

JURNAL KONSTRUKSI

ANALISIS HIDROLOGI BENDUNGAN CINIRU KABUPATEN KUNINGAN

Iwan Rudiawan*, Saihul Anwar**

*) 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

Daerah Aliran Sungai (DAS) Sungai Ciniru mempunyai luas *catchment area* 69,31 km² dengan panjang alur sungai utama 10,50 km.

Adapun jumlah stasiun yang masuk di lokasi DAS Sungai Cipedak berjumlah tiga buah stasiun yaitu Sta Ciniru, Sta Waduk Darma dan Sta Subang. Penentuan luas pengaruh stasiun hujan dengan metode Thiessen karena kondisi topografi dan jumlah stasiun memenuhi syarat. Dari tiga stasiun tersebut masing - masing dihubungkan untuk memperoleh luas daerah pengaruh dari tiap stasiun.

Dalam perencanaan bangunan air untuk menghitung analisa hidrologi diperlukan data curah hujan dan data klimatologi yang lengkap, dan semakin lama periode data tersebut maka semakin akurat analisa hidrologi yang didapatkan.

Perencanaan harus memperhitungkan lokasi Bendungan dan kesulitan yang mungkin timbul untuk mendapatkan hasil yang optimal dan biaya pembangunan yang ekonomis.

Ketersediaan air yang dirasa sangat mencukupi maka areal irigasi dapat diperluas.

Kata Kunci : Analisis Hidrologi, DAS, Stasiun (Sta Ciniru, Sta Waduk Darma dan Sta Subang) Curah Hujan, Kebutuhan Air, Debit Banjir S, dan Potensi Andalan.

ABSTRACT

Watershed (DAS) Ciniru River catchment area has an area of 69.31 km² with a length of 10.50 km main river channel

The number of stations in to a location Cipedak River basin amounted to three stations namely Sta Ciniru, Sta Sta Subang. Determination Darma and extensive influence rainfall station with Thiessen method because of the topography and the number of stations that meet syarat. From three stations each - each linked to obtain the area of influence of each station

In planning the waterworks to calculate the necessary hydrological analysis of rainfall data and climatological data are complete, and the longer the period the more accurate the data obtained hydrological analysis.

Planning should take into account the location of Dams and difficulties that may arise to obtain optimal results and economical development costs.

Availability of water is considered very limited, then the irrigated area can be expanded.

Keyword : Analyse Hydrology, DAS, Rainfall Station, Water Supplies, Flood Discharge, and Potential Mainstay.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber kehidupan dan sangat penting bagi kehidupan manusia. Kebutuhan manusia akan air sangat kompleks, antara lain untuk minum, masak, bercocok tanam, mencuci, dan sebagainya. Dengan demikian untuk kelangsungan hidup manusia, air harus tersedia dalam jumlah yang cukup, berkualitas dan memadai. Untuk dapat merealisasikan hal tersebut, diperlukan sarana dan prasarana pendukung. Dalam hal ini adalah pemanfaatan air secara optimal, diantaranya dengan pengelolaan bendungan.

Bendungan secara umum berfungsi untuk memenuhi kebutuhan air irigasi, untuk kebutuhan air minum sebagai pembangkit energi, pembagi atau pengendali banjir dan sebagai pembilas pada berbagai keadaan debit sungai.

Bendungan Ciniru, Kecamatan Ciniru, Kabupaten Kuningan, Provinsi Jawa Barat. Lokasi bendungan dapat dicapai dengan kendaraan bermotor berjarak 36 km dari Kota Cirebon. Dalam kondisi lancar (tidak macet) dapat ditempuh dalam waktu 2-3 jam perjalanan. Kondisi jalan dan jembatan cukup baik, namun di beberapa tempat terdapat kondisi jalan yang rusak ringan dan sedang dalam perbaikan.

Dari kota Kabupaten Kuningan ke Kecamatan Ciniru dengan jarak ± 9 km dapat ditempuh dalam waktu ± 27 menit perjalanan. Kondisi jalan dan jembatan baik.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Permasalahan yang dibahas dalam Analisis Bendungan Ciniru adalah :

1. Bagaimana pemberian air Bendungan?
2. Apakah potensi air dan debit mencukupi?
3. Bagaimana hidrologi daerah layanan irigasi Bendungan?
- 4.

1.3 MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN

1. Maksud Penelitian

Maksud dilakukannya Analisis Bendungan Ciniru yaitu untuk mengetahui bagaimana potensi air pada Bendungan Ciniru serta layanan daerah irigasi Bendungan Ciniru untuk keperluan pertanian.

2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari Analisis Kinerja Bendungan Ciniru adalah :

- Analisis potensi air
- Analisis daerah layanan irigasi
- Analisis rencana rule curve

1.4 Manfaat

Adapun manfaat kajian ini yaitu :

- Masyarakat Kabupaten Kuningan khususnya Kecamatan Ciniru (terutama bagi para petani) yang memanfaatkan bendungan tersebut sebagai sumber air untuk sawah mereka, sebagai salah satu bahan informasi untuk menerapkan pola tanam yang sesuai dengan ketentuan yang telah direncanakan.
- Pemerintah Kabupaten Kuningan, sebagai salah satu bahan informasi dan masukan untuk menerapkan pedoman kebutuhan irigasi. Serta pola tanam yang berdasarkan pada tingkat ketersediaan air yang terdapat pada Bendungan Ciniru Kabupaten Kuningan.

1.5 KEGUNAAN PENELITIAN

1. Kegunaan Teoritis

Untuk menjadikan masukan terhadap ilmu teknologi yang terkait dengan teori yang telah diberikan dalam kuliah tatap muka.

2. Kegunaan Praktis

Untuk memberikan masukan bagi Pemerintah Daerah atau Instansi yang terkait tentang masalah yang dihadapi berhubungan perkembangan teknologi dalam bidang konstruksi maupun non-konstruksi.

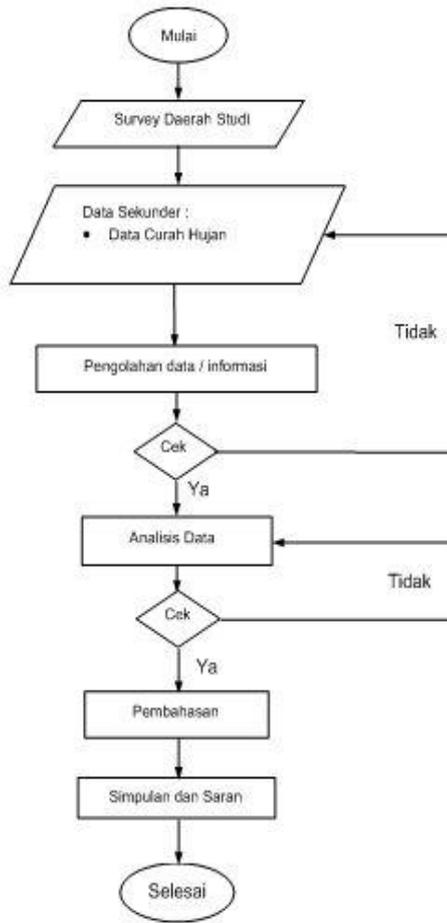
1.6 LOKASI PENELITIAN

Lokasi penelitian Bendungan Ciniru terletak di Desa Ciniru Kecamatan Ciniru Kabupaten Kuningan Propinsi Jawa Barat.



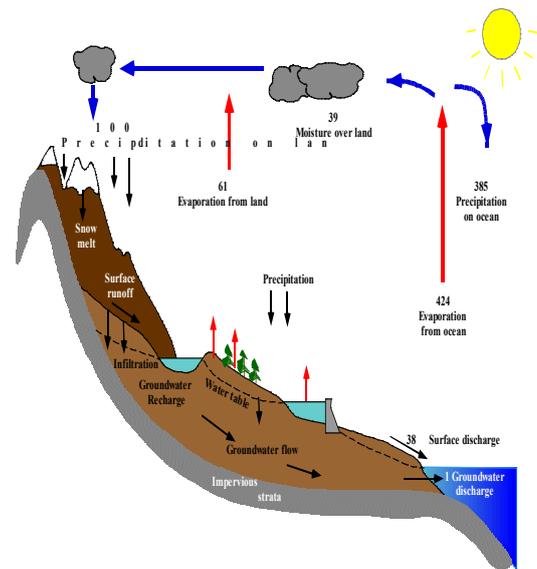
Gambar 1.1 Lokasi Penelitian

1.7 KERANGKA PEMIKIRAN



Gambar 1.2. Alur Pemikiran Kajian

Evaporasi merupakan proses menguapnya air dari permukaan tanah, sedangkan transpirasi adalah proses penguapnya air dari tanaman. Uap yang dihasilkan mengalami kondensasi dan dipadatkan membentuk awan-awan yang nantinya dapat kembali menjadi air dan turun sebagai presipitasi. Sebelum tiba di permukaan bumi presipitasi tersebut sebagian langsung menguap ke udara, sebagian tertahan oleh tumbuh-tumbuhan (intersepsi) dan sebagian lagi mencapai permukaan tanah. Presipitasi yang tertahan oleh tumbuh-tumbuhan sebagian akan diuapkan dan sebagian lagi mengalir melalui dahan (*stem flow*) atau jatuh dari daun (*trough fall*) dan akhirnya sampai ke permukaan tanah.



Gambar 2.1 Siklus Hujan

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

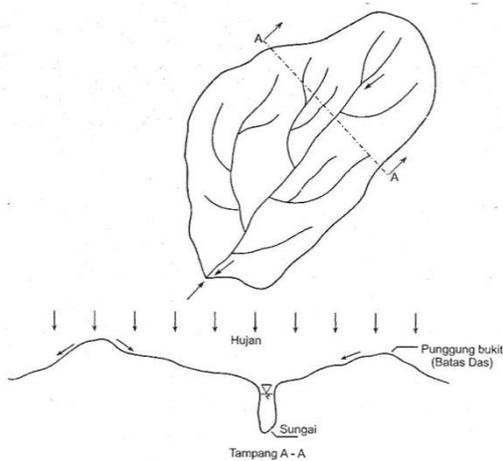
Tinjauan pustaka adalah suatu bentuk tinjauan yang berdasarkan pada bahan buku referensi, yang bertujuan untuk memperkuat materi pembahasan maupun sebagai dasar untuk menggunakan rumus-rumus tertentu dalam perencanaan suatu bangunan, sehingga dapat memecahkan masalah yang ada, baik untuk menganalisis faktor dan data pendukung maupun untuk merencanakan suatu konstruksi bangunan yang menyangkut perhitungan teknis maupun analisis tanah. Pada bagian ini penyusun menguraikan secara global pemakaian rumus-rumus yang akan digunakan untuk pemecahan masalah.

2.2 Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi adalah suatu rangkaian proses yang terjadi dengan air yang terdiri dari penguapan, penetrasi, infiltrasi dan pengaliran keluar (*outflow*). Air menguap ke udara dari permukaan tanah dan laut. Penguapan dari daratan terdiri dari evaporasi dan transpirasi.

2.3 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah Aliran Sungai adalah daerah yang dibatasi oleh punggung-punggung gunung/pegunungan dimana air hujan yang jatuh di daerah tersebut akan mengalir menuju sungai utama pada suatu titik/stasiun yang ditinjau. DAS ditentukan dengan menggunakan peta topografi yang dilengkapi dengan garis-garis kontur. Luas DAS diperkirakan dengan mengukur daerah itu pada peta topografi (Sri Harto, 1993). Luas DAS sangat berpengaruh terhadap debit sungai dan pada umumnya semakin besar DAS semakin besar jumlah limpasan permukaan sehingga semakin besar pula aliran permukaan (Suripin, 2004).



Gambar 2.2 Daerah Aliran Sungai

2.4 Curah Hujan

Definisi curah hujan menurut Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika adalah ketinggian air hujan yang terkumpul dalam suatu tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir. Curah hujan 1 (satu) millimeter artinya dalam luas satu meter persegi dari tempat yang datar tertampung air setinggi satu milimeter atau tertampung air sebanyak satu liter. Jumlah curah hujan dicatat dalam inci atau milimeter (1 inci = 25,44 mm).

Curah hujan juga didefinisikan sebagai jumlah air yang jatuh ke permukaan bumi dalam rangkaian proses siklus hidrologi. Derajat curah hujan biasanya dinyatakan oleh jumlah curah hujan dalam suatu satuan waktu, dan biasa disebut intensitas curah hujan. Satuan yang digunakan biasanya adalah mm/jam. Data intensitas curah hujan dapat digunakan sebagai salah satu parameter untuk menganalisis kondisi hidrologi di suatu daerah yang rawan mengalami banjir dan longsor. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika menyatakan bahwa yang dimaksud dengan sifat hujan adalah ukuran kualitatif hujan yaitu :

1. Atas Normal (AN), jika nilai perbandingan curah hujan terhadap rata-ratanya lebih besar dari 115%. Pada periode musim hujan, daerah AN memiliki potensi terjadi bencana alam (banjir dan longsor).
2. Normal (N), jika nilai perbandingan curah hujan terhadap rata-ratanya antara 85% - 115%.
3. Bawah Normal (BN), jika nilai perbandingan curah hujan terhadap rata-ratanya kurang dari 85%. Pada periode musim kemarau daerah BN memiliki potensi terjadi kekeringan.

3. METODE PENELITIAN

3.1 METODOLOGI

Metodologi adalah prosedur yang sistematis dan standar yang diperlukan untuk memperoleh data dan menganalisis data. Pengumpulan data tidak lepas dari suatu proses pengadaan data primer, sebagai langkah awal yang amat penting, karena pada umumnya data yang dikumpulkan digunakan sebagai referensi dalam suatu analisis. (Purwanto, Metodologi Penelitian Kuantitatif, 2006)

Metodologi penelitian merupakan suatu hal terpenting dalam melakukan suatu penelitian karena digunakan untuk menemukan, mengembangkan dan menguji fakta/data yang diteliti untuk diuji kebenarannya. Purwanto (2006) mendefinisikan metodologi penelitian sebagai berikut: **"Metodologi penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data - data dengan tujuan dan kegunaan tertentu"**.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif bersifat deskriptif – induktif. Sifat penelitian deskriptif ini dimaksudkan untuk dapat memberikan uraian dan penjelasan data dan informasi yang diperoleh selama penelitian, sedangkan pendekatan induktif berdasarkan proses berpikir / pengamatan di lapangan / fakta - fakta empirik. Metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif-induktif, dimana dalam pemecahan masalahnya menggambarkan subjek dan atau objek penelitian berdasarkan fakta – fakta yang diperoleh selama penelitian dalam kinerja sistem irigasi dan usaha mengemukakan hubungan secara mendalam dari aspek – a 40 yang diteliti.

3.2 TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Beberapa teknik pengumpulan data diantaranya adalah:

a. Observasi

Metode observasi yaitu dilakukan dengan survey langsung ke lokasi yang akan dianalisis agar dapat memperoleh gambaran sebagai pertimbangan dalam analisis tersebut.

b. Wawancara

Bertanya secara langsung dan meminta penjelasan secara rinci pada sumber-sumber yang terkait, yang lebih mengenal dan memahami terhadap obyek penelitian yang sedang dilakukan.

c. Kepustakaan

Yaitu pengambilan data dengan cara membaca literatur dan buku-buku yang berhubungan dengan masalah yang dibahas.

4. ANALISIS HIDROLOGI

4.1 Tinjauan Umum

Dalam merencanakan Bendungan Cibiru ini, sebagai langkah awal dilakukan pengumpulan data-data. Data tersebut digunakan sebagai dasar perhitungan stabilitas maupun perencanaan teknis. Dari data curah hujan yang diperoleh, dilakukan analisis hidrologi yang menghasilkan debit banjir rencana, yang kemudian diolah lagi untuk mencari besarnya *flood routing* yang hasilnya digunakan untuk menentukan elevasi *crest spillway*. Analisa hidrologi untuk perencanaan Bendungan, meliputi empat hal, yaitu:

1. Aliran masuk (*inflow*) yang mengisi Bendungan.
2. Banjir rencana untuk menentukan kapasitas dan dimensi bangunan pelimpah (*spillway*).
3. Tampung Bendungan.
4. Aliran keluar (*outflow*) untuk menentukan bangunan pengambilan.

Adapun langkah-langkah dalam analisis hidrologi adalah sebagai berikut (Sosrodarsono, 1993) :

- a) Menentukan Daerah Aliran Sungai (DAS) beserta luasnya.
- b) Menentukan luas daerah pengaruh stasiun-stasiun penakar hujan dengan metode Poligon Thiessen.
- c) Menentukan curah hujan maksimum tiap tahunnya dari data curah hujan yang ada.
- d) Menganalisis curah hujan rencana dengan periode ulang T tahun.
- e) Menghitung debit banjir rencana berdasarkan besarnya curah hujan rencana.
- f) Menghitung debit andalan untuk keperluan irigasi dan air baku.
- g) Menghitung kebutuhan air di sawah yang dibutuhkan untuk tanaman.
- h) Menghitung neraca air yang merupakan perbandingan antara debit air yang tersedia dengan debit air yang dibutuhkan untuk keperluan irigasi dan air baku.

4.2 Penentuan Daerah Aliran Sungai

Sebelum menentukan daerah aliran sungai, terlebih dahulu menentukan lokasi bangunan air (Bendungan) yang akan direncanakan. Dari lokasi ini ke arah hulu, kemudian ditentukan batas daerah aliran sungai dengan menarik garis imajiner yang menghubungkan titik-titik yang memiliki kontur tertinggi sebelah kiri dan kanan sungai yang ditinjau (Soemarto, 1999). Penetapan (DAS) pada daerah Pembangunan Bendungan Cibiru diperoleh dari data di Laboratorium Pengaliran.

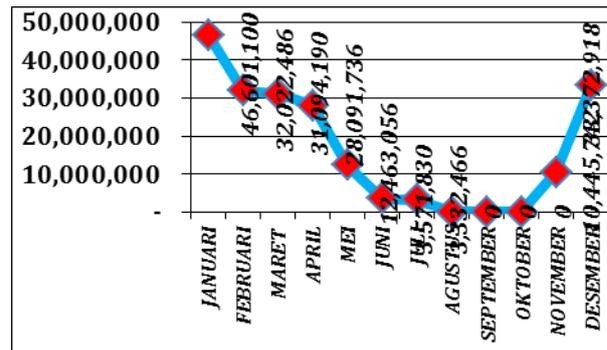
No	Nama Stasiun Hujan	Poligon Thiessen Faktor	
		Prosentase (%)	Luas DAS (km ²)
1	Cibiru	93,14	64,557
2	Waduk Darma	6,36	4,410
3	Subang	0,5	0,348
Jumlah		100	69,31

Tabel 4.1 Hasil Penentuan Daerah Aliran Sungai

4.3 Penentuan Luas Pengaruh Stasiun Hujan

Adapun jumlah stasiun yang masuk di lokasi DAS Sungai Cibiru berjumlah tiga buah stasiun yaitu Sta Cibiru, Sta Waduk Darma dan Sta Subang. Penentuan luas pengaruh stasiun hujan dengan metode Thiessen karena kondisi topografi dan jumlah stasiun memenuhi syarat. Dari tiga stasiun tersebut masing - masing dihubungkan untuk memperoleh luas daerah pengaruh dari tiap sta

Grafik 4.1 Potensi Andalan



4.4 Analisis Curah Hujan Area

Analisis ini dimaksudkan untuk mengetahui curah hujan rata-rata yang terjadi pada daerah tangkapan (*catchment area*) tersebut, yaitu dengan menganalisis data-data curah hujan maksimum yang didapat dari tiga stasiun penakar hujan yaitu Sta Cibiru, Sta Waduk Darma dan Sta Subang.

Metode yang digunakan dalam analisis ini adalah metode poligon thiessen seperti Persamaan 2.3 Bab II sebagai berikut (Soemarto, 1999).

Persamaan :

$$R = \frac{A1.R1 + A2.R2 + \dots + An.Rn}{A1 + A2 + \dots + An}$$

dimana :

R = Curah hujan maksimum rata-rata (mm)

R_1, R_2, \dots, R_n = Curah hujan pada stasiun 1,2,.....,n (mm)
 A_1, A_2, \dots, A_n = Luas daerah pada Polygon 1,2,.....,n(km²)

Dari ketiga curah hujan rata – rata stasiun dibandingkan, yang nilai curah hujan rata – ratanya maksimum diambil sebagai curah hujan areal DAS Sungai Cipedak.

4.5 Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana

Dari hasil perhitungan curah hujan rata-rata maksimum dengan metode *polygon thiessen* di atas perlu ditentukan kemungkinan terulangnya curah hujan bulanan maksimum guna menentukan debit banjir rencana.

4.6 Perhitungan Debit Banjir Rencana

Untuk menghitung atau memperkirakan besarnya debit banjir yang akan terjadi dalam berbagai periode ulang dengan hasil yang baik dapat dilakukan dengan analisa data aliran dari sungai yang bersangkutan. Oleh karena data aliran yang bersangkutan tidak tersedia maka dalam perhitungan debit banjir akan digunakan beberapa metode yaitu (Sosrodarsono, 1993) :

- Metode *Hidrograf Sintetik GAMMA I*
- Dengan Program HEC HMS

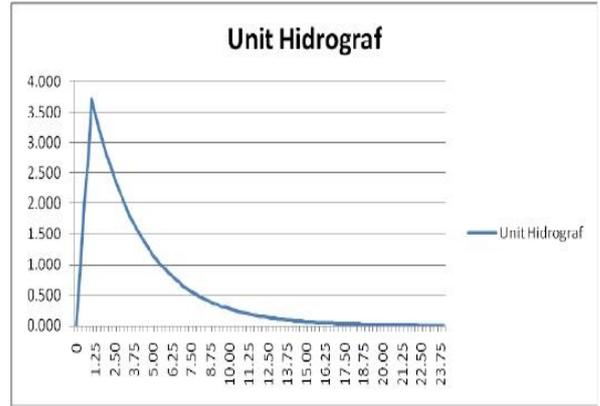
4.7 Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode Satuan Sintetik Gamma I

Perhitungan *Hidrograf Satuan Sintetik Gamma I* menggunakan Persamaan 2.42 s/d Persamaan 2.49 pada Bab II (Soemarto, 1999) dengan langkah-langkah:

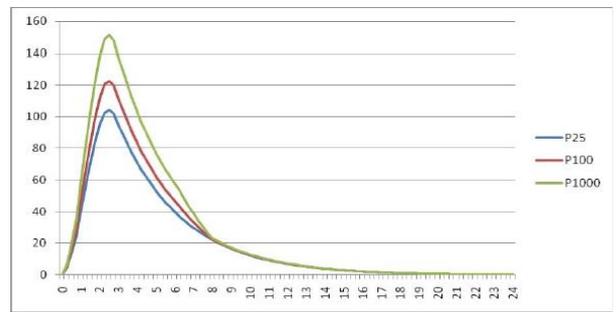
Menentukan data-data yang digunakan dalam perhitungan *Hidrograf Sintetik Gamma I* DAS Sungai Cipedak.

Luas DAS Sungai Cipedak = 69,31 km²
 Panjang sungai utama (L) = 27 km
 Panjang sungai semua tingkat = 84,50 km
 Panjang sungai tingkat satu (1) = 52,80 km
 Jumlah sungai tingkat satu (1) = 135
 Jumlah sungai semua tingkat = 185
 Jumlah pertemuan sungai (JN) = 135
 Indeks kerapatan sungai = $84,5 / 69,31 = 1,219$ km/km²
 dengan jumlah panjang sungai semua tingkat.

4.8 Unit Hidrograf



Grafik 4.2 Unit Hidrograf



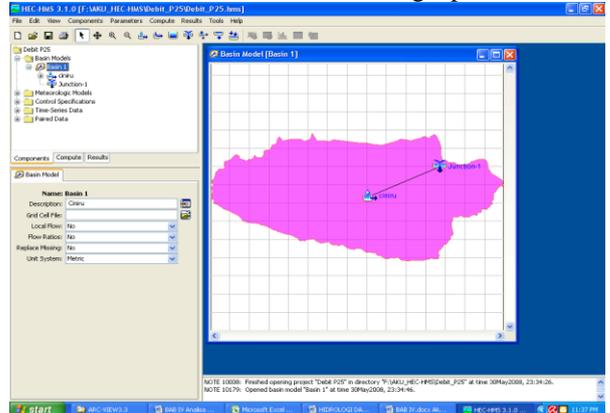
Grafik 4.3 Hidrograf Banjir P25, P100 dan P1000

Debit Banjir Rencana HSS GAMMA I		
Periode 25 th	Periode 50 th	Periode
107,268 m ³ /dtk	125,638 m ³ /dtk	154,505 m ³ /dtk

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan HSS GAMMA I

Dari *hidrograf* banjir rancangan di atas, diambil nilai yang maksimum yaitu pada jam ke-2,5. Dari rekapitulasi banjir rancangan di atas, dibuat unit resesi *hidrograf* banjir dan grafik *hidrograf* banjir untuk DAS Sungai Cipedak.

Gambar 4.1 Model Daerah Tangkapan Air



4.9 Sub Basin Loss Rate Method (Proses Kehilangan Air)

Loss rate method adalah pemodelan untuk menghitung kehilangan air yang terjadi karena proses intersepsi dan pengurangan tampungan. Metode yang digunakan pemodelan ini adalah SCS Curve Number.

Metode ini terdiri dari parameter Curve Number dan Impervious, yang menggambarkan keadaan fisik DAS seperti tanah, dan tataguna lahan.

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Debit Banjir Rencana HEC-HMS

Debit Banjir Rencana HEC-HMS		
Periode 25 th	Periode 50 th	Periode 1000
146.9 m ³ /dtk	244.4 m ³ /dtk	7847.5 m ³ /dtk

4.10 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Debit

a. Banjir Rencana Periode

Dari hasil perhitungan debit dengan dua metode yang berbeda, maka dapat diketahui perbedaan antara hasil perhitungan dari kedua metode tersebut. Untuk perencanaan kami menggunakan hasil debit banjir rencana HEC-HMS untuk periode 100 tahun yaitu sebesar 244,4 m³/dtk.

b. Kebutuhan Air Untuk Irigasi

Yaitu kebutuhan air yang digunakan untuk menentukan pola tanaman untuk menentukan tingkat efisiensi saluran irigasi sehingga didapat kebutuhan air untuk masing-masing jaringan (Dirjen Pengairan, 1986). Perhitungan kebutuhan air irigasi ini dimaksudkan untuk menentukan besarnya debit yang akan dipakai untuk mengairi daerah irigasi.

c. Pola tanaman dan perencanaan tata tanam

Pola tanam adalah suatu pola penanaman jenis tanaman selama satu tahun yang merupakan kombinasi urutan penanaman. Rencana pola dan tata tanam dimaksudkan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air, serta menambah intensitas luas tanam. Suatu daerah irigasi pada umumnya mempunyai pola tanam tertentu, tetapi bila tidak ada pola yang bisa pada daerah tersebut direkomendasikan pola tanaman padi-padi-palawija. Setelah diperoleh kebutuhan air untuk pengolahan lahan dan pertumbuhan, kemudian dicari besarnya kebutuhan air untuk irigasi berdasarkan pola tanam dan rencana tata tanam dari daerah yang bersangkutan (Dirjen Pengairan, 1986).

d. Efisiensi irigasi

Besarnya efisiensi irigasi tergantung dari besarnya kehilangan air yang terjadi pada saluran pembawa, mulai dari bendung sampai petak sawah. Kehilangan air tersebut disebabkan karena penguapan, perkolasi, kebocoran dan sadap liar. Besarnya angka efisiensi tergantung pada penelitian lapangan pada daerah irigasi (KP-03,1986). Pada perencanaan jaringan irigasi, tingkat efisiensi ditentukan menurut PSA yaitu 0-10 Dirjen Pengairan Tahun 1985 yaitu sebagai berikut:

Kehilangan air pada saluran primer adalah 5 – 10 %, diambil 10% Faktor koefisien 1,10

Kehilangan air pada saluran sekunder adalah 10 – 15 %, diambil 13 % Faktor koefisien 1,15

Kehilangan air pada saluran tersier adalah 20 – 25 %, diambil 20 % Faktor koefisien 1,25

Tabel 4.4 Kebutuhan Air

Bulan	Padi (l/det)	Plwj(l/det)	Jmlh(l/det)
November	32.400.000	-	32.400.000
Desember	19.440.000	-	19.440.000
Januari	19.440.000	-	19.440.000
Februari	10.368.000	-	10.368.000
Maret	29.160.000	7.776.000	36.936.000
April	22.032.000	7.776.000	29.808.000
Mei	22.032.000	7.776.000	29.808.000
Juni	10.368.000	7.776.000	18.144.000
Juli	-	5.184.000	5.184.000
Agustus	-	5.184.000	5.184.000
September	-	5.184.000	5.184.000
Oktober	-	5.184.000	5.184.000

Keterangan :

Luas Areal 10.000 Ha

Kebutuhan Air

Pengolahan MT I = 1,250 . MT II = 1,125

Padi : - Pertumbuhan MT I = 0,725 . MT II = 0,850

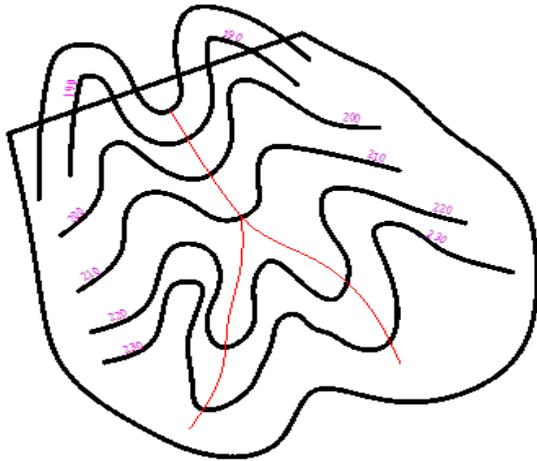
- Panen 0,4

Palawija :

- Banyak Air 0,30

- Sedikit Air 0,20

Keb. Air x 30 x 24 x 3600 x 10.000
1000



Gambar 4.2 Peta Wilayah Layanan Genangan Air DAS Cipedak

5. KESIMPULAN & SARAN

5.1 KESIMPULAN

Dengan adanya Bendungan Cibiru ini pada saat musim kemarau air tetap tersedia untuk kebutuhan irigasi dan air baku untuk penduduk, dengan demikian konservasi sumber daya air untuk menjaga kelangsungan keberadaan sumber daya air, daya dukung sumber daya air dan pelestarian sumber daya air tetap terjaga.

5.2 SARAN

Dalam perencanaan bangunan air untuk menghitung analisa hidrologi diperlukan data curah hujan dan data klimatologi yang lengkap, dan semakin lama periode data tersebut maka semakin akurat analisa hidrologi yang didapatkan.

DAFTAR PUSTAKA

Balai Besar Wilayah Sungai Cimanuk–Cisanggarung. 2008. “Laporan Akhir Perencanaan Satuan Wilayah Sungai Cimanuk-Cisanggarung”. Balai Besar Wilayah Sungai Cimanuk–Cisanggarung Cirebon.

Harto, Sri. 1993. “Analisis Hidrologi”. Jakarta : Gramedia.

Harto, Sri. 2000. “Hidrologi Teori Masalah Penyelesaian”. Jakarta : Nafiri.

Jayadi, R. 2000. “Hidrologi I Pengenalan Hidrologi Teknik Sipil”. Universitas Gajah Mada Yogyakarta.

Kodoate, R.J. dan M. Basoeki. 2005. “Kajian Undang–Undang Sumber Daya Air”. Yogyakarta : Andi.

Kodoatie, R.J. dan R. Syarif. 2005. “Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu”. Yogyakarta : Andi Offset.

Machairiyah. 2007. “Analisis Curah Hujan Untuk Pendugaan Debit Puncak Dengan Metode Rasional Pada DAS Percut Kabupaten Deli Serdang”. Departemen Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara Medan.

Made, S.Y. 2008. “Pembangkitan Fading Curah Hujan dengan Model Data Berdistribusi Lognormal Untuk Pendisainan Komunikasi LMDS”. Universitas Udayana Denpasar.

Poewodarminto, 1976. “Buku Kamus Bahasa Indonesia”. Jakarta.

Soemarno, C.D. 1987. ”Hidrologi Teknik”. Surabaya : Usaha Nasional.

Soewarno. 1995, ”Hidrologi (Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data) Jilid I”. Bandung : Nova.

Sosrodarsono, S. dan K. Takeda. 2003. ”Hidrologi untuk Pengairan”. Jakarta : Pradnya Paramita.

Suwarno. 2000. “Hidrologi Operasional”. Bandung : Citra Aditya Bakti.

Suyono dan Takeda. 1993. “Parameter Identification and Regionalization of Unit Hydrograph and Storage Fuction Model in Tropical River Basin”. Departement of Bioproduction Enviromental Science Graduate School of Bioresource and Bioenvironmental Sciences Kyushu University Fukuoka Japan.