1.1 Faktor Alamiah

Berbagai faktor yang bersifat alamiah dapat dibagi dalam 2 (dua) kelompok sebagai berikut:<sup>5</sup>

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 *bottle-neck*; 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 di anak sungai; amblesan tanah (*land subsidence*); dan sedimentasi (akumulasi dasar sungai). Fenomena alam seperti halnya hujan (menyangkut intensitas, durasi, kapan dan dimana terjadinya)

---

<sup>4</sup> Ir. Siswoko Sastrodihardjo, Dipl.HE. *Upaya Mengatasi Masalah Banjir Secara Menyeluruh*. Desember 2009. P. 24

<sup>5</sup> Ir. Siswoko Sastrodihardjo, Dipl.HE. *Upaya Mengatasi Masalah Banjir Secara Menyeluruh*. Desember 2009. P. 24

adalah 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: *Siswoko*)

### 2.1.2 Faktor Kegiatan Manusia

Pengaruh kegiatan manusia antara lain berupa :

1. Pengembangan atau pembudidayaan dan penataan ruang di dataran 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<sup>6</sup>.

Gambar 2.2 dan gambar 2.3 dapat kita lihat suatu contoh perumahan yang terendam banjir akibat dari kurangnya pertimbangan dalam penataan ruang di

<sup>6</sup> Ir. Siswoko Sastrodihardjo, Dipl.HE. *Upaya Mengatasi Masalah Banjir Secara Menyeluruh*. Desember 2009. P. 24 dan 26

dataran banjir. Perumahan tersebut berada di pinggir Sungai Citarum yang masih termasuk kedalam zona dataran banjir (daerah penguasaan sungai).



Gambar 2.2 Banjir di kecamatan Balleendah, September 2010



Gambar 2.3 Banjir di kecamatan Balleendah, September 2010

2. Pembudidayaan dan penataan ruang DAS hulu yang kurang memperhatikan kaidah-kaidah konservasi tanah dan air. Luas dan jumlah DAS kritis masih terus meningkat dari tahun ke tahun, yang menandakan bahwa upaya konservasi yang dilaksanakan yang antara lain meliputi kegiatan penataan ruang, penghijauan, reboisasi, terasering, dan pengaturan pola bercocok tanam di lahan kering; baik yang dikerjakan secara sektoral maupun lewat berbagai gerakan nasional seperti GNRHL, GERHAN, GNKPA, dan sebagainya, belum sebanding dengan laju perusakan lahan dan penggundulan hutan<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Ir. Siswoko Sastrodihardjo, Dipl.HE. *Upaya Mengatasi Masalah Banjir Secara Menyeluruh*. Desember 2009. P. 28



Pada gambar 2.4 dibawah ini dapat kita lihat kerusakan DAS hulu Citarum dimana lahan kritis terlihat pada gambar tersebut.



Gambar 2.4 Kerusakan DAS hulu Citarum, September 2010

3. Pembudidayaan daerah manfaat atau daerah milik sungai termasuk bantaran sungai untuk permukiman. Selain menghambat atau membendung aliran sungai sehingga sungai meluap, penghuni rumah-rumah tersebut hampir setiap tahun terkena masalah banjir<sup>8</sup>.

Masyarakat mendirikan rumah-rumah di bantaran Sungai Citarum yang seharusnya daerah tersebut merupakan zona yang bebas dari bangunan, karena masih merupakan daerah manfaat sungai. Kita lihat faktanya pada gambar 2.5 dibawah ini.



Gambar 2.5 Pemukiman di bantaran Sungai Citarum, September 2010

<sup>8</sup> Ir. Siswoko Sastrodihardjo, Dipl.HE. *Upaya Mengatasi Masalah Banjir Secara Menyeluruh*. Desember 2009. P. 29

4. Semakin lunturnya budaya dan kearifan lokal di bidang pembangunan perumahan tradisional seperti halnya pembuatan rumah panggung yang ramah dan adaptif terhadap lingkungan termasuk terhadap genangan banjir<sup>9</sup>.
5. Pembangunan permukiman dan prasarana publik seperti misalnya jalan dan saluran drainase lingkungan yang kurang atau tidak berwawasan konservasi sehingga debit banjir di sungai membesar sebagai akibat berkurangnya air hujan yang terserap masuk kedalam tanah<sup>10</sup>.
6. Bangunan silang seperti bendung, jembatan, bendung gerak, gorong-gorong, sipon, pipa air, pipa gas, saringan sampah, dan lainnya dapat menghambat atau membendung aliran sungai di saat banjir bila tidak direncanakan, dilaksanakan serta dioperasikan dan dipelihara dengan baik dan juga tidak mendapat saran, masukan serta pengawasan dari pengelola sungai<sup>11</sup>.
7. Sampah padat yang dibuang di sungai mengurangi kapasitas pengaliran sungai<sup>12</sup>.

Kita dapat lihat pada gambar 2.6 bagaimana sampah menumpuk di pinggir Sungai Citarum. Ini menggambarkan bahwa sebagian masyarakat masih menganggap sungai sebagai tempat pembuangan sampah bagi mereka.



Gambar 2.6 Sampah di bantaran Sungai Citarum, September 2010

<sup>9</sup> Ir. Siswoko Sastrodihardjo, Dipl.HE. *Upaya Mengatasi Masalah Banjir Secara Menyeluruh*. Desember 2009. P. 29

<sup>10</sup> Ir. Siswoko Sastrodihardjo, Dipl.HE. *Upaya Mengatasi Masalah Banjir Secara Menyeluruh*. Desember 2009. P. 30

<sup>11</sup> Ir. Siswoko Sastrodihardjo, Dipl.HE. *Upaya Mengatasi Masalah Banjir Secara Menyeluruh*. Desember 2009. P. 30

<sup>12</sup> Ir. Siswoko Sastrodihardjo, Dipl.HE. *Upaya Mengatasi Masalah Banjir Secara Menyeluruh*. Desember 2009. P. 32

8. Amblesan permukaan tanah di kawasan perkotaan yang antara lain akibat penyedotan air tanah yang berlebihan<sup>13</sup>.
9. Terjadinya perubahan iklim sehubungan dengan pemanasan global juga bersumber dari kegiatan manusia baik di tingkat lokal, regional maupun global<sup>14</sup>.

## 2.2 PENGENDALIAN BANJIR

Pengendalian banjir bertujuan untuk mengurangi dan memperkecil resiko kerugian yang timbul akibat bencana banjir. Upaya penanggulangan banjir memerlukan dukungan biaya yang besar, karena itu setiap sistem pengendalian banjir yang direncanakan mempunyai keterbatasan pada tingkat banjir tertentu berdasarkan kelayakan teknis, ekonomis dan lingkungan.

Kita perlu berusaha untuk mengatasi permasalahan banjir dan berupaya untuk mengendalikan banjir. Ada dua upaya dalam mengendalikan banjir secara terpadu, yakni :

### 2.2.1 Upaya Struktural

1. Mencegah meluapnya banjir sampai ketinggian tertentu, dengan tanggul.

Dengan dibangun tanggul terbentuk penampang sungai yang tersusun untuk mengalirkan debit banjir rencana. Perencanaan tanggul banjir meliputi penetapan tempat kedudukan tanggul terhadap sungainya, elevasi mercu tanggul, struktur bangunan tanggul, serta bangunan pelengkap. Penetapan tempat kedudukan tanggul dilakukan dengan optimasi. Tanggul sebaiknya dibangun dengan jarak yang cukup aman terhadap kemungkinan terjadinya kerusakan yang disebabkan oleh pergeseran alur sungai, dan untuk sungai yang bermeander idealnya berada diluar sabuk meander (meander belt). Namun kondisi ideal tersebut jarang dapat dilaksanakan mengingat permukiman penduduk apalagi di kawasan perkotaan, pada umumnya terlanjur berada sangat dekat dengan sungai. Tanggul yang terpaksa dibangun

---

<sup>13</sup> Ir. Siswoko Sastrodihardjo, Dipl.HE. *Upaya Mengatasi Masalah Banjir Secara Menyeluruh*. Desember 2009. P. 32

<sup>14</sup> Ir. Siswoko Sastrodihardjo, Dipl.HE. *Upaya Mengatasi Masalah Banjir Secara Menyeluruh*. Desember 2009. P. 37

sangat dekat dengan sungai perlu dilengkapi dengan bangunan pengaman seperti pelindung tebing sungai, perkuatan tebing sungai, pengarah arus atau krib, dan sebagainya<sup>15</sup>.

2. Merendahkan elevasi muka air banjir dengan: normalisasi, sudetan, banjir kanal, interkoneksi.

Sampai saat ini jenis kegiatan ini sangat populer baik dikalangan masyarakat maupun para pelaksana proyek fisik di lapangan. Logika mereka sangat sederhana, karena banjir disebabkan oleh sungai yang meluap, dan meluapnya sungai disebabkan karena palung sungai yang tidak mampu mengalirkan debit banjir; oleh karena itu perlu diperbesar dengan menggali atau mengeruk dasar dan tebing sungai untuk memperbesar penampang basah palung sungai, maupun memperpendek sungai dengan membangun sudetan pada bagian-bagian sungai yang bermeander<sup>16</sup>.

Banjir kanal adalah merupakan alur sungai buatan yang berfungsi untuk memindahkan sebagian aliran sungai sedemikian rupa sehingga debit di saat banjir pada sungai aslinya berkurang dan tidak terjadi luapan banjir<sup>17</sup>.

3. Memperkecil debit banjir dengan membangun: waduk, waduk retensi banjir, banjir kanal interkoneksi.

Waduk yang terbentuk dengan dibangunnya bendungan, dapat berfungsi menampung dan mengendalikan atau memperkecil aliran sungai di hilir bendungan; termasuk aliran sungai pada saat banjir. Namun pembangunan bendungan/waduk ini relatif mahal karena disamping diperlukan biaya untuk pelaksanaan konstruksi bendungannya, juga diperlukan biaya untuk ganti rugi lahan baik untuk tapak bendungannya maupun untuk waduknya sendiri. Selain itu pembangunan bendungan/waduk sering kali menimbulkan dampak sosial dan lingkungan yang cukup berat. Sehubungan dengan itu maka pembangunan bendungan/waduk pada umumnya tidak hanya untuk satu tujuan mengendalikan banjir saja, namun bersifat multi fungsi; termasuk

<sup>15</sup> Ir. Siswoko Sastrodihardjo, Dipl.HE. *Upaya Mengatasi Masalah Banjir Secara Menyeluruh*. Desember 2009. P. 44-45

<sup>16</sup> Ir. Siswoko Sastrodihardjo, Dipl.HE. *Upaya Mengatasi Masalah Banjir Secara Menyeluruh*. Desember 2009. P. 49

<sup>17</sup> Ir. Siswoko Sastrodihardjo, Dipl.HE. *Upaya Mengatasi Masalah Banjir Secara Menyeluruh*. Desember 2009. P. 51

untuk menyediakan air baku untuk air minum, air irigasi serta pembangkit tenaga listrik<sup>18</sup>.

#### 4. Mengurangi genangan dengan: polder, pompa, dan sistem drainase.

Berbagai jenis prasarana fisik tersebut diatas pada umumnya tidak berdiri sendiri namun dikombinasikan satu dengan lainnya sehingga membentuk satu pola dalam satu kesatuan sistem pengendali 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<sup>19</sup>.

Kajian harus menyangkut aspek teknis dan nonteknis. Sistem tersebut direncanakan berdasarkan besaran debit banjir tertentu 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<sup>20</sup>.

Oleh sebab itu upaya struktur ini selalu mengandung keterbatasan, dan hanya berfungsi mengurangi frekuensi terjadinya limpasan banjir atau tidak dapat membebaskan lahan di dataran banjir terhadap kemungkinan tergenang banjir secara mutlak<sup>21</sup>.

### 2.2.2 Upaya non Struktural<sup>22</sup>

#### 1. Pengelolaan dataran banjir.

Berupa penataan ruang dan rekayasa di dataran banjir yang diatur dan menyesuaikan sedemikian rupa, sehingga selaras dengan kondisi dan fenomena alam termasuk kemungkinan terjadinya banjir. Dengan demikian resiko/kerugian/bencana yang timbul apabila tergenang banjir menjadi sekecil mungkin. Penyesuaian dapat berupa rekayasa bangunan fisik antara lain: rumah tipe panggung, rumah susun, jalan layang, jalan dengan perkerasan

<sup>18</sup> Ir. Siswoko Sastrodihardjo, Dipl.HE. *Upaya Mengatasi Masalah Banjir Secara Menyeluruh*. Desember 2009. P. 53-54

<sup>19</sup> Ir. Siswoko Sastrodihardjo, Dipl.HE. *Upaya Mengatasi Masalah Banjir Secara Menyeluruh*. Desember 2009. P. 55

<sup>20</sup> Ir. Siswoko Sastrodihardjo, Dipl.HE. *Upaya Mengatasi Masalah Banjir Secara Menyeluruh*. Desember 2009. P. 55

<sup>21</sup> Ir. Siswoko Sastrodihardjo, Dipl.HE. *Upaya Mengatasi Masalah Banjir Secara Menyeluruh*. Desember 2009. P. 55

<sup>22</sup> Ir. Siswoko Sastrodihardjo, Dipl.HE. *Upaya Mengatasi Masalah Banjir Secara Menyeluruh*. Desember 2009. P. 60

beton, pengaturan penggunaan rumah atau gedung bertingkat yang terlanjur dibangun di dataran banjir, dan sebagainya. Sedangkan rekayasa di bidang pertanian dapat berupa pemilihan varietas tanaman yang tahan genangan. Perangkat lunak yang diperlukan antara lain berupa *flood plain zoning*, *flood risk map*, dan rambu-rambu atau papan peringatan serta monumen yang antara lain menunjukkan ketinggian genangan banjir yang pernah terjadi, yang dipasang di dataran banjir.

2. Manajemen air hujan, resapan, tata guna lahan wilayah perkotaan.
3. Perbaikan vegetatif dengan melalui reboisasi dan konservasi.  
Untuk menekan besarnya aliran permukaan dan memperkecil besarnya debit puncak banjir, serta pengendalian erosi untuk mengurangi pendangkalan/sedimentasi di dasar sungai maupun danau dan waduk. Kegiatan ini merupakan gabungan antara rekayasa teknik sipil dengan teknik agro, antara lain dengan membangun terasering, bangunan terjunan, *check-dam* / dam penahan sedimen, dam pengendali sedimen, kolam retensi, dam parit, penghijauan dan reboisasi, serta sumur resapan.
4. Penyadaran publik dan penegakan hukum.  
Peran serta masyarakat yang didukung penyuluhan dan penegakan hukum antara lain dalam menaati ketentuan menyangkut tata ruang dan pola pembudidayaan DAS hulu, menghindarkan terjadinya penyempitan dan pendangkalan alur sungai akibat sampah padat, serta tidak mendirikan bangunan/hunian dan menanam tanaman keras di daerah sempadan sungai.
5. Pengentasan kemiskinan  
Masyarakat miskin di perkotaan banyak yang terpaksa menghuni daerah sempadan sungai yang seharusnya bebas hunian karena sangat membahayakan keselamatan jiwanya; demikian pula masyarakat petani lahan kering di DAS hulu pada umumnya miskin sehingga kesulitan untuk melaksanakan pola bercocok tanam yang menunjang upaya konservasi tanah dan air. Upaya penanggulangan kemiskinan ini perlu melibatkan berbagai instansi/sektor terkait dan masyarakat.

## 6. Manajemen sampah

Pengelolaan sampah yang baik adalah bila dilakukan mulai dari sumbernya (dapur, pasar, dan sebagainya), dan bukan dibiarkan masuk atau dimasukkan ke saluran drainase dan ke sungai. Pembangunan saringan penangkap sampah di saluran drainase dan di sungai yang sering dilaksanakan, justru menimbulkan masalah karena sampah yang terlambat diangkat akan menimbulkan pembendungan aliran sehingga saluran/sungai meluap dan terjadi banjir. Saluran drainase yang tertutup/ditutup di kawasan perkotaan menyulitkan pemeliharaan dan pembersihan terhadap sampah dan sedimen.

### 2.3 Pengendalian Pemanfaatan Lahan dan Normalisasi

Untuk mengatasi permasalahan banjir diperlukan berbagai macam upaya salah satunya melalui upaya struktural yakni, dengan normalisasi sungai. Namun pada kenyataannya hal tersebut belum cukup untuk mengatasi permasalahan banjir Citarum, diperlukan upaya lain dalam mengatasi banjir Citarum salah satunya melalui pengendalian pemanfaatan lahan.

Pengendalian pemanfaatan lahan perlu ditingkatkan dan dikembangkan, mengingat timbulnya masalah bencana banjir salah satunya disebabkan oleh perubahan tata guna lahan yang tidak memperhatikan aspek lingkungan. Pengendalian pemanfaatan lahan dapat dilakukan melalui peran serta masyarakat, dimana masyarakat jangan hanya bisa memanfaatkan sungai tanpa mau memelihara dan ikut serta menjaga kelestarian dari sungai tersebut. Masalah banjir mulai muncul sejak manusia mulai membudidayakan lahan di dataran banjir untuk bercocok tanam maupun tambak, masalah terus meningkat seiring dengan terus dikembangkannya lahan tersebut menjadi permukiman/perdesaan dan kemudian berkembang menjadi perkotaan, industri, prasarana perhubungan dan kawasan penting lainnya.

Sehubungan dengan itu maka tidak ada jalan lain kecuali harus merubah paradigma kita dari mengendalikan banjir secara fisik (*flood control*) menjadi mengatasi banjir secara menyeluruh (*integrated flood management*). Perubahan paradigma tersebut kemungkinan akan mengundang berbagai reaksi dari masyarakat, yang dapat menimbulkan situasi yang kurang kondusif terhadap

upaya mengatasi masalah banjir. Oleh karena itu proses perubahan harus dikelola dengan baik, misalkan dengan cara penyuluhan, pendidikan baik formal maupun informal, dan memanfaatkan media yang ada baik cetak maupun elektronik.

Penyamaan pemahaman menyangkut masalah banjir dirasakan sudah sangat mendesak, karena masalah banjir mempengaruhi seluruh aspek kehidupan. Oleh sebab itu perlu upaya serius dalam menangani masalah banjir tersebut, para *stakeholders* yakni pemerintah, swasta dan masyarakat diharapkan dapat bersinergi. Karena masalah banjir merupakan masalah bersama, diharapkan setelah pemahaman telah sama terhadap masalah banjir ini maka peran serta masyarakat dapat lebih nyata salah satunya dengan ikut melestarikan lingkungan.

Menurut Cohen dan Uphoff (1977), yang diacu dalam Harahap (2001), partisipasi adalah keterlibatan masyarakat dalam proses perencanaan dan pembuatan keputusan tentang apa yang dilakukan, dalam pelaksanaan program dan pengambilan keputusan untuk berkontribusi sumberdaya atau bekerjasama dalam organisasi atau kegiatan khusus, berbagi manfaat dari program pembangunan dan evaluasi program pembangunan<sup>23</sup>.

Sedangkan menurut Ndraha (1990), diacu dalam Lugiarti (2004), partisipasi masyarakat dalam proses pembangunan dapat dipilah meliputi; (1) partisipasi dalam / melalui kontak dengan pihak lain sebagai awal perubahan sosial, (2) partisipasi dalam memperhatikan / menyerap dan memberi tanggapan terhadap informasi, baik dalam arti menerima, menerima dengan syarat, maupun dalam arti menolaknya, (3) partisipasi dalam perencanaan termasuk pengambilan keputusan, (4) partisipasi dalam pelaksanaan operasional, (5) partisipasi dalam menerima, memelihara, dan mengembangkan hasil pembangunan, yaitu keterlibatan masyarakat dalam menilai tingkat pelaksanaan pembangunan<sup>24</sup>.

Tjokrowinoto (1987), diacu dalam Hasibuan (2003), menyatakan alasan pembeda partisipasi masyarakat dalam pembangunan<sup>25</sup>:

1. Rakyat adalah fokus sentral dan tujuan akhir pembangunan, partisipasi merupakan akibat logis dari dalil tersebut.

---

<sup>23</sup> [www.bebasbanjir](http://www.bebasbanjir) 2025.wordpress.com

<sup>24</sup> [www.bebasbanjir](http://www.bebasbanjir) 2025.wordpress.com

<sup>25</sup> [www.bebasbanjir](http://www.bebasbanjir) 2025.wordpress.com



2. Partisipasi menimbulkan harga diri dan kemampuan pribadi untuk dapat turut serta dalam keputusan penting yang menyangkut masyarakat.
3. Partisipasi menciptakan suatu lingkungan umpan balik arus informasi tentang sikap, aspirasi, kebutuhan, dan kondisi lokal yang tanpa keberadaannya akan tidak terungkap. Arus informasi ini tidak dapat dihindari untuk berhasilnya pembangunan.
4. Pembangunan dilaksanakan lebih baik dengan dimulai dari dimana rakyat berada dan dari apa yang mereka miliki.
5. Partisipasi memperluas wawasan penerima proyek pembangunan.
6. Partisipasi akan memperluas jangkauan pelayanan pemerintah kepada seluruh lapisan masyarakat.
7. Partisipasi menopang pembangunan
8. Partisipasi menyediakan lingkungan yang kondusif baik bagi aktualisasi potensi manusia maupun pertumbuhan manusia
9. Partisipasi merupakan lingkungan yang kondusif baik bagi aktualisasi potensi manusia maupun pertumbuhan manusia.
10. Partisipasi merupakan cara yang efektif membangun kemampuan masyarakat untuk pengelolaan program pembangunan guna memenuhi kebutuhan lokal.
11. Partisipasi dipandang sebagai pencerminan hak-hak demokratis individu untuk dilibatkan dalam pembangunan mereka sendiri.

Dengan mengacu pada berbagai referensi (Anon, 2000; Blumenthal, 2000, Dovers, 2000; Kapoor, 2001; serta UNDP, 2000), Thomsen (2003) memaparkan keuntungan dari partisipasi masyarakat adalah<sup>26</sup> :

1. Partisipasi memperluas basis pengetahuan dan representasi. Dengan mengajak masyarakat dengan spektrum yang lebih luas dalam proses pembuatan keputusan, maka partisipasi dapat: (a) meningkatkan representasi dari kelompok-kelompok komunitas, khususnya kelompok yang selama ini termarginalisasikan, (b) membangun perspektif yang beragam yang berasal dari beragam stakeholders, (c) mengakomodir

---

<sup>26</sup> [www.bebasbanjir](http://www.bebasbanjir) 2025.wordpress.com

pengetahuan lokal, pengalaman, dan kreatifitas, sehingga memperluas kisaran ketersediaan pilihan alternatif.

2. Partisipasi membantu terbangunannya transparansi komunikasi dan hubungan-hubungan kekuasaan di antara para stakeholders. Dengan melibatkan stakeholders dan berdiskusi dengan pihak-pihak yang akan menerima atau berpotensi menerima akibat dari suatu kegiatan / proyek, hal itu dapat menghindari ketidakpastian dan kesalahan interpretasi tentang suatu isu / masalah.
3. Partisipasi dapat meningkatkan pendekatan iteratif dan siklikal dan menjamin bahwa solusi didasarkan pada pemahaman dan pengetahuan lokal. Dengan membuka kesempatan dalam proses pengambilan keputusan, maka para pembuat keputusan dapat memperluas pengalaman masyarakat dan akan memperoleh umpan balik dari kalangan yang lebih luas. Dengan demikian, kegiatan yang dilakukan akan lebih relevan dengan kepentingan masyarakat lokal dan akan lebih efektif.
4. Partisipasi akan mendorong kepemilikan lokal, komitmen dan akuntabilitas. Pelibatan masyarakat lokal dapat membantu terciptanya hasil (outcomes) yang berkelanjutan dengan memfasilitasi kepemilikan masyarakat terhadap proyek dan menjamin bahwa aktivitas-aktivitas yang mengarah pada keberlanjutan akan terus berlangsung. Hasil yang diperoleh dari usaha-usaha kolaboratif lebih mungkin untuk diterima oleh seluruh stakeholders.
5. Partisipasi dapat membangun kapasitas masyarakat dan modal sosial. Pendekatan partisipatif akan meningkatkan pengetahuan dari tiap *stakeholders* tentang kegiatan / aksi yang dilakukan oleh stakeholders lain. Pengetahuan ini dan ditambah dengan peningkatan interaksi antar sesama stakeholders akan meningkatkan kepercayaan diantara para stakeholders dan memberikan kontribusi yang positif bagi peningkatan modal sosial.

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

Landasan hukum di dalam pengelolaan Sumber Daya Air antara lain UU SDA No. 7 / 2004, Kebijakan Nasional SDA, dan PP No. 38 tahun 2011.

Mensyaratkan semua wilayah sungai di Indonesia dikelola berbasis “*integrated water resources management*”, dengan fokus kepada fungsi konservasi, pendayagunaan, dan pengendalian bencana (daya rusak air).

UU No. 7 Tahun 2004 tentang pengelolaan SDA mengatur tentang kewenangan pemerintah :

1. Pemerintah Pusat

(Pasal 14)

Pengelolaan SDA yang terletak pada wilayah sungai :

- Lintas Propinsi
- Lintas Negara
- Strategis Nasional

2. Pemerintah Propinsi

(Pasal 15)

Pengelolaan SDA yang terletak pada wilayah sungai :

- Lintas Kabupaten / Kota

3. Pemerintah Kabupaten / Kota

(Pasal 16)

Pengelolaan SDA yang terletak pada wilayah sungai :

- Dalam Kabupaten / Kota

Sebagian wewenang Pemerintah (Pusat) dalam pengelolaan SDA dapat diselenggarakan oleh pemerintah daerah sesuai dengan peraturan per-UU-an. (Pasal 18)

Isu – isu dalam pengelolaan Sumber Daya Air kita dapat melihat pada UU. No.7 Tahun 2004 pada pasal 1 (7) dalam upaya : merencanakan, melaksanakan, memantau dan mengevaluasi. Dimana didalam penyelenggaraannya di bagi kedalam 3 (tiga) lingkup, yakni :

1. Konservasi SDA

Pasal 20 (1) (2) (3)

- Perlindungan dan pelestarian sumber air

Melindungi dan melestarikan sumber daya air agar tidak rusak akibat berbagai macam faktor seperti kerusakan yang diakibatkan oleh ulah tangan manusia maupun faktor penyebab kerusakan air lainnya

- Pengawetan air  
Menjaga ketersediaan air agar dapat dimanfaatkan sesuai dengan kebutuhan hidup, seperti membuat waduk.
- Pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air  
menjaga dan mempertahankan agar air selalu bersih untuk lingkungan

## 2. Pendayagunaan SDA

Pasal 26 (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)

- Penatagunaan
- Penyediaan
- Penggunaan
- Pengembangan
- Pengusahaan

## 3. Pengendalian daya rusak air

Pasal 51 (1) (2) (3) (4)

- Pencegahan
- Penanggulangan
- Pemulihan

## 2.5 Analisa Hujan

### 2.5.1 Hujan Kawasan (Daerah Tangkapan Air = DTA)

Data hujan yang diperoleh dari alat penakar hujan merupakan hujan yang terjadi hanya pada satu tempat atau titik saja (point rainfall). Mengingat hujan sangat bervariasi terhadap tempat (space), maka untuk kawasan yang luas, satu alat penakar hujan belum dapat menggambarkan hujan wilayah tersebut. Dalam hal ini diperlukan hujan kawasan yang diperoleh dari harga rata-rata curah hujan

beberapa stasiun penakar hujan yang ada di dalam dan/atau di sekitar kawasan tersebut.

Ada tiga macam cara yang umum dipakai dalam menghitung hujan rata-rata kawasan: (1) rata-rata aljabar, (2) poligon thiessen, dan (3) isohyet.

❖ Metode Poligon Thiessen<sup>27</sup>

Metode ini dikenal juga sebagai metode rata-rata timbang (*weighted mean*). Cara ini memberikan proporsi luasan daerah pengaruh pos penakar hujan untuk mengakomodasi ketidakseragaman jarak. Daerah pengaruh dibentuk dengan menggambarkan garis-garis sumbu tegak lurus terhadap garis pendukung antara dua pos penakar terdekat (gambar 2.7). Diasumsikan bahwa variasi hujan antara pos yang satu dengan lainnya adalah linier dan bahwa sembarang pos dianggap dapat mewakili kawasan terdekat.

Hasil metode poligon Thiessen lebih akurat dibandingkan dengan metode rata-rata aljabar. Cara ini cocok untuk daerah datar dengan luas 500 – 5000 km<sup>2</sup>, dan jumlah pos penakar hujan terbatas dibandingkan dengan luasnya.

Prosedur penerapan metode ini meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

1. Lokasi pos penakar hujan diplot pada peta DAS. Antar pos penakar dibuat garis lurus penghubung.
2. Tarik garis tegak lurus di tengah – tengah tiap garis penghubung sedemikian rupa, sehingga membentuk poligon Thiessen (gambar 2.7). semua titik dalam satu poligon akan mempunyai jarak terdekat dengan pos penakar yang ada didalamnya dibandingkan dengan jarak terhadap pos lainnya. Selanjutnya, curah hujan pada pos tersebut dianggap representasi hujan pada kawasan dalam poligon yang bersangkutan.
3. Luas areal pada tiap-tiap poligon dapat diukur dengan planimeter dan luas total DAS, A, dapat diketahui dengan menjumlahkan semua luasan poligon.

<sup>27</sup> Dr.Ir. Suripin, M. Eng. Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan. Juni 2003. P.27.

4. Hujan rata-rata DAS dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$d = \frac{A_1 d_1 + A_2 d_2 + \dots + A_n d_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

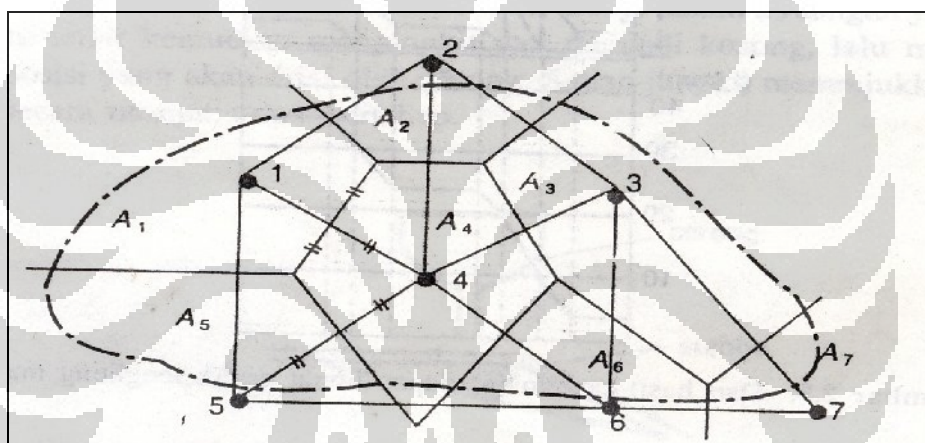
Dimana:

$A_1, A_2, \dots, A_n$  = luas daerah pengaruh pos penakar 1,2, dan seterusnya

$A$  = jumlah luas seluruh areal yang dicari tinggi hujan rata-ratanya.

$d_1, d_2, \dots, d_n$  = tinggi hujan pos penakar 1, 2, dan seterusnya

$d$  = tinggi hujan rata-rata areal



**Gambar 2.7** Mengukur tinggi curah hujan dengan poligon Thiessen (Soemarto, C.D., 1995)

### 2.5.2 Perhitungan Statistik<sup>28</sup>

Fenomena – fenomena hidrologi seperti banjir, hujan dan sebagainya besar dan waktu terjadinya sangat tidak beraturan (*random*). Walaupun demikian, diharapkan agar semua bangunan pengairan sedapat mungkin masih akan tetap bertahan sampai habis umur ekonomisnya. Salah satu perhitungan banjir dengan cara pembagian (*distributions*) dalam *return period* tertentu salah satunya adalah metode “gumbel”.

<sup>28</sup> Departemen Pekerjaan Umum. *Cara Menghitung Design Flood*. Nopember 1992. P.11

*Gumbel extreme value distribution*

$$X_{Tr, Td} = \overline{X_{Td}} + K_{Tr} \cdot S_{Td}$$

$$\overline{X_{Td}} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n X_{i, Td}$$

$$K_{Tr} = \frac{Y_{Tr} - Y_N}{S_N}$$

atau

$$K_{Tr} = \left[ \frac{\sqrt{6}}{\pi} \right] \cdot \left[ 0,5772 + \ln \left[ \ln \left\{ \frac{Tr}{(Tr-1)} \right\} \right] \right]$$

$$S_{Td} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_{i, Td} - \overline{X_{Td}})^2}{(n-1)}}$$

Dimana :

$\overline{X_{Td}}$  = rata-rata curah hujan dengan durasi Td selama masa pengamatan [mm]

$X_{i, Td}$  = maksimum tahunan curah hujan dengan durasi Td [mm]

$K_{Tr}$  = faktor frekuensi [-]

$Y_{Tr}$  = *reduced variate*, tergantung pada besarnya Tr [-]

$Y_N$  = *reduced mean*, tergantung besarnya sampel n [-]

$S_N$  = *reduced standard deviation*, tergantung besarnya sampel n [-]

$S_{Td}$  = simpangan baku [mm]

$Tr$  = masa ulang [tahun]

$n$  = banyaknya sampel curah hujan dengan durasi Td [-]

**Tabel 2.1** Periode Ulang Sebuah Fungsi Dari Pengurangan Tengah (*Reduced Variate*)  $Y_{Tr}$

Periode Ulang,	Pengurangan
2	-0,3665
5	1,4999
10	2,2502
25	3,1985
50	3,9019
100	4,6001

**Tabel 2.2** Pengurangan Rata-rata (*Reduced mean*)  $Y_n$ 

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,4952	0,4996	0,5053	0,5070	0,5100	0,5128	0,5157	0,5181	0,5202	0,5220
20	0,5236	0,5252	0,5268	0,5283	0,5296	0,5309	0,5320	0,5332	0,5343	0,5353
30	0,5362	0,5371	0,5380	0,5388	0,5396	0,5402	0,5410	0,5418	0,5424	0,5430
40	0,5436	0,5442	0,5448	0,5453	0,5458	0,5463	0,5468	0,5473	0,5477	0,5481
50	0,5485	0,5489	0,5493	0,5497	0,5501	0,5504	0,5508	0,5511	0,5515	0,5518
60	0,5521	0,5524	0,5527	0,5530	0,5533	0,5535	0,5538	0,5540	0,5543	0,5545
70	0,5548	0,5550	0,5552	0,5555	0,5557	0,5559	0,5561	0,5563	0,5565	0,5567
80	0,5569	0,5570	0,5572	0,5574	0,5576	0,5578	0,5580	0,5581	0,5583	0,5585
90	0,5586	0,5587	0,5589	0,5591	0,5592	0,5593	0,5595	0,5596	0,5598	0,5599
100	0,5000									

**Tabel 2.3** Pengurangan Simpangan Standar (*Reduced Standard Deviation*)  $S_n$ 

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,9496	0,9676	0,9833	0,9971	1,0095	1,0206	1,0316	1,0411	1,0493	1,0565
20	1,0628	1,0696	1,0754	1,0811	1,0864	1,0915	1,0961	1,1004	1,1047	1,1086
30	1,1124	1,1159	1,1193	1,1226	1,1255	1,1285	1,1313	1,1339	1,1363	1,1388
40	1,1413	1,1436	1,1458	1,1480	1,1499	1,1519	1,1538	1,1557	1,1574	1,1590
50	1,1607	1,1623	1,1638	1,1658	1,1667	1,1681	1,1696	1,1708	1,1721	1,1734
60	1,1747	1,1759	1,1770	1,1728	1,1793	1,1803	1,1814	1,1824	1,1834	1,1844
70	1,1854	1,1863	1,1873	1,1881	1,1890	1,1898	1,1906	1,1915	1,1923	1,193
80	1,1938	1,1945	1,1953	1,1959	1,1967	1,1973	1,1980	1,1987	1,1994	1,2001
90	1,2007	1,2013	1,2020	1,2026	1,2032	1,2038	1,2044	1,2049	1,2055	1,2060
100	1,2065									

### 2.5.3. Metode Rasional

Metode rasional merupakan cara klasik untuk mengubah curah hujan menjadi debit/aliran :

$$Q = C.I.A$$

Dimana :

Q = debit/aliran banjir ( $m^3/detik$ )

I = Intensitas hujan satuan (mm)

A = Luas daerah aliran sungai

C = Koefisien aliran



### 2.5.3.1 Run Off Coefisien (C)<sup>29</sup>

Besarnya *run off coefisien* tergantung dari faktor-faktor daerah pengalirannya seperti misalnya : jenis tanah, kemiringannya, keadaan hutan penutupnya dan sebagainya juga tergantung dari besar kecilnya banjir.

**Tabel 2.4** Tabel Koefisien Limpasan

Karakteristik Permukaan	Periode Ulang (tahun)					
	2	5	10	25	50	100
<b>Terkembang (Developed)</b>						
Aspal (Asphaltic)	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	1.00
Beton/Atap (Concrete/roof)	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	1.00
<b>Area Rerumputan (Grass areas)</b>						
Kondisi tidak baik (penutup rerumputan kurang dari 50% dari total luasan) (Poor condition (grass cover less than 50% of the area))						
Datar (Flat), 0-2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.47	0.58
Rata-rata (Average), 2-7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.53	0.61
Curam (Steep), >7%	0.40	0.43	0.45	0.49	0.55	0.62
Kondisi cukup (penutup rerumputan pada 50% sampai dengan 75% dari total luasan) (Fair condition (grass cover on 50% to 75% of the area))						
Datar (Flat), 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.37	0.41	0.53
Rata-rata (Average), 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.45	0.49	0.58
Curam (Steep), >7%	0.37	0.40	0.42	0.49	0.53	0.60
Kondisi baik (penutup rerumputan lebih besar dari 75% dari total luasan) (Good condition (grass cover over 75% of the area))						
Datar (Flat), 0-2%	0.21	0.23	0.25	0.32	0.36	0.49
Rata-rata (Average), 2-7%	0.29	0.32	0.35	0.42	0.46	0.56
Curam (Steep), >7%	0.34	0.37	0.40	0.47	0.51	0.58

Karakteristik Permukaan	Periode Ulang (tahun)					
	2	5	10	25	50	100
<b>Belum Berkembang (Undeveloped)</b>						
<b>Lahan Pertanian (Cultivated Land)</b>						
Datar (Flat), 0-2%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47
Rata-rata (Average), 2-7%	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51
Curam (Steep), >7%	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54
<b>Lahan Kosong (Pasture/Range)</b>						
Datar (Flat), 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41
Rata-rata (Average), 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49
Curam (Steep), >7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53
<b>Hutan (Forest/Woodlands)</b>						
Datar (Flat), 0-2%	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39
Rata-rata (Average), 2-7%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47
Curam (Steep), >7%	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52

Sumber: Chow, Ven Te., David R. Maidment & Larry W. Mays, *Applied Hydrology*, McGraw-Hill Book Company, New York, 1988.

<sup>29</sup> Departemen Pekerjaan Umum. *Cara Menghitung Design Flood*. Nopember 1992. P.23

**Tabel 2.5** *Tabel Curve Number (CN)*

Cover description	Average percent impervious area %	Curve numbers for hydrologic soil group			
		A	B	C	D
Fully developed urban areas (vegetation established)					
Open space (lawns, parks, golf courses, cemeteries, etc.) <sup>§</sup> :					
Poor condition (grass cover < 5%)		68	79	86	89
Fair condition (grass cover 50% to 75%)		49	69	79	84
Good condition (grass cover > 75%)		39	61	74	80
Impervious areas:					
Paved parking lots, roofs, driveways, etc. (excluding right-of-way)		98	98	98	98
Streets and roads:					
Paved; curbs and storm sewers (excluding right-of-way)		98	98	98	98
Paved; open ditches (including right-of-way)		83	89	92	93
Gravel (including right-of-way)		76	85	89	91
Dirt (including right-of-way)		72	82	87	89
Western desert urban areas:					
Natural desert landscaping (pervious areas only) <sup>§</sup>		63	77	85	88
Artificial desert landscaping (impervious weed barrier, desert shrub with 1- to 2-inch sand or gravel mulch and basin borders)		96	96	96	96
Urban districts:					
Commercial and business	85	89	92	94	95
Industrial	72	81	88	91	93
Residential districts by average lot size:					
1/8 acre or less (town houses)	65	77	85	90	92
1/4 acre	38	61	75	83	87
1/3 acre	30	57	72	81	86
1/2 acre	25	54	70	80	85
1 acre	20	51	68	79	84
2 acres	12	46	65	77	82
Developing urban areas					
Newly graded areas (pervious areas only, no vegetation) <sup>§</sup>		77	86	91	94
Idle lands (CN's are determined using cover types similar to those in table 2-2c).					

### 2.5.3.2 Intensitas Hujan<sup>30</sup>

Karena kata intensitas hujan pada umumnya sukar didapat, juga di Indonesia, maka untuk mendapatkan intensitas hujan ( $I$ ) selama *time of concentration* ( $t$ ), yang biasanya 24 jam, dipergunakan hujan sehari ( $R_{24}$ ). Untuk ini dipergunakan rumus Dr. Mononobe sebagai berikut :

$$I = \frac{R_{24}}{24} \times \frac{24^{2/3}}{t}$$

Dimana :

$I$  = Intensitas hujan selama *time of concentration* (mm/jam)

$R_{24}$  = Hujan sehari (mm)

$t$  = *time of concentration* (jam)

<sup>30</sup> Departemen Pekerjaan Umum. *Cara Menghitung Design Flood*. Nopember 1992. P.23

### 2.5.3.3 Time of Concentration ( $t_c$ )<sup>31</sup>

Disini dianggap bahwa lamanya hujan yang akan menyebabkan debit banjir adalah sama dengan time of concentration ( $t_c$ ). Dan untuk menghitung  $t_c$ , dipakai rumus :

$$t_c = 0,01947 \cdot L^{0,77} \cdot S^{-0,385}$$

Dimana :

L = panjang sungai (km)

S = Slope / Kemiringan Lahan

$T_c$  = time of concentration / waktu perambatan banjir (jam)

### 2.5.3.4 Kecepatan Saluran (V)<sup>32</sup>

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

$$R = \frac{A}{P}$$

Dimana :

R = Jari – jari hidrolis

A = Luas penampang

P = Keliling basah saluran

S = Slope / Kemiringan lahan

n = koefisien kekasaran manning

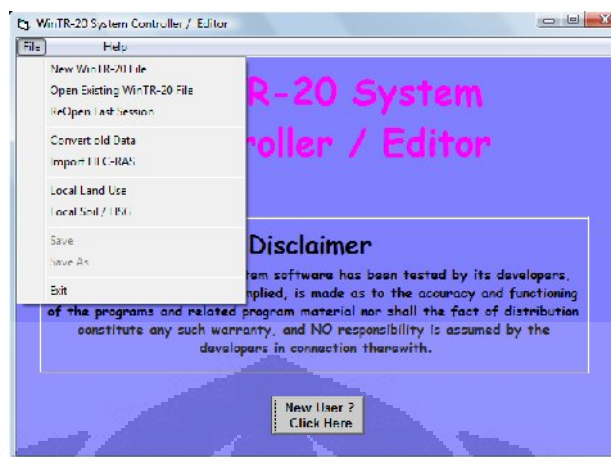
## 2.6 Pengoperasian WIN-TR 20

Langkah – langkah dalam pengoperasian WIN – TR 20 dapat dijelaskan sebagai berikut :

<sup>31</sup> Departemen Pekerjaan Umum. Cara Menghitung Design Flood. Nopember 1992. P.23

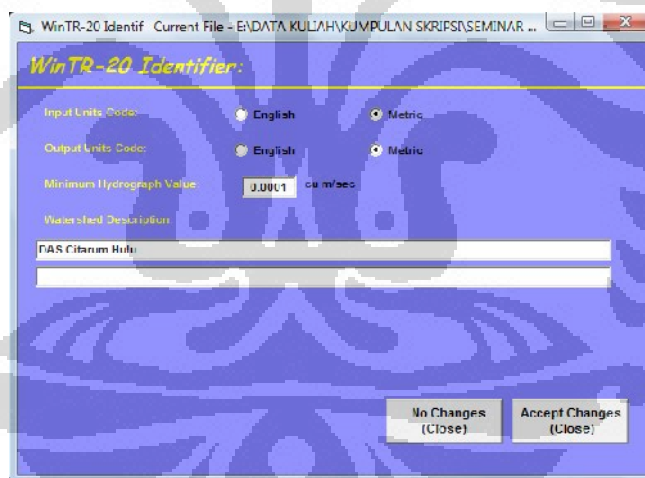
<sup>32</sup> Departemen Pekerjaan Umum. Cara Menghitung Design Flood. Nopember 1992. P.23

1. Buka program *win-tr 20* lalu klik menu *file*, lalu pilih *new win tr file*



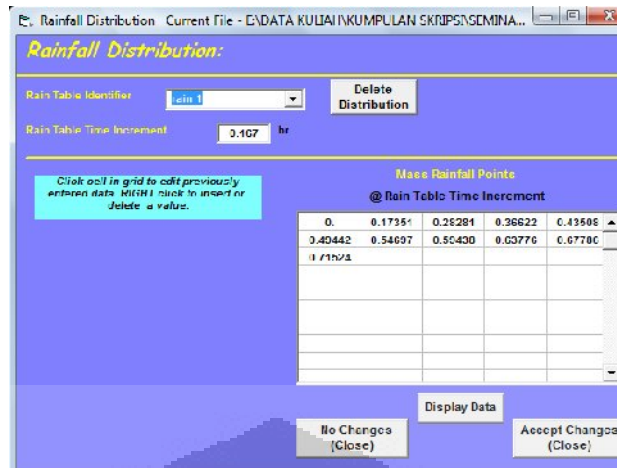
**Gambar 2.8** Jendela Awal Program *WIN-TR 2*

2. Setelah membuka *new file* maka akan terlihat seperti gambar 2.9 dibawah ini, kemudian isi dengan mengklik satuan menjadi *metric*, dan mengisi minimum *hydrograph value* dengan nilai 0.0001 cu m/sec. Terakhir namakan DAS tersebut



**Gambar 2.9** *WIN-TR 20 Identifier*

3. *Input Rainfall Distribution* sesuai dengan periode ulang yang akan kita tinjau, dan beri nama pada *rain table identifier*.



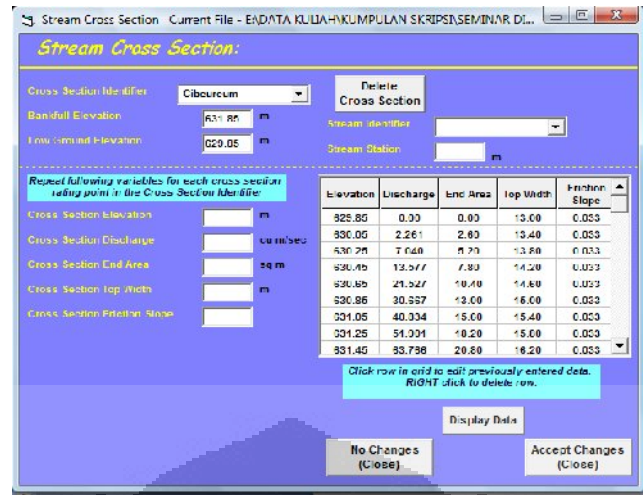
**Gambar 2.10** rainfall distribution

4. Klik *Sub Area* kemudian isi nama *Sub Area Identifier*, *Sub Area Reach Identifier*, Luas dari masing – masing sub DAS, *Curve Number* dari masing – masing sub DAS, Nilai *Tc* sesuai dengan sub DAS.



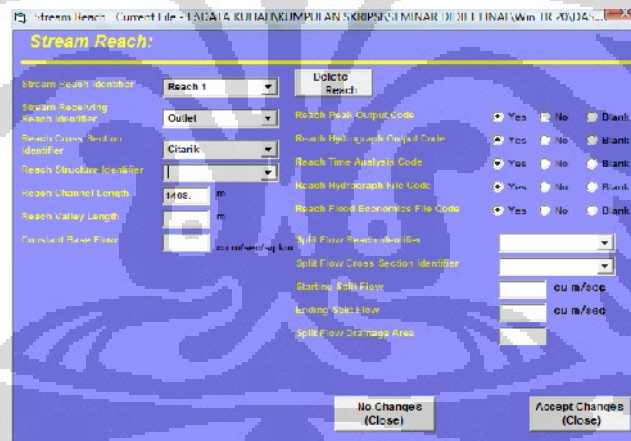
**Gambar 2.11** Sub Area

5. *Stream cross section* isi nama setiap masing – masing nama sub DAS kemudian isi elevasi maksimum dan minimum dari setiap sub DAS dan isi setiap elevasi sungai dari setiap sub DAS.



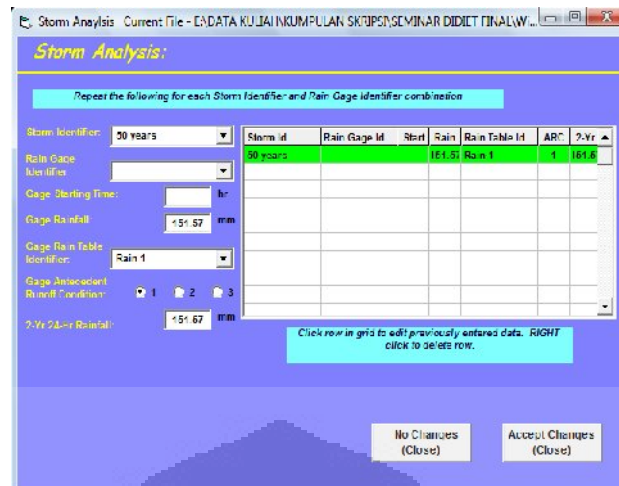
Gambar 2.12 Stream Cross Section

6. *Stream reach* isi nama *reach* sesuai dengan area yang sudah ditentukan kemudian isi panjang dari masing – masing reach tersebut.



Gambar 2.13 Stream Reach

7. *Storm analysis* isi periode ulang berapa tahun yang mau kita tinjau dan isi P area sesuai dengan periode ulang yang akan kita tinjau hasil dari perhitungan metode gumbel.



Gambar 2.14 Storm Analysis

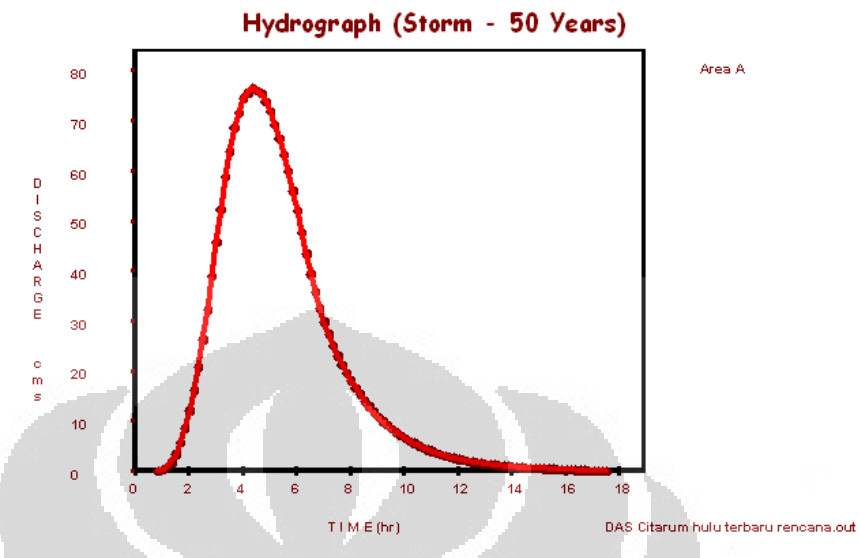
8. Global output isi sesuai dengan apa yang ada di dalam gambar 2.15 dibawah ini.



Gambar 2.15 Global Output

9. Kemudian *run* program *win tr 20* setelah kita memasukkan data sesuai dengan urutan – urutan memasukkan data seperti yang telah dijelaskan diatas.
10. Setelah kita *run* program tersebut maka output yang kita dapat dari program *win tr 20* adalah kita klik *plot* untuk mengetahui grafik *hydrograph* sesuai dengan area masing – masing subdas yang mau

kita ketahui besarnya. Untuk lebih jelasnya seperti yang kita lihat pada gambar 2.16 di bawah ini.



**Gambar 2.16** *Hydrograph*



## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

Pada dasarnya penelitian (riset) ilmiah adalah kegiatan untuk mencari kebenaran suatu masalah. Untuk itu diperlukan metode penelitian yang tepat untuk menunjang kelancaran selama proses penelitian ini berlangsung. Pada bab ini, selanjutnya akan dibahas mengenai metode penelitian yang digunakan yang berisi penjelasan mengenai kerangka berpikir, langkah penelitian, pertanyaan penelitian, metode pengumpulan data dan metode analisa penelitian.

#### **3.1. Kerangka Berpikir**

Berdasarkan pembahasan dan teori-teori yang relevan mengenai pengendalian banjir maka dapat disusun sebagai berikut:

1. Melakukan identifikasi elemen-elemen yang mempengaruhi faktor pengalihfungsian lahan (*land use*) yang mengakibatkan bencana banjir
2. Menetapkan penggunaan model dalam merekayasa tata guna lahan
3. Melakukan penilaian seberapa besar kerusakan DAS Citarum hulu
4. Memperkirakan model pengendalian pemanfaatan lahan yang dapat dikembangkan

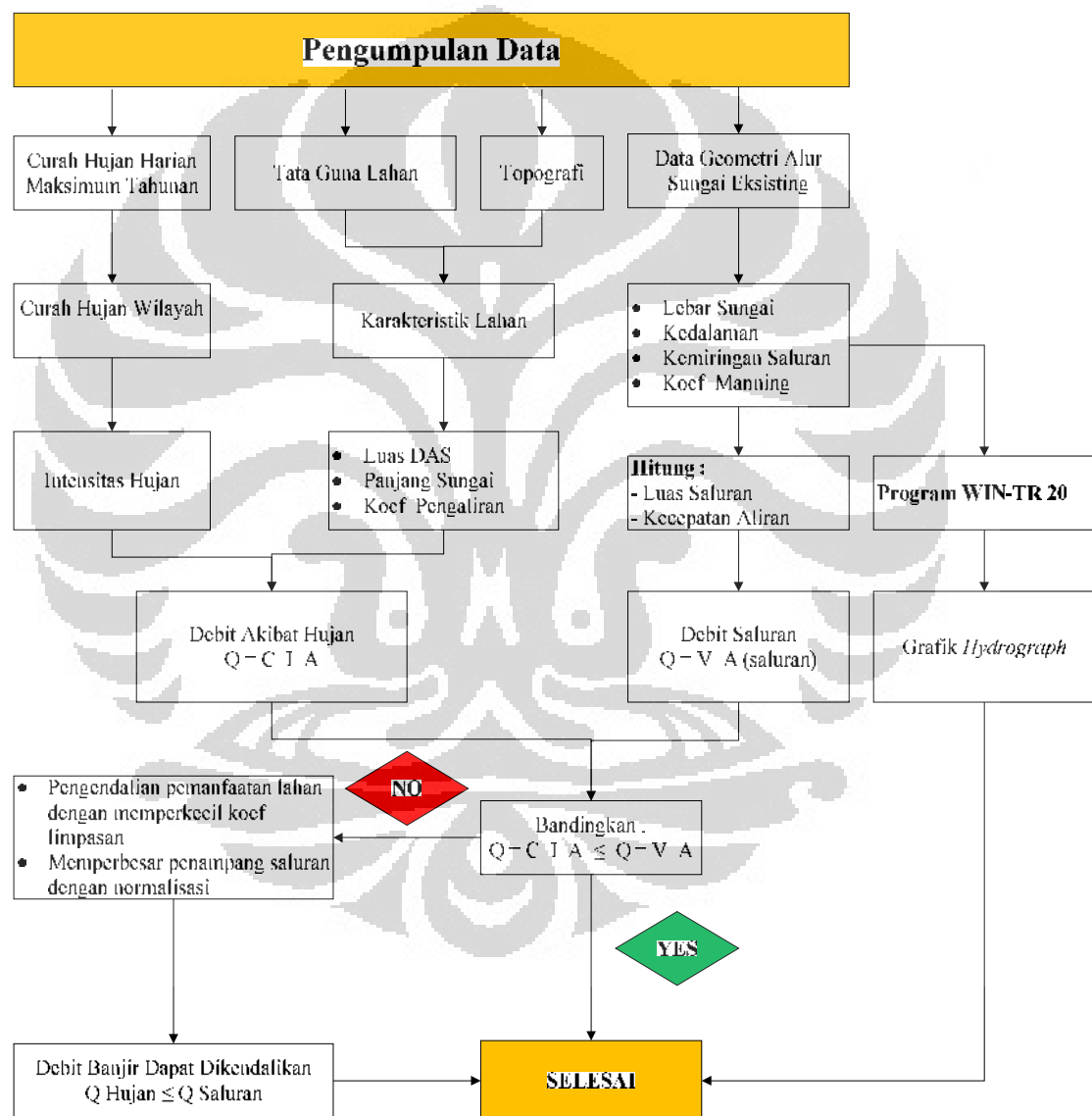
#### **3.2. Langkah Penelitian**

Usaha pencarian dan penyelidikan terhadap pengetahuan baru atas permasalahan yang terjadi merupakan kegiatan-kegiatan yang terdapat dalam sebuah penelitian. Sebuah penelitian dilakukan dalam suatu hubungan, karena merupakan hal penting untuk mempertimbangkan faktor-faktor hubungan tersebut dengan data-data yang diperoleh.

Metodologi penelitian ini terdiri dari 4 (empat tahapan), yaitu: pengumpulan data penelitian (data curah hujan harian maksimum tahunan, topografi dan tata guna lahan, data saluran eksisting), analisa data awal (curah hujan wilayah, karakteristik DAS, lebar dan kedalaman sungai eksisting, kemiringan saluran dan koefisien manning), analisa data lanjutan (intensitas

hujan, pengaruh tata guna lahan terhadap koefisien limpasan, luas saluran, kecepatan aliran, debit akibat hujan dan debit saluran), justifikasi debit banjir (melakukan penyesuaian hasil perhitungan debit saluran terhadap hasil perhitungan debit hujan dengan cara merubah dan menyesuaikan komponen – komponen perhitungan tertentu).

Tahapan penelitian yang akan dilakukan dapat digambarkan dalam diagram alur sebagai berikut, seperti yang disajikan pada gambar 3.1 dibawah ini.



**Gambar 3.1.** Diagram Alur Penelitian

### 3.3. Pertanyaan Penelitian

Untuk menguji hipotesis penelitian, pertanyaan yang harus dijawab adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana gambaran banjir yang terjadi saat kondisi eksisting dimensi sungai di sekitar hulu DAS Citarum?
2. Berapa ukuran dimensi sungai yang diperlukan sehingga mampu untuk menampung debit akibat hujan pada hulu DAS Citarum?
3. Berapa ukuran dimensi sungai yang diperlukan sehingga mampu untuk menampung debit akibat hujan setelah adanya pengendalian pemanfaatan lahan pada hulu DAS Citarum?

### 3.4. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data hidrologi dimaksudkan untuk mengumpulkan data curah hujan dari stasiun hujan serta data tata guna lahan yang akan digunakan untuk menganalisa besarnya debit akibat hujan yang terjadi pada DAS Citarum bagian hulu. Data-data hidrologi dapat diperoleh dari dinas PSDA Propinsi Jawa Barat serta instansi-instansi terkait lainnya. Data-data hidrologi yang perlu dikumpulkan serta kegunaannya adalah sebagai berikut:

#### ▪ **Data curah hujan**

Pengumpulan data curah hujan harian maksimal dari tahun 1985 - 2009 (25 tahun) dilakukan untuk stasiun pengamatan meteorologi yang ada pada DAS Citarum. Data curah hujan harian maksimal tersebut akan digunakan untuk menghitung besarnya debit akibat hujan yang nantinya digunakan dalam menghitung debit rencana dalam periode ulang tertentu, untuk menentukan dimensi saluran yang akan digunakan

#### ▪ **Peta *land use* (tata guna lahan) dan topografi**

Pengumpulan data tata guna lahan diperlukan untuk menentukan karakteristik dari DAS Citarum seperti luas DAS, kekasaran, koefisien pengaliran, panjang sungai, dan lain sebagainya.

### 3.5 Analisa Data Awal

Berdasarkan data-data yang berhasil dikumpulkan dalam penelitian ini, selanjutnya dilakukan analisa awal dari data-data tersebut. Analisa data awal ini terdiri dari beberapa bagian, yaitu: penentuan besarnya curah hujan wilayah, dan penentuan karakteristik lahan.

Analisa data awal terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

- **Curah hujan harian maksimum tahunan**

Curah hujan harian maksimum tahunan idealnya dalam sebuah penelitian selama 30 tahun, namun karena keterbatasan data dan informasi maka hanya di tinjau selama 25 tahun. Diambil curah hujan harian pada setiap tahunnya yang paling besar atau maksimal.

- **Curah hujan wilayah**

Untuk mendapatkan curah hujan wilayah, dilakukan analisa data curah hujan dengan menggunakan poligon Thiessen. Dimana untuk mengetahui pembagian bobot antara wilayah pengaruh dari stasiun – stasiun pos hujan yang ada di DAS Citarum hulu.

- **Hujan sehari ( $R_{24}$ )**

Dari hasil perhitungan curah hujan wilayah dengan menggunakan *poligon Thiessen*, selanjutnya dihitung besarnya hujan sehari ( $R_{24}$ ) yakni hujan selama satu hari. Yang didapat dari penjumlahan hujan dari setiap masing – masing pos hujan setelah dikalikan dengan bobot dari pengaruh wilayah pos hujan yang didapat dari perhitungan *poligon thiessen* sebelumnya.

### 3.6 Analisa Data Lanjutan

Dari hasil analisa data awal, selanjutnya akan dilakukan analisa data lanjutan untuk mentukan nilai (intensitas hujan, pengaruh tata guna lahan terhadap koefisien limpasan, luas saluran, kecepatan aliran, debit akibat hujan dan debit saluran ) Analisa data lanjutan terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

- **Intensitas hujan**

Untuk mendapatkan intensitas hujan ( $I$ ) selama *time of concentration* ( $t$ ), yang biasanya 24 jam, dipergunakan hujan sehari ( $R_{24}$ ). Untuk ini dipergunakan rumus Dr. Mononobe sebagai berikut :

$$I = \frac{R_{24}}{24} \times \frac{24^{2/3}}{t}$$

Dimana :

$I$  = Intensitas hujan selama *time of concentration* (mm/jam)

$R_{24}$  = Hujan sehari (mm)

$t$  = *time of concentration* (jam)

- **Karakteristik DAS**

Karakteristik DAS dapat ditentukan dari peta tata guna lahan dan peta topografi. Dari peta tata guna lahan dan topografi didapatkan karakteristik DAS Citarum sebagai berikut:

- Luas DAS = 1762.586 km<sup>2</sup>
- Panjang sungai utama = 77.66 km
- Kemiringan lahan = 27%

Data-data karakteristik DAS di atas akan digunakan untuk menentukan debit akibat hujan.

- **Koefisien limpasan**

Koefisien limpasan didapat setelah kita mengetahui dari penggunaan tata guna lahan dari studi yang kita tinjau, sehingga kita dapat mengetahui koefisien dari setiap masing-masing penggunaan tata guna lahan tersebut.

- **Luas saluran**

Untuk mengetahui berapa luas saluran kita terlebih dahulu mengetahui berapa lebar dan kedalaman dari saluran tersebut, data – data ukuran saluran didapat dari Kemen. PU sehingga kita bisa mengolah data tersebut dan mendapatkan luas saluran berdasarkan dari bentuk penampang salurannya.

- **Kecepatan aliran**

Kecepatan aliran didapat dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} \times S^{1/2}$$

$$R = \frac{A}{P}$$

Dimana :

R = Jari – jari hidrolis

A = Luas penampang

P = Keliling basah saluran

S = Slope / Kemiringan lahan

n = koefisien kekasaran manning

- **Debit akibat hujan dan Debit saluran**

Untuk mendapatkan debit akibat hujan diperoleh dengan menggunakan rumus rasional, yakni :

$$Q = C \cdot I \cdot A$$

Dimana : Q = Debit limpasan (m<sup>3</sup>/detik)

C = Koefisien limpasan

I = Intensitas hujan (mm/jam)

A = Luas area yang ditinjau (m<sup>2</sup>)

Sementara itu untuk mendapatkan debit saluran diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$Q = V \cdot A_{\text{sal}}$$

Dimana : Q = Debit (m<sup>3</sup>/detik)

V = Kecepatan aliran (m/s)

A<sub>sal</sub> = Luas saluran (m<sup>2</sup>)

### 3.7 Justifikasi debit limpasan

Tujuan akhir dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan dimensi saluran sehingga debit pada saluran lebih besar atau sama dengan debit akibat hujan, sehingga perlu dilakukan justifikasi debit saluran yang tidak sesuai pada saat ini untuk kemudian disesuaikan dengan yang baru sehingga kita dapat

mengendalikan banjir di DAS Citarum bagian hulu. Atau dalam pengendalian banjir Citarum hulu ini bisa juga dengan merubah koefisien limpasan sehingga kita bisa memperkecil debit limpasan akibat hujan.

Justifikasi debit saluran dan debit akibat hujan dilakukan dengan cara merubah faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya suatu debit, dengan tujuan untuk mendapatkan debit saluran yang sesuai dengan debit akibat hujan. Parameter-parameter yang disesuaikan dalam proses justifikasi adalah: dimensi saluran dan koefisien limpasan melalui peran serta aktif dari masyarakat.

Skenario pengendalian pemanfaatan lahan yang dipakai adalah :

- Kondisi tata guna lahan yang ideal, dimana kondisi tata guna lahan sebagian besar di hutankan kembali.
- Kondisi tata guna lahan yang realistis dengan keadaan di lapangan, dimana porsi pembagian tata guna lahan masih bisa di lakukan dan masih masuk akal.

### **3.8 Metode Analisa Data**

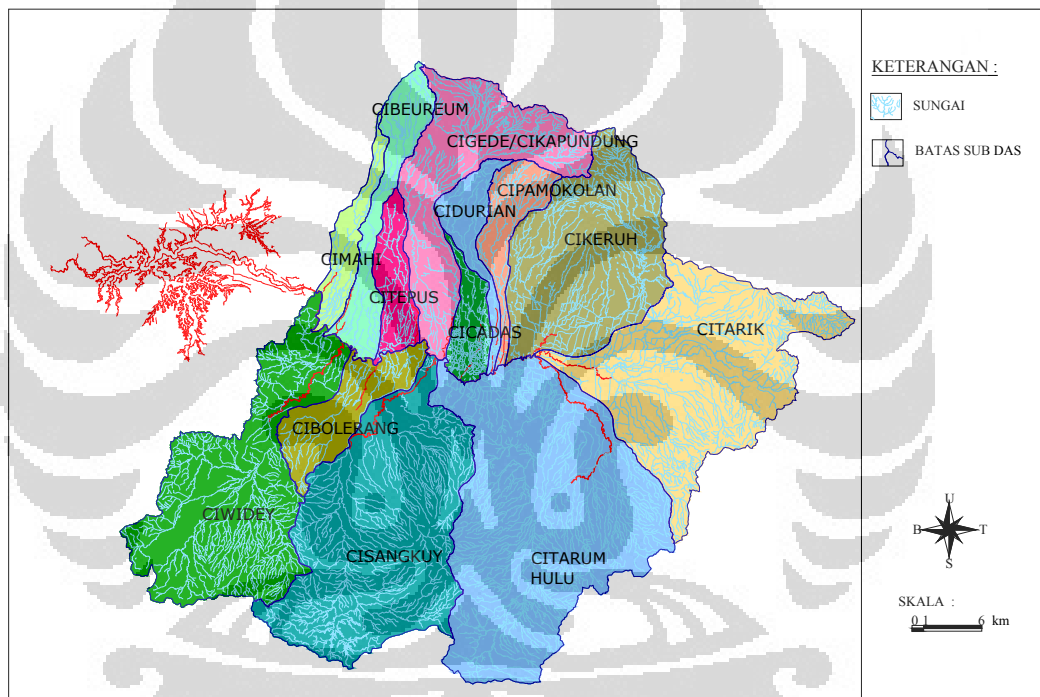
Data – data yang diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan program komputer *WIN TR 20*, sehingga kita dapat melihat apa yang harus dilakukan terhadap permasalahan banjir Citarum ini. Dalam program *WIN TR 20* selanjutnya dapat melakukan rekayasa terhadap tata guna lahan yang ideal sehingga permasalahan banjir DAS Citarum hulu dapat teratasi.

## BAB 4 ANALISA

Bab ini berisi tentang penyajian data sekunder yang didapat, serta pembahasan terhadap hal-hal yang diteliti dalam penelitian ini.

### 4.1 Lokasi Studi

Lokasi studi DAS Citarum hulu dapat dilihat pada gambar dibawah ini



**Gambar 4.1** Peta Lokasi Studi  
(Sumber : Dinas PSDA Jawa Barat)

Luas catchment dan panjang sungai pada sub DAS utama DAS Citarum bagian hulu diperoleh dari data yang diberikan oleh Balai Besar Wilayah Sungai Citarum Kementerian Pekerjaan Umum, dapat dilihat dalam tabel dibawah ini:

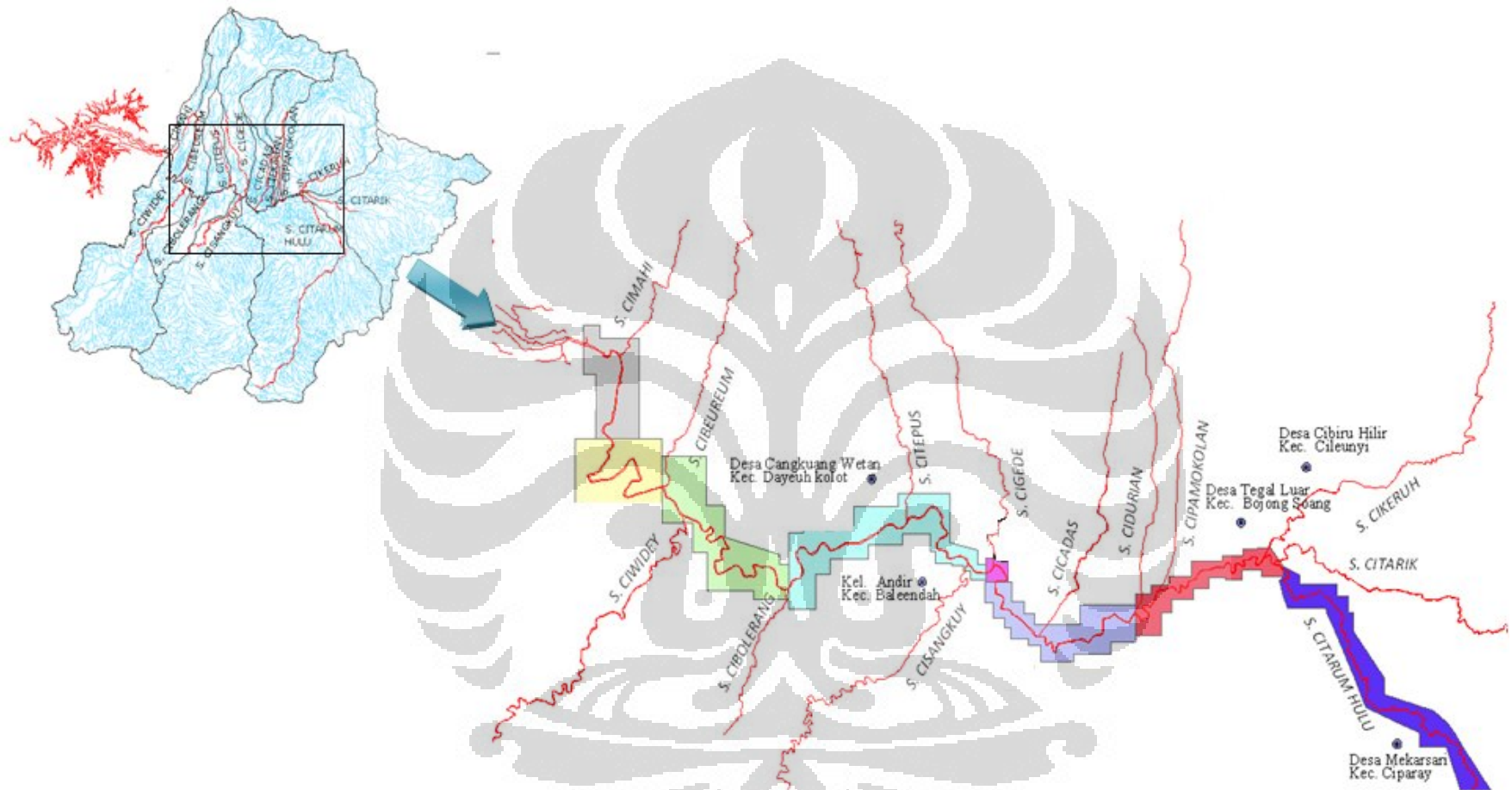


**Tabel 4.1** Sub DAS Utama pada DAS Citarum hulu

<b>SUB DAS</b>	<b>LUAS CATCHMENT (KM<sup>2</sup>)</b>	<b>PANJANG SUNGAI (KM)</b>
Citarum Hulu	363,44	43,85
Citarik	257,49	11,50
Cikeruh	190,33	13,78
Cipamokolan	42,23	13,79
Cidurian	33,95	8,45
Cicadas	29,71	8,91
Cigede / Cikapundung	145,40	15,42
Cisangkuy	280,95	18,80
Citepus	36,52	10,98
Cibolerang	60,85	4,99
Ciwidey	228,36	20,99
Cibeureum	60,71	11,36
Cimahi	32,61	8,22

Total luas catchment pada DAS Citarum hulu adalah 1762,55 km<sup>2</sup>.

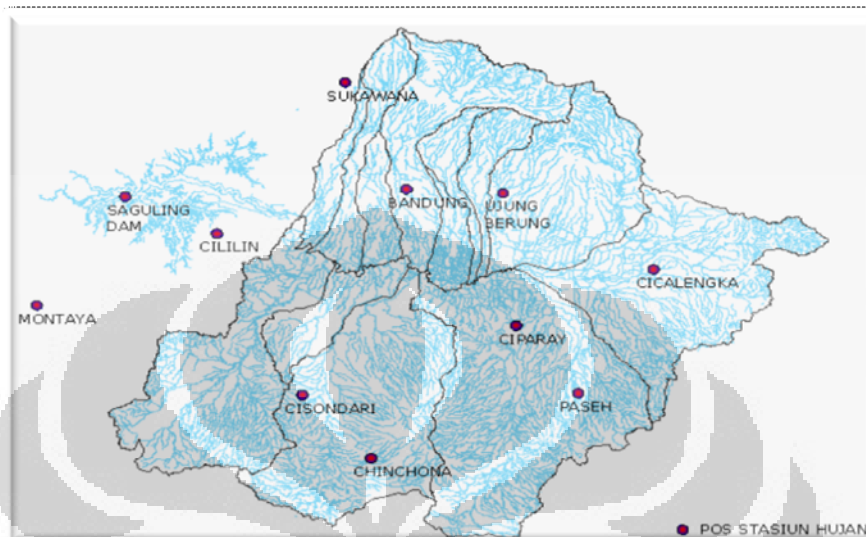
Gambar 4.2 dibawah ini merupakan gambar jaringan sungai yang terdapat pada DAS Citarum hulu, untuk lebih jelasnya perhatikan gambar dibawah ini:



Gambar 4.2 Jaringan Sungai

## 4.2 Pos Stasiun Hujan

Pos hujan yang terdapat di DAS Citarum hulu dapat dilihat seperti gambar dibawah ini :



**Gambar 4.3** Pos Stasiun Hujan

(Sumber : Dinas PSDA Jawa Barat)

Terdapat 11 (sebelas) pos stasiun hujan yang terdapat di DAS Citarum hulu, nama – nama pos stasiun hujan dimasukkan ke dalam tabel seperti dapat dilihat di tabel 4.2 dibawah ini :

**Tabel 4.2** Pos Stasiun Hujan

NO	NAMA
1	Cicalengka
2	Paseh
3	Chin Chona
4	Ciparay
5	Ujung Berung
6	Bandung
7	Cililin
8	Montaya
9	Sukawana
10	Waduk Saguling
11	Cisondari

### 4.3 Data Kemiringan (Gradien) S. Citarum Hulu

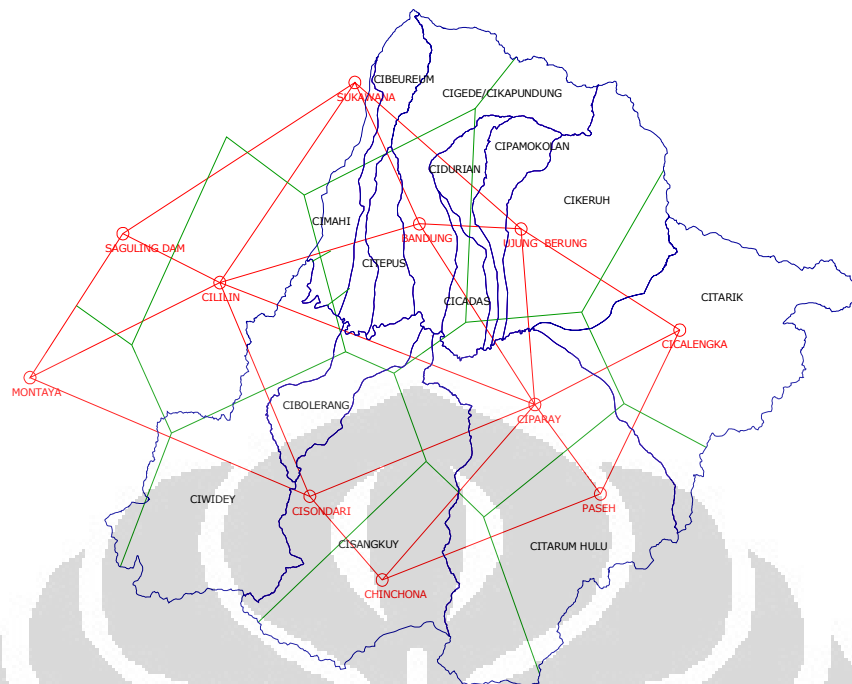
Kecepatan aliran sangat dipengaruhi kemiringan (gradien) sungai. Untuk mengetahui lokasi yang memiliki kemiringan yang landai maka dilakukan pengumpulan data gradien sungai yang didasarkan pada hasil pengukuran penampang melintang dan memanjang Sungai Citarum Hulu dan anak-anak sungainya. Gradien sungai pada beberapa segmen disajikan pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3.** Data Kemiringan (*Gradien*) Sungai

NO	Nama Sungai	Kemiringan
1	Sungai Citarum hulu	0,019
2	Sungai Citarik	0,029
3	Sungai Cikeruh	0,033
4	Sungai Cipamokolan	0,012
5	Sungai Cidurian	0,032
6	Sungai Cicadas	0,003
7	Sungai Cikapundung	0,034
8	Sungai Cisangkuy	0,032
9	Sungai Citepus	0,02
10	Sungai Cibolerang	0,033
11	Sungai Ciwidey	0,033
12	Sungai Cibeureum	0,033
13	Sungai Cimahi	0,019

### 4.4 Poligon Thiessen DAS Citarum Hulu

Hasil perhitungan dari *poligon thiessen* DAS Citarum hulu dapat dilihat dengan mengacu pada gambar dibawah ini :



**Gambar 4.4** *Poligon Thiessen* DAS Citarum Hulu

*Poligon thiessen* digunakan untuk mencari besarnya pengaruh stasiun pengukur curah hujan terhadap setiap luasan sub DAS yang ada di DAS Citarum hulu. Hasil dari perhitungan pengaruhnya dapat dilihat pada tabel perhitungan *poligon thiessen* bagian lampiran.

Setelah mendapatkan pengaruh area dari masing – masing pos stasiun hujan dengan menggunakan metode perhitungan *poligon thiessen*, maka langkah selanjutnya adalah mengolah data curah hujan harian maksimal selama periode data 25 (dua puluh lima) tahun untuk mendapatkan R24 (hujan selama 24 jam), pengolahan data curah hujan harian maksimal dapat dilihat pada tabel pengolahan data curah hujan maksimum bagian lampiran. Dimana didapatkan nilai  $Y_{tr}$ ,  $Y_n$ , dan  $S_n$  berdasarkan tabel  $Y_{tr}$ ,  $Y_n$ , dan  $S_n$  pada bagian lampiran.

#### 4.5 Kondisi Eksisting Sungai

Perhitungan debit kapasitas saluran eksisting dapat dilihat pada tabel 4.4 dibawah ini:

**Tabel 4.4** Debit (Q) sungai eksisting

Nama Sungai	Sub DAS	b (m)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)
Sungai Cimahi	Cimahi	18	3	54	3,36	181,619715
Sungai Citarum Hulu	Citarum Hulu	18	1	18	2,07	37,18067611
Sungai Citepus	Citepus	14	3	42	3,35	140,6365801
Sungai Cisangkuy	Cisangkuy	10	5	50	4,72	236,1718173
Sungai Cidurian	Cidurian	7	3	21	3,51	73,69845993
Sungai Cipamokolan	Cipamokolan	8	4	32	2,48	79,22764187
Sungai Cikeruh	Cikeruh	8	2	16	3,16	50,62704999
Sungai Citarik	Citarik	10	3	30	3,72	111,5850586
Sungai Cibeureum	Cibeureum	13	2	26	3,44	89,56711019
Sungai Cicadas	Cicadas	10	3	30	1,17	35,21401043
Sungai Ciwidey	Ciwidey	7	3	21	3,57	75,02894728
Sungai Cibolerang	Cibolerang	10	2	20	3,29	65,83500895
Sungai Cikapundung	Cigede	16	1	16	2,44	38,96365771

Hasil rekapan dari Debit akibat hujan masing – masing sub DAS di DAS Citarum hulu dapat dilihat pada tabel 4.5 dibawah ini :

**Tabel 4.5** Debit (Q) akibat hujan

Nama Sub DAS	Q (m <sup>3</sup> /detik)
Cimahi	243,86
Citarum Hulu	868,41
Citepus	190,66
Cisangkuy	1106,95
Cidurian	204,80
Cipamokolan	153,87
Cikeruh	923,92
Citarik	1290,86
Cibeureum	280,50
Cicadas	97,09
Ciwidey	1324,79
Cibolerang	359,80
Cigede	970,59

Kemudian bandingkan antara debit sungai eksisting dengan debit akibat hujan dari masing – masing sub DAS yang ada. Kondisi tidak banjir apabila debit akibat hujan ( $Q = C.I.A$ )  $\leq$  debit saluran eksisting ( $Q = V.A_{saluran}$ ). Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 4.6 dibawah ini :

**Tabel 4.6** Perbandingan Q Sungai VS Q akibat hujan

Nama Sungai	Sub DAS	Q Sungai (m <sup>3</sup> /detik)	Q Hujan (m <sup>3</sup> /detik)	Efektivitas (%)
Sungai Cimahi	Cimahi	181,62	243,86	74,48
Sungai Citarum Hulu	Citarum Hulu	37,18	868,41	4,28
Sungai Citepus	Citepus	140,64	190,66	73,76
Sungai Cisangkuy	Cisangkuy	236,17	1106,95	21,34
Sungai Cidurian	Cidurian	73,70	204,80	35,99
Sungai Cipamokolan	Cipamokolan	79,23	153,87	51,49
Sungai Cikeruh	Cikeruh	50,63	923,92	5,48
Sungai Citarik	Citarik	111,59	1290,86	8,64
Sungai Cibeureum	Cibeureum	89,57	280,50	31,93
Sungai Cicadas	Cicadas	35,21	97,09	36,27
Sungai Ciwidey	Ciwidey	75,03	1324,79	5,66
Sungai Cibolerang	Cibolerang	65,84	359,80	18,30
Sungai Cikapundung	Cigede	38,96	970,59	4,01

Hasil perbandingan dapat dilihat bahwa kondisi saluran eksisting sudah tidak dapat lagi menampung debit akibat hujan dengan periode ulang 50 tahunan ( $Q_{50}$ ). Dimana efektivitas yang paling tinggi hanya sebesar 74,48% yang berada pada Sub DAS Cimahi, efektivitas  $\leq 100\%$  merupakan kondisi terjadinya limpasan.

Kondisi demikian tidak dapat dibiarkan terus menerus, karena akan menimbulkan dampak banjir. Oleh sebab itu perlu dibuatkan suatu rencana saluran yang mampu menahan besarnya debit akibat hujan dengan periode ulang 50 tahunan ( $Q_{50}$ ), sehingga banjir dengan  $Q_{50}$  dapat dikendalikan dan meminimalisasi dampak kerugian yang ditimbulkan dari banjir tersebut.

Pada tabel rencana dimensi saluran bagian lampiran akan ditampilkan perhitungan rencana dimensi saluran yang mampu mengendalikan debit dengan periode ulang 50 tahun ( $Q_{50}$ ).

#### 4.6 Kondisi Rencana Sungai

Selanjutnya hitung lagi Q (Debit) yang mampu ditahan oleh saluran atau sungai dari dimensi yang telah direncanakan, perhitungannya dapat dilihat pada tabel 4.7 dibawah ini:

**Tabel 4.7** Debit (Q) sungai rencana

Nama Sungai	b (m)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)
Sungai Cimahi	18	4	72	3,86	278,11
Sungai Citarum Hulu	22	7	154	5,84	899,25
Sungai Citepus	19	3	57	3,54	201,62
Sungai Cisangkuy	18	9	162	6,99	1132,28
Sungai Cidurian	10	5	50	4,70	234,77
Sungai Cipamokolan	11	5	55	2,96	162,99
Sungai Cikeruh	18	8	144	6,84	984,59
Sungai Citarik	19	10	190	7,03	1335,66
Sungai Cibeureum	15	4	60	4,92	295,07
Sungai Cicadas	13	5	65	1,54	100,30
Sungai Ciwidey	19	10	190	7,46	1417,01
Sungai Cibolerang	14	5	70	5,30	370,84
Sungai Cikapundung	18	8	144	6,90	992,95

Kemudian bandingkan lagi antara debit sungai rencana dengan debit akibat hujan dari masing – masing sub DAS yang ada. Kondisi tidak banjir apabila debit akibat hujan ( $Q = C.I.A$ )  $\leq$  debit saluran rencana ( $Q = V.A_{\text{saluran}}$ ). Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 4.8 dibawah ini :

**Tabel 4.8** Perbandingan Q Sungai rencana VS Q akibat hujan

Nama Sungai	Sub DAS	Q Sungai (m <sup>3</sup> /detik)	Q Hujan (m <sup>3</sup> /detik)	Efektivitas (%)
Sungai Cimahi	Cimahi	278,11	243,86	114,05
Sungai Citarum Hulu	Citarum Hulu	899,25	868,41	103,55
Sungai Citepus	Citepus	201,62	190,66	105,75
Sungai Cisangkuy	Cisangkuy	1132,28	1106,95	102,29
Sungai Cidurian	Cidurian	234,77	204,80	114,64
Sungai Cipamokolan	Cipamokolan	162,99	153,87	105,93
Sungai Cikeruh	Cikeruh	984,59	923,92	106,57
Sungai Citarik	Citarik	1335,66	1290,86	103,47
Sungai Cibeureum	Cibeureum	295,07	280,50	105,19
Sungai Cicadas	Cicadas	100,30	97,09	103,31
Sungai Ciwidey	Ciwidey	1417,01	1324,79	106,96
Sungai Cibolerang	Cibolerang	370,84	359,80	103,07
Sungai Cikapundung	Cigede	992,95	970,59	102,30



Dari tabel 4.8 diatas dapat dilihat bahwa untuk semua saluran sudah efektif dalam menampung debit akibat hujan periode ulang 50 tahun, efektifitas  $\geq 100\%$  merupakan kondisi tidak banjir. Dibawah ini akan disajikan tabel perbandingan antara dimensi saluran eksisting dengan dimensi saluran rencana :

**Tabel 4.9** Perbandingan antara kondisi dimensi saluran eksisting VS dimensi saluran rencana.

Nama Sungai	Sub DAS	Kondisi Eksisting			Kondisi Rencana		
		b (m)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )	b (m)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )
Sungai Cimahi	Cimahi	18	3	54	18	4	72
Sungai Citarum Hulu	Citarum Hulu	18	1	18	22	7	154
Sungai Citepus	Citepus	14	3	42	19	3	57
Sungai Cisangkuy	Cisangkuy	10	5	50	18	9	162
Sungai Cidurian	Cidurian	7	3	21	10	5	50
Sungai Cipamokolan	Cipamokolan	8	4	32	11	5	55
Sungai Cikeruh	Cikeruh	8	2	16	18	8	144
Sungai Citarik	Citarik	10	3	30	19	10	190
Sungai Cibeureum	Cibeureum	13	2	26	15	4	60
Sungai Cicadas	Cicadas	10	3	30	13	5	65
Sungai Ciwidey	Ciwidey	7	3	21	19	10	190
Sungai Cibolerang	Cibolerang	10	2	20	14	5	70
Sungai Cikapundung	Cigede	16	1	16	18	8	144

#### 4.7 Perhitungan Dimensi Saluran Dengan Adanya Pengendalian Pemanfaatan Lahan

Dengan adanya pengendalian pemanfaatan lahan maka otomatis koefisien limpasan dari tata guna lahan (*land use*) masing – masing sub DAS juga akan berubah. Tentunya hal ini akan mempengaruhi besarnya debit akibat hujan yang pada akhirnya akan menentukan dimensi dari sungai. Ada 2 (dua) skenario pengendalian pemanfaatan lahan, yakni:

##### 4.7.1 Pengendalian Pemanfaatan Lahan Kondisi Ideal (Skenario pertama)

Pengendalian pemanfaatan lahan dengan kondisi ideal merupakan skenario pertama, semua lahan kita rubah menjadi hutan sekunder kecuali area permukiman dan danau tetap seperti sedia kala.

Perhitungan debit kapasitas saluran skenario pertama dari pengendalian pemanfaatan lahan dapat dilihat pada tabel 4.10 dibawah ini:

**Tabel 4.10** Debit (Q) sungai skenario pertama pengendalian pemanfaatan lahan

Nama Sungai	Sub DAS	b (m)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)
Sungai Cimahi	Cimahi	18	4	72	3,86	278,11
Sungai Citarum Hulu	Citarum Hulu	20	7	140	5,69	796,97
Sungai Citepus	Citepus	18	3	54	3,51	189,33
Sungai Cisangkuy	Cisangkuy	17	9	153	6,86	1048,91
Sungai Cidurian	Cidurian	9	5	45	4,53	203,82
Sungai Cipamokolan	Cipamokolan	11	5	55	2,96	162,99
Sungai Cikeruh	Cikeruh	17	8	136	6,71	913,12
Sungai Citarik	Citarik	18	10	180	6,90	1241,89
Sungai Cibeureum	Cibeureum	14	4	56	4,84	270,93
Sungai Cicadas	Cicadas	13	5	65	1,54	100,30
Sungai Ciwidey	Ciwidey	17	10	170	7,17	1219,29
Sungai Cibolerang	Cibolerang	13	5	65	5,19	337,18
Sungai Cikapundung	Cigede	16	8	128	6,64	849,62

Hasil rekapan dari Debit akibat hujan masing – masing sub DAS di DAS Citarum hulu dapat kita lihat pada tabel 4.11 dibawah ini :

**Tabel 4.11** Rekap Debit (Q) akibat hujan skenario pertama pengendalian pemanfaatan lahan

**Debit Hujan**

Nama Sub DAS	Q (m <sup>3</sup> /detik)
Cimahi	211,05
Citarum Hulu	781,18
Citepus	179,34
Cisangkuy	1012,87
Cidurian	187,71
Cipamokolan	144,41
Cikeruh	845,64
Citarik	1171,49
Cibeureum	269,66
Cicadas	91,53
Ciwidey	1194,65
Cibolerang	322,08
Cigede	826,29

Kemudian dibandingkan lagi antara debit sungai setelah adanya pengendalian pemanfaatan lahan skenario pertama dengan debit akibat hujan setelah di rubah tata guna lahannya. Kondisi tidak banjir apabila debit akibat hujan ( $Q = C.I.A$ )  $\leq$  debit saluran rencana skenario pertama ( $Q = V.A_{\text{saluran}}$ ), efektifitas  $\geq 100\%$  merupakan kondisi tidak banjir. Hasil perhitungan dapat kita lihat pada tabel 4.12 dibawah ini :

**Tabel 4.12** Perbandingan Q Sungai pengendalian pemanfaatan lahan skenario pertama VS Q akibat hujan

Nama Sungai	Sub DAS	Q Sungai (m <sup>3</sup> /detik)	Q Hujan (m <sup>3</sup> /detik)	Efektivitas (%)
Sungai Cimahi	Sungai Cimahi	278,11	211,05	131,78
Sungai Citarum Hulu	Sungai Citarum Hulu	796,97	781,18	102,02
Sungai Citepus	Sungai Citepus	189,33	179,34	105,57
Sungai Cisangkuy	Sungai Cisangkuy	1048,91	1012,87	103,56
Sungai Cidurian	Sungai Cidurian	203,82	187,71	108,58
Sungai Cipamokolan	Sungai Cipamokolan	162,99	144,41	112,87
Sungai Cikeruh	Sungai Cikeruh	913,12	845,64	107,98
Sungai Citarik	Sungai Citarik	1241,89	1171,49	106,01
Sungai Cibeureum	Sungai Cibeureum	270,93	269,66	100,47
Sungai Cicadas	Sungai Cicadas	100,30	91,53	109,58
Sungai Ciwidey	Sungai Ciwidey	1219,29	1194,65	102,06
Sungai Cibolerang	Sungai Cibolerang	337,18	322,08	104,69
Sungai Cikapundung	Sungai Cikapundung	849,62	826,29	102,82

#### 4.7.2 Pengendalian Pemanfaatan Lahan Kondisi Realistis (Skenario kedua)

Pengendalian pemanfaatan lahan dengan kondisi realistis merupakan skenario kedua, perubahan tata guna lahan yang masuk akal yang masih bisa dilakukan oleh masyarakat dimana pembagian porsi penggunaan lahannya masih seimbang. Pemukiman dan daerah industri dirubah sebesar 50% masing – masing menjadi hutan sekunder dan tanah kosong dirubah seluruhnya menjadi hutan sekunder.

Perhitungan debit kapasitas saluran skenario kedua dari pengendalian pemanfaatan lahan dapat dilihat pada tabel 4.13 dibawah ini:

**Tabel 4.13** Debit (Q) sungai skenario kedua pengendalian pemanfaatan lahan

Nama Sungai	Sub DAS	b (m)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)
Sungai Cimahi	Cimahi	18	4	72	3,86	278,11
Sungai Citarum Hulu	Citarum Hulu	22	7	154	5,84	847,94
Sungai Citepus	Citepus	17	3	51	3,47	177,08
Sungai Cisangkuy	Cisangkuy	18	9	162	6,99	1132,28
Sungai Cidurian	Cidurian	9	5	45	4,53	203,82
Sungai Cipamokolan	Cipamokolan	11	5	55	2,96	162,99
Sungai Cikeruh	Cikeruh	17	8	136	6,71	913,12
Sungai Citarik	Citarik	19	10	190	7,03	1335,66
Sungai Cibeureum	Cibeureum	14	4	56	4,84	270,93
Sungai Cicadas	Cicadas	13	5	65	1,54	100,30
Sungai Ciwidey	Ciwidey	18	10	180	7,32	1317,52
Sungai Cibolerang	Cibolerang	14	5	70	5,30	370,84
Sungai Cikapundung	Cigede	16	8	128	6,64	849,62

Hasil rekapan dari Debit akibat hujan masing – masing sub DAS di DAS Citarum hulu dapat kita lihat pada tabel 4.14 dibawah ini :

**Tabel 4.14** Rekap Debit (Q) akibat hujan skenario kedua pengendalian pemanfaatan lahan

Nama Sub DAS	Q (m <sup>3</sup> /detik)
Cimahi	226,20
Citarum Hulu	859,58
Citepus	171,81
Cisangkuy	1093,43
Cidurian	200,28
Cipamokolan	148,97
Cikeruh	889,21
Citarik	1252,21
Cibeureum	257,44
Cicadas	92,62
Ciwidey	1317,43
Cibolerang	355,74
Cigede	837,82

Kemudian dibandingkan lagi antara debit sungai setelah adanya pengendalian pemanfaatan lahan skenario kedua dengan debit akibat hujan setelah di rubah tata guna lahannya. Kondisi tidak banjir apabila debit akibat hujan ( $Q = C.I.A$ )  $\leq$  debit saluran rencana skenario kedua ( $Q = V.A_{saluran}$ ), efektifitas  $\geq 100\%$  merupakan kondisi tidak banjir. Hasil perhitungan dapat kita lihat pada tabel 4.15 dibawah ini :

**Tabel 4.15** Perbandingan Q Sungai pengendalian pemanfaatan lahan skenario kedua VS Q akibat hujan

Nama Sungai	Sub DAS	Q Sungai (m <sup>3</sup> /detik)	Q Hujan (m <sup>3</sup> /detik)	Efektivitas (%)
Sungai Cimahi	Sungai Cimahi	278,11	226,20	122,95
Sungai Citarum Hulu	Sungai Citarum Hulu	899,25	859,58	104,62
Sungai Citepus	Sungai Citepus	177,08	171,81	103,07
Sungai Cisangkuy	Sungai Cisangkuy	1132,28	1093,43	103,55
Sungai Cidurian	Sungai Cidurian	203,82	200,28	101,77
Sungai Cipamokolan	Sungai Cipamokolan	162,99	148,97	109,41
Sungai Cikeruh	Sungai Cikeruh	913,12	889,21	102,69
Sungai Citarik	Sungai Citarik	1335,66	1252,21	106,66
Sungai Cibeureum	Sungai Cibeureum	270,93	257,44	105,24
Sungai Cicadas	Sungai Cicadas	100,30	92,62	108,29
Sungai Ciwidey	Sungai Ciwidey	1317,52	1317,43	100,01
Sungai Cibolerang	Sungai Cibolerang	370,84	355,74	104,24
Sungai Cikapundung	Sungai Cikapundung	849,62	837,82	101,41

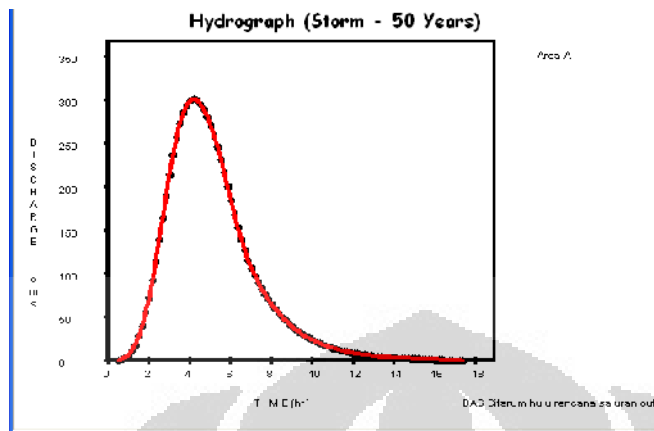
Dibawah ini akan disajikan tabel perbandingan antara dimensi saluran pengendalian pemanfaatan lahan skenario pertama dengan dimensi saluran pengendalian pemanfaatan lahan skenario kedua :

**Tabel 4.16** Perbandingan antara kondisi dimensi saluran pengendalian pemanfaatan lahan skenario pertama VS dimensi saluran pengendalian pemanfaatan lahan skenario kedua.

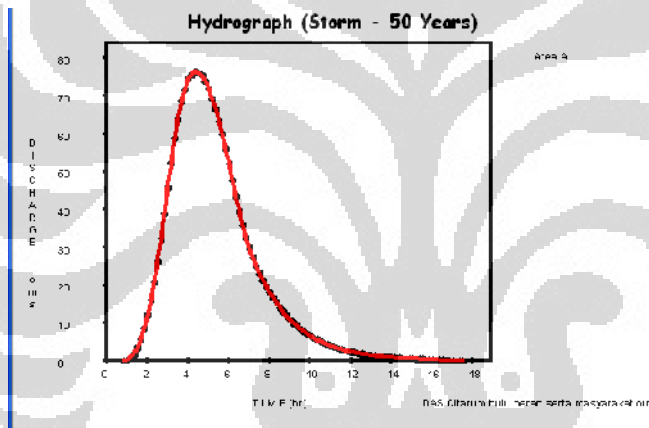
Nama Sungai	Sub DAS	Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario 1			Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario 2		
		b (m)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )	b (m)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )
Sungai Cimahi	Cimahi	18	4	72	18	4	72
Sungai Citarum Hulu	Citarum Hulu	20	7	140	22	7	154
Sungai Citepus	Citepus	18	3	54	17	3	51
Sungai Cisangkuy	Cisangkuy	17	9	153	18	9	162
Sungai Cidurian	Cidurian	9	5	45	9	5	45
Sungai Cipamokolan	Cipamokolan	11	5	55	11	5	55
Sungai Cikeruh	Cikeruh	17	8	136	17	8	136
Sungai Citarik	Citarik	18	10	180	19	10	190
Sungai Cibeureum	Cibeureum	14	4	56	14	4	56
Sungai Cicadas	Cicadas	13	5	65	13	5	65
Sungai Ciwidey	Ciwidey	17	10	170	18	10	180
Sungai Cibolerang	Cibolerang	13	5	65	14	5	70
Sungai Cikapundung	Cigede	16	8	128	16	8	128

#### 4.8 Grafik Hydrograph Hasil *Running* Program Win TR 20

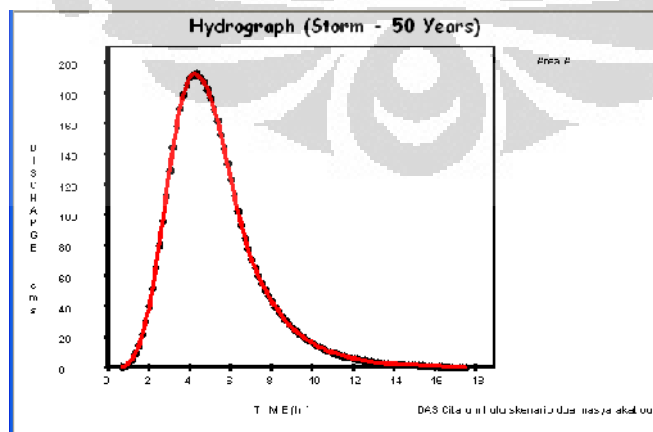
##### 1) Area A ( Sub DAS Citarum Hulu)



Gambar 4.5 Hydrograph kondisi rencana

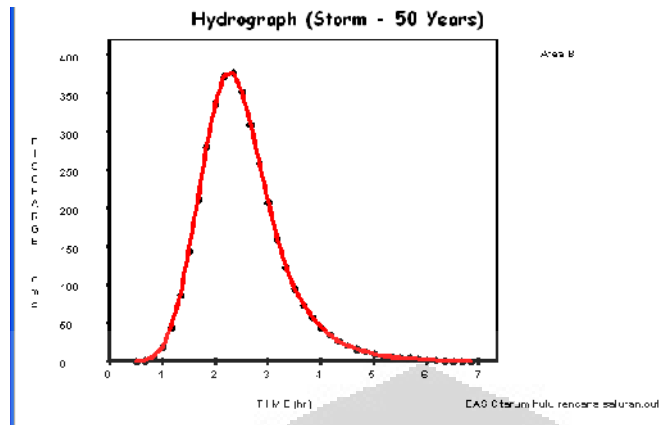


Gambar 4.6 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario pertama

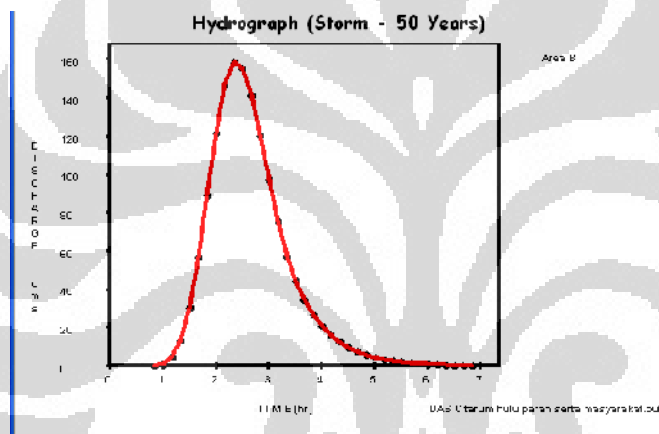


Gambar 4.7 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario kedua

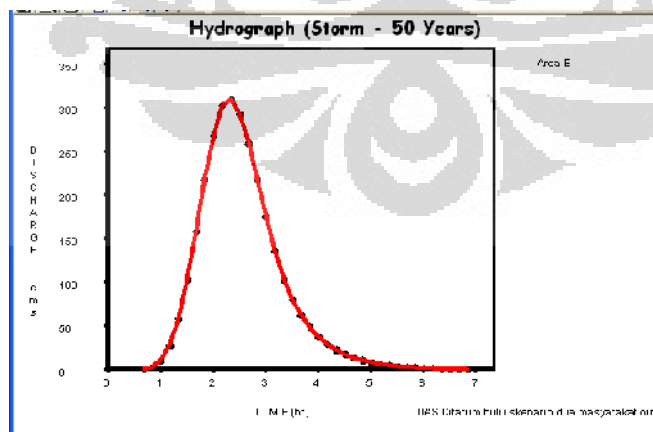
## 2) Area B ( Sub DAS Citarik )



Gambar 4.8 Hydrograph kondisi rencana

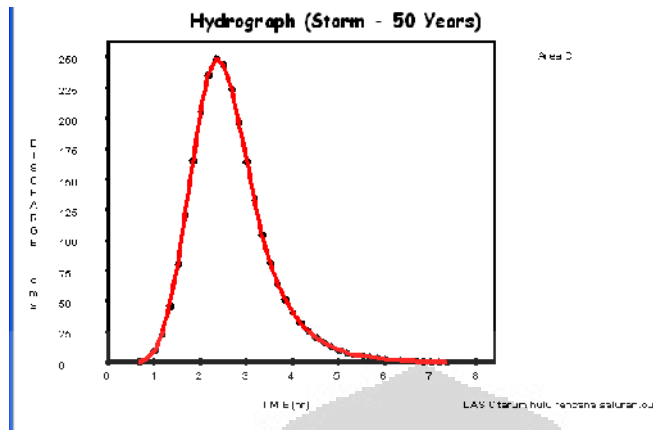


Gambar 4.9 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario pertama

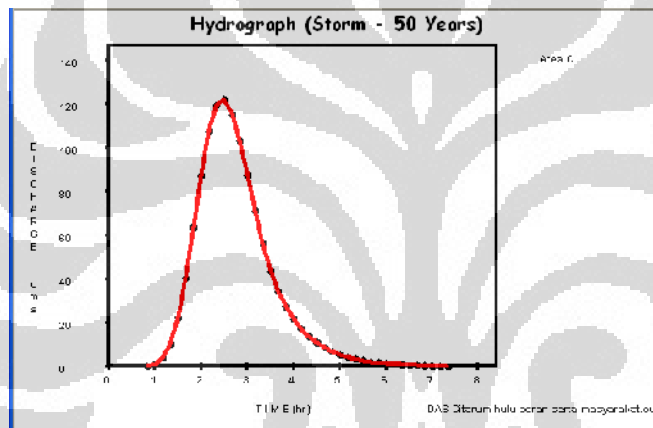


Gambar 4.10 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario kedua

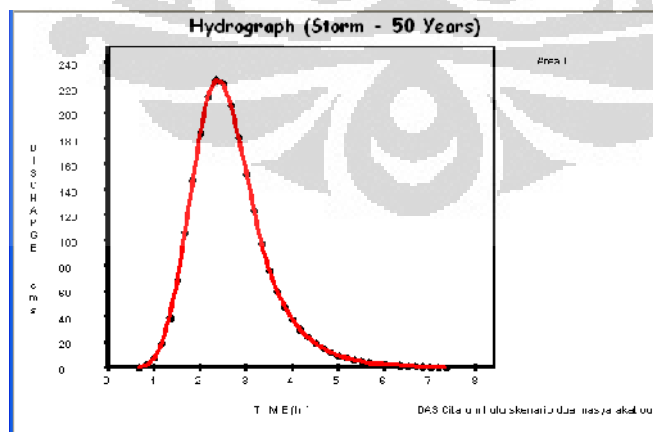
### 3) Area C ( Sub DAS Cikeruh )



Gambar 4.11 Hydrograph kondisi rencana



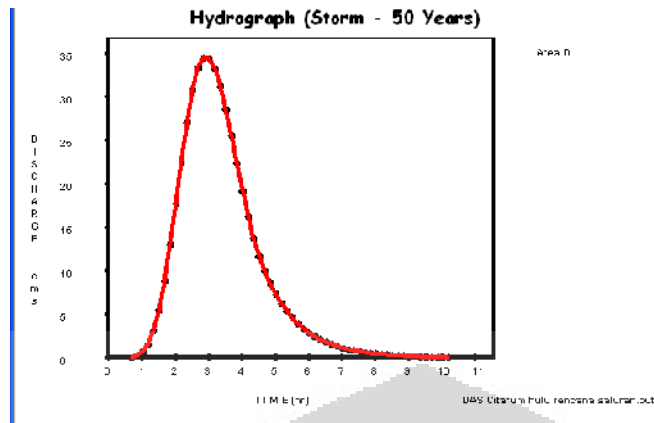
Gambar 4.12 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario pertama



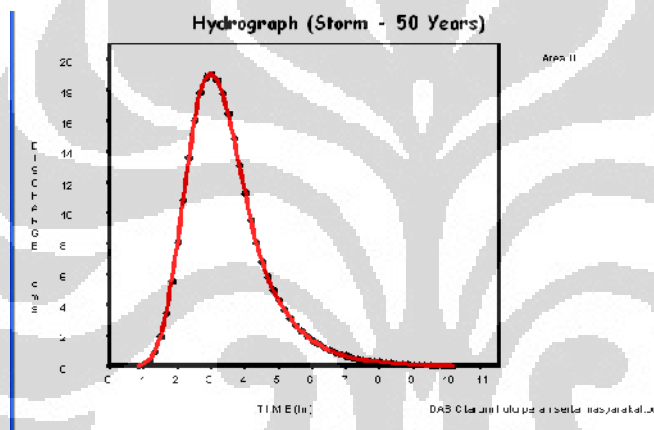
Gambar 4.13 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario kedua



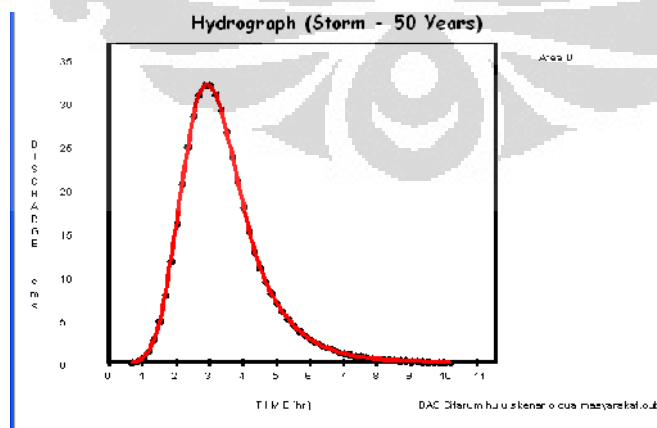
## 4) Area D ( Sub DAS Cipamokolan )



Gambar 4.14 Hydrograph kondisi rencana

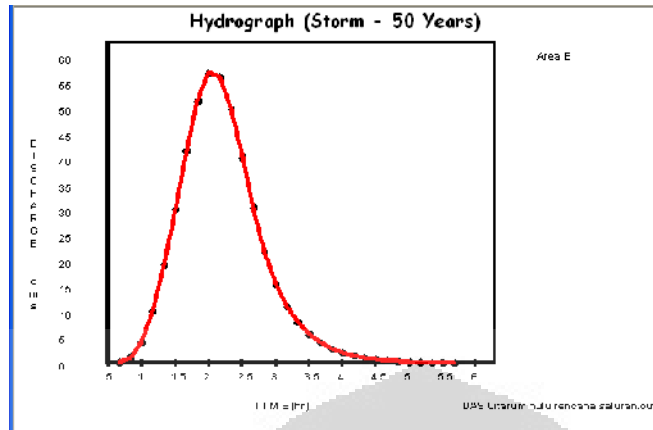


Gambar 4.15 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario pertama

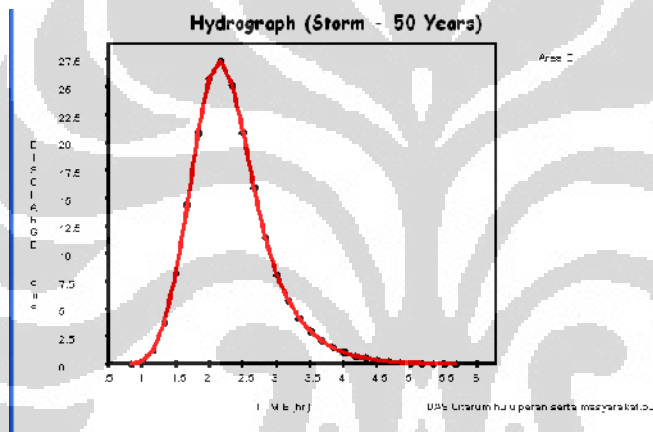


Gambar 4.16 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario kedua

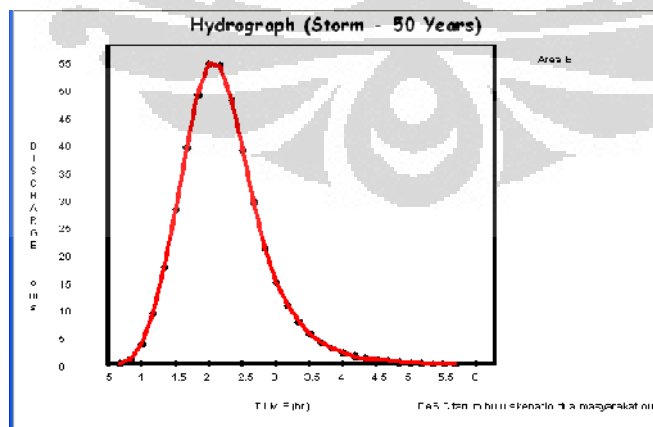
## 5) Area E ( Sub DAS Cidurian )



Gambar 4.17 Hydrograph kondisi rencana

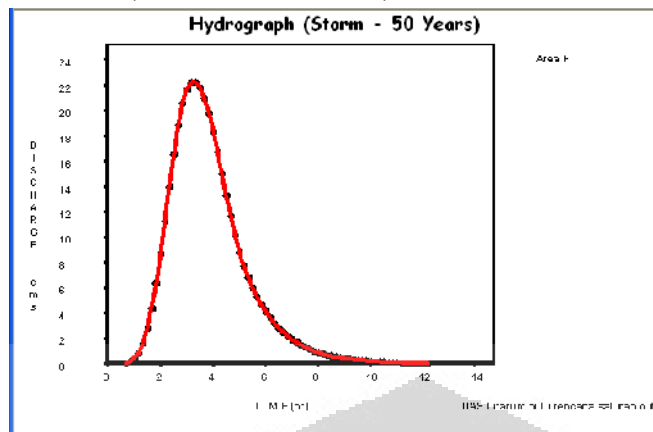


Gambar 4.18 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario pertama

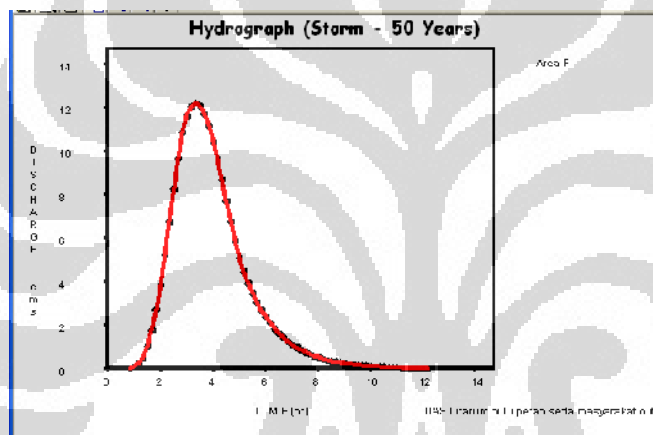


Gambar 4.19 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario kedua

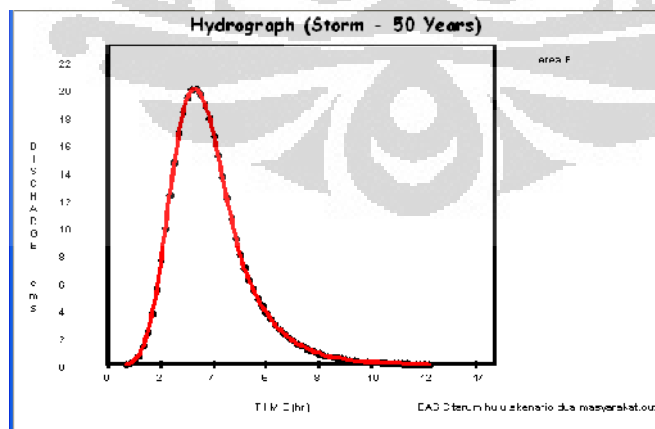
## 6) Area F ( Sub DAS Cicadas )



Gambar 4.20 Hydrograph kondisi rencana

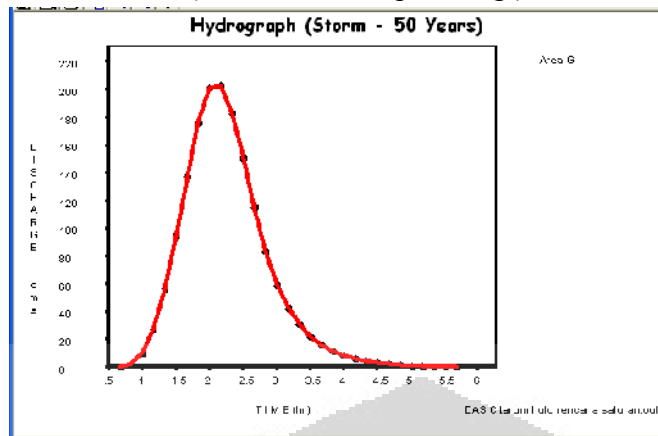


Gambar 4.21 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario pertama

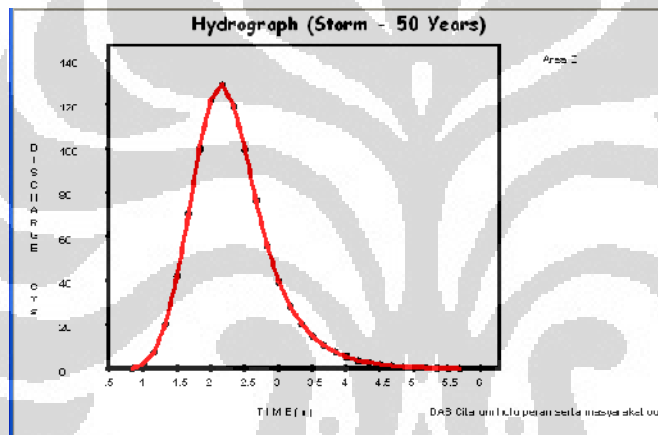


Gambar 4.22 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario kedua

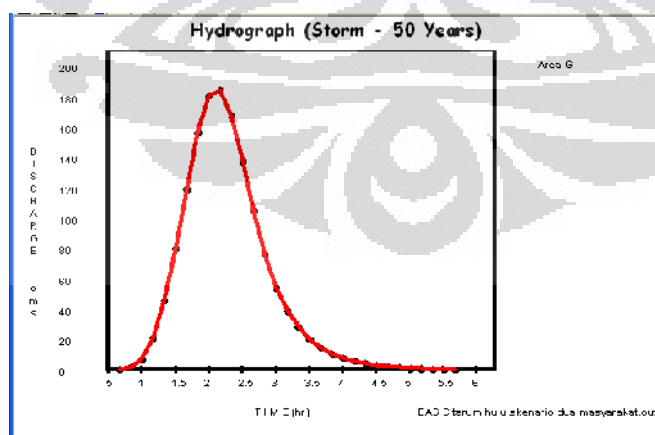
## 7) Area G ( Sub DAS Cikapundung )



Gambar 4.23 Hydrograph kondisi rencana

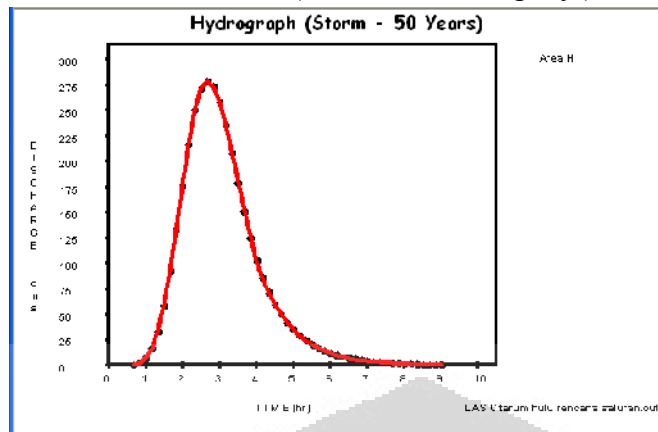


Gambar 4.24 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario pertama

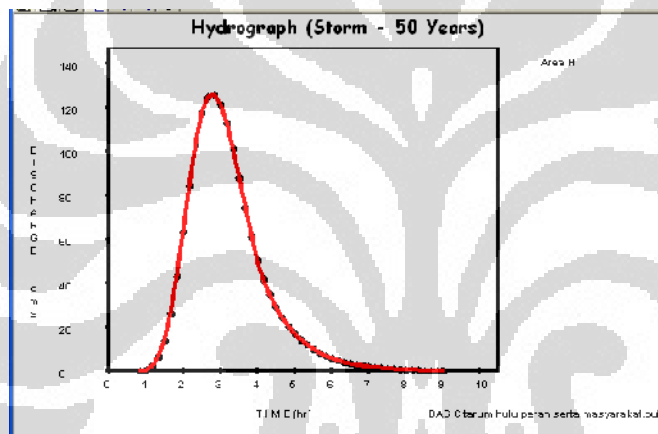


Gambar 4.25 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario kedua

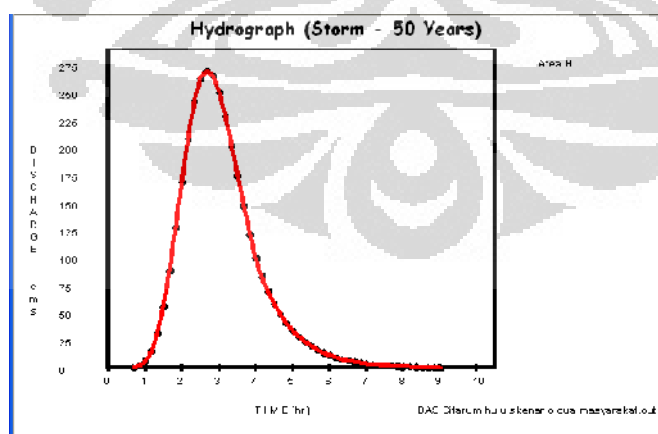
## 8) Area H ( Sub DAS Cisangkuy )



Gambar 4.26 Hydrograph kondisi rencana

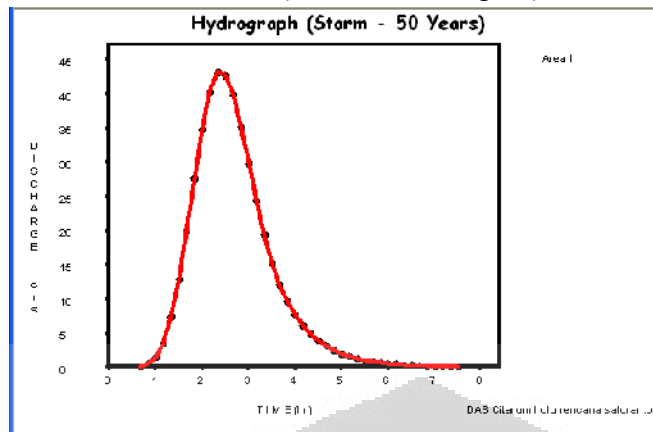


Gambar 4.27 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario pertama

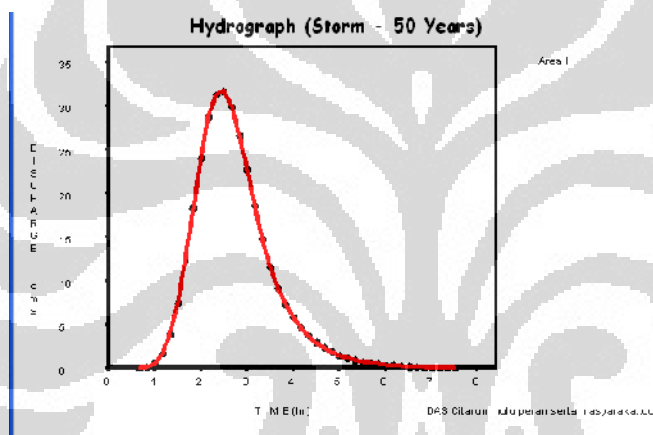


Gambar 4.28 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario kedua

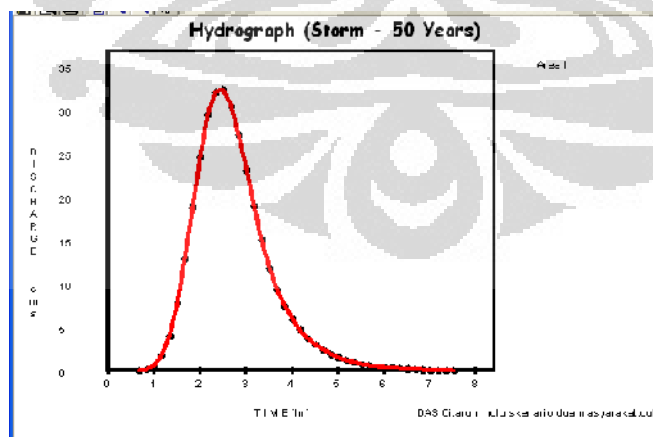
## 9) Area I ( Sub DAS Citepus )



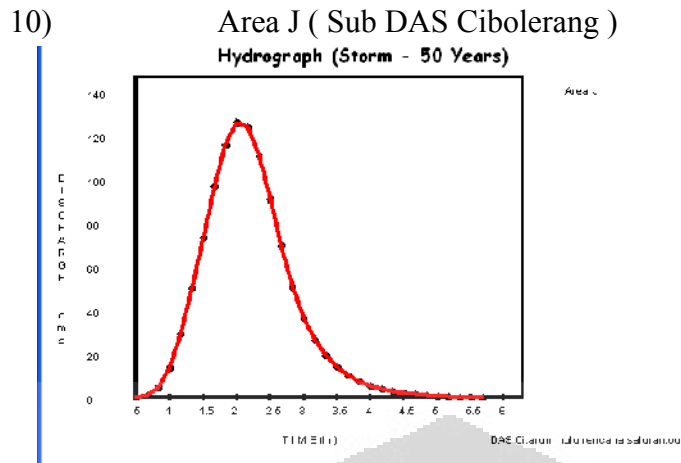
Gambar 4.29 Hydrograph kondisi rencana



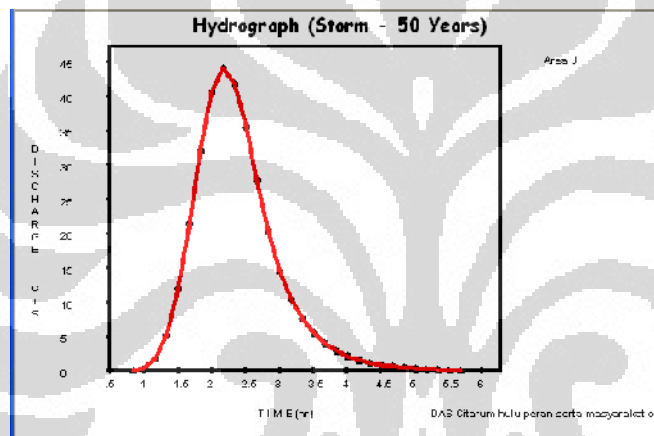
Gambar 4.30 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario pertama



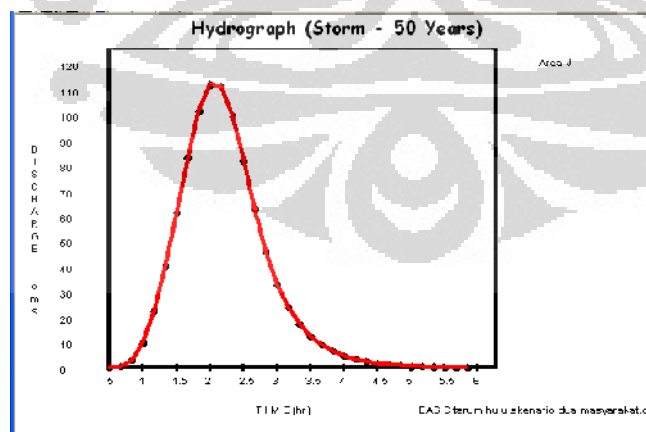
Gambar 4.31 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario kedua



Gambar 4.32 Hydrograph kondisi rencana

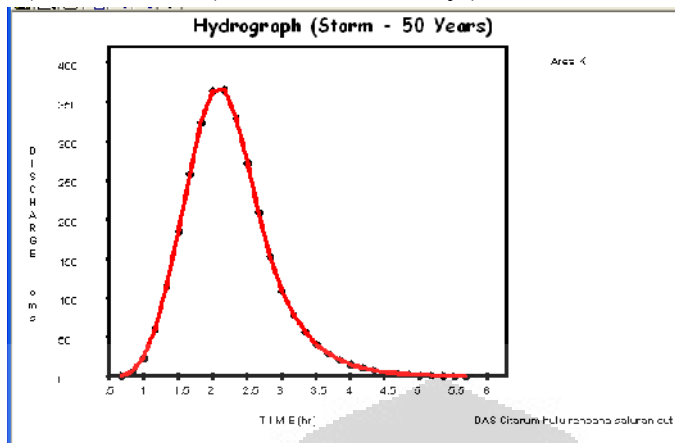


Gambar 4.33 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario pertama

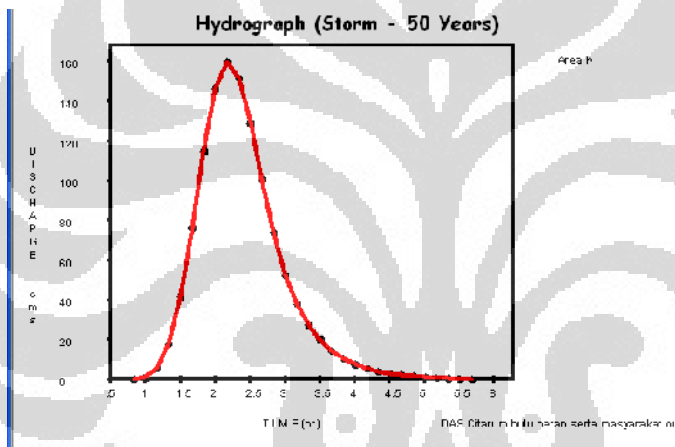


Gambar 4.34 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario kedua

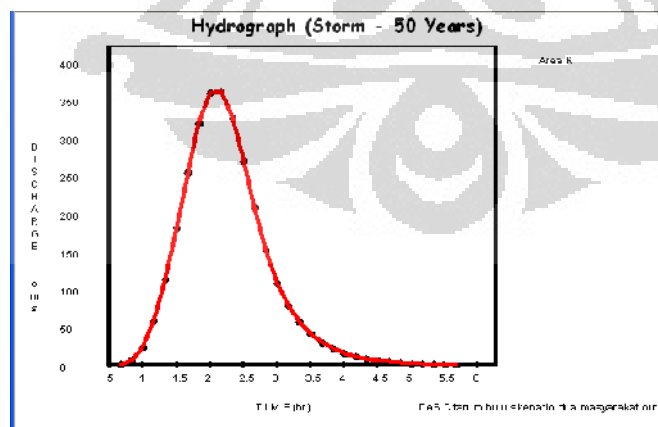
## 11) Area K ( Sub DAS Ciwidey )



Gambar 4.35 Hydrograph kondisi rencana



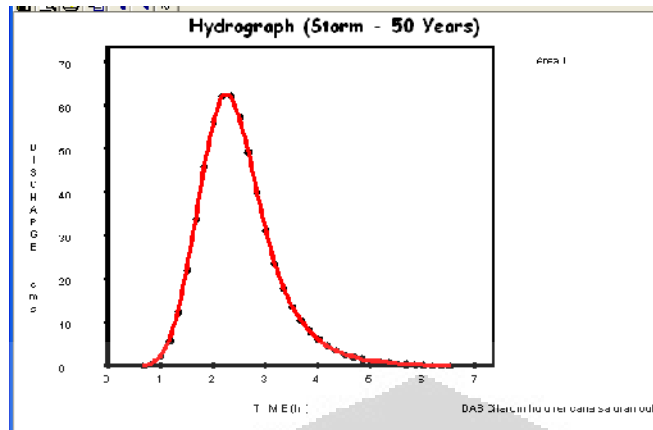
Gambar 4.36 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario pertama



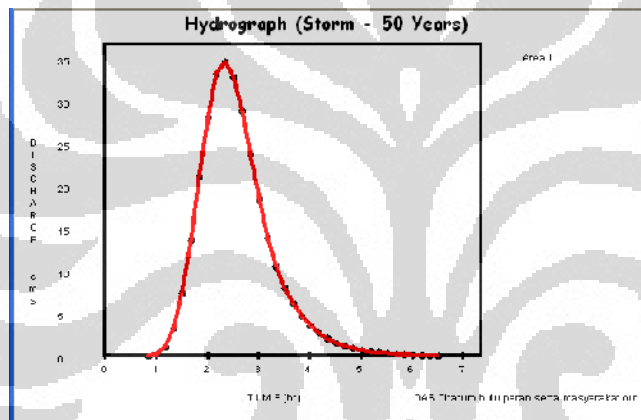
Gambar 4.37 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario kedua



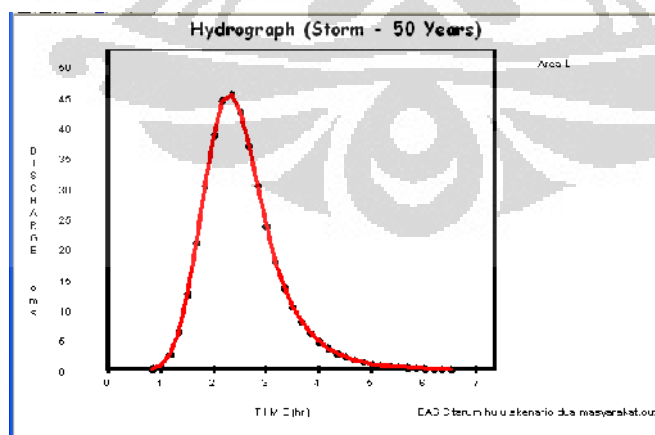
## 12) Area L ( Sub DAS Cibeureum )



Gambar 4.38 Hydrograph kondisi rencana

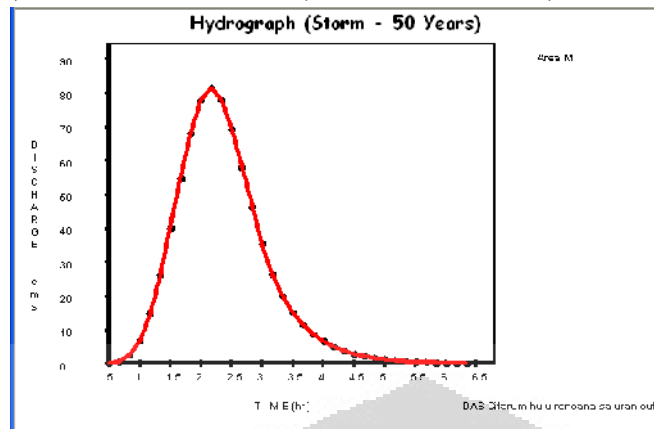


Gambar 4.39 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario pertama

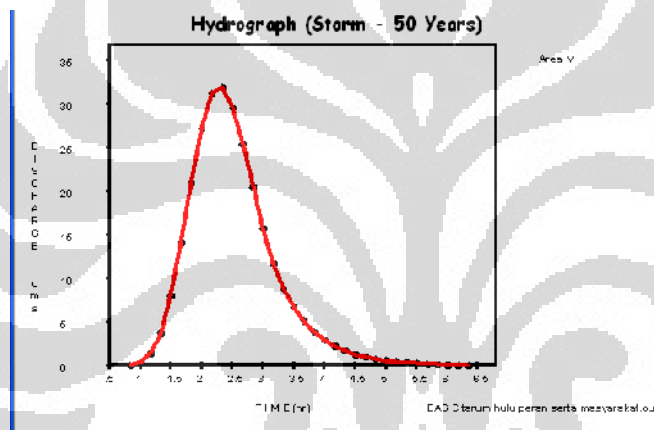


Gambar 4.40 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario kedua

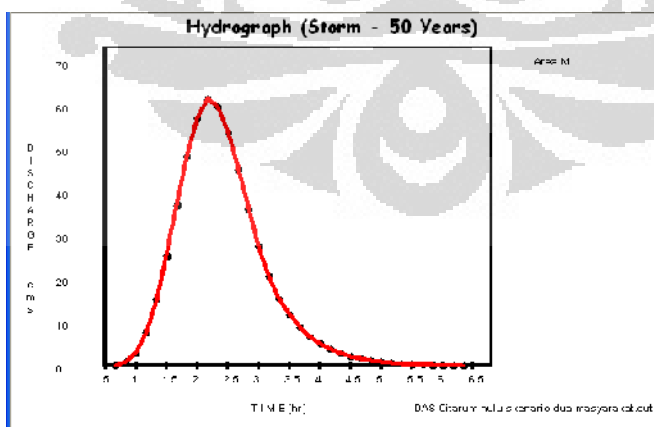
## 13) Area M ( Sub DAS Cimahi )



Gambar 4.41 Hydrograph kondisi rencana



Gambar 4.42 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario pertama



Gambar 4.43 Hydrograph pengendalian pemanfaatan lahan skenario kedua

## BAB 5 PENUTUP

### 5.1. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini, antara lain adalah :

- a. Bahwa dimensi kapasitas sungai eksisting di DAS Citarum hulu sudah tidak mampu lagi menampung debit limpasan akibat hujan dengan periode ulang 50 tahunan ( $Q_{50}$ )
- b. Diperlukan adanya normalisasi pada sungai di DAS Citarum bagian hulu untuk bisa menampung debit limpasan akibat hujan dengan periode ulang 50 tahunan ( $Q_{50}$ )
- c. Dengan adanya pengendalian pemanfaatan lahan dapat terjadi penurunan nilai debit limpasan akibat hujan melalui perubahan tata guna lahan (*land use*), dimana pada grafik hydrograph hasil *running* program win tr 20 dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Nama Sungai	Q Max (m <sup>3</sup> /det)		
	Saluran Rencana	Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario 1	Pengendalian Pemanfaatan Lahan Skenario 2
Sungai Cimahi	80	32	60
Sungai Citarum Hulu	300	78	190
Sungai Citepus	44	32	32
Sungai Cisangkuy	275	125	260
Sungai Cidurian	57	27,5	55
Sungai Cipamokolan	35	19	32
Sungai Cikeruh	250	120	220
Sungai Citarik	380	160	310
Sungai Cibeureum	65	35	45
Sungai Cicadas	23	13	20
Sungai Ciwidey	370	160	350
Sungai Cibolerang	125	45	110
Sungai Cikapundung	200	130	180

Pengendalian pemanfaatan lahan dengan kondisi ideal merupakan skenario pertama, semua lahan kita rubah menjadi hutan sekunder kecuali area permukiman dan danau tetap seperti sedia kala. Sedangkan skenario kedua merupakan kondisi realistis, dimana pembagian porsi penggunaan

lahannya masih seimbang. Pemukiman dan daerah industri dirubah sebesar 50% masing – masing menjadi hutan sekunder dan tanah kosong dirubah seluruhnya menjadi hutan sekunder.

## 5.2. SARAN

Saran-saran yang dapat di kemukakan untuk penelitian ini agar mencapai hasil yang lebih maksimal lagi, antara lain adalah:

- a. Pengendalian banjir sebaiknya dilakukan secara menyeluruh baik melalui upaya struktural maupun non struktural.
- b. Diperlukan persamaan persepsi diantara para *stakeholders* baik itu pemerintah, swasta, masyarakat maupun para LSM terkait dengan pengendalian banjir.
- c. Perlunya penegakan hukum yang tegas terkait dengan pelanggaran – pelanggaran yang terjadi, dimana sebenarnya peraturan yang ada sudah jelas namun kurangnya penegakan hukum sehingga UU no 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air belum dijalankan secara baik.

## DAFTAR REFERENSI

Sastrodihardjo, S., 2009. Upaya Mengatasi Masalah Banjir Secara Menyeluruh. Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum. Jakarta.

Soemantri., 1986. Hidrologi Teknik. Usaha Nasional. Surabaya.

Sosrodarsono, Masateru Tominaga ; penerjemah, M.Yusuf Gayo., 1994. Perbaikan dan Pengaturan Sungai. Pradnya Paramita. Jakarta.

Dr. Ir. Suripin, M.Eng., 2003. Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan. Andi. Semarang

Departemen Pekerjaan Umum. Cara Menghitung *Design Flood*. November 1992. Jakarta

*Chow, Ven Te., David R. Maidment & Larry W. Mays, Applied Hydrology, McGraw-Hill Book Company, New York, 1988.*

*Ivan Andjelkovic, Guidelines On Non Structural Measures In Urban Flood Management, Paris, 2001.*

*Stormwater Planning: A Guidebook For British Colombia. May 2002.*

*Environmental Protection Agency. Community – Based Watershed Management. United States. February 2005.*

*Environmental Protection Agency. A Guide For Conducting Watershed Outreach Campaigns. United States. December 2003.*

*BAASMA. Design Guidance Manual For Stormwater Quality Protection. 1999.*

UU. NO. 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air

Balai Besar Wilayah Sungai Citarum. Bandung

Dinas PSDA Jawa Barat. Bandung

BPDAS Citarum, 2009

[www.pu.go.id](http://www.pu.go.id)

[www.bebasbanjir](http://www.bebasbanjir) 2025.wordpress.com

[www.citacitarum.com](http://www.citacitarum.com)

**LAMPIRAN**  
**Tabel data banjir Citarum hulu**

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, Cisaranten 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	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	<p><u>Kec. Rancaekek :</u> Ds. Rancaekek Wetan, Rancaekek Kulon, Linggar, Canguang, Jelekong, Sukamanah, Tegal Sumedang, Sangiang, Haur Pugur, Bojong Salam, Jeleging, Sukamulya</p> <p><u>Kec. Bojong Soang :</u> Ds. Bojong Sari, Tegal Luar</p> <p><u>Kec. Dayeuh Kolot</u> Ds. Dayeuh Kolot</p> <p><u>Kec. Ciparay :</u> Ds. Suber Sari</p> <p><u>Kec. Katapang</u> Ds. Sukamukti</p> <p><u>Kec. Rancasari</u> Ds. Mekar Mulya</p> <p><u>Kec. Baleendah :</u> Ds. Jelekong, Andir</p> <p><u>Kec. Majalaya :</u> Ds. Sapan, Ecengkulon, Bojong Emas</p>
10	04 April 1994	Citarum, Cisangkuy, Cicadas, Ciganitri, Ciwastra, Cidurian, Cipamokolan, Cibeureum, Cipandawa, Cisaranten, Citarik, Cikeruh	5200	0.4-1.2	5 days	04-Apr-94	461,25	<u>Kecamatan : Rancaekek, Baleendah, Majalaya, 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	<u>Kecamatan : Bojong soang, Dayeuh Kolot, Ciparay, Majalaya, Baleendah</u>
15	04 Desember 1996	Upper Citarum, citarik, Cikeruh, Cikapundung Kolot, Cicadas, Citepus, Cipalasari	2021		2 days	06-Des-96	318,42	<p><u>Kec. Majalaya :</u> Ds. Pada Mukti, Langensari, Solokan Jeruk, Bojong Emas</p> <p><u>Kec. Buah Batu :</u> Ds. Tegal Luar, Batu Nunggal</p> <p><u>Kec. Baleendah :</u> Ds. Jelekong, Manggahang, Bale Endah, Andir, Bojong Malaka, Rancamanyar</p> <p><u>Kec. Dayeuh Kolot</u> Ds. Dayeuh Kolot, Citeureup, Canguang, Pasawahan, Cisirung</p> <p><u>Kec. Bojong Soang :</u> Ds. Bojong Sari, Bojong Soang</p> <p><u>Kec. Rancaekek, Ciparay</u></p>
16	06 Januari 1997	Citarik, Cikapundung Kolot	315		2 days	07-Jan-97	217,92	<p><u>Kec. Rancaekek :</u> Ds. Perum Rancaekek</p> <p><u>Kec. Margacinta :</u> Ds. Margasenang</p> <p><u>Kec. Buah Batu :</u> Ds. Batununggal, Kujangsari, Mengger</p>

## 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, Cibanjuran, Cisangkuy, 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	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, Rancamumpung
21	15 April 1998	Cisangkuy		0.1-1.5		16-Apr-98	376	Kec. Pameungpeuk : Ds. Bojongmangu, 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	Cisangkuy	120	0.25-1.5	2 days	03-Nop-98	400,18	Kec. Pameungpeuk : Ds. Langensari, Sukasari, Rancamulya, Rancatungku, Bojong mangu Kec. Banjaran : Ds. Banjaran Wetan, Tarajusari, Kamasan Kec. Arjasari : Ds. Lebak wangi Kec. Baleendah : Ds. Bojong Malaka, Malakasari, Andir
24	14 Desember 1998	Cisaranten			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 (m <sup>3</sup> /sec)	
25	14 Januari 1999	Cisaranten, Cikeruh, Citarik				16-Jan-99	247,56	Kec. Ujung Berung : Ds. Cisaranten Wetan Kec. Rancasari : Ds. Cisaranten Kidul Kec. Arcamanik : Ds. Cisaranten Kulon Kec. Rancaekek : Ds. Bojongloa Kec. Bojong Soang : Ds. Tegal Luar
26	13 Maret 1999	Cisangkuy	7	0.25-1.0	1 day	13-Mar-99	257,43	Kec. Pameungpeuk : Ds. Bojongmangu, Langensari, Sukasari, Rancamulya, Rancatungku
27	28 Oktober 1999	Cikapundung Kolot	3	0.25-1.0	1 day	28-Okt-99	66,83	Kec. Bandung Kidul : Ds. Margacinta
28	08 Januari 2000	Cikeruh	200		12 days	08-Jan-00	248,67	Kec. Cileunyi : Ds. Cibiru Hilir
29	03 Mei 2000	Cisaranten, Cikeruh, Citarik, Citarik	4000	0.5-2.0	11 days	08-Mei-00	333,96	Kec. Bojong Soang : Ds. Tegal Luar, Bojong Sari, Buah Batu Kec. Cileunyi : Ds. Cibiru Hilir Kec. Majalaya : Ds. Cibodas, Panyadap, Solokan Jeruk, Bojong Emas, Rancakasumba Kec. Rancaekek : Ds. Linggar, Sukamulya, Cangkuang, Sukamanah, Tegal Sumedang, Sangiang, Haur Pugur, Bojong Salam, Bojong Loa Kec. Baleendah : Ds. Bojong Malaka, Malakasari, Andir Kec. Ciparay : 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 (m <sup>3</sup> /sec)	
30	09 April 2001	Citarum	225	0.5-1.5	3 days	11-Apr-01	320,71	Kec. Ciparay : Ds. Sumber Sari Kec. Majalaya : Ds. Cibodas, Padamukti, Bojong Emas
31	12 April 2001	Citarum, Cisunggalan	50	0.1-1.0	5 days	15-Apr-01		Kec. Dayeuh Kolot : Ds. Canguang Wetan Kec. Paseh : Ds. Cipaku
32	25 April 2001	Cisangkuy	25	0.5-2	2 days	26-Apr-01	290,17	Kec. Pameungpeuk : Ds. Bojongmangu, 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	Kec. Dayeuh Kolot : Ds. Pasawahan, Canguang Wetan
								Kec. Baleendah : Ds. Andir
								Kec. Bojong Soang : Ds. Tegal Luar
								Kec. Rancaekek : Ds. Linggar, Sukamulya, Canguang, Sukamanah, Tegal Sumedang, Sangiang, Haur Pugur, Bojong Salam, Bojong Loa, Rancakuya Kec. Solokan Jeruk 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			10 days	20-Jan-02	374,67	Kec. Baleendah : Ds. Andir Kec. Banjaran : Ds. Kamasan Kec. Cileunyi : Ds. Cibiru Hilir Kec. Bojong Soang : Ds. Tegal Luar Kec. Ciparay : Ds. Mekar Sari Kec. Dayeuh Kolot : Ds. Canguang Wetan
35	12 Maret 2002	Citarum			1 day	12-Mar-02	358,46	Kec. Baleendah : Ds. Andir Kec. Banjaran : Ds. Kamasan Kec. Ciparay : Ds. Mekar Sari Kec. Dayeuh Kolot : Ds. Canguang Wetan
36	25 Desember 2002	Citarum	50	0.15-3.0	3 days	26-Dec-02	362,22	Kec. Baleendah : Ds. Andir/Parunghalang, Rancamanyar, Bojongmalaka Kec. Dayeuh Kolot : Ds. Canguang 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. Bojongmangu, 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		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	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

Tabel Perhitungan Poligon Thiessen

**PERHITUNGAN PENGARUH STASIUN PENGUKUR CURAH HUJAN**

STASIUN PENGUKUR CURAH HUJAN												
DAS	CICALENKA	PASEH	CHIN CHONA	CIPARAY	UJUNG BERUNG	BANDUNG	CILILIN	MONTAYA	SUKAWANA	SGL DAM	CISONDARI	TOTAL LUAS DAS
	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )
CIMAHI						23.653.991			8.953.332			32.607.323,47
CIBEUREUM						30.307.771			30.401.287			60.709.057,06
CIWIDEY							46.848.066,71				181.518.604,09	228.366.670,80
CIBOLERANG						18.140.977,42					42.724.694,34	60.865.671,76
CITEPUS						36.524.802,63						36.524.802,63
CISANGKUY			137.084.125,78	38.666.281,34							105.199.212,11	280.949.619,24
CIGEDE					38.198.870,88	56.800.050,54			50.404.160,21			145.403.081,64
CICADAS				7.734.779,35	8.980.662,45	13.000.306,86						29.715.748,66
CIDURIAN				1.637.378,04	13.807.943,86	18.502.436,49						33.947.758,39
CIPAMONGKOLAN				1.453.835,09	40.775.128,07							42.228.963,17
CIKERUH	36.343.975,19			7.468.183,40	146.522.804,07							190.334.962,66
CITARIK	219.272.538,48	25.387.120,40		12.834.853,70								257.494.512,58
CITARUM HULU		162.124.033,45	74.150.702,41	127.163.318,68								363.438.054,53
Σ	255.616.513,66	187.511.153,85	211.234.828,19	196.958.629,60	248.285.409,33	196.930.335,82	46.848.066,71	-	89.758.778,87	-	329.442.510,54	1.762.586.226,57
PERSENTASE LUAS	14,50	10,64	11,98	11,17	14,09	11,17	2,66	0,00	5,09	0,00	18,69	100,00

Tabel Pengolahan Data Curah Hujan Maksimum

**Data Hujan Harian Maximum (mm) Citarum Hulu**

Tahun	Sta. Cisondari	Sta. Cicaleng	Sta. Paseh	Sta. Montaya	Sta. Bandung	Sta. Sukawana	Sta. Chincho	Sta. Ciparay	Sta. Cililin	Sta. Saguling	Sta. Ujung
1985	100	113	113	98	123	70	60	86	85	81	119
1986	88	102	102	87	79	98	65	92	90	87	108
1987	74	75	75	89	81	46	67	66	112	71	94
1988	69	50	50	68	59	54	77	76	102	78	93
1989	86	95	95	61	52	58	73	60	95	69	85
1990	72	69	69	78	101	66	65	68	35	62	70
1991	83	96	96	81	71	65	73	122	78	91	144
1992	91	108	108	85	88	72	59	81	110	83	87
1993	70	67	67	79	77	64	65	66	76	73	60
1994	63	54	79	73	63	78	79	53	60	77	72
1995	73	53	96	95	56	49	59	69	99	86	47
1996	67	43	37	63	62	51	51	75	54	131	88
1997	54	61	91	57	56	66	68	85	45	117	84
1998	74	74	123	71	75	59	118	142	57	152	85
1999	84	42	74	59	88	56	59	83	68	94	69
2000	71	69	55	66	66	90	49	90	50	96	66
2001	104	46	64	68	37	54	74	140	91	95	55
2002	93	59	69	58	82	114	71	65	44	83	86
2003	76	80	40	71	114	60	107	113	76	90	55
2004	79	64	75	99	121	74	51	116	94	106	73
2005	94	53	64	55	78	49	33	144	75	87	73
2006	50	69	73	100	90	73	84	75	57	75	103
2007	115	140	85	65	55	140	79	82	86	80	69
2008	30	110	105	47	186	173	95	90	44	77	79
2009	17	56	36	74	63	52	70	81	49	85	94

<b>Xrata</b>	75,08	73,92	77,64	73,88	80,92	73,24	70,04	88,80	73,28	89,04	82,32
<b>Sx</b>	21,62	25,53	23,76	14,87	30,72	30,12	18,05	26,02	22,72	19,88	21,42
<b>Ytr=50 th-an</b>	3,9019	3,9019	3,9019	3,9019	3,9019	3,9019	3,9019	3,9019	3,9019	3,9019	3,9019
<b>Y<sub>N</sub></b>	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53
<b>S<sub>N</sub></b>	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09
<b>Ktr</b>	3,09	3,09	3,09	3,09	3,09	3,09	3,09	3,09	3,09	3,09	3,09
<b>P<sub>DAS</sub></b>	141,84	152,77	151,01	119,81	175,78	166,25	125,80	169,16	143,44	150,44	148,47
<b>Bobot Area</b>	0,187	0,145	0,106	0,000	0,112	0,051	0,119	0,112	0,027	0,000	0,141
<b>P<sub>50 area</sub></b>	<b>151,57</b>										

**Tabel Ytr, Yn, dan Sn**

**Tabel Ytr**

T <sub>r</sub>	5	10	15	20	25	50
Y <sub>Tr</sub>	1,4999	2,2502	2,6844	2,9700	3,1985	3,9019

**Tabel Yn**

n	0	1	2	3	4	5	6
10	0,4952	0,4996	0,5035	0,507	0,51	0,5128	0,5157
20	0,5236	0,5252	0,5268	0,5283	0,5296	0,5309	0,532

**Tabel Sn**

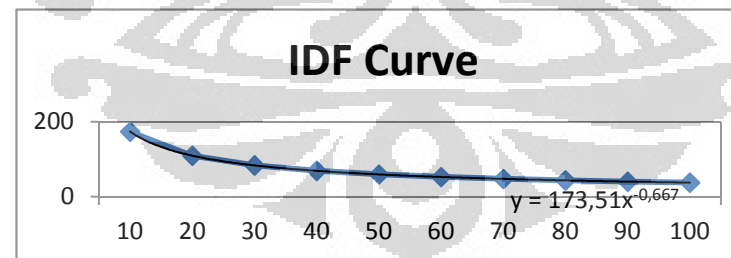
n	0	1	2	3	4	5	6
10	0,9496	0,9676	0,9833	0,9971	1,0095	1,0206	1,0316
20	1,0628	1,0696	1,0754	1,0811	1,0864	1,0915	1,0961

Dari pengolahan data curah hujan harian maksimal didapat nilai P<sub>50</sub> area sebesar = **151,57 mm**, selanjutnya nilai tersebut diturunkan dengan mononobe seperti pada tabel berikut ini:

**Tabel Data hujan 10-menitan diturunkan dengan mononobe**

t (menit)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
I (mm/jam)	173,51	109,30	83,41	68,86	59,34	52,55	47,42	43,38	40,10	37,38

Dari penurunan dengan mononobe diatas, selanjutnya digambar kurva IDF seperti pada gambar dibawah ini:



**Gambar Kurva IDF**

## ❖ EKSISTING SALURAN

Kondisi eksisting saluran pada masing – masing sub DAS di zona DAS Citarum hulu dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel** Eksisting dimensi sungai

Nama Sungai	Sub DAS	b (m)	h (m)	A (m <sup>2</sup> )	P (m)	R (m)	n	s	V (m/s)	L (m)	tc (menit)	tc (jam)	I (mm/jam)
Sungai Cimahi	Cimahi	18	3	54	24	2,25	0,07	0,019	3,36	8220	92,95	1,55	39,25
Sungai Citarum Hulu	Citarum Hulu	18	1	18	20	0,90	0,07	0,024	2,07	43850	306,82	5,11	17,70
Sungai Citepus	Citepus	14	3	42	20	2,10	0,07	0,020	3,35	10980	112,51	1,88	34,56
Sungai Cisangkuy	Cisangkuy	10	5	50	20	2,50	0,07	0,032	4,72	18800	142,84	2,38	29,47
Sungai Cidurian	Cidurian	7	3	21	13	1,62	0,07	0,032	3,51	8450	77,52	1,29	44,30
Sungai Cipamokolan	Cipamokolan	8	4	32	16	2,00	0,07	0,012	2,48	13790	164,99	2,75	26,77
Sungai Cikeruh	Cikeruh	8	2	16	12	1,33	0,07	0,033	3,16	13780	110,87	1,85	34,90
Sungai Citarik	Citarik	10	3	30	16	1,88	0,07	0,029	3,72	11500	101,45	1,69	37,02
Sungai Cibeureum	Cibeureum	13	2	26	17	1,53	0,07	0,033	3,44	11360	96,02	1,60	38,41
Sungai Cicadas	Cicadas	10	3	30	16	1,88	0,07	0,003	1,17	8910	202,58	3,38	23,35
Sungai Ciwidey	Ciwidey	7	3	21	13	1,62	0,07	0,033	3,57	8910	79,64	1,33	43,51
Sungai Cibolerang	Cibolerang	10	2	20	14	1,43	0,07	0,033	3,29	8910	79,64	1,33	43,51
Sungai Cikapundung	Cigede	16	1	16	18	0,89	0,07	0,034	2,44	8910	78,73	1,31	43,84

Selanjutnya hitung Q (Debit) yang mampu ditahan oleh saluran atau sungai, perhitungannya seperti dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel Debit (Q) Sungai Eksisting**

Nama Sungai	A (m <sup>2</sup> )	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)
Sungai Cimahi	54	3,36	181,62
Sungai Citarum Hulu	18	2,07	37,18
Sungai Citepus	42	3,35	140,64
Sungai Cisangkuy	50	4,72	236,17
Sungai Cidurian	21	3,51	73,70
Sungai Cipamokolan	32	2,48	79,23
Sungai Cikeruh	16	3,16	50,63
Sungai Citarik	30	3,72	111,59
Sungai Cibeureum	26	3,44	89,57
Sungai Cicadas	30	1,17	35,21
Sungai Ciwidey	21	3,57	75,03
Sungai Cibolerang	20	3,29	65,84
Sungai Cikapundung	16	2,44	38,96

Lalu hitung juga debit (Q) akibat hujan, perhitungan didasarkan atau dipengaruhi oleh tata guna lahan (*land use*) dari masing-masing sub DAS yang ada di zona DAS Citarum hulu, untuk lebih jelasnya perhitungan seperti telah disajikan pada tabel dibawah ini :

**Tabel Perhitungan debit akibat hujan**

**Sub DAS Cibeureum**

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cibeureum (m/jam)	Q Cibeureum
1	Hutan primer	6679300	0,43	0,0384	110303,72
2	Hutan sekunder	0	0,43	0,0384	0,00
3	Kawasan industri	926700	0,92	0,0384	32742,94
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,0384	0,00
5	Kebun campuran	474200	0,49	0,0384	8923,77
6	Ladang / Tegalan	947600	0,49	0,0384	17832,49
7	Padang rumput	5313000	0,46	0,0384	93861,69
8	Pemukiman	30959500	0,53	0,0384	630174,09
9	Perkebunan	339400	0,49	0,0384	6387,03
10	Sawah	5943900	0,48	0,0384	109572,98
11	Semak belukar	0	0,46	0,0384	0,00
12	Tanah kosong	0	0,45	0,0384	0,00
13	Waduk/Danau	0	1	0,0384	0,00
	<b>Total Luas (m<sup>2</sup>)</b>	<b>51583600</b>			1009798,71

m<sup>3</sup>/jam  
m<sup>3</sup>/detik

**280,50**

### Sub DAS Citarum Hulu

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Citarum Hulu (m/jam)	Q Citarum Hulu
1	Hutan primer	34234500	0,43	0,018	260607,53
2	Hutan sekunder	8524800	0,43	0,018	64894,39
3	Kawasan industri	2008400	0,92	0,018	32710,90
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,018	0,00
5	Kebun campuran	40422200	0,49	0,018	350647,34
6	Ladang / Tegalan	138120000	0,49	0,018	1198138,90
7	Padang rumput	0	0,46	0,018	0,00
8	Pemukiman	25745400	0,53	0,018	241562,79
9	Perkebunan	33226900	0,49	0,018	288230,82
10	Sawah	80625400	0,48	0,018	685121,57
11	Semak belukar	535200	0,46	0,018	4358,41
12	Tanah kosong	0	0,45	0,018	0,00
13	Waduk/Danau	0	1	0,018	0,00
	<b>Total Luas (m<sup>2</sup>)</b>	<b>363442800</b>			3126272,66

m<sup>3</sup>/jam  
m<sup>3</sup>/detik

**868,41**

### Sub DAS Citarik

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Citarik (m/jam)	Q Citarik
1	Hutan primer	2260100	0,43	0,037	35981,26
2	Hutan sekunder	22335200	0,43	0,037	355580,99
3	Kawasan industri	3342700	0,92	0,037	113858,50
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,037	0,00
5	Kebun campuran	44803600	0,49	0,037	812810,34
6	Ladang / Tegalan	40239200	0,49	0,037	730004,68
7	Padang rumput	42775500	0,46	0,037	728506,04
8	Pemukiman	31880000	0,53	0,037	625567,84
9	Perkebunan	13307200	0,49	0,037	241414,30
10	Sawah	54460300	0,48	0,037	967835,38
11	Semak belukar	2087600	0,46	0,037	35553,74
12	Tanah kosong	0	0,45	0,037	0,00
13	Waduk/Danau	0	1	0,037	0,00
	<b>Total Luas (m<sup>2</sup>)</b>	<b>257491400</b>			4647113,07

m<sup>3</sup>/jam  
m<sup>3</sup>/detik

**1290,86**



### Sub DAS Cikeruh

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cikeruh (m/jam)	Q Cikeruh
1	Hutan primer	8173000	0,43	0,035	122639,41
2	Hutan sekunder	9737700	0,43	0,035	146118,42
3	Kawasan industri	3711700	0,92	0,035	119162,83
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,035	0,00
5	Kebun campuran	25489900	0,49	0,035	435857,30
6	Ladang / Tegalan	15873700	0,49	0,035	271427,82
7	Padang rumput	237100	0,46	0,035	3806,01
8	Pemukiman	53350000	0,53	0,035	986711,98
9	Perkebunan	8806300	0,49	0,035	150580,82
10	Sawah	64710180	0,48	0,035	1083911,82
11	Semak belukar	141700	0,46	0,035	2274,61
12	Tanah kosong	0	0,45	0,035	0,00
13	Waduk/Danau	103900	1	0,035	3625,73
	<b>Total Luas (m<sup>2</sup>)</b>	<b>190335180</b>			3326116,74
					<b>923,92</b>

m<sup>3</sup>/jam  
m<sup>3</sup>/detik

### Sub DAS Cipamokolan

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cipamokolan (m/jam)	Q Cipamokolan
1	Hutan primer	7870000	0,43	0,027	90596,37
2	Hutan sekunder	0	0,43	0,027	0,00
3	Kawasan industri	119600	0,92	0,027	2945,69
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,027	0,00
5	Kebun campuran	2563000	0,49	0,027	33621,13
6	Ladang / Tegalan	9720000	0,49	0,027	127505,81
7	Padang rumput	248400	0,46	0,027	3058,98
8	Pemukiman	12600000	0,53	0,027	178777,98
9	Perkebunan	1376100	0,49	0,027	18051,52
10	Sawah	7734000	0,48	0,027	99383,21
11	Semak belukar	0	0,46	0,027	0,00
12	Tanah kosong	0	0,45	0,027	0,00
13	Waduk/Danau	0	1	0,027	0,00
	<b>Total Luas (m<sup>2</sup>)</b>	<b>42231100</b>			553940,69
					<b>153,87</b>

m<sup>3</sup>/jam  
m<sup>3</sup>/detik

### Sub DAS Cidurian

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cidurian (m/jam)	Q Cidurian
1	Hutan primer	3794900	0,43	0,044	72284,49
2	Hutan sekunder	0	0,43	0,044	0,00
3	Kawasan industri	146900	0,92	0,044	5986,68
4	Kawasan pertambangan	633100	0,46	0,044	12900,50
5	Kebun campuran	4996800	0,49	0,044	108458,70
6	Ladang / Tegalan	10137200	0,49	0,044	220034,33
7	Padang rumput	0	0,46	0,044	0,00
8	Pemukiman	6560000	0,53	0,044	154012,53
9	Perkebunan	197500	0,49	0,044	4286,86
10	Sawah	7485300	0,48	0,044	159157,38
11	Semak belukar	0	0,46	0,044	0,00
12	Tanah kosong	0	0,45	0,044	0,00
13	Waduk/Danau	0	1	0,044	0,00
	<b>Total Luas (m<sup>2</sup>)</b>	<b>33951700</b>			737275,34

m<sup>3</sup>/jam  
m<sup>3</sup>/detik

204,80

### Sub DAS Cicadas

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cicadas (m/jam)	Q Cicadas
1	Hutan primer	0	0,43	0,023	0,00
2	Hutan sekunder	0	0,43	0,023	0,00
3	Kawasan industri	85600	0,92	0,023	1838,68
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,023	0,00
5	Kebun campuran	139900	0,49	0,023	1600,51
6	Ladang / Tegalan	0	0,49	0,023	0,00
7	Padang rumput	0	0,46	0,023	0,00
8	Pemukiman	13350000	0,53	0,023	165196,64
9	Perkebunan	0	0,49	0,023	0,00
10	Sawah	16140000	0,48	0,023	180879,29
11	Semak belukar	0	0,46	0,023	0,00
12	Tanah kosong	0	0,45	0,023	0,00
13	Waduk/Danau	0	1	0,023	0,00
	<b>Total Luas (m<sup>2</sup>)</b>	<b>29715500</b>			349515,12

m<sup>3</sup>/jam  
m<sup>3</sup>/detik

97,09

### Sub DAS Cigede

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cigede (m/jam)	Q Cigede
1	Hutan primer	32211480	0,43	0,044	607231,84
2	Hutan sekunder	0	0,43	0,044	0,00
3	Kawasan industri	1308100	0,92	0,044	52759,93
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,044	0,00
5	Kebun campuran	20015900	0,49	0,044	429978,37
6	Ladang / Tegalan	16714650	0,49	0,044	359061,44
7	Padang rumput	4116000	0,46	0,044	83005,83
8	Pemukiman	53260000	0,53	0,044	1237520,59
9	Perkebunan	7996540	0,49	0,044	171780,40
10	Sawah	9654360	0,48	0,044	203160,90
11	Semak belukar	0	0,46	0,044	0,00
12	Tanah kosong	130500	0,45	0,044	2574,53
13	Waduk/Danau	0	1	0,044	0,00
	<b>Total Luas (m<sup>2</sup>)</b>	<b>145407530</b>			3494111,51
					<b>970,59</b>

m<sup>3</sup>/jam  
m<sup>3</sup>/detik

### Sub DAS Citepus

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Citepus (m/jam)	Q Citepus
1	Hutan primer	0	0,43	0,035	0,00
2	Hutan sekunder	0	0,43	0,035	0,00
3	Kawasan industri	1939100	0,92	0,035	61647,30
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,035	0,00
5	Kebun campuran	758300	0,49	0,035	12839,95
6	Ladang / Tegalan	0	0,49	0,035	0,00
7	Padang rumput	946700	0,46	0,035	15048,61
8	Pemukiman	29780000	0,53	0,035	545414,41
9	Perkebunan	0	0,49	0,035	0,00
10	Sawah	3100000	0,48	0,035	51419,63
11	Semak belukar	0	0,46	0,035	0,00
12	Tanah kosong	0	0,45	0,035	0,00
13	Waduk/Danau	0	1	0,035	0,00
	<b>Total Luas (m<sup>2</sup>)</b>	<b>36524100</b>			686369,90
					<b>190,66</b>

m<sup>3</sup>/jam  
m<sup>3</sup>/detik

### Sub DAS Cimahi

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cimahi (m/jam)	Q Cimahi
1	Hutan primer	0	0,43	0,039	0,00
2	Hutan sekunder	0	0,43	0,039	0,00
3	Kawasan industri	3719200	0,92	0,039	134287,85
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,039	0,00
5	Kebun campuran	7237900	0,49	0,039	139189,99
6	Ladang / Tegalan	1060100	0,49	0,039	20386,48
7	Padang rumput	4381400	0,46	0,039	79098,83
8	Pemukiman	14101500	0,53	0,039	293319,23
9	Perkebunan	0	0,49	0,039	0,00
10	Sawah	11098000	0,48	0,039	209066,91
11	Semak belukar	0	0,46	0,039	0,00
12	Tanah kosong	143200	0,45	0,039	2529,04
13	Waduk/Danau	0	1	0,039	0,00
	<b>Total Luas (m<sup>2</sup>)</b>	<b>41741300</b>			877878,33
					<b>243,86</b>

m<sup>3</sup>/jam  
m<sup>3</sup>/detik

### Sub DAS Ciwidey

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Ciwidey (m/jam)	Q Ciwidey
1	Hutan primer	46932200	0,43	0,044	877985,00
2	Hutan sekunder	0	0,43	0,044	0,00
3	Kawasan industri	1139000	0,92	0,044	45588,92
4	Kawasan pertambangan	366800	0,46	0,044	7340,66
5	Kebun campuran	10246900	0,49	0,044	218442,08
6	Ladang / Tegalan	13322000	0,49	0,044	283996,66
7	Padang rumput	0	0,46	0,044	0,00
8	Pemukiman	6553300	0,53	0,044	151106,67
9	Perkebunan	129820000	0,49	0,044	2767485,86
10	Sawah	19870600	0,48	0,044	414953,99
11	Semak belukar	0	0,46	0,044	0,00
12	Tanah kosong	119300	0,45	0,044	2335,61
13	Waduk/Danau	0	1	0,044	0,00
	<b>Total Luas (m<sup>2</sup>)</b>	<b>228370100</b>			4769235,45
					<b>1324,79</b>

m<sup>3</sup>/jam  
m<sup>3</sup>/detik

### Sub DAS Cibolerang

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cibolerang (m/jam)	Q Cibolerang
1	Hutan primer	140700	0,43	0,044	2632,15
2	Hutan sekunder	0	0,43	0,044	0,00
3	Kawasan industri	299400	0,92	0,044	11983,60
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,044	0,00
5	Kebun campuran	4301900	0,49	0,044	91707,34
6	Ladang / Tegalan	6078700	0,49	0,044	129584,94
7	Padang rumput	0	0,46	0,044	0,00
8	Pemukiman	4775900	0,53	0,044	110123,20
9	Perkebunan	12375000	0,49	0,044	263808,64
10	Sawah	31710000	0,48	0,044	662193,94
11	Semak belukar	0	0,46	0,044	0,00
12	Tanah kosong	1187000	0,45	0,044	23238,65
13	Waduk/Danau	0	1	0,044	0,00
	<b>Total Luas (m<sup>2</sup>)</b>	<b>60868600</b>			1295272,47
					<b>359,80</b>

m<sup>3</sup>/jam  
m<sup>3</sup>/detik

### Sub DAS Cisangkuy

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cisangkuy (m/jam)	Q Cisangkuy
1	Hutan primer	61694000	0,43	0,029	781859,91
2	Hutan sekunder	0	0,43	0,029	0,00
3	Kawasan industri	764400	0,92	0,029	20726,50
4	Kawasan pertambangan	197300	0,46	0,029	2674,87
5	Kebun campuran	18126300	0,49	0,029	261771,77
6	Ladang / Tegalan	129562340	0,49	0,029	1871080,29
7	Padang rumput	0	0,46	0,029	0,00
8	Pemukiman	29120000	0,53	0,029	454867,39
9	Perkebunan	18713700	0,49	0,029	270254,73
10	Sawah	22394600	0,48	0,029	316812,35
11	Semak belukar	0	0,46	0,029	0,00
12	Tanah kosong	374400	0,45	0,029	4965,53
13	Waduk/Danau	0	1	0,029	0,00
	<b>Total Luas (m<sup>2</sup>)</b>	<b>280947040</b>			3985013,35
					<b>1106,95</b>

m<sup>3</sup>/jam  
m<sup>3</sup>/detik

❖ **RENCANA SALURAN**

**Tabel** Rencana dimensi saluran

<b>Nama Sungai</b>	<b>Sub DAS</b>	<b>b (m)</b>	<b>h (m)</b>	<b>A (m<sup>2</sup>)</b>	<b>P (m)</b>	<b>R (m)</b>	<b>n</b>	<b>s</b>	<b>V (m/s)</b>	<b>L (m)</b>	<b>tc (s)</b>	<b>tc (menit)</b>	<b>tc (jam)</b>	<b>I (mm/jam)</b>
Sungai Cimahi	Cimahi	18	4	72	26	2,77	0,07	0,019	3,86	8220	2128,06	92,95	1,55	39,25
Sungai Citarum Hulu	Citarum Hulu	22	7	154	36	4,28	0,07	0,024	5,84	43850	7509,44	306,82	5,11	17,70
Sungai Citepus	Citepus	19	3	57	25	2,28	0,07	0,020	3,54	10980	3104,15	112,51	1,88	34,56
Sungai Cisangkuy	Cisangkuy	18	9	162	36	4,50	0,07	0,032	6,99	18800	2689,79	142,84	2,38	29,47
Sungai Cidurian	Cidurian	10	5	50	20	2,50	0,07	0,032	4,70	8450	1799,60	77,52	1,29	44,30
Sungai Cipamokolan	Cipamokolan	11	5	55	21	2,62	0,07	0,012	2,96	13790	4653,31	164,99	2,75	26,77
Sungai Cikeruh	Cikeruh	18	8	144	34	4,24	0,07	0,033	6,84	13780	2015,38	110,87	1,85	34,90
Sungai Citarik	Citarik	19	10	190	39	4,87	0,07	0,029	7,03	11500	1635,89	101,45	1,69	37,02
Sungai Cibeureum	Cibeureum	15	4	60	23	2,61	0,07	0,033	4,92	11360	2309,96	96,02	1,60	38,41
Sungai Cicadas	Cicadas	13	5	65	23	2,83	0,07	0,003	1,54	8910	5774,23	202,58	3,38	23,35
Sungai Ciwidey	Ciwidey	19	10	190	39	4,87	0,07	0,033	7,46	8910	1194,70	79,64	1,33	43,51
Sungai Cibolerang	Cibolerang	14	5	70	24	2,92	0,07	0,033	5,30	8910	1681,88	79,64	1,33	43,51
Sungai Cikapundung	Cigede	18	8	144	34	4,24	0,07	0,034	6,90	8910	1292,15	78,73	1,31	43,84

Selanjutnya hitung Q (Debit) rencana yang mampu ditahan oleh saluran atau sungai, perhitungannya seperti dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel Debit (Q) Sungai Rencana**

<b>Nama Sungai</b>	<b>A (m<sup>2</sup>)</b>	<b>V (m/s)</b>	<b>Q (m<sup>3</sup>/s)</b>
Sungai Cimahi	72	3,86	278,11
Sungai Citarum Hulu	154	5,84	899,25
Sungai Citepus	57	3,54	201,62
Sungai Cisangkuy	162	6,99	1132,28
Sungai Cidurian	50	4,70	234,77
Sungai Cipamokolan	55	2,96	162,99
Sungai Cikeruh	144	6,84	984,59
Sungai Citarik	190	7,03	1335,66
Sungai Cibeureum	60	4,92	295,07
Sungai Cicadas	65	1,54	100,30
Sungai Ciwidey	190	7,46	1417,01
Sungai Cibolerang	70	5,30	370,84
Sungai Cikapundung	144	6,90	992,95

❖ **PERAN SERTA MASYARAKAT SKENARIO PERTAMA KONDISI IDEAL**

**Tabel** Dimensi Sungai Skenario Pertama Peran Serta Masyarakat Kondisi Ideal

<b>Nama Sungai</b>	<b>Sub DAS</b>	<b>b (m)</b>	<b>h (m)</b>	<b>A (m<sup>2</sup>)</b>	<b>P (m)</b>	<b>R (m)</b>	<b>n</b>	<b>s</b>	<b>V (m/s)</b>	<b>L (m)</b>	<b>tc (menit)</b>	<b>tc (jam)</b>	<b>I (mm/jam)</b>
Sungai Cimahi	Cimahi	18	4	72	26	2,77	0,07	0,019	3,86	8220	92,95	1,55	39,25
Sungai Citarum Hulu	Citarum Hulu	20	7	140	34	4,12	0,07	0,024	5,69	43850	306,82	5,11	17,70
Sungai Citepus	Citepus	18	3	54	24	2,25	0,07	0,020	3,51	10980	112,51	1,88	34,56
Sungai Cisangkuy	Cisangkuy	17	9	153	35	4,37	0,07	0,032	6,86	18800	142,84	2,38	29,47
Sungai Cidurian	Cidurian	9	5	45	19	2,37	0,07	0,032	4,53	8450	77,52	1,29	44,30
Sungai Cipamokolan	Cipamokolan	11	5	55	21	2,62	0,07	0,012	2,96	13790	164,99	2,75	26,77
Sungai Cikeruh	Cikeruh	17	8	136	33	4,12	0,07	0,033	6,71	13780	110,87	1,85	34,90
Sungai Citarik	Citarik	18	10	180	38	4,74	0,07	0,029	6,90	11500	101,45	1,69	37,02
Sungai Cibeureum	Cibeureum	14	4	56	22	2,55	0,07	0,033	4,84	11360	96,02	1,60	38,41
Sungai Cicadas	Cicadas	13	5	65	23	2,83	0,07	0,003	1,54	8910	202,58	3,38	23,35
Sungai Ciwidey	Ciwidey	17	10	170	37	4,59	0,07	0,033	7,17	8910	79,64	1,33	43,51
Sungai Cibolerang	Cibolerang	13	5	65	23	2,83	0,07	0,033	5,19	8910	79,64	1,33	43,51
Sungai Cikapundung	Cigede	16	8	128	32	4,00	0,07	0,034	6,64	8910	78,73	1,31	43,84



Selanjutnya hitung Q (Debit) skenario pertama yang mampu ditahan oleh saluran atau sungai, perhitungannya seperti dilihat pada tabel dibawah ini:

Nama Sungai	A (m <sup>2</sup> )	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)
Sungai Cimahi	72	3,86	278,11
Sungai Citarum Hulu	140	5,69	796,97
Sungai Citepus	54	3,51	189,33
Sungai Cisangkuy	153	6,86	1048,91
Sungai Cidurian	45	4,53	203,82
Sungai Cipamokolan	55	2,96	162,99
Sungai Cikeruh	136	6,71	913,12
Sungai Citarik	180	6,90	1241,89
Sungai Cibeureum	56	4,84	270,93
Sungai Cicadas	65	1,54	100,30
Sungai Ciwidey	170	7,17	1219,29
Sungai Cibolerang	65	5,19	337,18
Sungai Cikapundung	128	6,64	849,62

Lalu hitung kembali debit (Q) akibat hujan skenario pertama peran serta masyarakat, perhitungan didasarkan atau dipengaruhi oleh tata guna lahan (*land use*) dari masing-masing sub DAS yang ada di zona DAS Citarum hulu, untuk lebih jelasnya perhitungan seperti telah disajikan pada tabel dibawah ini :

**Tabel** Debit akibat hujan setelah adanya peran serta masyarakat skenario pertama

**Sub DAS Cibeureum**

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cibeureum (m/jam)	Q Cibeureum
1	Hutan primer	6679300	0,43	0,038405262	110303,7158
2	Hutan sekunder	13944800	0,43	0,038405262	230288,0925
3	Kawasan industri	0	0,92	0,038405262	0
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,038405262	0
5	Kebun campuran	0	0,49	0,038405262	0
6	Ladang / Tegalan	0	0,49	0,038405262	0
7	Padang rumput	0	0,46	0,038405262	0
8	Pemukiman	30959500	0,53	0,038405262	630174,0928
9	Perkebunan	0	0,49	0,038405262	0
10	Sawah	0	0,48	0,038405262	0
11	Semak belukar	0	0,46	0,038405262	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,038405262	0
13	Waduk/Danau	0	1	0,038405262	0
Total Luas (m <sup>2</sup> )		<b>51583600</b>			970765,9011
					<b>269,6571948</b>

m<sup>3</sup>/jam  
m<sup>3</sup>/detik

### Sub DAS Citarum Hulu

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Citarum Hulu (m/jam)	Q Citarum Hulu
1	Hutan primer	34234500	0,43	0,017703312	260607,5323
2	Hutan sekunder	303462900	0,43	0,017703312	2310088,289
3	Kawasan industri	0	0,92	0,017703312	0
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,017703312	0
5	Kebun campuran	0	0,49	0,017703312	0
6	Ladang / Tegalan	0	0,49	0,017703312	0
7	Padang rumput	0	0,46	0,017703312	0
8	Pemukiman	25745400	0,53	0,017703312	241562,7874
9	Perkebunan	0	0,49	0,017703312	0
10	Sawah	0	0,48	0,017703312	0
11	Semak belukar	0	0,46	0,017703312	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,017703312	0
13	Waduk/Danau	0	1	0,017703312	0
Total Luas (m <sup>2</sup> )		<b>363442800</b>			2812258,608
					<b>781,1829468</b>

m<sup>3</sup>/jam  
m<sup>3</sup>/detik

### Sub DAS Citarik

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Citarik (m/jam)	Q Citarik
1	Hutan primer	2260100	0,43	0,037023735	35981,25772
2	Hutan sekunder	223351300	0,43	0,037023735	3555798,721
3	Kawasan industri	0	0,92	0,037023735	0
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,037023735	0
5	Kebun campuran	0	0,49	0,037023735	0
6	Ladang / Tegalan	0	0,49	0,037023735	0
7	Padang rumput	0	0,46	0,037023735	0
8	Pemukiman	31880000	0,53	0,037023735	625567,8366
9	Perkebunan	0	0,49	0,037023735	0
10	Sawah	0	0,48	0,037023735	0
11	Semak belukar	0	0,46	0,037023735	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,037023735	0
13	Waduk/Danau	0	1	0,037023735	0
Total Luas (m <sup>2</sup> )		<b>257491400</b>			4217347,815
					<b>1171,485504</b>

m<sup>3</sup>/jam  
m<sup>3</sup>/detik

### Sub DAS Cikeruh

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cikeruh (m/jam)	Q Cikeruh
1	Hutan primer	8173000	0,43	0,034896358	122639,4127
2	Hutan sekunder	128708280	0,43	0,034896358	1931323,611
3	Kawasan industri	0	0,92	0,034896358	0
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,034896358	0
5	Kebun campuran	0	0,49	0,034896358	0
6	Ladang / Tegalan	0	0,49	0,034896358	0
7	Padang rumput	0	0,46	0,034896358	0
8	Pemukiman	53350000	0,53	0,034896358	986711,9795
9	Perkebunan	0	0,49	0,034896358	0
10	Sawah	0	0,48	0,034896358	0
11	Semak belukar	0	0,46	0,034896358	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,034896358	0
13	Waduk/Danau	103900	1	0,034896358	3625,731629
	Total Luas (m <sup>2</sup> )	<b>190335180</b>			3044300,734
					<b>845,6390929</b>

m3/jam  
m3/detik

### Sub DAS Cipamokolan

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cipamokolan (m/jam)	Q Cipamokolan
1	Hutan primer	7870000	0,43	0,026771186	90596,37195
2	Hutan sekunder	21761100	0,43	0,026771186	250505,2998
3	Kawasan industri	0	0,92	0,026771186	0
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,026771186	0
5	Kebun campuran	0	0,49	0,026771186	0
6	Ladang / Tegalan	0	0,49	0,026771186	0
7	Padang rumput	0	0,46	0,026771186	0
8	Pemukiman	12600000	0,53	0,026771186	178777,9829
9	Perkebunan	0	0,49	0,026771186	0
10	Sawah	0	0,48	0,026771186	0
11	Semak belukar	0	0,46	0,026771186	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,026771186	0
13	Waduk/Danau	0	1	0,026771186	0
	Total Luas (m <sup>2</sup> )	<b>42231100</b>			519879,6547
					<b>144,4110152</b>

m3/jam  
m3/detik

### Sub DAS Cidurian

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cidurian (m/jam)	Q Cidurian
1	Hutan primer	3794900	0,43	0,044297207	72284,4924
2	Hutan sekunder	23596800	0,43	0,044297207	449467,1033
3	Kawasan industri	0	0,92	0,044297207	0
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,044297207	0
5	Kebun campuran	0	0,49	0,044297207	0
6	Ladang / Tegalan	0	0,49	0,044297207	0
7	Padang rumput	0	0,46	0,044297207	0
8	Pemukiman	6560000	0,53	0,044297207	154012,5292
9	Perkebunan	0	0,49	0,044297207	0
10	Sawah	0	0,48	0,044297207	0
11	Semak belukar	0	0,46	0,044297207	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,044297207	0
13	Waduk/Danau	0	1	0,044297207	0
	Total Luas (m <sup>2</sup> )	<b>33951700</b>			675764,1249
					<b>187,7122569</b>

m3/jam  
m3/detik

### Sub DAS Cicadas

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cicadas (m/jam)	Q Cicadas
1	Hutan primer	0	0,43	0,023347699	0
2	Hutan sekunder	16365500	0,43	0,023347699	164301,608
3	Kawasan industri	0	0,92	0,023347699	0
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,023347699	0
5	Kebun campuran	0	0,49	0,023347699	0
6	Ladang / Tegalan	0	0,49	0,023347699	0
7	Padang rumput	0	0,46	0,023347699	0
8	Pemukiman	13350000	0,53	0,023347699	165196,642
9	Perkebunan	0	0,49	0,023347699	0
10	Sawah	0	0,48	0,023347699	0
11	Semak belukar	0	0,46	0,023347699	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,023347699	0
13	Waduk/Danau	0	1	0,023347699	0
	Total Luas (m <sup>2</sup> )	<b>29715500</b>			329498,25
					<b>91,52729166</b>

m3/jam  
m3/detik

### Sub DAS Cigede

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cigede (m/jam)	Q Cigede
1	Hutan primer	32211480	0,43	0,04384049	607231,8439
2	Hutan sekunder	59936050	0,43	0,04384049	1129879,104
3	Kawasan industri	0	0,92	0,04384049	0
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,04384049	0
5	Kebun campuran	0	0,49	0,04384049	0
6	Ladang / Tegalan	0	0,49	0,04384049	0
7	Padang rumput	0	0,46	0,04384049	0
8	Pemukiman	53260000	0,53	0,04384049	1237520,594
9	Perkebunan	0	0,49	0,04384049	0
10	Sawah	0	0,48	0,04384049	0
11	Semak belukar	0	0,46	0,04384049	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,04384049	0
13	Waduk/Danau	0	1	0,04384049	0
	<b>Total Luas (m<sup>2</sup>)</b>	<b>145407530</b>			2974631,542
					<b>826,2865394</b>

m<sup>3</sup>/jam  
m<sup>3</sup>/detik

### Sub DAS Citepus

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Citepus (m/jam)	Q Citepus
1	Hutan primer	0	0,43	0,034556206	0
2	Hutan sekunder	6744100	0,43	0,034556206	100211,7175
3	Kawasan industri	0	0,92	0,034556206	0
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,034556206	0
5	Kebun campuran	0	0,49	0,034556206	0
6	Ladang / Tegalan	0	0,49	0,034556206	0
7	Padang rumput	0	0,46	0,034556206	0
8	Pemukiman	29780000	0,53	0,034556206	545414,4149
9	Perkebunan	0	0,49	0,034556206	0
10	Sawah	0	0,48	0,034556206	0
11	Semak belukar	0	0,46	0,034556206	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,034556206	0
13	Waduk/Danau	0	1	0,034556206	0
	<b>Total Luas (m<sup>2</sup>)</b>	<b>36524100</b>			645626,1324
					<b>179,3405923</b>

m<sup>3</sup>/jam  
m<sup>3</sup>/detik

### Sub DAS Cimahi

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cimahi (m/jam)	Q Cimahi
1	Hutan primer	0	0,43	0,039246357	0
2	Hutan sekunder	27639800	0,43	0,039246357	466447,428
3	Kawasan industri	0	0,92	0,039246357	0
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,039246357	0
5	Kebun campuran	0	0,49	0,039246357	0
6	Ladang / Tegalan	0	0,49	0,039246357	0
7	Padang rumput	0	0,46	0,039246357	0
8	Pemukiman	14101500	0,53	0,039246357	293319,2273
9	Perkebunan	0	0,49	0,039246357	0
10	Sawah	0	0,48	0,039246357	0
11	Semak belukar	0	0,46	0,039246357	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,039246357	0
13	Waduk/Danau	0	1	0,039246357	0
	Total Luas (m <sup>2</sup> )	<b>41741300</b>			759766,6553
					<b>211,0462931</b>

m<sup>3</sup>/jam  
m<sup>3</sup>/detik

### Sub DAS Ciwidey

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Ciwidey (m/jam)	Q Ciwidey
1	Hutan primer	46932200	0,43	0,043505857	877984,9957
2	Hutan sekunder	174884600	0,43	0,043505857	3271656,875
3	Kawasan industri	0	0,92	0,043505857	0
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,043505857	0
5	Kebun campuran	0	0,49	0,043505857	0
6	Ladang / Tegalan	0	0,49	0,043505857	0
7	Padang rumput	0	0,46	0,043505857	0
8	Pemukiman	6553300	0,53	0,043505857	151106,6735
9	Perkebunan	0	0,49	0,043505857	0
10	Sawah	0	0,48	0,043505857	0
11	Semak belukar	0	0,46	0,043505857	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,043505857	0
13	Waduk/Danau	0	1	0,043505857	0
	Total Luas (m <sup>2</sup> )	<b>228370100</b>			4300748,544
					<b>1194,652373</b>

m<sup>3</sup>/jam  
m<sup>3</sup>/detik

### Sub DAS Cibolerang

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cibolerang (m/jam)	Q Cibolerang
1	Hutan primer	140700	0,43	0,043505857	2632,147841
2	Hutan sekunder	55952000	0,43	0,043505857	1046723,07
3	Kawasan industri	0	0,92	0,043505857	0
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,043505857	0
5	Kebun campuran	0	0,49	0,043505857	0
6	Ladang / Tegalan	0	0,49	0,043505857	0
7	Padang rumput	0	0,46	0,043505857	0
8	Pemukiman	4775900	0,53	0,043505857	110123,1993
9	Perkebunan	0	0,49	0,043505857	0
10	Sawah	0	0,48	0,043505857	0
11	Semak belukar	0	0,46	0,043505857	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,043505857	0
13	Waduk/Danau	0	1	0,043505857	0
	Total Luas (m <sup>2</sup> )	<b>60868600</b>			1159478,417
					<b>322,0773382</b>

m<sup>3</sup>/jam  
m<sup>3</sup>/detik

### Sub DAS Cisangkuy

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cisangkuy (m/jam)	Q Cisangkuy
1	Hutan primer	61694000	0,43	0,02947254	781859,9108
2	Hutan sekunder	190133040	0,43	0,02947254	2409592,532
3	Kawasan industri	0	0,92	0,02947254	0
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,02947254	0
5	Kebun campuran	0	0,49	0,02947254	0
6	Ladang / Tegalan	0	0,49	0,02947254	0
7	Padang rumput	0	0,46	0,02947254	0
8	Pemukiman	29120000	0,53	0,02947254	454867,3882
9	Perkebunan	0	0,49	0,02947254	0
10	Sawah	0	0,48	0,02947254	0
11	Semak belukar	0	0,46	0,02947254	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,02947254	0
13	Waduk/Danau	0	1	0,02947254	0
	Total Luas (m <sup>2</sup> )	<b>280947040</b>			3646319,832
					<b>1012,86662</b>

m<sup>3</sup>/jam  
m<sup>3</sup>/detik

❖ **PERAN SERTA MASYARAKAT SKENARIO KEDUA KONDISI REALISTIS**

**Tabel** Dimensi Sungai Skenario Kedua Peran Serta Masyarakat Kondisi Realistis

<b>Nama Sungai</b>	<b>Sub DAS</b>	<b>b (m)</b>	<b>h (m)</b>	<b>A (m<sup>2</sup>)</b>	<b>P (m)</b>	<b>R (m)</b>	<b>n</b>	<b>s</b>	<b>V (m/s)</b>	<b>L (m)</b>	<b>tc (menit)</b>	<b>tc (jam)</b>	<b>I (mm/jam)</b>
Sungai Cimahi	Cimahi	18	4	72	26	2,77	0,07	0,019	3,86	8220	92,95	1,55	39,25
Sungai Citarum Hulu	Citarum Hulu	22	7	154	36	4,28	0,07	0,024	5,84	43850	306,82	5,11	17,70
Sungai Citepus	Citepus	17	3	51	23	2,22	0,07	0,020	3,47	10980	112,51	1,88	34,56
Sungai Cisangkuy	Cisangkuy	18	9	162	36	4,50	0,07	0,032	6,99	18800	142,84	2,38	29,47
Sungai Cidurian	Cidurian	9	5	45	19	2,37	0,07	0,032	4,53	8450	77,52	1,29	44,30
Sungai Cipamokolan	Cipamokolan	11	5	55	21	2,62	0,07	0,012	2,96	13790	164,99	2,75	26,77
Sungai Cikeruh	Cikeruh	17	8	136	33	4,12	0,07	0,033	6,71	13780	110,87	1,85	34,90
Sungai Citarik	Citarik	19	10	190	39	4,87	0,07	0,029	7,03	11500	101,45	1,69	37,02
Sungai Cibeureum	Cibeureum	14	4	56	22	2,55	0,07	0,033	4,84	11360	96,02	1,60	38,41
Sungai Cicadas	Cicadas	13	5	65	23	2,83	0,07	0,003	1,54	8910	202,58	3,38	23,35
Sungai Ciwidey	Ciwidey	18	10	180	38	4,74	0,07	0,033	7,32	8910	79,64	1,33	43,51
Sungai Cibolerang	Cibolerang	14	5	70	24	2,92	0,07	0,033	5,30	8910	79,64	1,33	43,51
Sungai Cikapundung	Cigede	16	8	128	32	4,00	0,07	0,034	6,64	8910	78,73	1,31	43,84



Selanjutnya hitung Q (Debit) skenario kedua yang mampu ditahan oleh saluran atau sungai, perhitungannya seperti dilihat pada tabel dibawah ini:

Nama Sungai	A (m <sup>2</sup> )	V (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /s)
Sungai Cimahi	72	3,86	278,11
Sungai Citarum Hulu	154	5,84	899,25
Sungai Citepus	51	3,47	177,08
Sungai Cisangkuy	162	6,99	1132,28
Sungai Cidurian	45	4,53	203,82
Sungai Cipamokolan	55	2,96	162,99
Sungai Cikeruh	136	6,71	913,12
Sungai Citarik	190	7,03	1335,66
Sungai Cibeureum	56	4,84	270,93
Sungai Cicadas	65	1,54	100,30
Sungai Ciwidey	180	7,32	1317,52
Sungai Cibolerang	70	5,30	370,84
Sungai Cikapundung	128	6,64	849,62

Lalu hitung kembali debit (Q) akibat hujan skenario kedua peran serta masyarakat, perhitungan didasarkan atau dipengaruhi oleh tata guna lahan (*land use*) dari masing-masing sub DAS yang ada di zona DAS Citarum hulu, untuk lebih jelasnya perhitungan seperti telah disajikan pada tabel dibawah ini :

**Tabel** Debit akibat hujan setelah adanya peran serta masyarakat skenario kedua

**Sub DAS Cibeureum**

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cibeureum (m/jam)	Q Cibeureum
1	Hutan primer	6679300	0,43	0,038405262	110303,7158
2	Hutan sekunder	21719450	0,43	0,038405262	358680,7062
3	Kawasan industri	0	0,92	0,038405262	0
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,038405262	0
5	Kebun campuran	474200	0,49	0,038405262	8923,769968
6	Ladang / Tegalan	947600	0,49	0,038405262	17832,48507
7	Padang rumput	0	0,46	0,038405262	0
8	Pemukiman	15479750	0,53	0,038405262	315087,0464
9	Perkebunan	339400	0,49	0,038405262	6387,025574
10	Sawah	5943900	0,48	0,038405262	109572,9789
11	Semak belukar	0	0,46	0,038405262	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,038405262	0
13	Waduk/Danau	0	1	0,038405262	0
	Total Luas (m <sup>2</sup> )	<b>51583600</b>			926787,7279
					<b>257,4410355</b>

m<sup>3</sup>/jam  
m<sup>3</sup>/detik

**Sub DAS Citarum Hulu**

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Citarum Hulu (m/jam)	Q Citarum Hulu
1	Hutan primer	34234500	0,43	0,017703312	260607,5323
2	Hutan sekunder	22936900	0,43	0,017703312	174605,41
3	Kawasan industri	1004200	0,92	0,017703312	16355,45247
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,017703312	0
5	Kebun campuran	40422200	0,49	0,017703312	350647,3375
6	Ladang / Tegalan	138120000	0,49	0,017703312	1198138,9
7	Padang rumput	0	0,46	0,017703312	0
8	Pemukiman	12872700	0,53	0,017703312	120781,3937
9	Perkebunan	33226900	0,49	0,017703312	288230,8241
10	Sawah	80625400	0,48	0,017703312	685121,5666
11	Semak belukar	0	0,46	0,017703312	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,017703312	0
13	Waduk/Danau	0	1	0,017703312	0
	<b>Total Luas (m<sup>2</sup>)</b>	<b>363442800</b>			3094488,417
					<b>859,5801158</b>

m3/jam  
m3/detik

**Sub DAS Citarik**

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Citarik (m/jam)	Q Citarik
1	Hutan primer	2260100	0,43	0,037023735	35981,25772
2	Hutan sekunder	84809650	0,43	0,037023735	1350187,104
3	Kawasan industri	1671350	0,92	0,037023735	56929,24998
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,037023735	0
5	Kebun campuran	44803600	0,49	0,037023735	812810,3413
6	Ladang / Tegalan	40239200	0,49	0,037023735	730004,6846
7	Padang rumput	0	0,46	0,037023735	0
8	Pemukiman	15940000	0,53	0,037023735	312783,9183
9	Perkebunan	13307200	0,49	0,037023735	241414,3009
10	Sawah	54460300	0,48	0,037023735	967835,3841
11	Semak belukar	0	0,46	0,037023735	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,037023735	0
13	Waduk/Danau	0	1	0,037023735	0
	<b>Total Luas (m<sup>2</sup>)</b>	<b>257491400</b>			4507946,241
					<b>1252,207289</b>

m3/jam  
m3/detik

### Sub DAS Cikeruh

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cikeruh (m/jam)	Q Cikeruh
1	Hutan primer	8173000	0,43	0,034896358	122639,4127
2	Hutan sekunder	38410250	0,43	0,034896358	576362,4742
3	Kawasan industri	1855850	0,92	0,034896358	59581,41405
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,034896358	0
5	Kebun campuran	25489900	0,49	0,034896358	435857,2951
6	Ladang / Tegalan	15873700	0,49	0,034896358	271427,8183
7	Padang rumput	237100	0,46	0,034896358	3806,006216
8	Pemukiman	26675000	0,53	0,034896358	493355,9898
9	Perkebunan	8806300	0,49	0,034896358	150580,8221
10	Sawah	64710180	0,48	0,034896358	1083911,821
11	Semak belukar	0	0,46	0,034896358	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,034896358	0
13	Waduk/Danau	103900	1	0,034896358	3625,731629
	Total Luas (m <sup>2</sup> )	<b>190335180</b>			3201148,785
					<b>889,207996</b>

m3/jam

m3/detik

### Sub DAS Cipamokolan

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cipamokolan (m/jam)	Q Cipamokolan
1	Hutan primer	7870000	0,43	0,026771186	90596,37195
2	Hutan sekunder	6359800	0,43	0,026771186	73211,53829
3	Kawasan industri	59800	0,92	0,026771186	1472,843592
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,026771186	0
5	Kebun campuran	2563000	0,49	0,026771186	33621,12988
6	Ladang / Tegalan	9720000	0,49	0,026771186	127505,8067
7	Padang rumput	248400	0,46	0,026771186	3058,982845
8	Pemukiman	6300000	0,53	0,026771186	89388,99144
9	Perkebunan	1376100	0,49	0,026771186	18051,51652
10	Sawah	7734000	0,48	0,026771186	99383,21076
11	Semak belukar	0	0,46	0,026771186	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,026771186	0
13	Waduk/Danau	0	1	0,026771186	0
	Total Luas (m <sup>2</sup> )	<b>42231100</b>			536290,3919
					<b>148,9695533</b>

m3/jam

m3/detik

**Sub DAS Cidurian**

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cidurian (m/jam)	Q Cidurian
1	Hutan primer	3794900	0,43	0,044297207	72284,4924
2	Hutan sekunder	3353450	0,43	0,044297207	63875,84154
3	Kawasan industri	73450	0,92	0,044297207	2993,339463
4	Kawasan pertambangan	633100	0,46	0,044297207	12900,49839
5	Kebun campuran	4996800	0,49	0,044297207	108458,699
6	Ladang / Tegalan	10137200	0,49	0,044297207	220034,3267
7	Padang rumput	0	0,46	0,044297207	0
8	Pemukiman	3280000	0,53	0,044297207	77006,26458
9	Perkebunan	197500	0,49	0,044297207	4286,862204
10	Sawah	7485300	0,48	0,044297207	159157,384
11	Semak belukar	0	0,46	0,044297207	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,044297207	0
13	Waduk/Danau	0	1	0,044297207	0
	<b>Total Luas (m<sup>2</sup>)</b>	<b>33951700</b>			720997,7083
					<b>200,2771412</b>

m3/jam

m3/detik

**Sub DAS Cicadas**

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cicadas (m/jam)	Q Cicadas
1	Hutan primer	0	0,43	0,023347699	0
2	Hutan sekunder	6717800	0,43	0,023347699	67443,42318
3	Kawasan industri	42800	0,92	0,023347699	919,3389832
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,023347699	0
5	Kebun campuran	139900	0,49	0,023347699	1600,508092
6	Ladang / Tegalan	0	0,49	0,023347699	0
7	Padang rumput	0	0,46	0,023347699	0
8	Pemukiman	6675000	0,53	0,023347699	82598,321
9	Perkebunan	0	0,49	0,023347699	0
10	Sawah	16140000	0,48	0,023347699	180879,2912
11	Semak belukar	0	0,46	0,023347699	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,023347699	0
13	Waduk/Danau	0	1	0,023347699	0
	<b>Total Luas (m<sup>2</sup>)</b>	<b>29715500</b>			333440,8825
					<b>92,62246735</b>

m3/jam

m3/detik

### Sub DAS Cigede

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cigede (m/jam)	Q Cigede
1	Hutan primer	32211480	0,43	0,04384049	607231,8439
2	Hutan sekunder	27414550	0,43	0,04384049	516802,9456
3	Kawasan industri	654050	0,92	0,04384049	26379,96291
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,04384049	0
5	Kebun campuran	20015900	0,49	0,04384049	429978,3669
6	Ladang / Tegalan	16714650	0,49	0,04384049	359061,4417
7	Padang rumput	4116000	0,46	0,04384049	83005,83085
8	Pemukiman	26630000	0,53	0,04384049	618760,2971
9	Perkebunan	7996540	0,49	0,04384049	171780,3951
10	Sawah	9654360	0,48	0,04384049	203160,9008
11	Semak belukar	0	0,46	0,04384049	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,04384049	0
13	Waduk/Danau	0	1	0,04384049	0
Total Luas (m <sup>2</sup> )		<b>145407530</b>			3016161,985
					<b>837,8227736</b>

m3/jam

m3/detik

### Sub DAS Citepus

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Citepus (m/jam)	Q Citepus
1	Hutan primer	0	0,43	0,034556206	0
2	Hutan sekunder	15859550	0,43	0,034556206	235659,7241
3	Kawasan industri	969550	0,92	0,034556206	30823,65157
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,034556206	0
5	Kebun campuran	758300	0,49	0,034556206	12839,94563
6	Ladang / Tegalan	0	0,49	0,034556206	0
7	Padang rumput	946700	0,46	0,034556206	15048,60551
8	Pemukiman	14890000	0,53	0,034556206	272707,2074
9	Perkebunan	0	0,49	0,034556206	0
10	Sawah	3100000	0,48	0,034556206	51419,63388
11	Semak belukar	0	0,46	0,034556206	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,034556206	0
13	Waduk/Danau	0	1	0,034556206	0
Total Luas (m <sup>2</sup> )		<b>36524100</b>			618498,7681
					<b>171,8052134</b>

m3/jam

m3/detik

**Sub DAS Cimahi**

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cimahi (m/jam)	Q Cimahi
1	Hutan primer	0	0,43	0,039246357	0
2	Hutan sekunder	9053550	0,43	0,039246357	152787,1081
3	Kawasan industri	1859600	0,92	0,039246357	67143,92358
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,039246357	0
5	Kebun campuran	7237900	0,49	0,039246357	139189,9919
6	Ladang / Tegalan	1060100	0,49	0,039246357	20386,48094
7	Padang rumput	4381400	0,46	0,039246357	79098,8349
8	Pemukiman	7050750	0,53	0,039246357	146659,6137
9	Perkebunan	0	0,49	0,039246357	0
10	Sawah	11098000	0,48	0,039246357	209066,914
11	Semak belukar	0	0,46	0,039246357	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,039246357	0
13	Waduk/Danau	0	1	0,039246357	0
	<b>Total Luas (m<sup>2</sup>)</b>	<b>41741300</b>			814332,8671

m3/jam

**226,2035742** m3/detik

**Sub DAS Ciwidey**

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Ciwidey (m/jam)	Q Ciwidey
1	Hutan primer	46932200	0,43	0,043505857	877984,9957
2	Hutan sekunder	3965450	0,43	0,043505857	74183,72889
3	Kawasan industri	569500	0,92	0,043505857	22794,4586
4	Kawasan pertambangan	366800	0,46	0,043505857	7340,656202
5	Kebun campuran	10246900	0,49	0,043505857	218442,0803
6	Ladang / Tegalan	13322000	0,49	0,043505857	283996,6617
7	Padang rumput	0	0,46	0,043505857	0
8	Pemukiman	3276650	0,53	0,043505857	75553,33677
9	Perkebunan	129820000	0,49	0,043505857	2767485,86
10	Sawah	19870600	0,48	0,043505857	414953,9893
11	Semak belukar	0	0,46	0,043505857	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,043505857	0
13	Waduk/Danau	0	1	0,043505857	0
	<b>Total Luas (m<sup>2</sup>)</b>	<b>228370100</b>			4742735,767

m3/jam

**1317,426602** m3/detik

### Sub DAS Cibolerang

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cibolerang (m/jam)	Q Cibolerang
1	Hutan primer	140700	0,43	0,043505857	2632,147841
2	Hutan sekunder	3724650	0,43	0,043505857	69678,95846
3	Kawasan industri	149700	0,92	0,043505857	5991,800618
4	Kawasan pertambangan	0	0,46	0,043505857	0
5	Kebun campuran	4301900	0,49	0,043505857	91707,34418
6	Ladang / Tegalan	6078700	0,49	0,043505857	129584,9353
7	Padang rumput	0	0,46	0,043505857	0
8	Pemukiman	2387950	0,53	0,043505857	55061,59966
9	Perkebunan	12375000	0,49	0,043505857	263808,639
10	Sawah	31710000	0,48	0,043505857	662193,9448
11	Semak belukar	0	0,46	0,043505857	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,043505857	0
13	Waduk/Danau	0	1	0,043505857	0
	Total Luas (m <sup>2</sup> )	<b>60868600</b>			1280659,37

m3/jam

**355,7387138** m3/detik

### Sub DAS Cisangkuy

No	Penggunaan Lahan	Luas (m <sup>2</sup> )	c	I Cisangkuy (m/jam)	Q Cisangkuy
1	Hutan primer	61694000	0,43	0,02947254	781859,9108
2	Hutan sekunder	15316600	0,43	0,02947254	194110,2135
3	Kawasan industri	382200	0,92	0,02947254	10363,25229
4	Kawasan pertambangan	197300	0,46	0,02947254	2674,868755
5	Kebun campuran	18126300	0,49	0,02947254	261771,7669
6	Ladang / Tegalan	129562340	0,49	0,02947254	1871080,291
7	Padang rumput	0	0,46	0,02947254	0
8	Pemukiman	14560000	0,53	0,02947254	227433,6941
9	Perkebunan	18713700	0,49	0,02947254	270254,7301
10	Sawah	22394600	0,48	0,02947254	316812,3537
11	Semak belukar	0	0,46	0,02947254	0
12	Tanah kosong	0	0,45	0,02947254	0
13	Waduk/Danau	0	1	0,02947254	0
	Total Luas (m <sup>2</sup> )	<b>280947040</b>			3936361,081

m3/jam

**1093,433634** m3/detik

❖ **Kondisi Eksisting Kapasitas Saluran Perhitungan Dengan Win TR 20**

1) Sub DAS Citarum hulu (area A)

- Elevasi hulu = +659,16
- Elevasi hilir = +658,16
- Luas = 363.442.800 m<sup>2</sup>

❖ Sungai Citarum hulu (reach 1)

- Panjang = 1408 m

2) Sub DAS Citarik (area B)

- Elevasi hulu = +661,04
- Elevasi hilir = +658,04
- Luas = 257.491.400 m<sup>2</sup>

❖ Sungai Citarik (reach 1)

- Panjang = 1408 m

3) Sub DAS Cikeruh (area C)

- Elevasi hulu = +657,65
- Elevasi hilir = +655,65
- Luas = 190.335.180 m<sup>2</sup>

❖ Sungai Cikeruh (reach 2)

- Panjang = 12198 m

4) Sub DAS Cipamokolan (area D)

- Elevasi hulu = +653,28
- Elevasi hilir = +649,28
- Luas = 42.231.100 m<sup>2</sup>

❖ Sungai Cipamokolan (reach 3)

- Panjang = 1534 m

5) Sub DAS Cidurian (area E)

- Elevasi hulu = +651,13
- Elevasi hilir = +648,13
- Luas = 33.951.700 m<sup>2</sup>

❖ Sungai Cidurian (reach 4)

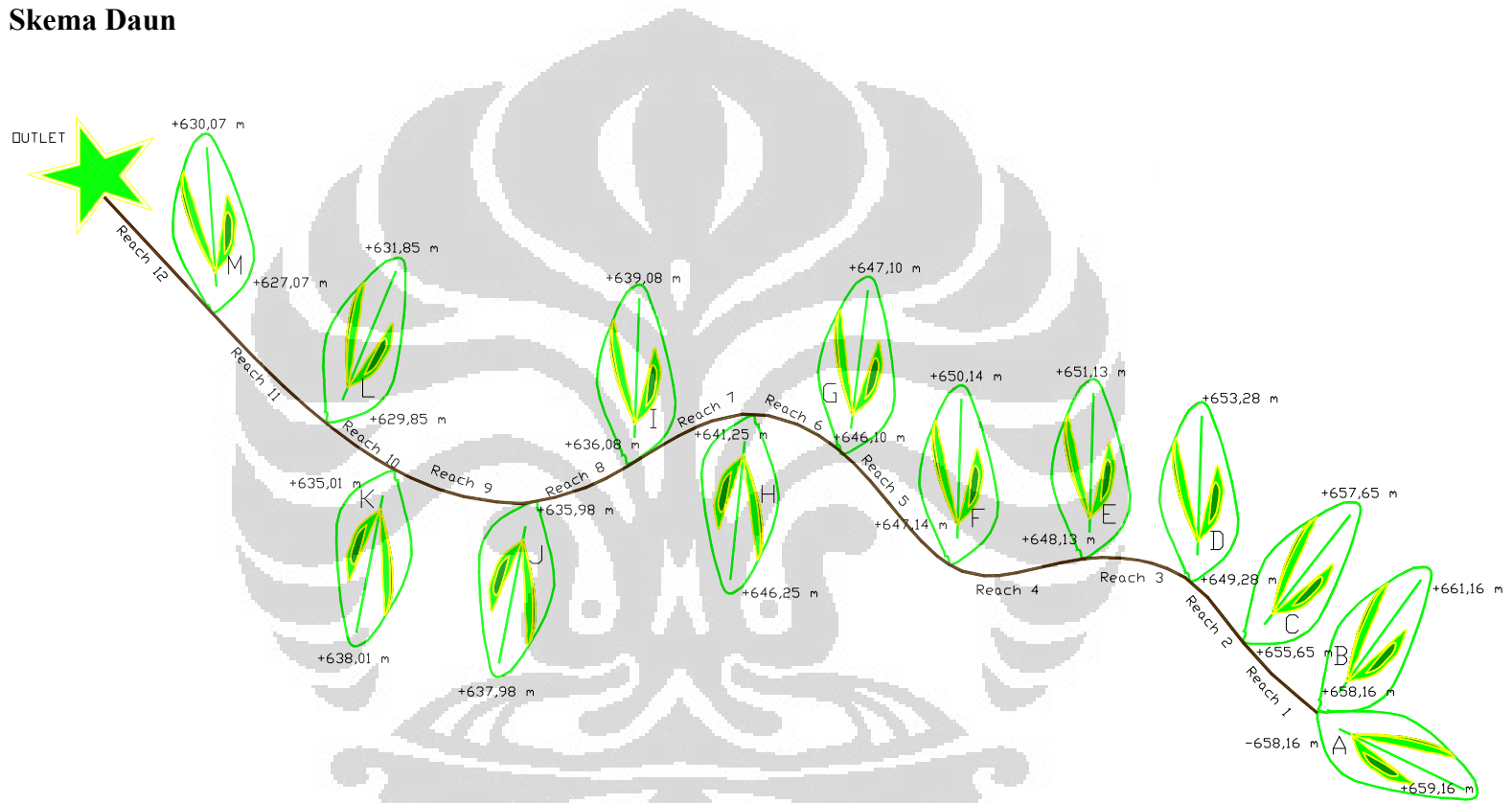
- Panjang = 3989 m



- 6) Sub DAS Cicadas (area F)
- Elevasi hulu = +650,14
  - Elevasi hilir = +647,14
  - Luas = 29.715.500 m<sup>2</sup>
- ❖ Sungai Cidurian (reach 5)
- Panjang = 3105 m
- 7) Sub DAS Cikapundung (area G)
- Elevasi hulu = +647,10
  - Elevasi hilir = +646,10
  - Luas = 145.407.530 m<sup>2</sup>
- ❖ Sungai Cikapundung / Cigede (reach 6)
- Panjang = 902 m
- 8) Sub DAS Cisangkuy (area H)
- Elevasi hulu = +646,25
  - Elevasi hilir = +641,25
  - Luas = 280.947.040 m<sup>2</sup>
- ❖ Sungai Cisangkuy (reach 7)
- Panjang = 3447 m
- 9) Sub DAS Citepus (area I)
- Elevasi hulu = +639,08
  - Elevasi hilir = +636,08
  - Luas = 36.524.100 m<sup>2</sup>
- ❖ Sungai Citepus (reach 8)
- Panjang = 5017 m
- 10) Sub DAS Cibolerang (area J)
- Elevasi hulu = +637,98
  - Elevasi hilir = +635,98
  - Luas = 60.868.600 m<sup>2</sup>
- ❖ Sungai Cibolerang (reach 9)
- Panjang = 6360 m

- 11) Sub DAS Ciwidey (area K)
- Elevasi hulu = +638,01
  - Elevasi hilir = +635,01
  - Luas = 228.370.100 m<sup>2</sup>
- ❖ Sungai Ciwidey (reach 10)
- Panjang = 989 m
- 12) Sub DAS Cibeureum (area L)
- Elevasi hulu = +631,85
  - Elevasi hilir = +629,85
  - Luas = 51.583.600 m<sup>2</sup>
- ❖ Sungai Cibeureum (reach 11)
- Panjang = 7880 m
- 13) Sub DAS Cimahi (area M)
- Elevasi hulu = +630,07
  - Elevasi hilir = +627,07
  - Luas = 41.741.300 m<sup>2</sup>
- ❖ Sungai Cimahi (reach 12)
- Panjang = 5245 m

❖ Skema Daun



Gambar Skema Daun Saluran Eksisting

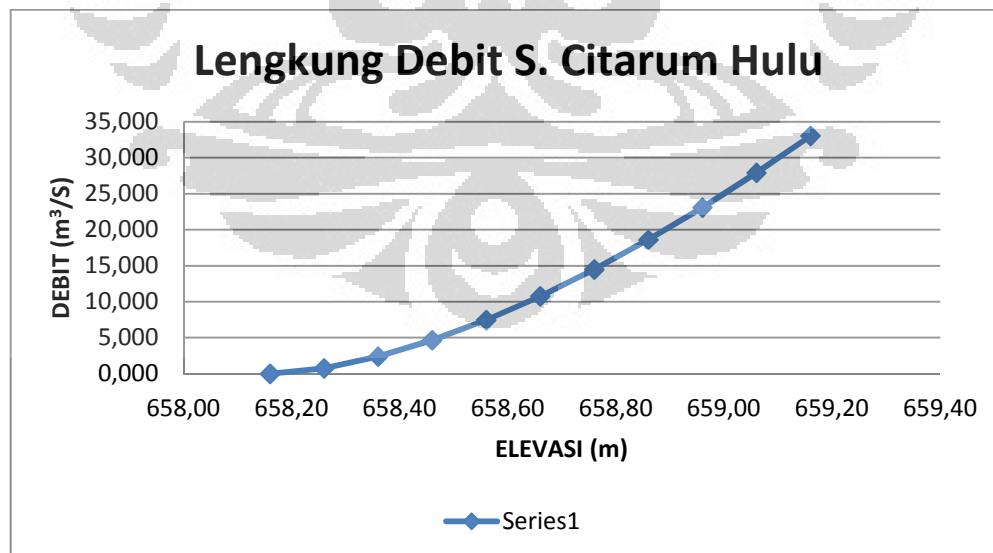
### ✓ Data Elevasi Saluran Eksisting

Data-data elevasi anak-anak sungai DAS Citarum hulu seperti dijelaskan sebagai berikut:

#### 1) Sungai Citarum hulu

s = 0,019  
b = 18,00  
h = 1,00  
n = 0,07  
m = -  
d = 0,10

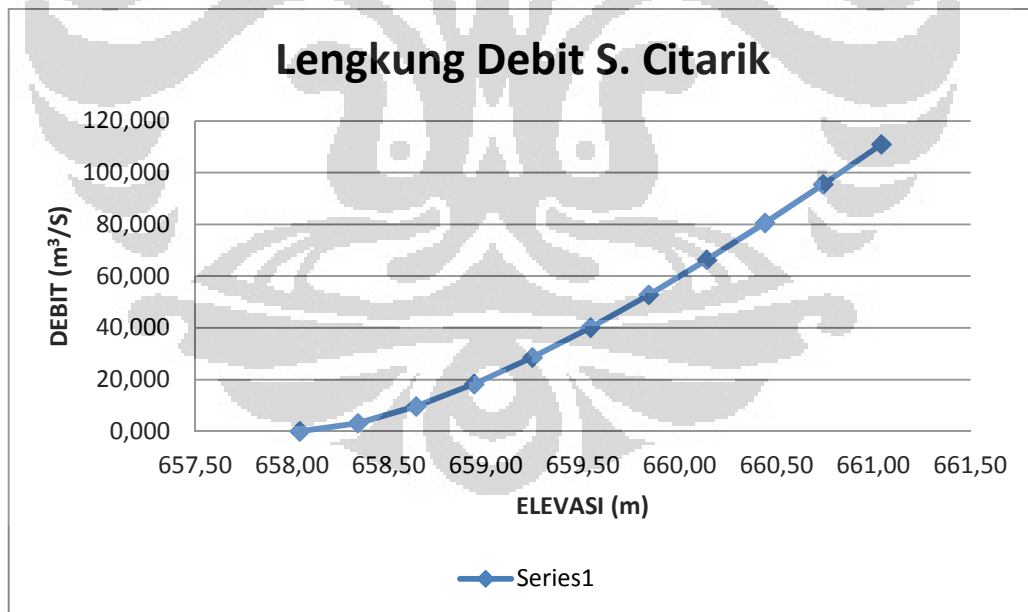
Elevasi	Q	A	P	R	
658,16	0,00	0,000	0,00	18,00	0,000
658,26	0,10	0,758	1,80	18,20	0,099
658,36	0,20	2,389	3,60	18,40	0,196
658,46	0,30	4,662	5,40	18,60	0,290
658,56	0,40	7,477	7,20	18,80	0,383
658,66	0,50	10,769	9,00	19,00	0,474
658,76	0,60	14,492	10,80	19,20	0,563
658,86	0,70	18,608	12,60	19,40	0,649
658,96	0,80	23,088	14,40	19,60	0,735
659,06	0,90	27,906	16,20	19,80	0,818
659,16	1,00	33,040	18,00	20,00	0,900



## 2) Sungai Citarik

s = 0,029  
b = 10,00  
h = 3,00  
n = 0,07  
**m = -**  
**d = 0,30**

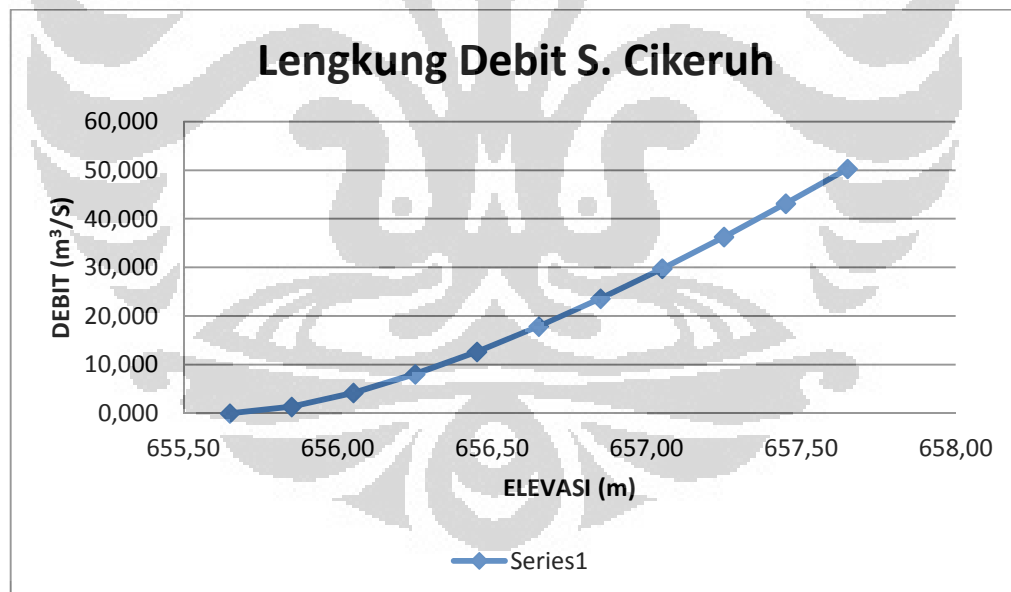
Elevasi		Q	A	P	R
658,04	0,00	0,000	0,00	10,00	0,000
658,34	0,30	3,146	3,00	10,60	0,283
658,64	0,60	9,628	6,00	11,20	0,536
658,94	0,90	18,278	9,00	11,80	0,763
659,24	1,20	28,562	12,00	12,40	0,968
659,54	1,50	40,144	15,00	13,00	1,154
659,84	1,80	52,787	18,00	13,60	1,324
660,14	2,10	66,314	21,00	14,20	1,479
660,44	2,40	80,590	24,00	14,80	1,622
660,74	2,70	95,505	27,00	15,40	1,753
661,04	3,00	110,974	30,00	16,00	1,875



### 3) Sungai Cikeruh

$s = 0,033$   
 $b = 8,00$   
 $h = 2,00$   
 $n = 0,07$   
 $m = -$   
 $d = 0,20$

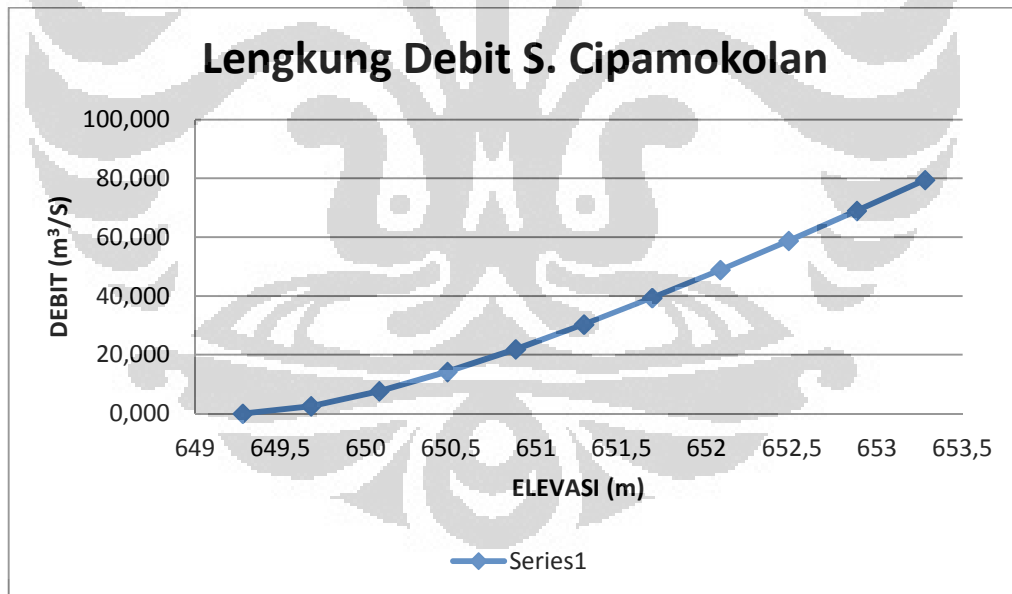
Elevasi		Q	A	P	R
655,65	0,00	0,000	0,00	8,00	0,000
655,85	0,20	1,375	1,60	8,40	0,190
656,05	0,40	4,231	3,20	8,80	0,364
656,25	0,60	8,073	4,80	9,20	0,522
656,45	0,80	12,675	6,40	9,60	0,667
656,65	1,00	17,891	8,00	10,00	0,800
656,85	1,20	23,619	9,60	10,40	0,923
657,05	1,40	29,779	11,20	10,80	1,037
657,25	1,60	36,310	12,80	11,20	1,143
657,45	1,80	43,164	14,40	11,60	1,241
657,65	2,00	50,300	16,00	12,00	1,333



#### 4) Sungai Cipamokolan

$s = 0,012$   
 $b = 8,00$   
 $h = 4,00$   
 $n = 0,07$   
 $m = -$   
 $d = 0,40$

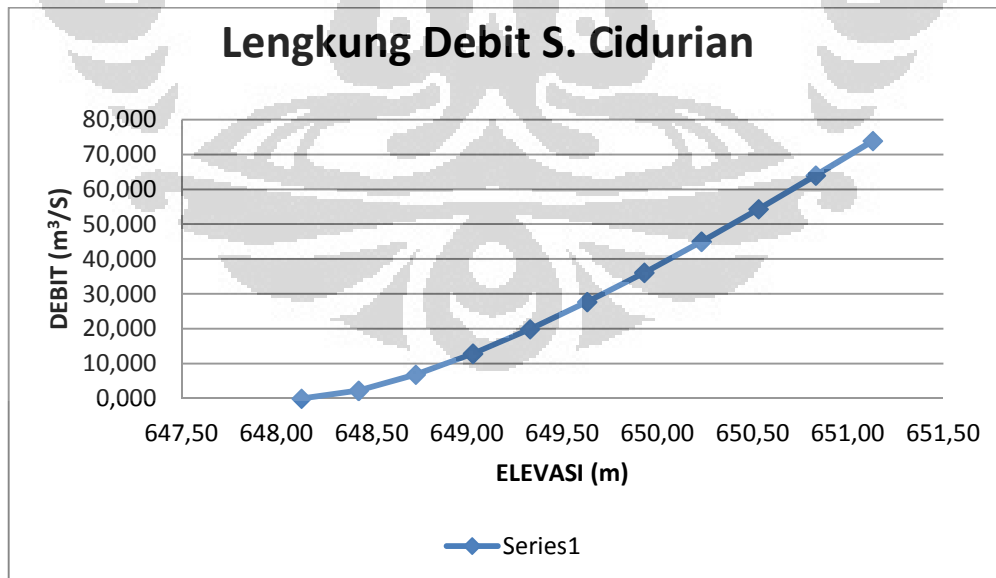
Elevasi		Q	A	P	R
649,28	0,00	0,000	0,00	8,00	0,000
649,68	0,40	2,551	3,20	8,80	0,364
650,08	0,80	7,643	6,40	9,60	0,667
650,48	1,20	14,243	9,60	10,40	0,923
650,88	1,60	21,896	12,80	11,20	1,143
651,28	2,00	30,332	16,00	12,00	1,333
651,68	2,40	39,372	19,20	12,80	1,500
652,08	2,80	48,889	22,40	13,60	1,647
652,48	3,20	58,792	25,60	14,40	1,778
652,88	3,60	69,011	28,80	15,20	1,895
653,28	4,00	79,493	32,00	16,00	2,000



### 5) Sungai Cidurian

$s = 0,032$   
 $b = 7,00$   
 $h = 3,00$   
 $n = 0,07$   
 $m = -$   
 $d = 0,30$

Elevasi		Q	A	P	R
648,13	0,00	0,000	0,00	7,00	0,000
648,43	0,30	2,277	2,10	7,60	0,276
648,73	0,60	6,871	4,20	8,20	0,512
649,03	0,90	12,884	6,30	8,80	0,716
649,33	1,20	19,915	8,40	9,40	0,894
649,63	1,50	27,720	10,50	10,00	1,050
649,93	1,80	36,132	12,60	10,60	1,189
650,23	2,10	45,033	14,70	11,20	1,313
650,53	2,40	54,334	16,80	11,80	1,424
650,83	2,70	63,968	18,90	12,40	1,524
651,13	3,00	73,883	21,00	13,00	1,615

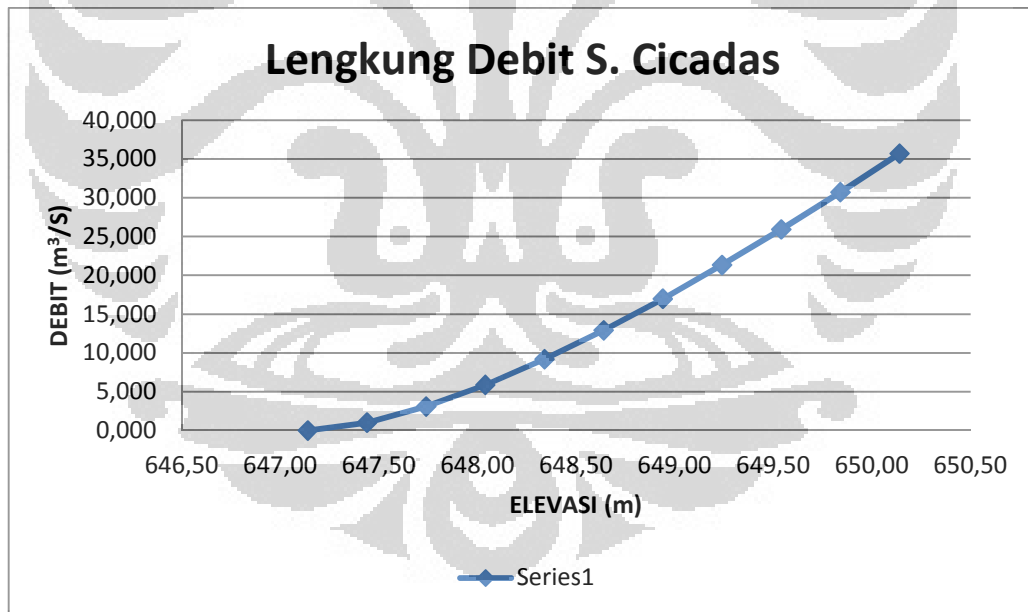




6) Sungai Cicadas

$s = 0,003$   
 $b = 10,00$   
 $h = 3,00$   
 $n = 0,07$   
 $m = -$   
 $d = 0,30$

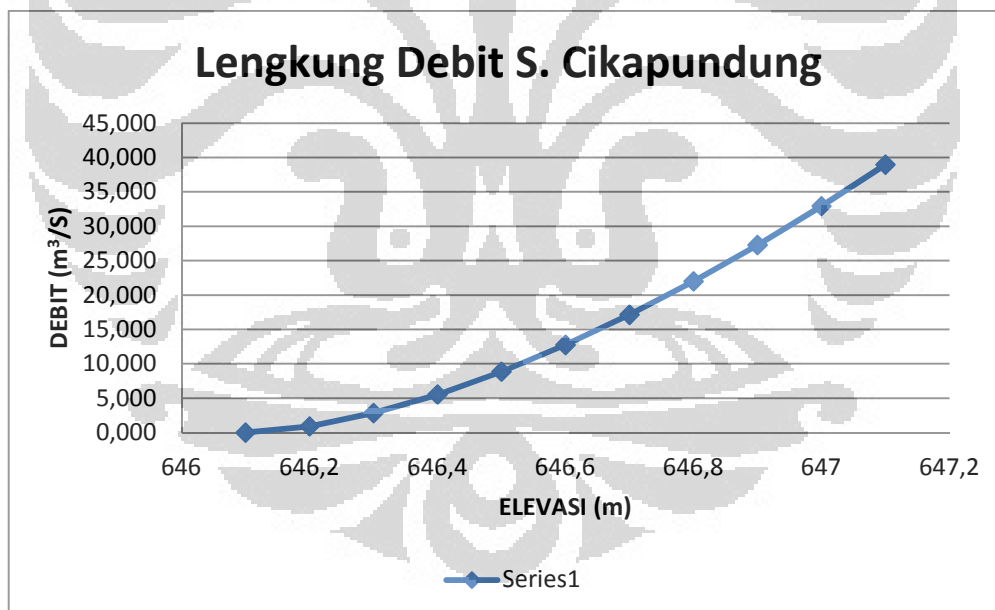
Elevasi		Q	A	P	R
647,14	0,00	0,000	0,00	10,00	0,000
647,44	0,30	1,012	3,00	10,60	0,283
647,74	0,60	3,097	6,00	11,20	0,536
648,04	0,90	5,879	9,00	11,80	0,763
648,34	1,20	9,187	12,00	12,40	0,968
648,64	1,50	12,912	15,00	13,00	1,154
648,94	1,80	16,978	18,00	13,60	1,324
649,24	2,10	21,329	21,00	14,20	1,479
649,54	2,40	25,920	24,00	14,80	1,622
649,84	2,70	30,718	27,00	15,40	1,753
650,14	3,00	35,693	30,00	16,00	1,875



## 7) Sungai Cikapundung

$s = 0,034$   
 $b = 16,00$   
 $h = 1,00$   
 $n = 0,07$   
 $m = -$   
 $d = 0,10$

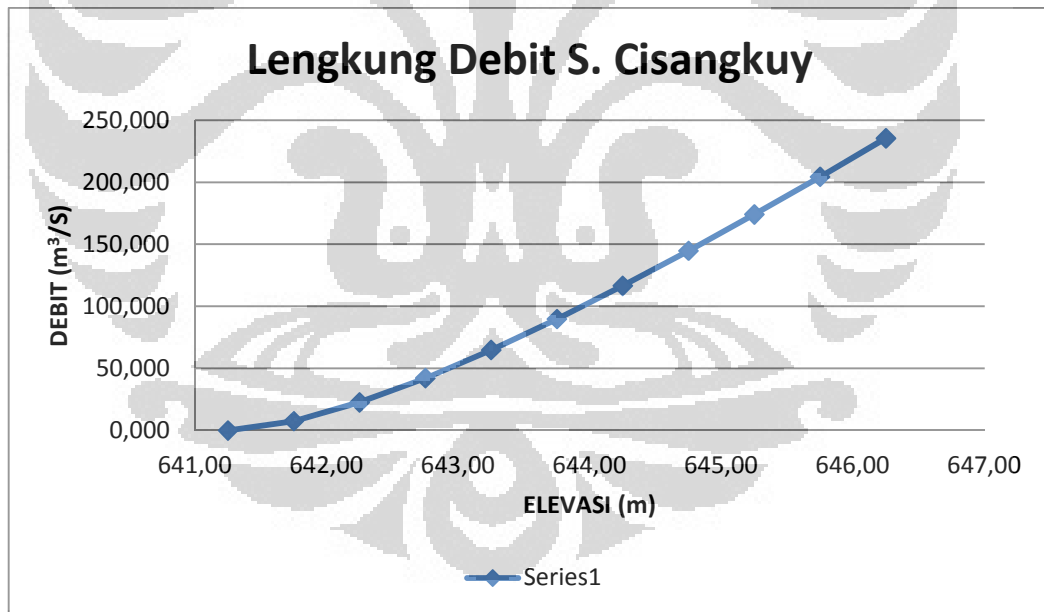
Elevasi		Q	A	P	R
646,1	0,00	0,000	0,00	16,00	0,000
646,20	0,10	0,901	1,60	16,20	0,099
646,30	0,20	2,836	3,20	16,40	0,195
646,40	0,30	5,529	4,80	16,60	0,289
646,50	0,40	8,859	6,40	16,80	0,381
646,60	0,50	12,749	8,00	17,00	0,471
646,70	0,60	17,143	9,60	17,20	0,558
646,80	0,70	21,994	11,20	17,40	0,644
646,90	0,80	27,268	12,80	17,60	0,727
647,00	0,90	32,933	14,40	17,80	0,809
647,10	1,00	38,964	16,00	18,00	0,889



8) Sungai Cisangkuy

s = 0,032  
 b = 10,00  
 h = 5,00  
 n = 0,07  
**m = -**  
**d = 0,50**

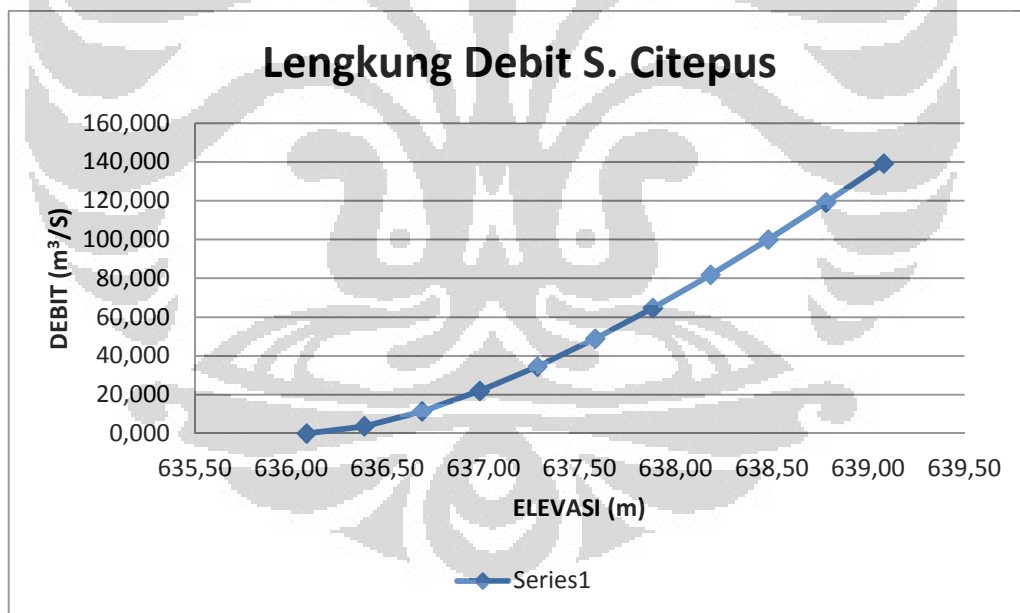
Elevasi		Q	A	P	R
641,25	0,00	0,000	0,00	10,00	0,000
641,75	0,50	7,554	5,00	11,00	0,455
642,25	1,00	22,630	10,00	12,00	0,833
642,75	1,50	42,170	15,00	13,00	1,154
643,25	2,00	64,830	20,00	14,00	1,429
643,75	2,50	89,808	25,00	15,00	1,667
644,25	3,00	116,573	30,00	16,00	1,875
644,75	3,50	144,752	35,00	17,00	2,059
645,25	4,00	174,072	40,00	18,00	2,222
645,75	4,50	204,328	45,00	19,00	2,368
646,25	5,00	235,364	50,00	20,00	2,500



## 9) Sungai Citepus

$s = 0,02$   
 $b = 14,00$   
 $h = 3,00$   
 $n = 0,07$   
 $m = -$   
 $d = 0,30$

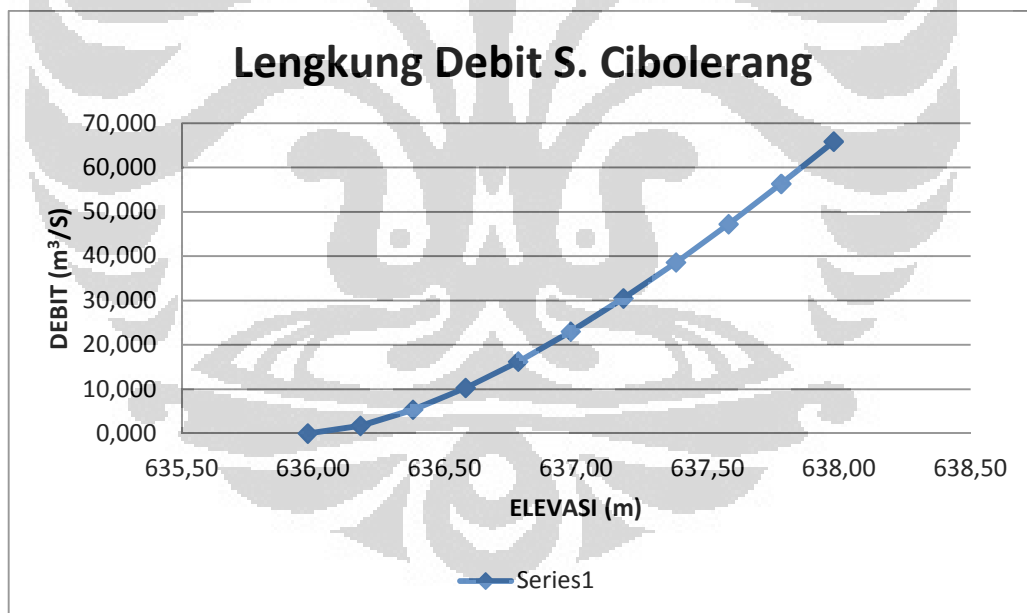
Elevasi		Q	A	P	R
636,08	0,00	0,000	0,00	14,00	0,000
636,38	0,30	3,698	4,20	14,60	0,288
636,68	0,60	11,428	8,40	15,20	0,553
636,98	0,90	21,891	12,60	15,80	0,797
637,28	1,20	34,491	16,80	16,40	1,024
637,58	1,50	48,845	21,00	17,00	1,235
637,88	1,80	64,676	25,20	17,60	1,432
638,18	2,10	81,774	29,40	18,20	1,615
638,48	2,40	99,972	33,60	18,80	1,787
638,78	2,70	119,134	37,80	19,40	1,948
639,08	3,00	139,149	42,00	20,00	2,100



## 10) Sungai Cibolerang

$s = 0,033$   
 $b = 10,00$   
 $h = 2,00$   
 $n = 0,07$   
 $m = -$   
 $d = 0,20$

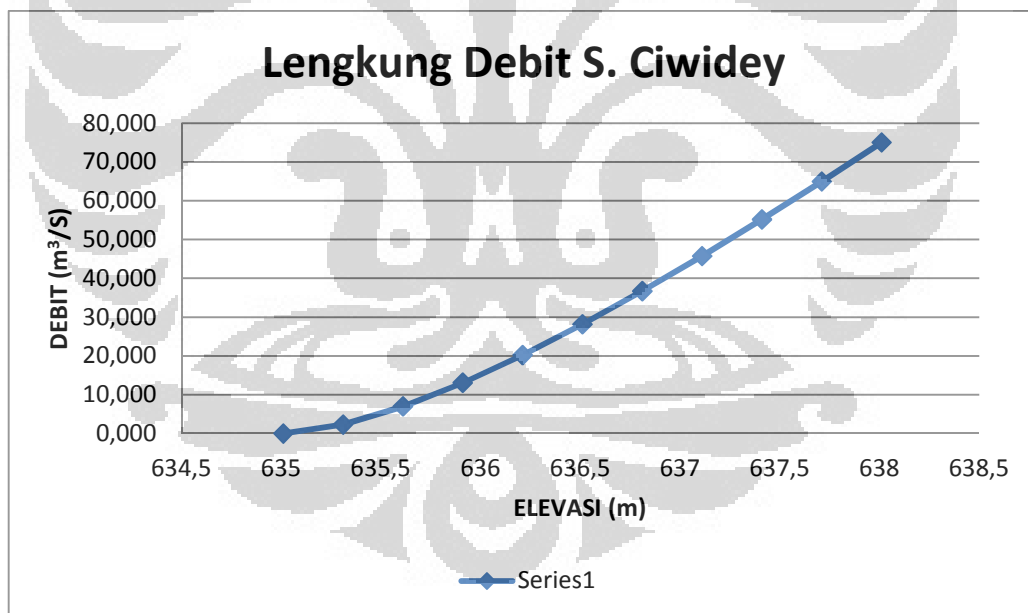
Elevasi		Q	A	P	R
635,98	0,00	0,000	0,00	10,00	0,000
636,18	0,20	1,729	2,00	10,40	0,192
636,38	0,40	5,354	4,00	10,80	0,370
636,58	0,60	10,271	6,00	11,20	0,536
636,78	0,80	16,206	8,00	11,60	0,690
636,98	1,00	22,981	10,00	12,00	0,833
637,18	1,20	30,468	12,00	12,40	0,968
637,38	1,40	38,568	14,00	12,80	1,094
637,58	1,60	47,204	16,00	13,20	1,212
637,78	1,80	56,310	18,00	13,60	1,324
637,98	2,00	65,835	20,00	14,00	1,429



## 11) Sungai Ciwidey

$s = 0,033$   
 $b = 7,00$   
 $h = 3,00$   
 $n = 0,07$   
 $m = -$   
 $d = 0,30$

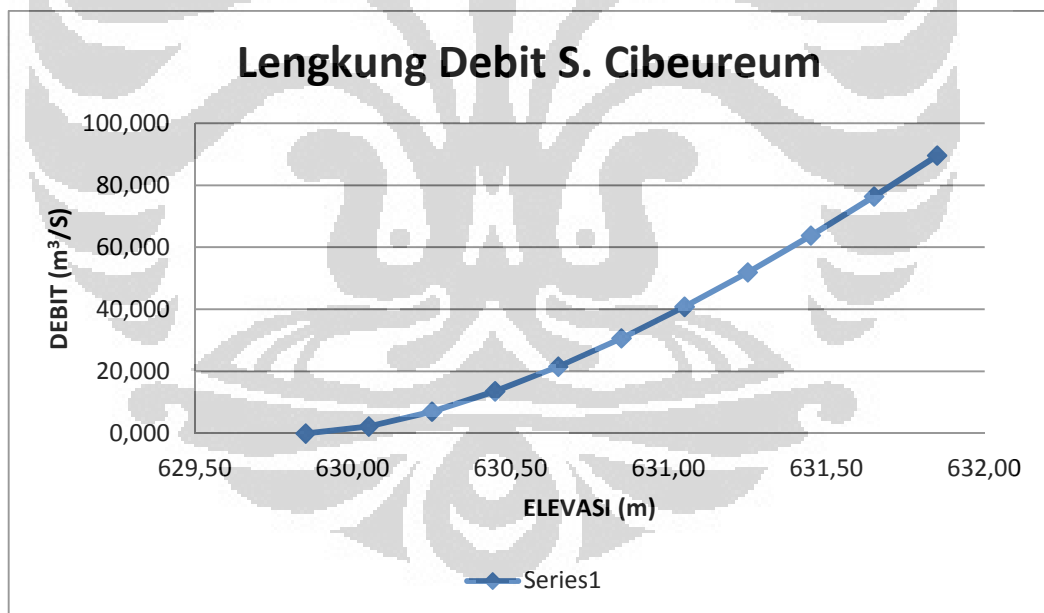
Elevasi		Q	A	P	R
635,01	0,00	0,000	0,00	7,00	0,000
635,31	0,30	2,312	2,10	7,60	0,276
635,61	0,60	6,977	4,20	8,20	0,512
635,91	0,90	13,084	6,30	8,80	0,716
636,21	1,20	20,224	8,40	9,40	0,894
636,51	1,50	28,150	10,50	10,00	1,050
636,81	1,80	36,692	12,60	10,60	1,189
637,11	2,10	45,731	14,70	11,20	1,313
637,41	2,40	55,176	16,80	11,80	1,424
637,71	2,70	64,960	18,90	12,40	1,524
638,01	3,00	75,029	21,00	13,00	1,615



## 12) Sungai Cibeureum

$s = 0,033$   
 $b = 13,00$   
 $h = 2,00$   
 $n = 0,07$   
 $m = -$   
 $d = 0,20$

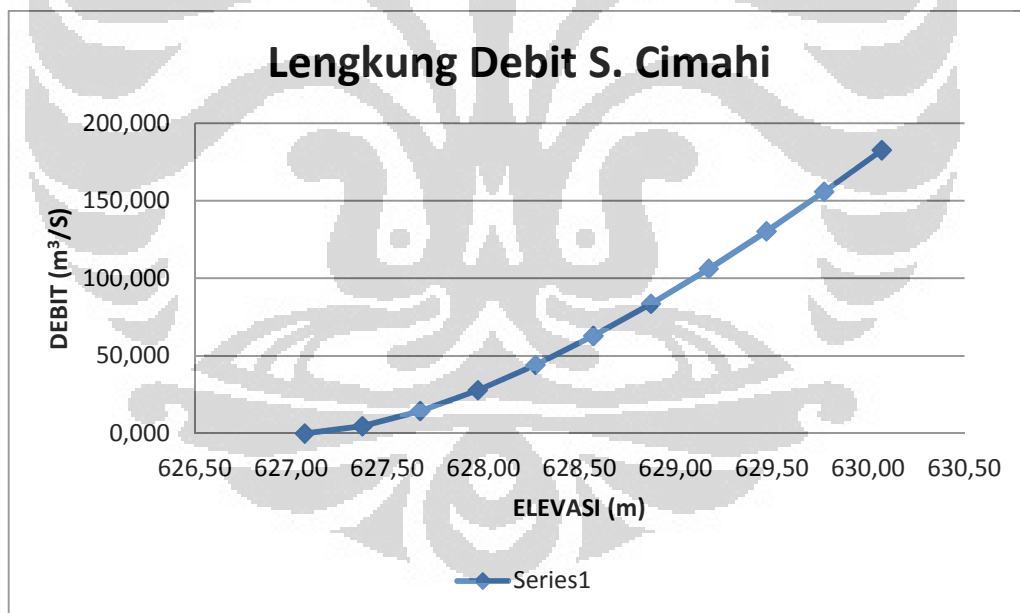
Elevasi		Q	A	P	R
629,85	0,00	0,000	0,00	13,00	0,000
630,05	0,20	2,261	2,60	13,40	0,194
630,25	0,40	7,040	5,20	13,80	0,377
630,45	0,60	13,577	7,80	14,20	0,549
630,65	0,80	21,527	10,40	14,60	0,712
630,85	1,00	30,667	13,00	15,00	0,867
631,05	1,20	40,834	15,60	15,40	1,013
631,25	1,40	51,901	18,20	15,80	1,152
631,45	1,60	63,766	20,80	16,20	1,284
631,65	1,80	76,345	23,40	16,60	1,410
631,85	2,00	89,567	26,00	17,00	1,529



### 13) Sungai Cimahi

$s = 0,019$   
 $b = 18,00$   
 $h = 3,00$   
 $n = 0,07$   
 $m = -$   
 $d = 0,30$

Elevasi		Q	A	P	R
627,07	0,00	0,000	0,00	18,00	0,000
627,37	0,30	4,662	5,40	18,60	0,290
627,67	0,60	14,492	10,80	19,20	0,563
627,97	0,90	27,906	16,20	19,80	0,818
628,27	1,20	44,186	21,60	20,40	1,059
628,57	1,50	62,865	27,00	21,00	1,286
628,87	1,80	83,602	32,40	21,60	1,500
629,17	2,10	106,136	37,80	22,20	1,703
629,47	2,40	130,255	43,20	22,80	1,895
629,77	2,70	155,786	48,60	23,40	2,077
630,07	3,00	182,583	54,00	24,00	2,250





❖ **Kondisi Rencana Kapasitas Saluran Perhitungan Dengan Win TR 20**

1) Sub DAS Citarum hulu (area A)

- Elevasi hulu = +659,16
- Elevasi hilir = +652,16
- Luas = 363.442.800 m<sup>2</sup>

❖ Sungai Citarum hulu (reach 1)

- Panjang = 1408 m

2) Sub DAS Citarik (area B)

- Elevasi hulu = +661,04
- Elevasi hilir = +651,04
- Luas = 257.491.400 m<sup>2</sup>

❖ Sungai Citarik (reach 1)

- Panjang = 1408 m

3) Sub DAS Cikeruh (area C)

- Elevasi hulu = +657,65
- Elevasi hilir = +649,65
- Luas = 190.335.180 m<sup>2</sup>

❖ Sungai Cikeruh (reach 2)

- Panjang = 12198 m

4) Sub DAS Cipamokolan (area D)

- Elevasi hulu = +653,28
- Elevasi hilir = +648,28
- Luas = 42.231.100 m<sup>2</sup>

❖ Sungai Cipamokolan (reach 3)

- Panjang = 1534 m

5) Sub DAS Cidurian (area E)

- Elevasi hulu = +651,13
- Elevasi hilir = +646,13
- Luas = 33.951.700 m<sup>2</sup>

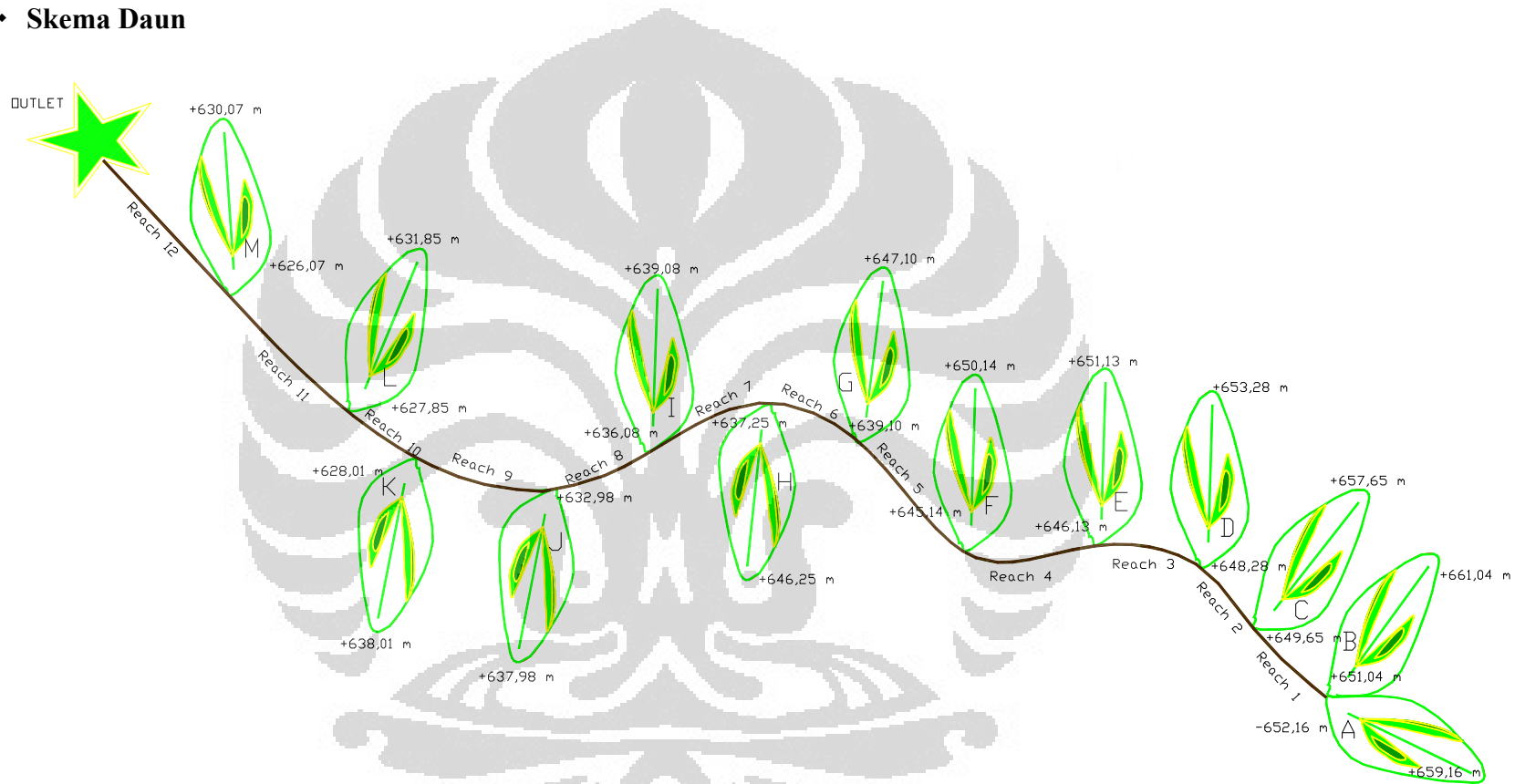
❖ Sungai Cidurian (reach 4)

- Panjang = 3989 m

- 6) Sub DAS Cicadas (area F)
- Elevasi hulu = +650,14
  - Elevasi hilir = +645,14
  - Luas = 29.715.500 m<sup>2</sup>
- ❖ Sungai Cidurian (reach 5)
- Panjang = 3105 m
- 7) Sub DAS Cikapundung (area G)
- Elevasi hulu = +647,10
  - Elevasi hilir = +639,10
  - Luas = 145.407.530 m<sup>2</sup>
- ❖ Sungai Cikapundung / Cigede (reach 6)
- Panjang = 902 m
- 8) Sub DAS Cisangkuy (area H)
- Elevasi hulu = +646,25
  - Elevasi hilir = +637,25
  - Luas = 280.947.040 m<sup>2</sup>
- ❖ Sungai Cisangkuy (reach 7)
- Panjang = 3447 m
- 9) Sub DAS Citepus (area I)
- Elevasi hulu = +639,08
  - Elevasi hilir = +636,08
  - Luas = 36.524.100 m<sup>2</sup>
- ❖ Sungai Citepus (reach 8)
- Panjang = 5017 m
- 10) Sub DAS Cibolerang (area J)
- Elevasi hulu = +637,98
  - Elevasi hilir = +632,98
  - Luas = 60.868.600 m<sup>2</sup>
- ❖ Sungai Cibolerang (reach 9)
- Panjang = 6360 m

- 11) Sub DAS Ciwidey (area K)
- Elevasi hulu = +638,01
  - Elevasi hilir = +628,01
  - Luas = 228.370.100 m<sup>2</sup>
- ❖ Sungai Ciwidey (reach 10)
- Panjang = 989 m
- 12) Sub DAS Cibeureum (area L)
- Elevasi hulu = +631,85
  - Elevasi hilir = +627,85
  - Luas = 51.583.600 m<sup>2</sup>
- ❖ Sungai Cibeureum (reach 11)
- Panjang = 7880 m
- 13) Sub DAS Cimahi (area M)
- Elevasi hulu = +630,07
  - Elevasi hilir = +626,07
  - Luas = 41.741.300 m<sup>2</sup>
- ❖ Sungai Cimahi (reach 12)
- Panjang = 5245 m

### ❖ Skema Daun



Gambar Skema Daun Saluran Rencana

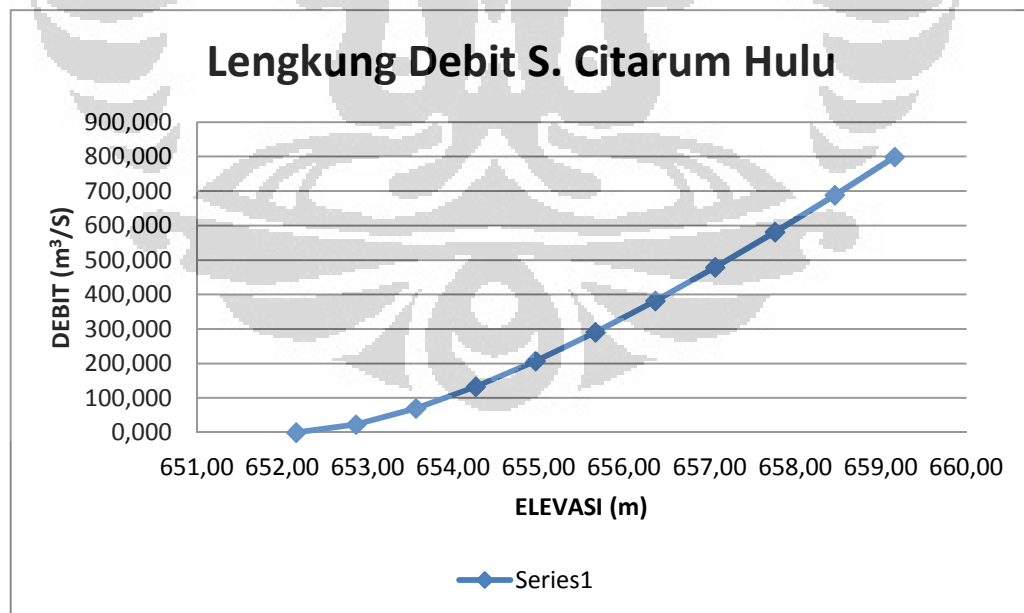
✓ **Data Elevasi Saluran Rencana**

Data-data elevasi setelah diadakan normalisasi anak-anak sungai DAS Citarum hulu seperti dijelaskan sebagai berikut:

1) Sungai Citarum hulu

s = 0,019  
 b = 22,00  
 h = 7,00  
 n = 0,07  
 m = -  
 d = 0,70

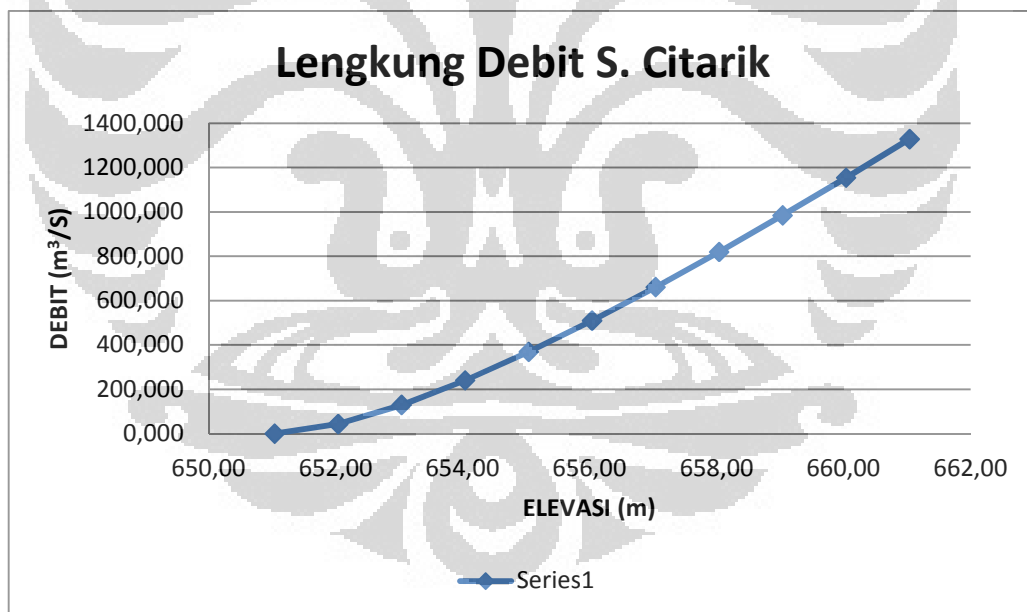
Elevasi		Q	A	P	R
652,16	0,00	0,000	0,00	22,00	0,000
652,86	0,70	22,944	15,40	23,40	0,658
653,56	1,40	70,075	30,80	24,80	1,242
654,26	2,10	132,785	46,20	26,20	1,763
654,96	2,80	207,161	61,60	27,60	2,232
655,66	3,50	290,735	77,00	29,00	2,655
656,36	4,20	381,783	92,40	30,40	3,039
657,06	4,90	479,025	107,80	31,80	3,390
657,76	5,60	581,484	123,20	33,20	3,711
658,46	6,30	688,388	138,60	34,60	4,006
659,16	7,00	799,119	154,00	36,00	4,278



## 2) Sungai Citarik

$s = 0,029$   
 $b = 19,00$   
 $h = 10,00$   
 $n = 0,07$   
 $m = -$   
 $d = 1,00$

Elevasi		Q	A	P	R
651,04	0,00	0,000	0,00	19,00	0,000
652,04	1,00	43,239	19,00	21,00	0,905
653,04	2,00	129,198	38,00	23,00	1,652
654,04	3,00	240,214	57,00	25,00	2,280
655,04	4,00	368,594	76,00	27,00	2,815
656,04	5,00	509,771	95,00	29,00	3,276
657,04	6,00	660,746	114,00	31,00	3,677
658,04	7,00	819,429	133,00	33,00	4,030
659,04	8,00	984,302	152,00	35,00	4,343
660,04	9,00	1154,233	171,00	37,00	4,622
661,04	10,00	1328,354	190,00	39,00	4,872



### 3) Sungai Cikeruh

$s = 0,033$   
 $b = 18,00$   
 $h = 8,00$   
 $n = 0,07$   
 $m = -$   
 $d = 0,80$

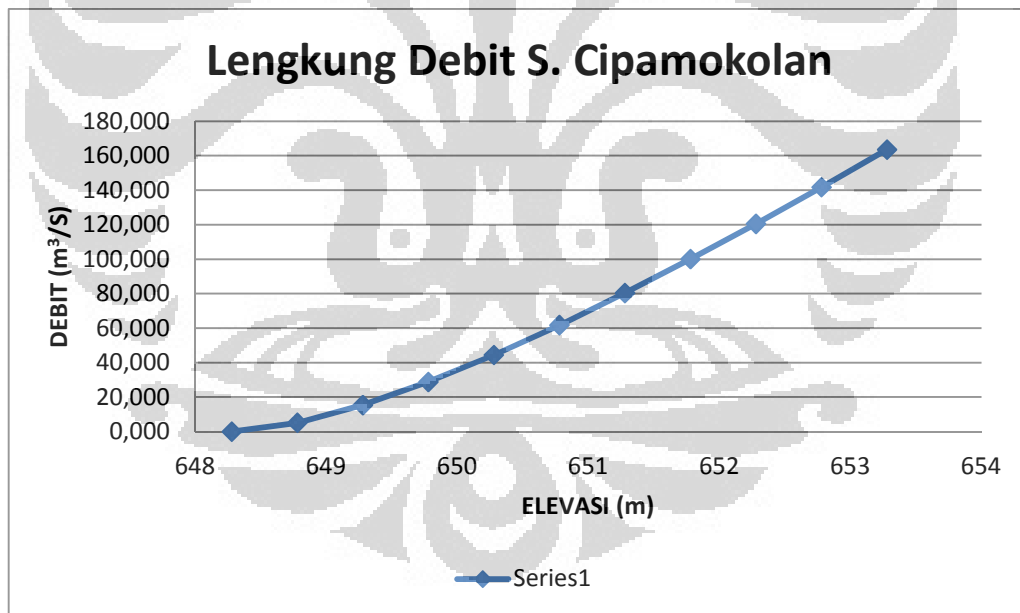
Elevasi		Q	A	P	R
649,65	0,00	0,000	0,00	18,00	0,000
650,45	0,80	30,427	14,40	19,60	0,735
651,25	1,60	91,676	28,80	21,20	1,358
652,05	2,40	171,662	43,20	22,80	1,895
652,85	3,20	265,015	57,60	24,40	2,361
653,65	4,00	368,466	72,00	26,00	2,769
654,45	4,80	479,817	86,40	27,60	3,130
655,25	5,60	597,500	100,80	29,20	3,452
656,05	6,40	720,354	115,20	30,80	3,740
656,85	7,20	847,495	129,60	32,40	4,000
657,65	8,00	978,236	144,00	34,00	4,235



4) Sungai Cipamokolan

s = 0,012  
 b = 11,00  
 h = 5,00  
 n = 0,07  
**m = -**  
**d = 0,50**

Elevasi		Q	A	P	R
648,28	0,00	0,000	0,00	11,00	0,000
648,78	0,50	5,117	5,50	12,00	0,458
649,28	1,00	15,400	11,00	13,00	0,846
649,78	1,50	28,810	16,50	14,00	1,179
650,28	2,00	44,443	22,00	15,00	1,467
650,78	2,50	61,750	27,50	16,00	1,719
651,28	3,00	80,362	33,00	17,00	1,941
651,78	3,50	100,018	38,50	18,00	2,139
652,28	4,00	120,525	44,00	19,00	2,316
652,78	4,50	141,736	49,50	20,00	2,475
653,28	5,00	163,538	55,00	21,00	2,619

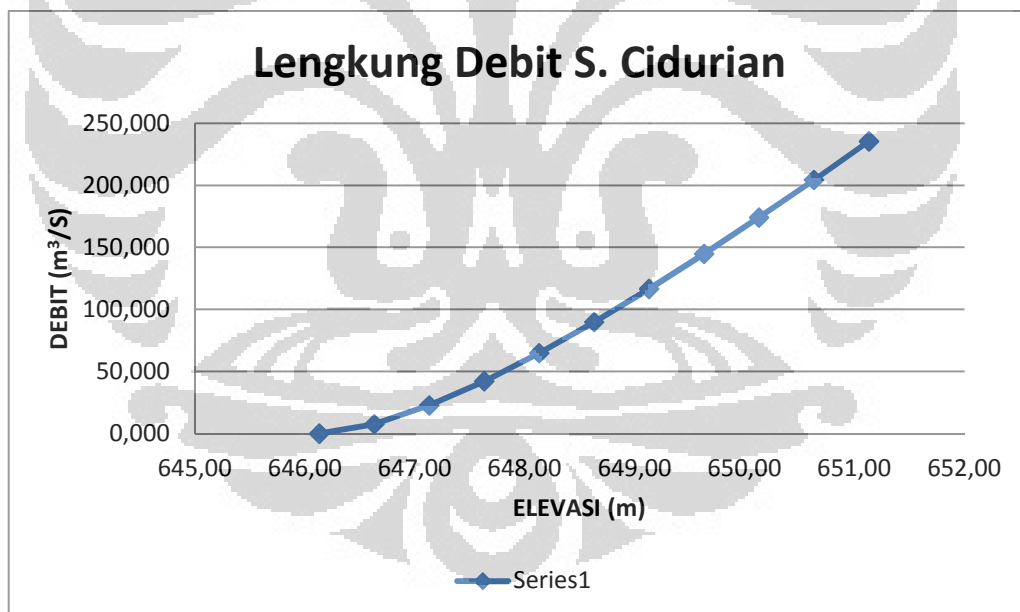




5) Sungai Cidurian

s = 0,032  
 b = 10,00  
 h = 5,00  
 n = 0,07  
**m = -**  
**d = 0,50**

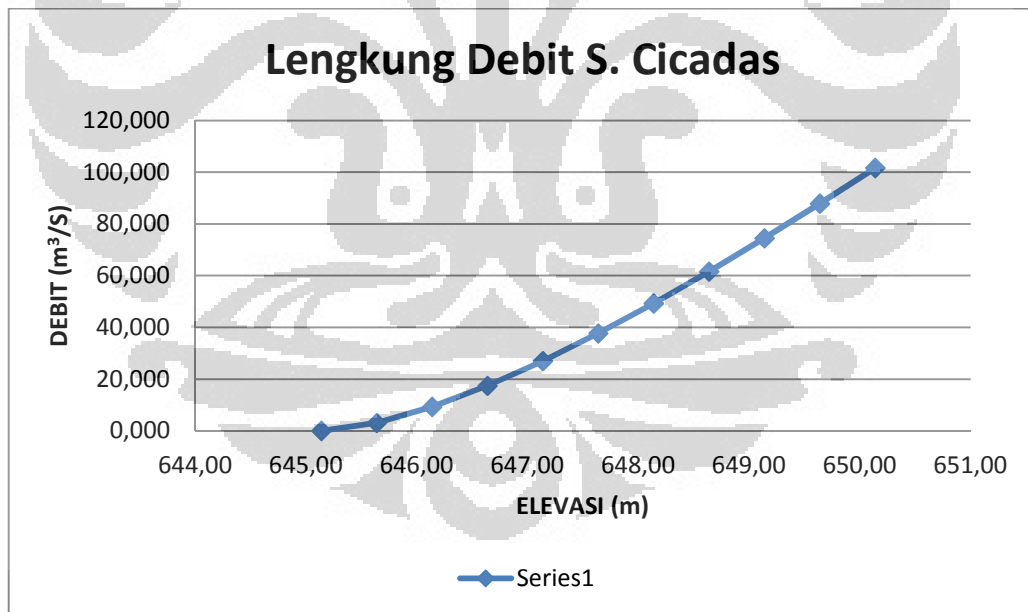
Elevasi		Q	A	P	R
646,13	0,00	0,000	0,00	10,00	0,000
646,63	0,50	7,554	5,00	11,00	0,455
647,13	1,00	22,630	10,00	12,00	0,833
647,63	1,50	42,170	15,00	13,00	1,154
648,13	2,00	64,830	20,00	14,00	1,429
648,63	2,50	89,808	25,00	15,00	1,667
649,13	3,00	116,573	30,00	16,00	1,875
649,63	3,50	144,752	35,00	17,00	2,059
650,13	4,00	174,072	40,00	18,00	2,222
650,63	4,50	204,328	45,00	19,00	2,368
651,13	5,00	235,364	50,00	20,00	2,500



6) Sungai Cicadas

s = 0,003  
 b = 13,00  
 h = 5,00  
 n = 0,07  
**m = -**  
**d = 0,50**

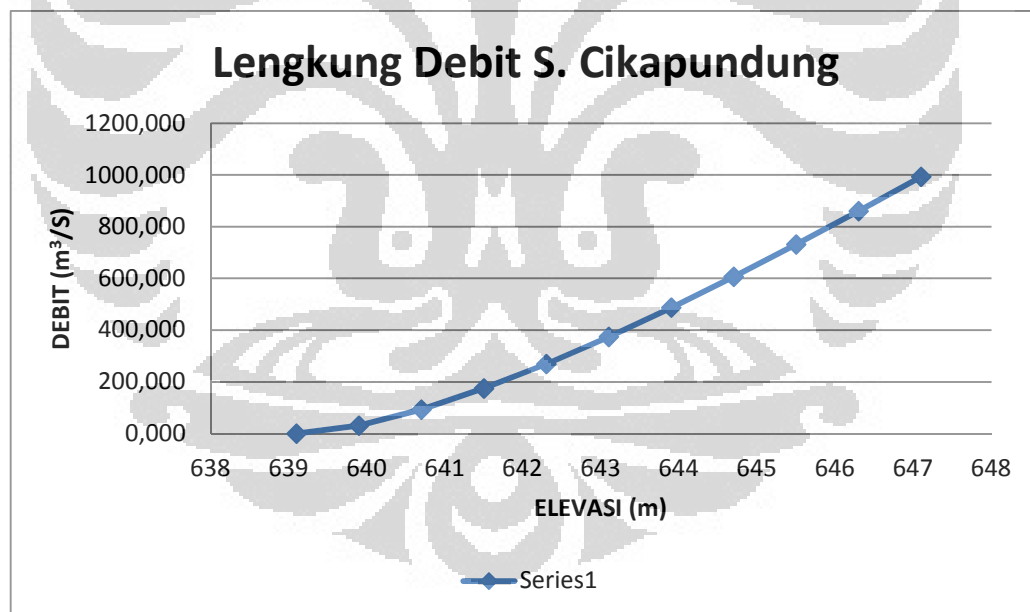
Elevasi		Q	A	P	R
645,14	0,00	0,000	0,00	13,00	0,000
645,64	0,50	3,050	6,50	14,00	0,464
646,14	1,00	9,246	13,00	15,00	0,867
646,64	1,50	17,409	19,50	16,00	1,219
647,14	2,00	27,005	26,00	17,00	1,529
647,64	2,50	37,707	32,50	18,00	1,806
648,14	3,00	49,287	39,00	19,00	2,053
648,64	3,50	61,583	45,50	20,00	2,275
649,14	4,00	74,471	52,00	21,00	2,476
649,64	4,50	87,857	58,50	22,00	2,659
650,14	5,00	101,664	65,00	23,00	2,826



7) Sungai Cikapundung

s = 0,034  
 b = 18,00  
 h = 8,00  
 n = 0,07  
**m = -**  
**d = 0,80**

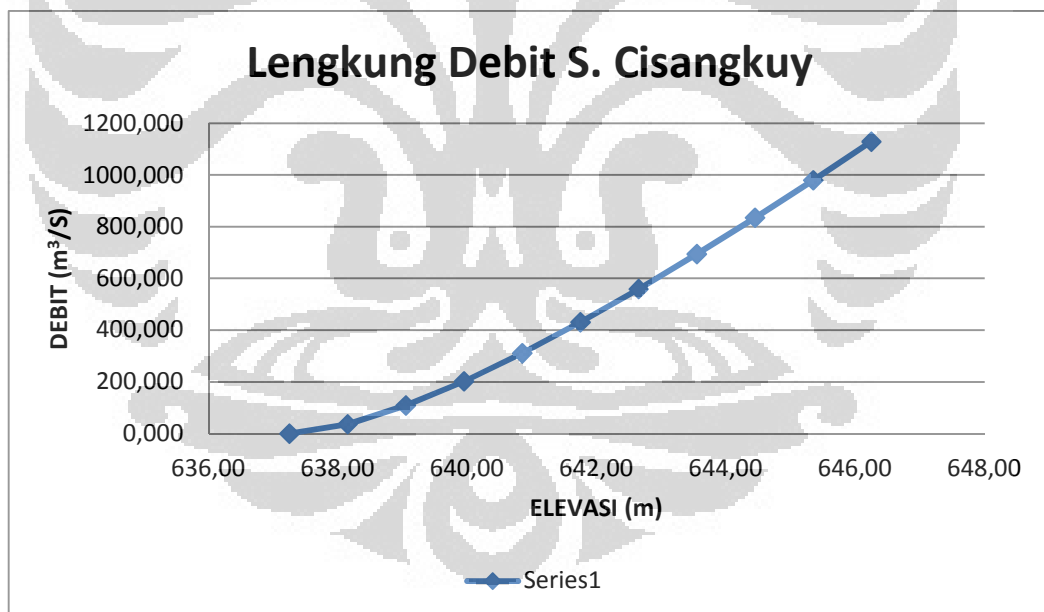
Elevasi		Q	A	P	R
639,1	0,00	0,000	0,00	18,00	0,000
639,90	0,80	30,885	14,40	19,60	0,735
640,70	1,60	93,055	28,80	21,20	1,358
641,50	2,40	174,244	43,20	22,80	1,895
642,30	3,20	269,000	57,60	24,40	2,361
643,10	4,00	374,007	72,00	26,00	2,769
643,90	4,80	487,033	86,40	27,60	3,130
644,70	5,60	606,485	100,80	29,20	3,452
645,50	6,40	731,187	115,20	30,80	3,740
646,30	7,20	860,240	129,60	32,40	4,000
647,10	8,00	992,948	144,00	34,00	4,235



8) Sungai Cisangkuy

s = 0,032  
 b = 18,00  
 h = 9,00  
 n = 0,07  
**m = -**  
**d = 0,90**

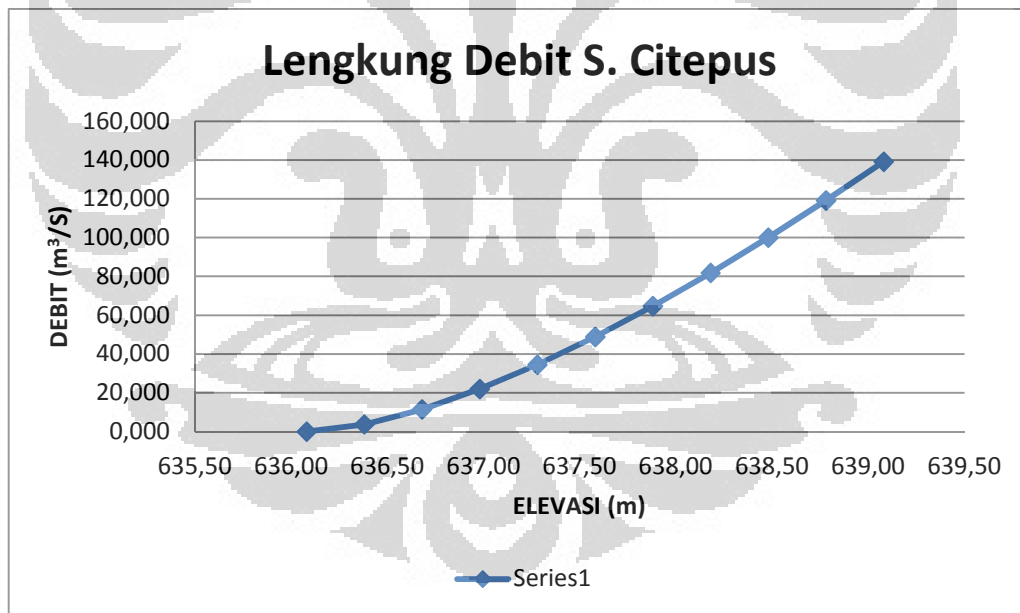
Elevasi		Q	A	P	R
637,25	0,00	0,000	0,00	18,00	0,000
638,15	0,90	36,215	16,20	19,80	0,818
639,05	1,80	108,497	32,40	21,60	1,500
639,95	2,70	202,175	48,60	23,40	2,077
640,85	3,60	310,815	64,80	25,20	2,571
641,75	4,50	430,569	81,00	27,00	3,000
642,65	5,40	558,889	97,20	28,80	3,375
643,55	6,30	693,987	113,40	30,60	3,706
644,45	7,20	834,556	129,60	32,40	4,000
645,35	8,10	979,615	145,80	34,20	4,263
646,25	9,00	1128,410	162,00	36,00	4,500



9) Sungai Citepus

s = 0,02  
 b = 14,00  
 h = 3,00  
 n = 0,07  
**m = -**  
**d = 0,30**

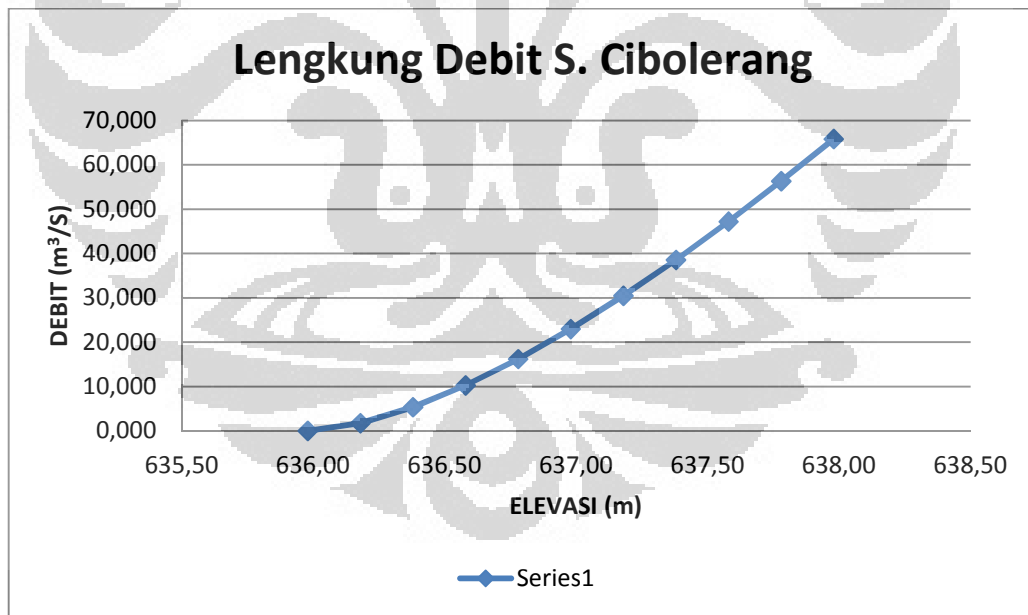
Elevasi		Q	A	P	R
636,08	0,00	0,000	0,00	14,00	0,000
636,38	0,30	3,698	4,20	14,60	0,288
636,68	0,60	11,428	8,40	15,20	0,553
636,98	0,90	21,891	12,60	15,80	0,797
637,28	1,20	34,491	16,80	16,40	1,024
637,58	1,50	48,845	21,00	17,00	1,235
637,88	1,80	64,676	25,20	17,60	1,432
638,18	2,10	81,774	29,40	18,20	1,615
638,48	2,40	99,972	33,60	18,80	1,787
638,78	2,70	119,134	37,80	19,40	1,948
639,08	3,00	139,149	42,00	20,00	2,100



10) Sungai Cibolerang

s = 0,033  
 b = 10,00  
 h = 2,00  
 n = 0,07  
**m = -**  
**d = 0,20**

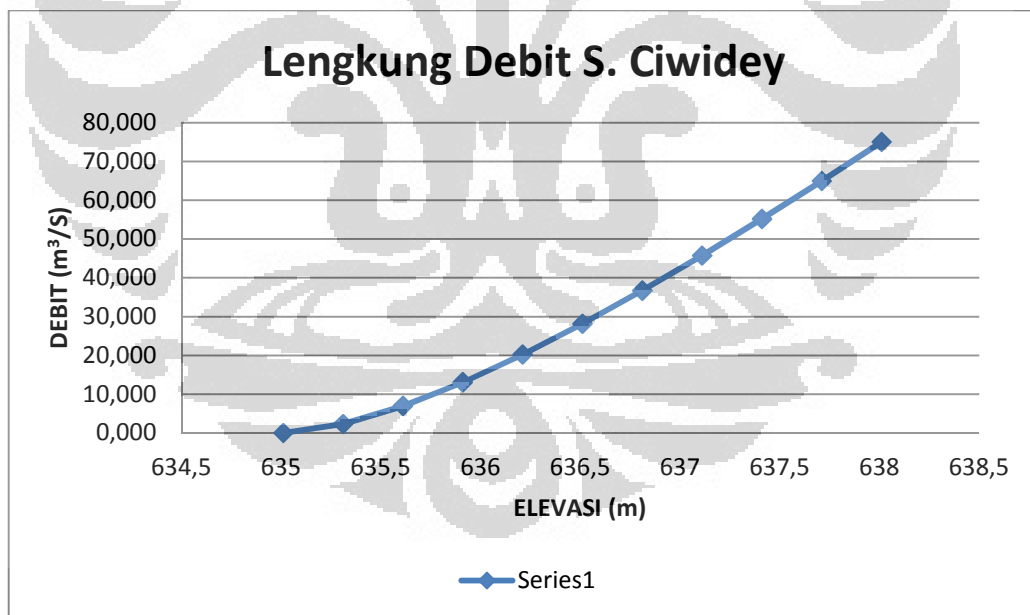
Elevasi		Q	A	P	R
635,98	0,00	0,000	0,00	10,00	0,000
636,18	0,20	1,729	2,00	10,40	0,192
636,38	0,40	5,354	4,00	10,80	0,370
636,58	0,60	10,271	6,00	11,20	0,536
636,78	0,80	16,206	8,00	11,60	0,690
636,98	1,00	22,981	10,00	12,00	0,833
637,18	1,20	30,468	12,00	12,40	0,968
637,38	1,40	38,568	14,00	12,80	1,094
637,58	1,60	47,204	16,00	13,20	1,212
637,78	1,80	56,310	18,00	13,60	1,324
637,98	2,00	65,835	20,00	14,00	1,429



11) Sungai Ciwidey

s = 0,033  
 b = 7,00  
 h = 3,00  
 n = 0,07  
**m = -**  
**d = 0,30**

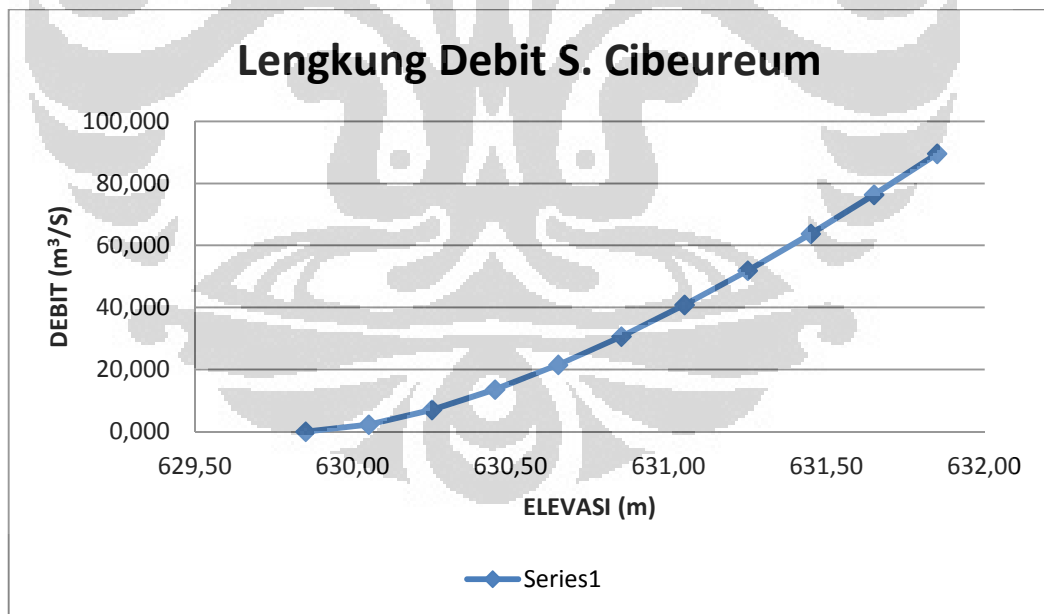
Elevasi		Q	A	P	R
635,01	0,00	0,000	0,00	7,00	0,000
635,31	0,30	2,312	2,10	7,60	0,276
635,61	0,60	6,977	4,20	8,20	0,512
635,91	0,90	13,084	6,30	8,80	0,716
636,21	1,20	20,224	8,40	9,40	0,894
636,51	1,50	28,150	10,50	10,00	1,050
636,81	1,80	36,692	12,60	10,60	1,189
637,11	2,10	45,731	14,70	11,20	1,313
637,41	2,40	55,176	16,80	11,80	1,424
637,71	2,70	64,960	18,90	12,40	1,524
638,01	3,00	75,029	21,00	13,00	1,615



12) Sungai Cibeureum

s = 0,033  
 b = 13,00  
 h = 2,00  
 n = 0,07  
 m = -  
 d = 0,20

Elevasi		Q	A	P	R
629,85	0,00	0,000	0,00	13,00	0,000
630,05	0,20	2,261	2,60	13,40	0,194
630,25	0,40	7,040	5,20	13,80	0,377
630,45	0,60	13,577	7,80	14,20	0,549
630,65	0,80	21,527	10,40	14,60	0,712
630,85	1,00	30,667	13,00	15,00	0,867
631,05	1,20	40,834	15,60	15,40	1,013
631,25	1,40	51,901	18,20	15,80	1,152
631,45	1,60	63,766	20,80	16,20	1,284
631,65	1,80	76,345	23,40	16,60	1,410
631,85	2,00	89,567	26,00	17,00	1,529

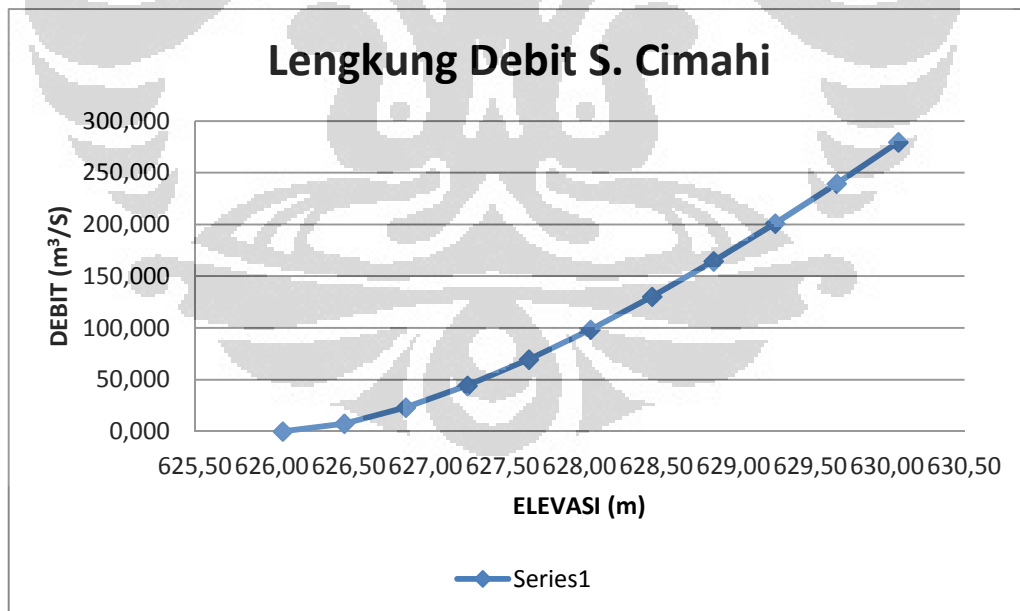




13) Sungai Cimahi

$s = 0,019$   
 $b = 18,00$   
 $h = 4,00$   
 $n = 0,07$   
 $m = -$   
 $d = 0,40$

Elevasi		Q	A	P	R
626,07	0,00	0,000	0,00	18,00	0,000
626,47	0,40	7,477	7,20	18,80	0,383
626,87	0,80	23,088	14,40	19,60	0,735
627,27	1,20	44,186	21,60	20,40	1,059
627,67	1,60	69,563	28,80	21,20	1,358
628,07	2,00	98,439	36,00	22,00	1,636
628,47	2,40	130,255	43,20	22,80	1,895
628,87	2,80	164,584	50,40	23,60	2,136
629,27	3,20	201,090	57,60	24,40	2,361
629,67	3,60	239,499	64,80	25,20	2,571
630,07	4,00	279,587	72,00	26,00	2,769



❖ **Rencana Kapasitas Saluran Dengan Adanya Peran Serta Masyarakat  
Perhitungan Dengan Win TR 20**

1) Sub DAS Citarum hulu (area A)

- Elevasi hulu = +659,16
- Elevasi hilir = +652,16
- Luas = 363.442.800 m<sup>2</sup>

❖ Sungai Citarum hulu (reach 1)

- Panjang = 1408 m

2) Sub DAS Citarik (area B)

- Elevasi hulu = +661,04
- Elevasi hilir = +651,04
- Luas = 257.491.400 m<sup>2</sup>

❖ Sungai Citarik (reach 1)

- Panjang = 1408 m

3) Sub DAS Cikeruh (area C)

- Elevasi hulu = +657,65
- Elevasi hilir = +649,65
- Luas = 190.335.180 m<sup>2</sup>

❖ Sungai Cikeruh (reach 2)

- Panjang = 12198 m

4) Sub DAS Cipamokolan (area D)

- Elevasi hulu = +653,28
- Elevasi hilir = +648,28
- Luas = 42.231.100 m<sup>2</sup>

❖ Sungai Cipamokolan (reach 3)

- Panjang = 1534 m

5) Sub DAS Cidurian (area E)

- Elevasi hulu = +651,13
- Elevasi hilir = +646,13
- Luas = 33.951.700 m<sup>2</sup>

❖ Sungai Cidurian (reach 4)

- Panjang = 3989 m

- 6) Sub DAS Cicadas (area F)
- Elevasi hulu = +650,14
  - Elevasi hilir = +645,14
  - Luas = 29.715.500 m<sup>2</sup>
- ❖ Sungai Cidurian (reach 5)
- Panjang = 3105 m
- 7) Sub DAS Cikapundung (area G)
- Elevasi hulu = +647,10
  - Elevasi hilir = +639,10
  - Luas = 145.407.530 m<sup>2</sup>
- ❖ Sungai Cikapundung / Cigede (reach 6)
- Panjang = 902 m
- 8) Sub DAS Cisangkuy (area H)
- Elevasi hulu = +646,25
  - Elevasi hilir = +637,25
  - Luas = 280.947.040 m<sup>2</sup>
- ❖ Sungai Cisangkuy (reach 7)
- Panjang = 3447 m
- 9) Sub DAS Citepus (area I)
- Elevasi hulu = +639,08
  - Elevasi hilir = +636,08
  - Luas = 36.524.100 m<sup>2</sup>
- ❖ Sungai Citepus (reach 8)
- Panjang = 5017 m
- 10) Sub DAS Cibolerang (area J)
- Elevasi hulu = +637,98
  - Elevasi hilir = +632,98
  - Luas = 60.868.600 m<sup>2</sup>
- ❖ Sungai Cibolerang (reach 9)
- Panjang = 6360 m
- 11) Sub DAS Ciwidey (area K)
- Elevasi hulu = +638,01

- Elevasi hilir = +628,01
- Luas = 228.370.100 m<sup>2</sup>

❖ Sungai Ciwidey (reach 10)

- Panjang = 989 m

12) Sub DAS Cibeureum (area L)

- Elevasi hulu = +631,85
- Elevasi hilir = +627,85
- Luas = 51.583.600 m<sup>2</sup>

❖ Sungai Cibeureum (reach 11)

- Panjang = 7880 m

13) Sub DAS Cimahi (area M)

- Elevasi hulu = +630,07
- Elevasi hilir = +626,07
- Luas = 41.741.300 m<sup>2</sup>

❖ Sungai Cimahi (reach 12)

- Panjang = 5245 m