 ISSN : 2085-8744

JURNAL KONSTRUKSI

ANALISIS PERENCANAAN DAN PENANGGULANGAN BANJIR STUDI KASUS SUNGAI CIBERES KAB. CIREBON

Novan Ardiansyah*, Heri Mulyono.**

*) Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon
**) Staf Pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

ABSTRAK

Sungai Ciberes merupakan sungai yang selalu menjadi daerah langganan banjir, ini dikarenakan adanya pengendapan sedimentasi baik di hulu sungai maupun di darah muara sungai Ciberes, di sungai Ciberes ini terdapat bendung Waled.

Permasalahan yang sering terjadi pada sungai ini yaitu dalam DAS ini sedimentasi sudah sangat tinggi maka takheran apabila sungai ini selalu banjir, selain itu kurangnya kesadaran masyarakat yang membuang limbah/sampah kedalam sungai yang tentunya akan berpotensi meningkatkan banjir yang ada, tingginya curah hujan dalam 2 tahun terakhir

Berdasarkan hasil analisis diperoleh intensitas hujan yang tinggi dan debit yang sangat besar selain itu sungai Ciberes Kapasitas tampung sungai Ciberes saat ini adalah 48.2 m3/set, sedangkan menurut debit rencana yaitu adalah 173.8 m3/set, sehingga dapat kita ketahui sungai Ciberes berpotensi banjir. Dan hal ini perlu adanya kegiatan normalisasi sungai sehingga dampak banjir dapat di minimalisir.

Kata kunci :Sedimentasi, Curah Hujan, Debit, Banjir

ABSTRACT

Ciberes River is a river that has always been a subscription area of the flood, this is due to sedimentation both upstream and in the river Ciberes estuary, the river Ciberes is contained Waled dam.

The problem that often occurs in this river is in this watershed sedimentation is very high then the river if the river is always flooded, other than that the lack of awareness of people who throw waste / waste into the river which would potentially increase the existing flood, high rainfall in 2 years the latter

Based on the results of analysis obtained high rainfall intensity and very large discharge besides Ciberes River Capacity of Ciberes river current is 48.2 m3 / set, while according to the plan debit is 173.8 m3 / set, so we can know Ciberes river potentially flood. And this is necessary for the normalization of the river so that the impact of flooding can be minimized.

***Keywords** : Sedimentation, Rainfall, Debit, Flood*

A. PENDAHULUAN

1. LATAR BELAKANG

Di daerah Timur wilayah Kabupaten Cirebon yaitu di Kecamatan Waled Desa Ambit terdapat suatu daerah yang selalu menjadi daerah langganan banjir tahunan tahun terahir ini. Daerah ini terletak di daerah aliran Sungai bagian hilir, daerah bajir langganan ini membentang setelah bangunan Bendung Ambit sampai daerah muara S. Ciberes. Di daerah tersebut terbentang daerah permukiman dan persawahan yang cukup besar.

Pada musim banjir tiba, air banjir akan menggenangi daerah persawahan dan pemukiman baik lewat saluran-saluran drainase yang ada maupun, meluap dari alur sungai yang tidak mampu lagi menampung debit yang ada.

Di sungai Ciberes terdapat sebuah bendung tetap yaitu Bendung Ambit dan suplesi dari Waduk Darma kab.Kuningan, namun saat ini kondisi bendung saat ini masih bekerja secara optimal, karena bendung ini berfungsi untuk meninggikan elevasi muka air sehingga air yang datang akan tertahan dahulu oleh bendung Ambit, namun yang terjadi saat ini terdapat sedimentasi yang cukup tinggi dan tidak adanya tanggul tanggul penahan banjir pada sungai Ciberes sehingga saat hujan besar dengan jangka waktu yg lama air pun tidak dapat tertampung di Sungai Ciberes.

Dalam DAS Ciberes ini terdapat beberapa tanggul yang terbuat dari pasangan batu tegak dan juga tanggul tanah, namun kondisinya tanggul sudah banyak yang rusak akibat longsoran tanah pada saat banjir, dan tanggul tanah kini dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk bahan produksi batu bata selain itu terdapat jembatan yang melintang di atas bendung ambit.

Permasalahan yang sering terjadi pada sungai ini yaitu sedimentasi sudah sangat tinggi maka tak heran apabila sungai ini selalu banjir, selain itu kurangnya kesadaran masyarakat yang membuang limbah / sampah ke dalam sungai yang tentunya akan berpotensi meningkatkan banjir yang ada, tingginya curah hujan dalam satu tahun terakhir mengakibatkan banjir yang membawa sedimen sehingga mengakibatkan pendangkalan alur dan penyempitan penampang sungai, dan rendahnya elevasi tanggul, sehingga terjadi limpasan di kiri maupun di kanan sungai dan menggenangi daerah sekitar bantaran sungai.

2. RUMUSAN MASALAH

Pada daerah tersebut setidaknya pengamanan terhadap sungai sangat di perlukan. Untuk itu terlebih dahulu harus dikaji dalam langkah-langkah pengamananya. Dengan demikian Analis Perencanaan perlu di persiapkan sebelum pengamanan fisik dilaksanakan. Lingkup pekerjaan ini dengan analisis yang menghasilkan perumusan, apakah penyebab utama timbulnya masalah banjir tersebut dan dengan cara bagaimana masalah tersebut dapat di pecahkan. Pemecahan masalah tersebut dapat di rumuskan dalam bentuk-bentuk bangunan dan kegiatan pengamanan yang secara fisik teknik sipilnya

3. RUANG LINGKUP PEMBAHASAN

Ruang lingkup pembahasan skripsi ini diantanya, mengenai :

1. Tinjauan analisis akan dilakukan terhadap : Curah hujan, banjir, sedimentasi, kapasitas alur DAS Ciberes
2. Analisis kapasitas alur sungai menggunakan Analisis Hidrolika dengan cara normalisasi kapasitas alur sungai
3. Analisis terhadap bangunan-bangunan pengendali banjir (sand trap, gully plug, sabodam, dan lain-lain) tidak dilakukan.
4. Analisi mencakup pada Sta. 0 (Bendung Ambit) Sampai Sta 120 (Jembatan Desa Karang Sari).

4. MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dan tujuan dari penyusunan skripsi ini antara lain sebagai berikut :

1. Maksud
   a. Mengkaji dan menganalisa bagaimana cara meminimalisasi bencana banjir yang kerap terjadi di Sungai Ambit Kabupaten Cirebon berdasarkan Q tahunan dalam kurun beberapa waktu dengan menganalisa curah hujan yang terjadi dalam kurun waktu 10 tahun dengan menggunakan parameter analisa hidrologi serta aspek-aspeknya.
   b. Menemukan upaya pemecahan masalah yang dihadapi, sehubungan dengan genangan banjir yang terjadi di Kabupaten

Cirebon Kecamatan Waled akibat meluapnya Sungai Ciberes yang selama ini belum bias tertangani.

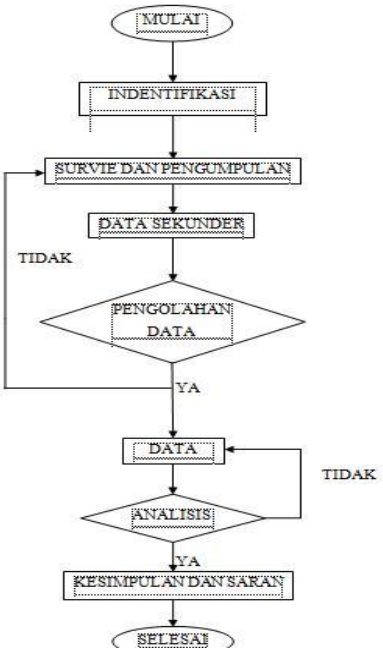
2. Tujuan
   a. Guna Mendata, Menganalisis, Memprediksi serta mengkaji aspek pengendalian banjir di Sungai Ciberes Kabupaten Cirebon.
   b. Mengevaluasi dan menganalisa masalah banjir yang terjadi akibat meluapnya S. Ambit di wilayah Kabupaten Cirebon.
   c. Menentukan cara penanganannya dengan merencanakan Pengendalian banjir di Kabupaten Cirebon yang diakibatkan meluapnya air banjir Sungai Ciberes.

3. LOKASI KAJIAN

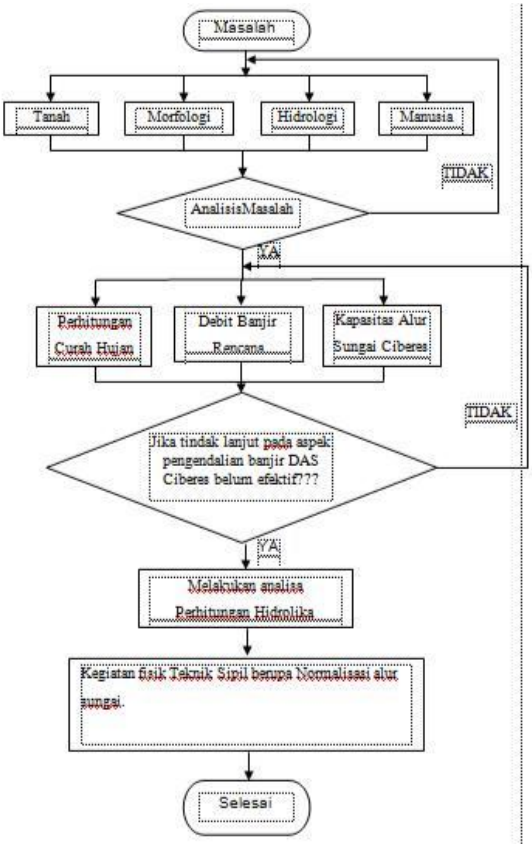
Lokasi kajian skripsi ini hanya membahas pada Kec.Waled Kab.Cirebon

Gambar 1 Lokasi Kajian Sungai Ambit Kabupaten Cirebon

6. FLOW CHART SISTEMATIKA



Gambar 2 Flowchart Sistematika



Gambar 3 Alur Pemikiran

7. SISTEMATIKA PENULISAN

Penyusunan Skripsi ini disusun dalam 5 bab dengan sistem penulisan sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, alur pemikiran serta sistematika penulisan.

Bab II Studi Pustaka

Berisi tentang teori yang bersumber dari literatur-literatur baik itu dari buku-buku maupun internet yang membahas tentang sungai serta penanggulangan banjir.

Bab III Metode Penelitian

Menjelaskan tentang objek yang akan di analisis serta merode analisis yang di gunakan.

Bab IV Analisis dan Pembahasan

Berisi mengenai Pembahasan Menganalisis dan memperoleh Data dari Rumus yang digunakan

Bab V Kesimpulan dan Saran

Berisi tentang kesimpulan dari analisis perencanaan penanggulangan banjir yang telah dilakukan. Selain itu, berisikan saran Penulis mengenai proses, hasil dan lain-lain yang mungkin perlu dilakukan terhadap hasil yang diperoleh.

B. STUDI PUSTAKA

1. DAERAH ALIRAN IRIGASI

Daerah aliran sungai adalah air yang mengalir

pada suatu kawasan yang dibatasi oleh titik-titik tinggi, dimana air tersebut berasal dari air hujan yang jatuh dan terkumpul dalam suatu wilayah daratan 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 ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan.

Demikian juga dengan perlunya pengelolaan daerah aliran sungai dalam hal pengendalian banjir dan sumber pencemaran ke lingkungan laut. Untuk itu pemerintah Indonesia telah melahirkan Undang-Undang No. 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air yang diundangkan pada Tanggal 18 Maret 2004.

Sehingga dengan ditetapkannya Undang-Undang tersebut kerugian moril maupun materiil dapat di minimalisasi dalam hal ini khususnya di Daerah Aliran Sungai Ciberes Kecamatan Waled Kabupaten Cirebon.

2. SUNGAI

Sungai adalah air tawar dari sumber alamiah yang mengalir dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah dan menuju atau bermuara ke laut, danau atau sungai yang lebih besar. Arus air di bagian hulu sungai (umumnya terletak di daerah pegunungan) biasanya lebih deras dibandingkan dengan arus sungai di bagian hilir. Aliran sungai seringkali berliku-liku karena terjadinya proses pengikisan dan pengendapan di sepanjang sungai.

a. Fungsi Sungai

Sungai yaitu sumber air yang merupakan salah satu sumber daya alam yang mempunyai fungsi serbaguna bagi kehidupan dan penghidupan manusia. Sungai mempunyai fungsi yang luas, antara lain untuk :

a. Penyediaan air, untuk minum, irigasi, industri, dsb.
b. Prasarana transportasi, penyediaan tenaga.
c. Sarana pengaliran/drainase.
d. Sarana rekreasi.
e. Sarana perikanan.

b. Perlindungan Sungai

Perlindungan sungai adalah upaya pengamanan terhadap kerusakan-karusakan yang disebabkan oleh tindakan manusia dan peristiwa alam.

Pengelolaan sumber daya air adalah upaya merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi penyelenggaraan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, dan pengendalian daya rusak air. Dengan demikian sungai merupakan salah satu sumber air yang perlu dilindungi, diamankan dan dijaga kelestarianya, dengan melaksanakan berbagai kegiatan antara lain:

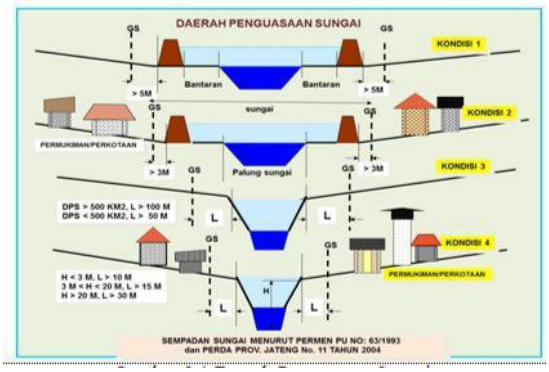
a. Konservasi tanah dan air di daerah hulu sungai.
b. Pengendalian erosi dan sedimentasi, baik erosi dilahan maupun waduk dan danau.
c. Pencegahanterhadapterjadinya pengotoran/pencemaran sungai dan lingkungannya.

c. Penguasaan Sungai

Sungai dikuasai oleh negara, yang pelaksanaannya dilakukan oleh pemerintah. Pelaksanaan wewenang dan tanggung jawab pengusaan sungai tersebut dilakukan oleh menteri (PU).

Dalam rangka pelaksanaan wewenang dan tanggung jawab tersebut, menteri menetapkan:

a. Garis sempadan sungai.
b. Pengaturan daerah diantara dua garis sempadan sungai.
c. Pengelolaan lahan di daerah manfaat sungai.
d. Pengelolaan/pemanfaatan lahan di daerah penguasaan sungai.
e. Pengaturan pemanfaatan lahan bekas sungai.



Gambar 4 Daerah Penguasaan Sungai

d. Pengelolaan Sungai

Pengelolaan sungai secara umum dibagi menjadi dua bagian, pertama adalah administrasi dan yang kedua adalah masalah teknisnya.

e. Wilayah Sungai

Wilayah Sungai adalah Kesatuan wilayah pengelolaan sumber daya airdalam satu atau lebih daerah aliran sungai atau pulau-pulau kecil yang luasnya kurang dari atau sama dengan 2.000 Km2. (permen no 38/2011 Tentang wilayah sungai pasal1). Wilayah sungai terbagi atas dua bagian yaitu:

a) Bagian Hulu DAS
b) Bagian Hilir DAS

3. BANJIR

Semua banjir berhubungan dengan aliran permukaan *(surface runoff).* Di beberapa daerah pengaliran dimana air dapat meresap ke dalam tanah dengan kapasitas infiltrasi yang tidak pernah dilewati, jarang menjadi subjek banjir. Jika hujan semakin banyak dan sudah melewati kapasitas *infiltrasi* tanahnya dan kapasitas *intersepsi*, semakin besar pula aliran yang melalui permukaan tanah, semakin banyak air yang mencapai saluran dan semakin besar pula aliran di dalam saluran itu menuju sungai. Analisis hidraulika bertujuan untuk mengetahui kapasitas alur dan profil muka air sungai terhadap banjir dengan suatu kala ulang tertentu.

4. PENYEBAB TERJADINYA BANJIR

a. Penyebab Banjir Secara Alami

a) Curah hujan
b) Pengaruh fisiologi
c) Erosi dan sedimentasi
d) Kapasitas sungai
e) Kapasitas drainase yang tidak memadai
f) Pengaruh air pasang

b. Penyebab Banjir Akibat Aktifitas Manusia

a) Perubahan kondisi DAS
b) Kawasan kumuh dan sampah
c) Drainase lahan
d) Kerusakan bangunan pengendali banjir
e) Perencanaan system pengendalian banjir tidak tepat
f) Rekayasa hutan (hilangnya vegetasi alami)

c. Penelusuran Banjir

Penelusuran banjir bisa ditafsirkan sebagai suatu prosedur untuk menentukan, memperkirakan waktu dan besaran banjir di. suatu titik berdasarkan data yang diketahui (atau anggapan data) di sungai bagian hulu.

Maksud dari penelusuran banjir adalah untuk mengetahui kapasitas alur sungai dan profil muka air sungai pada saat terjadi banjir. Aliran yang terjadi di sungai-sungai merupakan aliran tidak permanen (*unsteady flow*). Debit banjir diambil debit puncak dari hidrograf yang dihasilkan dalam analisis hidrologi.

5. KONDISI WILAYAH

Luas wilayah Kabupaten Cirebon adalah 1.071,05 km2, terdiri dari 40 Kecamatan dan 412 desa/kelurahan. Kecamatan-kecamatan yang terdapat di Kabupaten Cirebon, yaitu: Gunung Jati, Sumber, jamblang, klangenan, Suraneggala, Kapetakan, Greged, Beber, Waled, Ciwaringin, Palimanan, Karangsembung, losari, Pangenan, Sedong, Talun, dan lain-lain.

Kabupaten Cirebon merupakan kabupaten yang cukup luas di Provinsi Jawa Barat. Sebagian wilayahnya adalah dataran rendah, dan dataran tinggi. Untuk dataran rendah yaitu : Kecamatan Gegesik, Kaliwedi, Kapetakan, Panuragan dan Weru. Dan untuk Dataran tinggi yaitu: Kecamatan Beber dan lain-lain.

6. KONDISI TOPOGRAFI

Wilayah Kabupaten Cirebon memiliki ketinggian antara 0-130 meter di atas permukaan laut (mdpl). Wilayah kecamatan yang terletak sepanjang jalur Pantura termasuk pada dataran rendah yang memiliki ketinggian antara 0 – 10 m, yaitu Kecamatan Gunungjati, Suranenggala, Kapetakan, Mundu, Gebang, Pangenan, Losari, Astanajapura dan Pabedilan. Adapun wilayah kecamatan yang terletak di bagian Selatan memiliki ketinggian antara 11-130 mdpl.

a) Jenis tanah

Kabupaten Cirebon memiliki struktur dan jenis tanah beragam. Berdasarkan hasil identifikasi, struktur geologis tanah adalah hasil gunung api muda yang tak terurai (Qyu) seluas 33.740 Ha (34,10%), breksi kompleks Kromong (Qvk) seluas 1.110 Ha (1,12 %), batu gamping kompleks Kromong (MI) seluas 202,60 Ha, formasi Kaliwungu (Pk) seluas 8.964,20 Ha (9,06%), formasi Cijulang (Tpel) seluas 825 Ha

(0,83%), formasi Kalibiuk (Tpb) seluas 1.345 Ha (1,36%), dan hasil gunung api tua yang tak terurai (Qvu) seluas 560 Ha (0,63%).

b) Geologi

Geologi merupakan komposisi, struktur, sifat-sifat fisik serta sejarah dan proses asal mula terbentuknya batuan yang ada dibumi. Berdasarkan asal pembentukaanya kondisi geologi di wilayah DPS Babakan meliputi Aluvium,Miosen fasies sedimen, dan Pliosen fasies gunung api.

c) Arahan fungsi pemanfaatan lahan

Penentuan Arahan Fungsi Pemanfaatan Lahan didasarkan atas skoring dari Curah Hujan Harian, Jenis Tanah dan Tingkat Kemiringan Lahan. Berdasarkan hasil skoring tersebut Arahan Fungsi Pemanfatan Lahan di wilayah Das Ciberes meliputi Kawasan Budidaya Tanaman Semusim dan Pemukiman,Kawasan Penyangga,kawasan Budidaya Tanaman Tahunan, dan Kawasan Lindung.

d) Tingkat bahaya erosi

Hasil Analisa USLE tersebut Tingkat Bahaya Erosi di wilayah Das Cirebon adalah terdiri dari Ringan (5,30%), Sedang (6,59%), Berat (13,22%), dan Sangat Berat (1,73%).

e) Kekritisan lahan

Lahan Kritis adalah lahan yang telah mengalami kerusakan sehingga kehilangan atau berkurang fungsinya sampai batas yang ditentukan atau diharapkan (SK Dirjen RRL No. 041/Kpts/V/1998 tanggal 21 April 1998) Penentuan tingkat kekritisan lahan mengacu pada SK Dirjen RRL No. 041/Kpts/V/1998 tanggal 21 April 1998, yaitu berupa hasil skoring dari beberapa parameter pada masing-masing kawasan. Dibedakan 3 kawasan dalam menentukan skor dan parameter yaitu:

- Kawasan Budaya
- Kawasan lindung diluar kawasan dan hutan produksi
- Kawasan hutan lindung

Hasil skoring kekritisan lahan berdasarkan parameter diatas untuk wilayah Das Cirebon memiliki lahan kritis sebesar 3,37 % dari luas wilayah yang terbagi dalam tingkatan sebagai berikut Agak Kritis (2,18%), Kritis (0,13%), dan Potensial Kritis (1,05%).Sedangkan lahan yang tidak kritis sebesar 96,63% dari luas keseluruhan.

7. ANALISIS DATA HUJAN

Untuk pekerjaan ini, berdasarkan lokasi DAS Ciberes dan lokasi stasiun curah hujan yang ada, maka stasiun hujan yang akan digunakan adalah:

a) Stasiun Hujan Cangkuang
b) Stasiun Hujan Gebang
c) Stasiun Hujan Ambit

8. ANALISIS CURAH HUJAN RENCANA

Curah hujan merupakan parameter hidrologi yang sangat penting untuk analisis debit banjir (*High Flow*).

Curah hujan rencana diperlukan untuk menentukan besarnya debit banjir rencana apabila data debit banjir dengan selang waktu pengamatan yang cukup panjang tidak tersedia. Untuk menentukan besarnya curah hujan rencana ini diperlukan data curah hujan harian maksimum wilayah. Besarnya curah hujan rencana dihitung dengan analisis probalilitas frekuensi curah hujan.

9. ANALISIS DEBIT BANJIR RENCANA

Pada umumnya debit banjir rencana (*design flood*) di Indonesia ditentukan berdasarkan data curah hujan yang tercatat, karena data debit banjir jarang sekali dapat diterapkan karena keterbatasan masa pengamatan.

Metode penentuan debit banjir rencana akan dilakukan dengan metode hidrograf satuan sintetik menurut metode Nakayasu

Dari hasil analisa data hujan untuk mendapatkan curah hujan rencana digunakan metode Log Pearson III.

10. ANALISIS HIDROLIKA DAN MORFOLOGI SUNGAI

Untuk mendapatkan kebutuhan mengenai bangunan pengendali banjir maka perlu dilakukan beberapa analisa sebagai berikut:

a) Analisa hidrolika
b) Analisa kapasitas pengaliran sungai

C. OBJEK DAN METODE ANALISIS

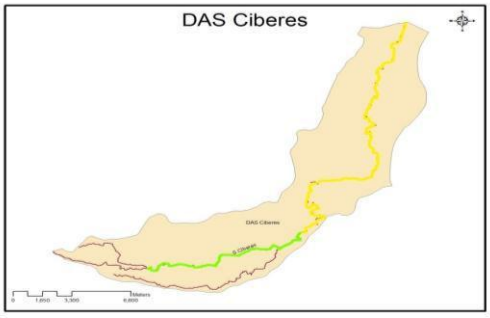
1. OBJEK ANALISIS DAERAH KAJIAN

Data yang diperoleh, diantaranya adalah sebagai berikut :

- Letak Geografis

Letak geografis Sungai Ciberes terletak di bagian timur Jawa Barat yang melintasi 1 kabupaten yaitu Kabupaten Cirebon. Cirebon terletak diantara 06°30’ sampai dengan 07°00’ Lintang Selatan (LS) dan diantara 108°20’

sampai dengan 108°50’ Bujur Timur (BT). Luas DAS Ciberes = 58,25 km^2. Panjang utama Sungai Ciberes = 25,50 km.



Gambar 5 DAS Ciberes

- Kondisi Geografis

Letak koordinat Kabupaten Cirebon diantara 06°30’ sampai dengan 07°00’ Lintang Selatan (LS) dan diantara 108°20’ sampai dengan 108°50’ Bujur Timur (BT).

2. METODE ANALISIS

Pada Metode analisis ini dipakai beberapa metode yang akan digunakan dalam model analisis ini diantaranya adalah :

a) Curah Hujan

- Metode Log Person Theisen
- Metode Log Person Type III
- Distribusi Hujan Menurut Monobe

b) Debit Banjir Rencana

- Metode E J Gumbel
- Metode Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) Nakayasu
- Metode Der Weduwen

c) Perhitungan Hidrolika (Kapasitas Alur Sungai)

3. PERMASALAHAN

Dalam permasalahan ini yang akan dianalisis adalah dengan cara mengumpulkan berbagai data-data yang mendukung untuk melakukan analisis. Data yang diperoleh, diantaranya adalah Data Curah Hujan, Data Debit, dan Data Penampang/Crossesen.

Permasalahan yang terjadi di sungai Ciberes diantaranya, masalah sosial, sedimentasi, banjir, tidak adanya Tanggul/Tebing pada Sungai Ciberes.

- **Sosial**

Pada beberapa lokasi di bantaran sungai Ciberes, sepertinya dimanfaatkan sebagai lokasi tampat pembuangan sampah Rumah tangga, dan sehingga membuat aliran air sungai Ciberes menjadi kotor dan air pun tertahan oleh tumpukan sampah.

Pada kondisi musim kemarau, debit air di Sungai Ciberes sangat kecil dan musim kemarau panjang bisa terkadang sampai kering.

- **Sedimentasi**

Di Sungai Ciberes ini terdapat bendung Ambit di Desa Ambit dan Bendung Cangkuang di Desa Cangkuang. Kondisi fisik Bendung Ambit dan Bendung Cangkuang ini secara umum masih baik, tetapi permasalahan yang dihadapi pada Bendung Ambit dan Cangkuang ini adalah masalah sedimen dan ketersediaan air pada musim kemarau yang sangat sedikit.

- **Banjir**

Dari hasil kajian awal baik dari desk studi maupun kunjungan ke lokasi Sungai Ciberes, tampak bahwa masalah yang terjadi di Sungai Ciberes adalah terjadinya banjir pada musim penghujan. Melihat dari kondisi Sungai Ciberes dimana debit musim kemarau yang sangat kecil dan debit musim penghujan yang dapat menimbulkan banjir, maka DAS Sungai Ciberes ini tergolong dalam salah satu DAS yang kritis, karena terjadinya pendangkalan Sedimentasi

D. ANALISIS DAN PEMBAHASAN MASALAH

1. ANALISIS HIDROLOGI / CURAH HUJAN

Dalam Analisis Curah Hujan yang akan digunakan adalah Metode Gumbel, Log Person Type III dan Metode Der Wduwen.

a. Analisis Metode Gumbel

Tahun Pengamatan	Stasiun Ambit	Stasiun Cangkuang	Stasiun Gebang
1990	132	109	105
1991	127	110	108
1992	135	125	104
1993	124	113	117
1994	141	135	109
1995	142	100	112
1996	150	125	100
1997	103	100	95
1998	150	133	110
1999	141	100	97
2000	105	119	109
2001	115	112	108
2002	100	111	110
2003	118	100	110
2004	110	107	100
2005	137	120	99
2006	133	141	110
2007	128	118	107
2008	109	100	90
2009	121	111	95

Sumber :Balai Besar Wilayah Sungai Cimanuk-Cisanggarung

Tabel 1 Curah Hujan Maksimum Tahunan

Stasiun-Stasiun, Ambit, Cangkuang dan Gebang

NO	Tahun	X	m	n + 1 / m	Xr (ΣX / n)	X - Xr	(X - Xr)²	X²
1	1996	150	1	21.00	126.05	23.95	573.60	22500.00
2	1998	150	2	10.50	126.05	23.95	573.60	22500.00
3	1995	142	3	7.00	126.05	15.95	254.40	20164.00
4	1994	141	4	5.25	126.05	14.95	223.50	19881.00
5	1999	141	5	4.20	126.05	14.95	223.50	19881.00
6	2005	137	6	3.50	126.05	10.95	119.90	18769.00
7	1992	135	7	3.00	126.05	8.95	80.10	18225.00
8	2006	133	8	2.63	126.05	6.95	48.30	17689.00
9	1990	132	9	2.33	126.05	5.95	35.40	17424.00
10	2007	128	10	2.10	126.05	1.95	3.80	16384.00
11	1991	127	11	1.91	126.05	0.95	0.90	16129.00
12	1993	124	12	1.75	126.05	-2.05	4.20	15376.00
13	2009	121	13	1.62	126.05	-5.05	25.50	14641.00
14	2003	118	14	1.50	126.05	-8.05	64.80	13924.00
15	2001	115	15	1.40	126.05	-11.05	122.10	13225.00
16	2004	110	16	1.31	126.05	-16.05	257.60	12100.00
17	2008	109	17	1.24	126.05	-17.05	290.70	11881.00
18	2000	105	18	1.17	126.05	-21.05	443.10	11025.00
19	1997	103	19	1.11	126.05	-23.05	531.30	10609.00
20	2002	100	20	1.05	126.05	-26.05	678.60	10000.00
ΣX		2521.00				Σ(X-Xr)²	4554.95	

Tabel 2 Analisis Periode Ulang Menggunakan Metode Gumbel untuk Stasiun Ambit

Perhitungan :

$$\frac{n+1}{m} = \frac{20+1}{1} = 21.00.$$

$$\sum X = x_1 + x_2 + x_3 + \ldots\ldots\ldots x_{20} = 2521.00$$

$$X_r = \frac{\sum x}{n} = \frac{2521.00}{21.00} = 126.05$$

NO	Tahun	X	m	n + 1 / m	Xr (ΣX / n)	X - Xr	(X - Xr)²	X²
1	2006	141	1	21.00	114.45	26.55	704.90	19881.00
2	1994	135	2	10.50	114.45	20.55	422.30	18225.00
3	1998	133	3	7.00	114.45	18.55	344.10	17689.00
4	1992	125	4	5.25	114.45	10.55	111.30	15625.00
5	1996	125	5	4.20	114.45	10.55	111.30	15625.00
6	2005	120	6	3.50	114.45	5.55	30.80	14400.00
7	2000	119	7	3.00	114.45	4.55	20.70	14161.00
8	2007	118	8	2.63	114.45	3.55	12.60	13924.00
9	1993	113	9	2.33	114.45	-1.45	2.10	12769.00
10	2001	112	10	2.10	114.45	-2.45	6.00	12544.00
11	2002	111	11	1.91	114.45	-3.45	11.90	12321.00
12	2009	111	12	1.75	114.45	-3.45	11.90	12321.00
13	1991	110	13	1.62	114.45	-4.45	19.80	12100.00
14	1990	109	14	1.50	114.45	-5.45	29.70	11881.00
15	2004	107	15	1.40	114.45	-7.45	55.50	11449.00
16	1995	100	16	1.31	114.45	-14.45	208.80	10000.00
17	1997	100	17	1.24	114.45	-14.45	208.80	10000.00
18	1999	100	18	1.17	114.45	-14.45	208.80	10000.00
19	2003	100	19	1.11	114.45	-14.45	208.80	10000.00
20	2008	100	20	1.05	114.45	-14.45	208.80	10000.00
ΣX		2289.00				Σ(X-Xr)²	2938.95	

Tabel 3 Analisis Periode Ulang Menggunakan Metode Gumbel untu Stasiun Cangkuan

Perhitungan:

$$\frac{n+1}{m} = \frac{20+1}{1} = 21.00.$$

$$\sum X = x_1 + x_2 + x_3 + \ldots\ldots\ldots x_{20} = 2289.00$$

$$X_r = \frac{\sum x}{n} = \frac{2289.00}{21.00} = 114.45$$

- Stasiun Ambit

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (X - Xr)^2}{n-1}} = Sd = \sqrt{\frac{4554,95}{20-1}} = \mathbf{15,483}$$

Dari Tabel *Reduced Standart Deviation & Reduced mean*, untuk n = 20, adalah Sn = 1,0628

n = 0,5236

Dari tabel *Reduced Variate*, Didapat :

T	=	2	Tahun	→	Yt	= 0,3665
T	=	5	Tahun	→	Yt	= 1,4999
T	=	10	Tahun	→	Yt	= 2,2502
T	=	25	Tahun	→	Yt	= 3,1985
T	=	50	Tahun	→	Yt	= 3,9019
T	=	100	Tahun	→	Yt	= 4,6001

$$X_T = Xr + \frac{Yt - Yn}{Sn} Sd$$

Maka Didapat Hasil :

R_2	=	124,097	mm	R_{25}	=	167,945 mm
R_5	=	141,645	mm	R_{50}	=	178.836 mm
R_{10}	=	153,263	mm	R_{100}	=	189.6547 mm

- Stasiun Cangkuang

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (X - Xr)^2}{n-1}} = Sd = \sqrt{\frac{2938,95}{20-1}} = \mathbf{12.437}$$

Dari Tabel *Reduced Standart Deviation & Reduced mean*, untuk n = 20, adalah

Sn = 1,0628

Yn = 0,5236

Dari tabel *Reduced Variate*, Didapat :

T	=	2	Tahun	→	Yt	=	0,3665
T	=	5	Tahun	→	Yt	=	1,4999
T	=	10	Tahun	→	Yt	=	2,2502
T	=	25	Tahun	→	Yt	=	3,1985
T	=	50	Tahun	→	Yt	=	3,9019
T	=	100	Tahun	→	Yt	=	4,6001

$$X_T = Xr + \frac{Yt - Yn}{Sn} Sd$$

Maka Didapat Hasil :

R_2	=	112,881	Mm	R_{25}	=	148.103	mm
R_5	=	126,977	Mm	R_{50}	=	156.851	mm
R_{10}	=	136,309	Mm	R_{100}	=	165.535	mm

- Stasiun Gebang

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum(X - Xr)^2}{n - 1}} = Sd = \sqrt{\frac{921,75}{20 - 1}} = 6.965$$

Dari Tabel *Reduced Standart Deviation & Reduced mean*, untuk n = 20, adalah Sn = 1,0628

Yn = 0,5236

Dari tabel *Reduced Variate*, Didapat :

T	=	2	Tahun	→	Yt	=	0,3665
T	=	5	Tahun	→	Yt	=	1,4999
T	=	10	Tahun	→	Yt	=	2,2502
T	=	25	Tahun	→	Yt	=	3,1985
T	=	50	Tahun	→	Yt	=	3,9019
T	=	100	Tahun	→	Yt	=	4,6001

$$X_T = Xr + \frac{Yt - Yn}{Sn} Sd$$

Maka Didapat Hasil :

R_2	=	103.871	Mm	R_{25}	=	123.597	Mm
R_5	=	111.766	Mm	R_{50}	=	128.496	Mm
R_{10}	=	116.992	Mm	R_{100}	=	133.350	Mm

Periode Ulang	Stasiun			Rata-Rata
	Ambit	Cangkuang	Gebang	
R_2	124.097	112.881	103.871	113.616
R_5	141.645	126.977	111.766	126.796
R_{10}	153.263	136.309	116.992	135.521
R_{25}	167.945	148.103	123.597	146.548
R_{50}	178.836	156.851	128.496	154.728
R_{100}	189.647	165.535	133.350	162.844

Tabel 5 Resume Hasil Perhitungan Periode

Ulang Curah Hujan (R) Metode Gumbel Dari resume tersebut, di dapat harga rata-rata curah hujan max dari ketiga stasiun di gunakan metode Thiesen untuk mendapatkan curah hujan wilayah di setiap stasiun pada masing-masing periode ulang tertentu. Dengan luas A = 58,25 km^2

b. Analisis Metode Log Person Type III

Analisis dilakukan pada masing-masing stasiun

- Stasiun Ambit

NO	Tahun	Xi	Log Xi	(Log X i - rerata Log X)	$(X i - X_{rerata})^2$	$(X i - X_{rerata})^3$
1	1996	150	2.176	147.90	21875.19	3235399.0
2	1998	150	2.176	147.90	21875.19	3235399.0
3	1995	142	2.152	139.90	19572.75	2738279.7
4	1994	141	2.149	138.90	19293.95	2679980.2
5	1999	141	2.149	138.90	19293.95	2679980.2
6	2005	137	2.137	134.90	18198.72	2455056.1
7	1992	135	2.130	132.90	17663.11	2347474.6
8	2006	133	2.124	130.90	17135.50	2243082.8
9	1990	132	2.121	129.90	16874.70	2192068.0
10	2007	128	2.107	125.90	15851.48	1995742.9
11	1991	127	2.104	124.90	15600.67	1948565.2
12	1993	124	2.093	121.90	14860.26	1811504.5
13	2009	121	2.083	118.90	14137.84	1681026.6
14	2003	118	2.072	115.90	13433.42	1556969.4
15	2001	115	2.061	112.90	12747.01	1439171.0
16	2004	110	2.041	107.90	11642.98	1256308.5
17	2008	109	2.037	106.90	11428.18	1221702.3
18	2000	105	2.021	102.90	10588.96	1089631.5
19	1997	103	2.013	100.90	10181.34	1027324.6
20	2002	100	2.000	97.90	9584.93	938389.9
JUMLAH		**2521.00**		**2479.05**	**311840.13**	**39773055.94**

Tabel 6 Frekuensi Curah Hujan Stasiun Ambit(mm)

Perhitungan :		
n	=	20
$rata - rata\ \overline{X} = \frac{\sum X_i}{n}$	=	2.097
Standar Deviasi S= S x $\sum log\ x$	=	0.05
$CV = \frac{S}{\overline{X}}$	=	0.0259
$CS = \frac{n\sum(LogRi - \overline{LogR})^3}{(n-1)(n-2)sx^3}$	=	0.07779633
$CK = \frac{\frac{1}{n}\sum(X_1 - \overline{X})^4}{S^4}$	=	3.0108

Di dapat curah hujan maksimum stasiun Ambit

T	P	K	Log x	X (mm)
2	0.5000	-0.01	2.10	124.921
5	0.2000	0.84	2.14	138.983
10	0.1000	1.29	2.17	147.081
20	0.0500	1.67	2.19	154.185
50	0.0200	2.10	2.21	162.679
100	0.0100	2.41	2.23	169.258

- Stasiun Cangkuang

NO	Tahun	Xi	Log Xi	(Log X i - rerata Log X)	$(X_i - X_{rerata})^2$	$(X_i - X_{rerata})^3$
1	2006	141	2.149	138.94	19305.37	2682360.0
2	1994	135	2.130	132.94	17674.04	2349653.3
3	1998	133	2.124	130.94	17146.27	2245196.4
4	1992	125	2.097	122.94	15115.17	1858315.2
5	1996	125	2.097	122.94	15115.17	1858315.2
6	2005	120	2.079	117.94	13910.73	1640683.5
7	2000	119	2.076	116.94	13675.84	1599304.1
8	2007	118	2.072	115.94	13442.95	1558626.4
9	1993	113	2.053	110.94	12308.52	1365552.9
10	2001	112	2.049	109.94	12087.63	1328959.2
11	2002	111	2.045	108.94	11868.74	1293025.2
12	2009	111	2.045	108.94	11868.74	1293025.2
13	1991	110	2.041	107.94	11651.85	1257744.8
14	1990	109	2.037	106.94	11436.97	1223112.0
15	2004	107	2.029	104.94	11013.19	1155765.6
16	1995	100	2.000	97.94	9592.98	939572.3
17	1997	100	2.000	97.94	9592.98	939572.3
18	1999	100	2.000	97.94	9592.98	939572.3
19	2003	100	2.000	97.94	9592.98	939572.3
20	2008	100	2.000	97.94	9592.98	939572.3
JUMLAH		2289.00		2247.88	255586.06	29407500.27

Tabel 7 Curah Hujan Stasiun Cangkuang (mm)

Perhitungan :		
n	=	20
$rata - rata\ \bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$	=	2.056
Standar Deviasi (S.Log X)	=	0.05
$CV = \frac{S}{\bar{X}}$	=	0.0225
$CS = \frac{n\sum(LogRi - \overline{LogR})^3}{(n-1)(n-2)sx^3}$	=	0.067425447
$CK = \frac{\frac{1}{n}\sum(x_1 - \bar{x})^4}{s^4}$	=	3.0081

Didapat curah hujan maksimum stasiun Cangkuang :

T	P	K	Log x	X (mm)
2	0.5000	-0.01	2.06	113.689
5	0.2000	0.84	2.10	124.464
10	0.1000	1.29	2.12	130.578
20	0.0500	1.67	2.13	135.891
50	0.0200	2.09	2.15	142.184
100	0.0100	2.41	2.17	147.042

- Stasiun Gebang

NO	Tahun	Xi	Log Xi	(Log X i - rerata Log X)	$(X_i - X_{rerata})^2$	$(X_i - X_{rerata})^3$
1	1993	117	2.068	114.98	13220.58	1520112.6
2	1995	112	2.049	109.90	12078.59	1327469.3
3	1998	110	2.041	107.90	11642.98	1256308.5
4	2002	110	2.041	107.90	11642.98	1256308.5
5	2003	110	2.041	107.90	11642.98	1256308.5
6	2006	110	2.041	107.90	11642.98	1256308.5
7	1994	109	2.037	106.90	11428.18	1221702.3
8	2000	109	2.037	106.90	11428.18	1221702.3
9	1991	108	2.033	105.90	11215.37	1187737.5
10	2001	108	2.033	105.90	11215.37	1187737.5
11	2007	107	2.029	104.90	11004.57	1154408.1
12	1990	105	2.021	102.90	10588.96	1089631.5
13	1992	104	2.017	101.90	10384.15	1058172.4
14	1996	100	2.000	97.90	9584.93	938389.9
15	2004	100	2.000	97.90	9584.93	938389.9
16	2005	99	1.996	96.90	9390.12	909927.8
17	1999	97	1.987	94.90	9006.51	854741.9
18	1997	95	1.978	92.90	8630.90	801833.7
19	2009	95	1.978	92.90	8630.90	801833.7
20	2008	90	1.954	87.90	7726.88	679212.8
JUMLAH		2095.00		2053.1311	211691.04	21918237.15

Tabel 8 Curah Hujan Stasiun Gebang (mm)

Perhitungan :		
n	=	20
$rata - rata\ \bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$	=	2.019
Standar Deviasi (S.Log X)	=	0.03
$CV = \frac{S}{\bar{X}}$	=	0.0146
$CK = \frac{\frac{1}{n}\sum(x_1 - \bar{x})^4}{s^4}$	=	0.043727937
$CS = \frac{n\sum(LogRi - \overline{LogR})^3}{(n-1)(n-2)sx^3}$	=	3.0034

Didapat curah hujan maksimum stasiun Gebang :

T	P	K	Log x	X (mm)
2	0.5000	-0.01	2.02	104.471
5	0.2000	0.84	2.04	110.657
10	0.1000	1.29	2.06	114.062
20	0.0500	1.66	2.07	116.962
50	0.0200	2.08	2.08	120.332
100	0.0100	2.39	2.09	122.917

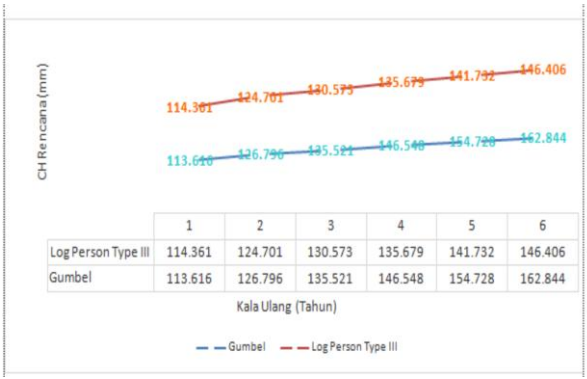
Periode Ulang	Stasiun			Rata – rata
	Ambit	Cangkuang	Gebang	
R_2	124.921	113.689	104.471	114.361
R_5	138.983	124.464	110.657	124.701
R_{10}	147.081	130.578	114.062	130.573
R_{20}	154.185	135.891	116.962	135.679
R_{50}	162.679	142.184	120.332	141.732
R_{100}	169.258	147.042	122.917	146.406

Tabel 9 Resume Curah Hujan Rencana Dari Ketiga Stasiun Dengan Metode Log Person Type III

Dari berbagai metode yang digunakan, kemudian dibuat rekapitulasi tabel dan grafik.

Periode Ulang	Curah Hujan Rencana (mm)	
	Gumbel	Log Person Type III
R_2	113.616	114.361
R_5	126.796	124.701
R_{10}	135.521	130.573
R_{25}	146.548	135.679
R_{50}	154.728	141.732
R_{100}	162.844	146.406

Tabel 10 Rekapitulasi Curah Hujan Rencana Wilayah



Grafik 1 Analisis Curah Hujan Dari Berbagai Metode

2. ANALISIA DEBIT BANJIR RENCANA

a. Distribusi Hujan Jam – Jaman Menurut Monobe

Rata – rata hujan di awal.

$$Rt = \left(\frac{R_{24}}{t}\right)\left(\frac{t}{T}\right)^{2/3}$$

$R1 = \frac{R_{24}}{6}\left[\frac{6}{1}\right]^{2/3} = 0.5503$ $R4 = \frac{R_{24}}{6}\left[\frac{6}{4}\right]^{2/3} = 0,2184$

$R2 = \frac{R_{24}}{6}\left[\frac{6}{2}\right]^{2/3} = 0.3467$ $R5 = \frac{R_{24}}{6}\left[\frac{6}{5}\right]^{2/3} = 0,1882$

$R3 = \frac{R_{24}}{6}\left[\frac{6}{3}\right]^{2/3} = 0.2646$ $R6 = \frac{R_{24}}{6}\left[\frac{6}{6}\right]^{2/3} = 0,1667$

RT =	$T.Rt-(T-1).Rt$
RT =	$1.R1-(1-1).R0 = 0,5503$
RT =	$2.R2-(2-1).R1 = 0,1430$
RT =	$3.R3-(3-1).R2 = 0,1003$
RT =	$4.Rt-(4-1).R3 = 0,0799$
RT =	$5.Rt-(5-1).R4 = 0,0675$
R= T =	$6.Rt-(6-1).R5 = 0,0590$

T Waktu	Curah hujan awal	Distribusi hujan %
1	0.5503	55.032
2	0.1430	14.304
3	0.1003	10.034
4	0.0799	7.988
5	0.0675	6.746
6	0.1667	5.8964

Tabel 11 Prosentase Distribusi Hujan Jam-Jaman

Kala Kala (tahun)	Curah Hujan Curah Hujan	Koef. Pengaliran Koef. Pengaliran	Hujan Efektif Hujan Efektif
2	113.616	0.45	51.127
2	113.616	0.45	51.127
5	126.796	0.45	57.058
10	135.521	0.45	60.984
25	146.548	0.45	65.947
50	154.728	0.45	69.628
100	162.844	0.45	73.280

Tabel 12 Curah Hujan Efektif

T (jam)	Distribusi Curah Hujan (%)	Hujan Efektif Dengan Kala Ulang (mm)					
		2	5	10	25	50	100
		51.127	57.058	60.984	65.947	69.628	73.280
1	55.032	28.14	31.40	33.56	36.29	38.32	40.33
2	14.304	7.31	8.16	8.72	9.43	9.96	10.48
3	10.034	5.13	5.73	6.12	6.62	6.99	7.35
4	7.988	4.08	4.56	4.87	5.27	5.56	5.85
5	6.746	3.45	3.85	4.11	4.45	4.70	4.94
6	5.8964	3.01	3.36	3.60	3.89	4.11	4.32

Tabel 13 Curah Hujan Efektif Jam-Jaman

b. Metode Weduwen

Metode ini khusu di gunakan untuk meghitung debit banjir dengan luas DAS <100 KM.

Tahun	T (jam)	B	q (m3/det/km2)	α	Qn (m3/det)
2	2,30	0,68	18,4	0,79	453
5	2,30	0,68	18,4	0,79	494
10	2,30	0,68	18,4	0,79	517
25	2,30	0,68	18,4	0,79	537
50	2,30	0,68	18,4	0,79	561
100	2,30	0,68	18,4	0,79	580

Tabel 14 Debit Banjir Rencana Dengan Metode Weduwen

c. Debit Banjir Rencana (HSS Nakayasu)

t	Qt	Q2	Q5	Q10	Q25	Q50	Q100
jam	m³/det	m3/det	m3/det	m3/det	m3/det	m3/det	m3/det
0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.30	0.0238	1.2178	1.3591	1.4526	1.5708	1.6585	1.7455
1.00	0.4284	21.9025	24.4432	26.1252	28.2510	29.8278	31.3924
1.30	0.8041	41.1110	45.8799	49.0370	53.0271	55.9868	58.9235
2.00	2.2611	115.6021	129.0122	137.8896	149.1097	157.4321	165.6900
2.30	**3.1622**	**161.6741**	**180.4287**	**192.8441**	**208.5358**	**220.1751**	**231.7240**
3.00	3.7478	191.6142	213.8420	228.5565	247.1542	260.9489	274.6366
3.30	3.3114	169.3039	188.9436	201.9449	218.3771	230.5657	242.6597
4.00	2.4807	126.8309	141.5437	151.2833	163.5933	172.7241	181.7841
4.30	2.1919	112.0636	125.0632	133.6689	144.5455	152.6132	160.6184
5.00	1.6420	83.9504	93.6888	100.1356	108.2836	114.3274	120.3243
5.30	1.4508	74.1757	82.7803	88.4765	95.6758	101.0159	106.3145
6.00	1.0868	55.5674	62.0134	66.2805	71.6738	75.6742	79.6436
6.30	0.9603	49.0975	54.7929	58.5633	63.3286	66.8632	70.3704
7.00	0.7194	36.7805	41.0471	43.8716	47.4414	50.0894	52.7167
7.30	0.6356	32.4980	36.2679	38.7635	41.9177	44.2573	46.5787
8.00	0.4762	24.3453	27.1694	29.0390	31.4019	33.1545	34.8936
8.30	0.4207	21.5107	24.0060	25.6579	27.7456	29.2942	30.8308
9.00	0.3152	16.1143	17.9836	19.2211	20.7851	21.9452	23.0963
9.30	0.2785	14.2381	15.8898	16.9831	18.3650	19.3901	20.4072
10.00	0.2086	10.6662	11.9035	12.7226	13.7578	14.5257	15.2877
10.30	0.1843	9.4243	10.5175	11.2413	12.1560	12.8344	13.5077
11.00	0.1381	7.0600	7.8790	8.4212	9.1064	9.6147	10.1190
11.30	0.1220	6.2380	6.9616	7.4407	8.0461	8.4952	8.9408
12.00	0.0914	4.6731	5.2152	5.5741	6.0276	6.3640	6.6979
12.30	0.0808	4.1290	4.6080	4.9250	5.3258	5.6231	5.9180
13.00	0.0605	3.0932	3.4520	3.6895	3.9897	4.2124	4.4334
13.30	0.0535	2.7330	3.0501	3.2599	3.5252	3.7219	3.9172
14.00	0.0400	2.0474	2.2849	2.4421	2.6408	2.7882	2.9345
14.30	0.0354	1.8090	2.0189	2.1578	2.3333	2.4636	2.5928
15.00	0.0265	1.3552	1.5124	1.6165	1.7480	1.8455	1.9424
15.30	0.0234	1.1974	1.3363	1.4282	1.5445	1.6307	1.7162
16.00	0.0175	0.8970	1.0011	1.0699	1.1570	1.2216	1.2857
16.30	0.0155	0.7926	0.8845	0.9454	1.0223	1.0793	1.1360
17.00	0.0116	0.5937	0.6626	0.7082	0.7658	0.8086	0.8510
17.30	0.0103	0.5246	0.5855	0.6257	0.6767	0.7144	0.7519
18.00	0.0077	0.3930	0.4386	0.4688	0.5069	0.5352	0.5633
18.30	0.0068	0.3472	0.3875	0.4142	0.4479	0.4729	0.4977

Tabel 15 Resume Debit Banjir Rencana Hidrograf Nakayasu

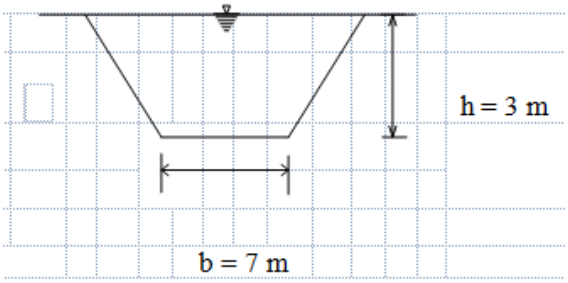
3. ANALISIS KAPASITAS ALUR EXISTING

Untuk mengetahui daya tampung sungai dalam kondisi existing dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

Q = A .V

Hasil yang didapat :

Bentuk Saluran



Luas Tampang Aliran

A = 39 m^2

Keliling Basah

P = 29,07 m

Jari – Jari Hidrolis

R = 1,34 m^2

Kecepatan Aliran

V = 1,24 m/dt

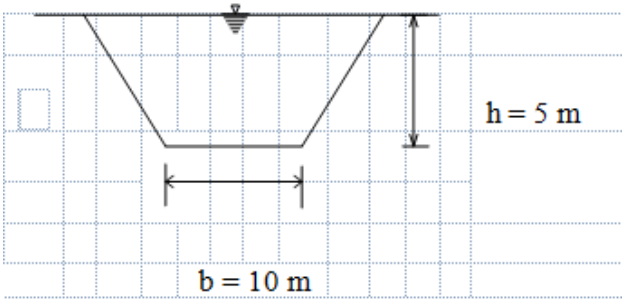
Debit Aliran

Q = 48,2 m^3/dt

4. ANALISIS KAPASITAS NORMALISASI ALUR

Untuk mengetahui daya tampung sungai dalam kondisi normalisasi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

Q = A .V Dimensi Saluran



Luas Tampang Aliran

A = 100 m^2

Keliling

Basah P =

44,72 m

Jari – Jari Hidrolis

R = 2,24 m^2

Kecepatan Aliran

V = 1,74 m/dt

Debit Aliran

Q = 173,8 m3/dt

Dengan di ketahui kapasitas sungai yang didapat yaitu **Q = 48,2 m^3/dt** (dari Kapasitas alur eksisting) dan **Q_2 = 161,6 m^3/dt** (dari HSS Nakayasu) karena dari nakayasu kita dapat mengetahui Q rencana, maka dapat disimpulkan bahwa Sungai Ciberes sudah tidak dapat menampung dan berpotensi banjir, dan perlu adanya normalisasi sungai.

Setelah di normalisasikan alur **Q = 173,8 m^3/dt** (dari Kapasitas alur normalisasi) maka dapat di simpulkan bawah kapasitas alur Sungai Ciberes setelah di normalisasikan dapat menampung debit banjir tahunan (Q2).

E. KESIMPULAN DAN SARAN

1. KESIMPULAN

Hasil dari penyusunan Tugas Akhir dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil simulasi dengan debit kala ulang 2 tahun, diketahui bahwa genangan banjir pada wilayah studi

terjadi hampir pada semua ruas , elevasi muka air tertinggi selalu berada diatas elevasi tebing, sehingga perlu meninggikan konstruksi tanggul sepanjang ruas.

2. Dengan diketahui debit banjir puncak Hidrograf HSS Nakayasu **Q_2 = 161,6 m^3/dt** dan kapasitas alur Sungai Babakan setelah normalisasi alur **Q = 173,8 m^3/dt**, maka dapat disimpulkan bahwa kapasitas alur Sungai Babakan setelah normalisasi dapat menampung debit banjir tahunan (Q2).
3. Terdapat perbedaan luas genangannya, permodelan luas genangan dipengaruhi oleh tiap interpretasi pada cross-section
4. Daerah retensi dapat mereduksi kecepatan air dan debit yang masuk ke hilir sehingga dapat mengurangi banjir di daerah hilir.

5. SARAN

1. Agar kapasitas DAS Ciberes dapat menampung debit rencana yang lebih besar perlu adanya tindakan non struktural dan struktural dari PEMDA dan pemerintah pusat untuk pemeliharaan fasilitas-fasilitas pendukung di sepanjang DAS Ciberes.

   2. Simulasi kedepan diharapkan memiliki data yang lebih lengkap seperti data pasang surut, peta kondisi tanah dan data data pendukung lainnya sehingga keakuratan hasil akan semakin tinggi
3. Perlu diadakan tahapan kalibrasi agar hasil simulasi lebih valid dan lebih mendekati keadaan eksisting.
4. Diharapkan simulasi kedepan dapat memperhitungkan pula volume daerah retensi, sehingga jika diterapkan system folder atau pompa dapat dihitung efesiensinya.
5. Setelah Sungai di normalisasikan lalu dibuat Pasangan Tanggul.

DAFTAR PUSTAKA

- Lulu Minkhatul Maola, 2009 ***Tugas Akhir Kajian Aspek Pengendali Banjir Daerah Aliran Sungai (DAS) Babakan Kabupaten Brebes.***
- Deri Dwi Nugraha, 2013 ***Tugas Akhir model Analisi Dan Perencanaan penanggulangan Banjir Studi Kasus Sungai Babakan Kabupaten Berebes.***
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Cirebon 2013, **Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Cirebon 2013-2027.**
- Balai Besar wilayah Sungai Cimanuk-Cisanggarung, **Data Curah Hujan Tahunan Dan Peta.**
- Balai PSDAP Wilayah Sungai Cimanuk-Cisanggarung**, Data Banjir.**
- UPTD Sungai Ciberes Cimanuk-Cisanggarung, **Data Curah Hujan Tahunan Dan Data**
- Catatan Matakuliah **Hidrologi 1-2,** Teknik Jurusan Teknik Sipil - Unswagati Cirebon.
- Catatan Matakuliah **Hidrolika 1-2,** Teknik Jurusan Teknik Sipil - Unswagati Cirebon.
- Undang-Undang No. 5 tahun 1974**,Pengairan**
- Peraturan pemerintah pasal 1 no 38/2011 **Tentang wilayah sungai**
- *http://birohukum.pu.go.id/produk-hukum.html*
- *https://id.wikipedia.org/wiki/Daerah_aliran_sungai*
- *http://www.softilmu.com/2014/07/pengertian-dan-jenis-jenis-sungai.html*
- *http://kaxak.blogspot.com*
- *https://id.wikipedia.org/*
- *https://www.scrid.com/hecras*