

## JURNAL KONSTRUKSI

---

### ANALISIS PENGENDALIAN BANJIR SUNGAI CONDONG KABUPATEN CIREBON JAWA BARAT

**Bagas Ramadhan\***, **Saijul Anwar \*\***, **Akbar Winasis\*\***.

\*) Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

\*\*) Staf Pengajar Pada Jurusan Teknik Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

#### ABSTRAK

Daerah Aliran Sungai (DAS) Condong adalah salah satu daerah aliran sungai yang terletak di Gunung Jati Kabupaten Cirebon Jawa barat, dan melintasi 5 kecamatan yang ada di Cirebon. Sungai condong meluap dan menggenangi 5 kecamatan yang ada di Cirebon, penyebabnya adalah karena sungai ini tidak dapat menampung debit banjir yang ada dan banyaknya sedimentasi baik di hulu maupun dipertengahan sungai.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan solusi dari bencana banjir yang terjadi pada sungai condong. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode pengumpulan dan analisis data. Pengumpulan data primer dan sekunder adalah langkah awal dari penelitian ini. kemudian di analisis guna mendapatkan parameter untuk menentukan debit banjir dan metode pengendaliannya.

Berdasarkan hasil analisis diperoleh debit banjir puncak HSS Nakayasu untuk periode ulang 25 tahun sebesar  $Q_{25} = 200,129 \text{ m}^3/\text{det}$  pada  $t = 1,94$  jam, sedangkan kapasitas tampungan sungai condong sebesar  $Q = 188,409 \text{ m}^3/\text{det}$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa sungai condong berpotensi banjir. maka perlu di cari solusi untuk pengendalian banjir sungai condong, yaitu berupa normalisasi sungai, Pembuatan Tanggul dan pembuatan kolam retensi. Adapun volume kolam retensi dapat menampung  $3,037,500 \text{ m}^3$  dan dibantu dengan menggunakan pompa dengan kapasitas  $1,2 \text{ m}^3/\text{det}$  sebanyak 14 buah untuk pembuangan air didalam tampung kolam retensi.

Kata Kunci : *Analisis, banjir, Condong, Kolam retensi, Nakayasu.*

**I. PENDAHULUAN**

**1.1 Latar Belakang**

Kabupaten Cirebon merupakan bagian wilayah Provinsi Jawa Barat terletak di bagian timur dan merupakan batas sekaligus sebagai pintu gerbang Provinsi Jawa Barat.

Kabupaten Cirebon berada di daerah pesisir laut jawa. Letak geografis wilayah Kabupaten Cirebon berada pada posisi 6<sup>0</sup>30'-7<sup>0</sup>00' LS dan 108<sup>0</sup>40'-108<sup>0</sup>48' BT. Kabupaten Cirebon dilewati oleh 2 aliran sungai, yaitu DAS Cisanggarung dan DAS Cimanuk. Luas wilayah untuk DAS Cimanuk Cisanggarung yaitu ± 7,711 km<sup>2</sup>, terdiri dari 4 sub wilayah sungai, salah satunya adalah sub wilayah sungai pantura – cirebon – indramayu dengan memiliki luas ±1,820 km<sup>2</sup> yang merupakan kumpulan sungai-sungai kecil.

Sungai utama yang terdapat pada sub wilayah sungai pantura – cirebon – indramayu salah satunya adalah Sungai Condong. Sungai Condong adalah sungai yang berada di daerah Gunung Jati Kabupaten Cirebon, sungai ini adalah salah satu sungai utama yang memiliki panjang, yaitu 17 km dan Luas DAS 45 km<sup>2</sup>. Sungai ini berfungsi untuk mengalirkan dan menampung besarnya air yang berasal dari berbagai anak sungai di hulu dan pertengahan sungai yang kemudian dialirkan ke laut jawa. Sungai ini pun berfungsi sebagai tempat bersandarnya perahu - perahu kecil milik nelayan yang bermukim di sekitar sungai condong.

Sungai Condong sendiri merupakan sungai yang memiliki bentuk memanjang dengan bagian hulu dan pertengahan sungai yang melebar sedangkan dibagian hilir mengalami penyempitan. Bentuk sungai seperti ini menyebabkan konsentrasi aliran yang cukup panjang ditambah dengan banyaknya anak sungai di hulu dan pertengahan sungai menyebabkan besarnya aliran yang ada serta berpotensi mengalami banjir dibagian hilir. Pada tahun 2018 sungai condong mengalami bencana banjir diakibatkan oleh debit air yang datang dari hulu melebihi kapasitas tampungan sungai yang ada dan ditambah dengan intensitas curah hujan yang tinggi dan banyaknya sedimentasi sehingga sungai ini meluap dan menggenangi ribuan rumah di 5 kecamatan, yakni kecamatan kedawung, plered, panguragan, kecamatan plumbon dan kecamatan gunung jati. terdapat 3 desa yang mengalami banjir terparah yaitu desa wanakaya, desa astana dan desa jatimerta kecamatan gunung jati. tinggi air yang menggenangi 3 desa ini mencapai 2 m.

**1.2 Fokus Masalah**

Menganalisis banjir yang terjadi di sungai condong Kabupaten Cirebon. Tinjauan analisis yang dibahas mengenai curah hujan, debit banjir rencana, kapasitas alur sungai condong dan Alternatif pengendalian banjir.

**1.3 Rumusan Masalah**

- a. Apakah penyebab timbulnya masalah banjir pada sungai condong ?
- b. Berapa besar kapasitas tampungan maksimum sungai condong?
- c. Metod apa yang harus dipilih untuk pengendalian masalah banjir sungai condong?

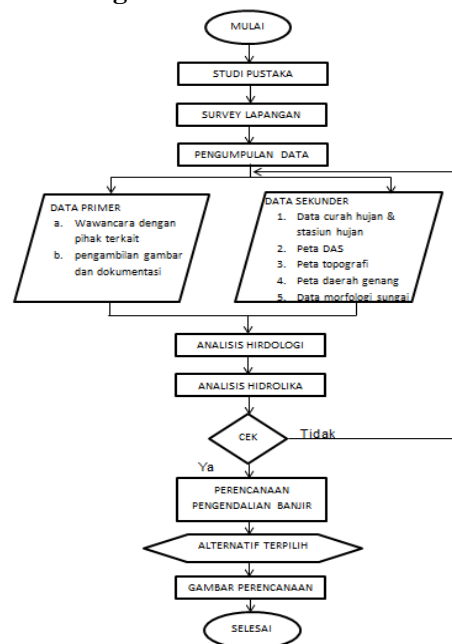
**1.4 Identifikasi Masalah**

Sungai condong tidak dapat menampung debit air banjir yang datang dari hulu sungai, ditambah dengan intensitas hujan yang tinggi mengakibatkan tanggul penahan rusak dan banyaknya sedimentasi pada sungai.

**1.5 Tujuan Penelitian**

- a. Analisis hidrolika pada sungai condong untuk mengetahui besar tampungan yang ada.
- b. Analisis data curah hujan maksimum tahunan sungai condong
- c. Menentukan penanganan dengan merencanakan pengendalian banjir pada sungai condong yang meluap.

**1.6 Kerangka Pemikiran**



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Penelitian Sebelumnya

- a. Andina Fuji Astuti (2017) “**Analisis Penanggulangan Banjir Sungai Kanci**” bertujuan menemukan solusi dari bencana banjir yang terjadi di daerah tersebut dengan cara mengambil data sekunder berupa peta DAS dan data curah hujan di beberapa Stasiun terdekat.
- b. Dita Damayanti (2015) “**Analisis Banjir Di kawasan Kelurahan Cililitan Kecamatan Kramat Jati Kotamadya Jakarta Timur**” bertujuan mengetahui apa penyebab terjadinya banjir di kawasan cililitan serta penanggulangan untuk mengatasinya.
- c. Novan Ardiansyah (2017) “**Analisis Dan Perencanaan Dan Penanggulangan Banjir Studi Kasus Sungai Ciberes Kabupaten Cirebon**” bertujuan melakukan perencanaan dan penanggulangan terhadap banjir yang terjadi pada sungai ciberes yang diakibatkan tingginya sedimentasi dalam jumlah yang tinggi.

### 2.2. Daerah Aliran Sungai (Das)

Daerah aliran sungai adalah suatu kawasan yang dibatasi oleh titik-titik tinggi dimana air yang berasal dari air hujan yang jatuh, terkumpul dalam suatu kawasan kemudian dialirkan melalui saluran air dan berakhir disuatu muara sungai, laut, danau atau waduk. Kegunaan dari daerah aliran sungai adalah menerima, menyimpan dan mengalirkan air hujan yang jatuh diatasnya melalui sungai.

### 2.3. Definisi Banjir

Banjir merupakan fenomena meluapnya air sungai melebihi palung sungai, biasanya terjadi disuatu kawasan yang banyak dialiri sungai. Banjir pada dasarnya hanyalah salah satu output pengelolaan DAS yang tidak tepat. Banjir juga didefinisikan sebagai tergenangnya suatu tempat akibat meluapnya air yang melebihi kapasitas pembuangan air disuatu wilayah dan menimbulkan kerugian fisik, sosial dan ekonomi (Rahayu dkk, 2009).

### 2.4. Pengendalian Banjir

#### • Kolam Retensi Banjir

Kolam retensi banjir adalah kolam penampungan air hujan sementara yang

dibuat dengan tujuan untuk menampung dan mengurangi volume debit banjir yang ada dan kemudian dilepaskan kembali setelah debit airnya surut.

Kolam retensi banjir ini biasanya dibuat pada daerah yang memiliki kontur permukaan yang relatif rendah.

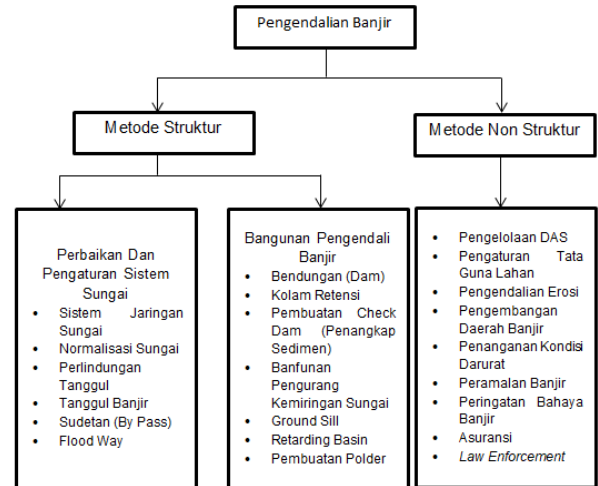


Diagram 2.1 Pengendalian Banjir

Berdasarkan bahan pelapis dinding dan dasar kolamnya kolam retensi banjir dibagi menjadi 2 macam yaitu, kolam retensi banjir alami dan buatan.

### 2.5. Pencegahan (Prevention)

Pencegahan (*Prevention*) merupakan langkah awal yang perlu dan akan ditempuh dengan tujuan untuk mencegah terjadinya bencana yang merugikan masyarakat. Kegiatan pencegahan biasanya dilakukan melalui:

- Kegiatan yg bersifat struktural, seperti Dam, tanggul, floodway, normalisasi sungai dll.
- Pengaturan/legislasi seperti pengaturan tataruang dan tata guna lahan.

Dalam upaya pencegahan (*prevention*) timbulnya daya rusak air, perlu didukung oleh kebijakan pemerintah konteknya dengan aspek yang dipertimbangkan adalah sebagai berikut :

- ✓ Rencana pembangunan nasional
- ✓ Manajemen bencana pada tingkat nasional
- ✓ Peraturan perundangan mengenai bencana
- ✓ Masterplan pengendalian banjir kawasan tertentu.

## 2.6. Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi diperlukan untuk memperoleh besarnya debit banjir rencana suatu wilayah. Sebelum melakukan analisis hidrologi, terlebih dahulu menentukan stasiun hujan, data hujan dan luas *catchment area*. Debit banjir merupakan debit maksimum dengan periode ulang tertentu yaitu besarnya debit maksimum yang rata-rata terjadi satu kali dalam periode ulang yang ditinjau. Langkah-langkah untuk menentukan debit banjir rencana adalah menghitung curah hujan rata-rata wilayah, curah hujan rencana, melakukan uji keselarasan untuk mengetahui metode yang memenuhi uji sebaran, menghitung intensitas hujan dan debit banjir rencana.

### 2.6.1. Analisis Curah hujan

- **Metode poligon thiessen**

Cara ini cocok untuk daerah datar dengan luasan 500-5000 km<sup>2</sup>.

## 2.7. Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan adalah jumlah curah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan atau volume hujan tiap satuan waktu.

Analisis intensitas hujan digunakan untuk menentukan tinggi atau kedalaman air hujan per satuan waktu. Analisa dimulai dari data curah hujan harian maksimum yang kemudian diubah ke dalam bentuk intensitas hujan. metode yang dapat digunakan untuk menganalisis intensitas hujan adalah metode Mononobe.

## 2.8. Metode Perhitungan Luas Das

Metode yang digunakan untuk melakukan perhitungan luasan Daerah Aliran Sungai (DAS) menggunakan metode *Square Methode*. *Square Methode* adalah pengukuran luas dengan metode segi empat, yaitu dengan membuat petak – petak atau kotak-kotak bujur sangkar pada daerah yang akan dihitung luasnya. Pada batas tepi yang luasnya setengah kotak atau lebih dibulatkan menjadi satu kotak sedangkan kotak yang luasnya kurang dari setengah dihilangkan (tak dihitung). Hal yang perlu diperhatikan adalah pertimbangan keseimbangan. Harus ada penyesuaian antara kotak yang akan dibulatkan dengan yang dihilangkan.

Berikut ini rumus untuk menghitung luas dengan Square method:

$L = \text{jumlah kotak (n)} \times (\text{luas setiap kotak} \times \text{skala})$

## 2.9. Perhitungan Debit Banjir Rencana

Metode yang umum digunakan untuk melakukan perhitungan debit banjir rencana diantaranya adalah :

- Metode Rasional
- Metode Weduwen
- Metode Hidrograf Sintesis Satuan Nakayasu

## 2.10. Analisis Hidrolika

Analisis hidrolika diperlukan untuk mengetahui kapasitas alur sungai dan saluran terhadap banjir rencana dan untuk menggambarkan profil muka air banjir rencana sepanjang sungai yang akan ditinjau.

Profil muka air yang dihasilkan merupakan Dasar untuk menentukan elevasi bangunan pengendali banjir. Kapasitas saluran dihitung dengan persamaan *Manning* yaitu:

$$Q = A \times V$$

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

## III. METODE

### 3.1 Jenis Dan Sumber Data

- **Jenis Data**

pada penelitian ini jenis data yang digunakan untuk melakukan analisis pengendalian banjir pada sungai condong, yaitu :

- Data Primer  
Data primer adalah data yang didapat dari informasi dan melalui biografi, wawancara dan dokumentasi.
- Data Sekunder  
Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi-instansi terkait, seperti : Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Sumber Daya Air BBWS cimanuk-cisanggarung kabupaten cirebon, UPTD PSDA provinsi WS cimanuk-cisanggarung. Adapun data yang diperoleh sebagai berikut :
  - Data Curah Hujan
  - Peta Topografi
  - Peta DAS
  - Peta lokasi pos curah hujan

**Sumber Data**

Sumber data yang diperoleh untuk Analisis Pengendalian Banjir Pada Sungai Condong Kabupaten Cirebon Jawa Barat berasal dari instansi terkait:

- Balai Besar Wilayah Sungai Cimanuk – Cisanggarung
- UPTD PSDA Provinsi Wilayah sungai Cimanuk – cisanggarung.
- Dinas PUPR Kabupaten Cirebon.

**3.2 Metode Analisis**

Pada penelitian ini untuk melakukan analisis menggunakan beberapa metode yaitu :

a. Curah hujan

Metode yang digunakan untuk menentukan curah hujan rencana adalah dengan menggunakan metode E.J Gumbel. Rumus untuk metode E.J Gumbel :

$$\text{Rumus : } X_t = \bar{X}_r + \frac{(Y_t - Y_n)}{S_n} \cdot S_d$$

**Tabel 3.1 Reduce Mean, Yn**

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
										0,4902
10	0.4952	0.4996	0.5035	0.5070	0.5100	0.5128	0.5157	0.5181	0.5202	0.5220
20	0.5236	0.5252	0.5286	0.5263	0.5263	0.5309	0.5230	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	0.5453	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	0.5600									

**Tabel 3.2 Reduce Standar Deviation, Sn**

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0.9496	0.9697	0.9833	0.9971	10.095	10.208	10.316	10.411	10.493	10.565
20	10.628	10.696	19.754	18.110	10.864	10.864	10.961	11.044	11.047	11.056
30	11.124	11.159	11.193	11.226	11.255	11.285	11.313	1.339	11.363	11.388
40	11.413	11.436	11.458	11.480	11.499	11.519	11.538	11.557	11.574	11.590
50	11.607	11.623	11.638	11.658	11.667	101.681	11.696	12.708	11.721	11.734

**Tabel 3.3 Reduce Variate, Yt**

Periode ulang	Reduced Variate
1	-2,0000
2	0,3665
5	1,4999
10	2,2502
20	2,9702
25	3,1985
50	3,9019
100	4,6001
200	5,2958
1000	6,9190

- **Distribusi Hujan Menurut Mononobe**  
 Karena tidak tersedianya data curah hujan jam-jaman pada lokasi rencana, maka untuk perhitungan distribusi hujan digunakan rumus mononobe, kemudian untuk lamanya hujan terpusat di indonesia 5-7 jam/hari :

Rata-rata hujan dari awal

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

b. Debit banjir rencana

- Analisis Debit Banjir Rencana

Ada beberapa metode yang biasa digunakan untuk menghitung debit banjir rencana yaitu dengan menggunakan, Metode Weduwen dan metode HSS Nakayasu.

a. Metode Weduwen

Rumus dari metode weduwen adalah sebagai berikut :

$$Q_n = a \times \beta \times q_n \times A$$

b. Metode Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu

$$Q_p = \frac{A \times R_0}{3,6 \times (0,3T_p + T_{0,3})}$$

Dimana :

$$T_p = t_g + 0.8 \text{ tr}$$

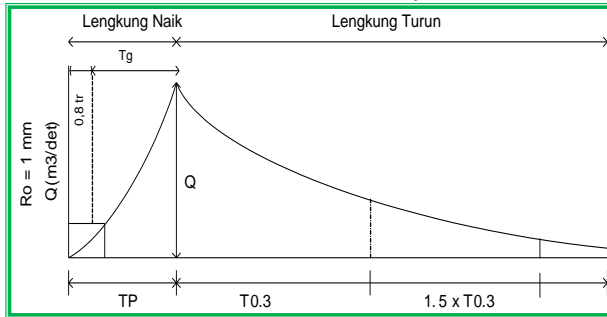
$$T_g = 0.21 L^{0.7} \dots L > 15 \text{ km}$$

$$t_g = 0.4 + 0.058 L \dots L < 15 \text{ km}$$

$$T_{0.3} = \alpha \cdot t_g$$

$$\alpha = 0,47 + (A.L)^{0,25} / t_g$$

Gambar 3.1 Grafik Nakayasu



c. Kapasitas alur sungai  
Analisis Hidrolika (Kapasitas Alur Sungai)

Untuk analisis hidrolika atau menghitung kapasitas alur sungai menggunakan persamaan Manning, adapun rumus persamaan Manning :

$$Q = A \times V$$

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

3.3 Permasalahan

Dalam penelitian ini permasalahan yang akan dianalisis adalah berkaitan dengan data curah hujan dan debit banjir, adapun cara mengumpulkan datanya dengan melakukan komunikasi dengan instansi-instansi terkait.

Permasalahan yang terjadi di sungai condong diantaranya, permasalahan sosial, sedimentasi, banjir, dan pembuatan kolam retensi banjir.

- **Sosial**  
Pada beberapa lokasi dibantaran sungai condong, dimanfaatkan sebagai lokasi tempat pembuangan sampah rumah tangga dan industri rumahan kerang hijau sehingga membuat aliran sungai condong menjadi kotor dan air pun tertahan oleh adanya sampah dan banyaknya kulit kerang hijau. Ditambah dengan adanya kapal kapal nelayan yang sering bersandar di sekitar sungai condong.
- **Sedimentasi**  
Sungai condong merupakan sungai yang mendapatkan aliran air dari percabangan ditengah dan dihilir sungai sehingga banyak sedimen yang terangkut oleh air yang kemudian mengendap di hilir.

Sedimen ini banyak ditemui di tiap kelokan sungai dan volumenya sudah cukup banyak sehingga menyebabkan sungai condong mengalami pendangkalan.

- **Banjir**  
Berdasarkan data pada tanggal 12 Maret 2018, sungai condong meluap sehingga menggenangi 5 kecamatan dan ribuan rumah dikabupaten cirebon. Desa Wanakaya, desa Astana dan Desa kalisapu merupakan desa yang mengalami banjir terparah diantara beberapa desa lainnya. Ketinggian pada 3 desa ini mencapai 1,5 – 2 m . penyebab terjadinya banjir disebabkan oleh curah hujan tinggi, terjadinya pendangkalan dan penyempitan alur sungai akibat adanya penumpukan sedimentasi dan limbah kulit kerang hijau.

IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi bertujuan untuk mengetahui curah hujan rata-rata yang terjadi pada daerah tangkapan hujan yang berpengaruh pada besarnya debit sungai condong. Analisis dilakukan terhadap data hujan harian antara tahun 1999 sampai 2018 ( 20 tahun ) yang diperoleh dari stasiun pengukuran hujan di tiga lokasi, yaitu :

- a. Stasiun Cangkol
- b. Stasiun Cangkring
- c. Stasiun Sindang Jawa

4.2. Analisis curah hujan maksimum harian rata-rata daerah

Analisis curah hujan maksimum harian rata-rata daerah dilakukan dengan menggunakan metode *thiessen*.

Tabel 4.1 Luas Hasil Perhitungan Metode Poligon Thiessen

No Sta	Nama Stasiun	Luas DPA (km <sup>2</sup> )	Koefi. C
62	Cangkol	3,75	0,083
43	Cangkring	25	0,556
46	Sindang Jawa	16,25	0,361
	Luas total	45	1

4.3. Analisis Distribusi Curah Hujan

- Standar deviasi (Sd)

- Koefisien skewness (Cs)
- Koefisien kurtosis (CK)
- Koefisien variasi (Cv)

Tabel 4.3 Parameter Statistik Untuk Menghitung Sd, Ck Dan Cs

No	Tahun	Rh Rencana	(Xi-X)	(Xi-X) <sup>2</sup>	(Xi-X) <sup>3</sup>	(Xi-X) <sup>4</sup>
1	1999	176,63	60,087	3610,431	216939,477	13035212,570
2	2000	157,30	40,755	1661,008	67695,153	2758947,489
3	2001	145,06	28,516	813,178	23188,803	661258,265
4	2011	143,36	26,816	719,074	19282,360	517067,125
5	2018	139,89	23,350	545,246	12731,756	297292,809
6	2002	133,61	17,073	291,476	4976,276	84958,317
7	2008	130,38	13,837	191,449	2648,985	36652,696
8	2010	124,04	7,495	56,180	421,083	3156,142
9	2004	122,31	5,770	33,292	192,089	1108,333
10	2017	113,82	-2,716	7,378	-20,042	54,442
11	2006	108,51	-8,034	64,540	-518,497	4165,451
12	2016	107,02	-9,519	90,619	-862,640	8211,815
13	2005	105,61	-10,929	119,434	-1305,238	14264,376
14	2003	104,44	-12,099	146,393	-1771,260	21431,034
15	2009	98,91	-17,629	310,768	-5478,406	96576,688
16	2013	94,59	-21,948	481,718	-10572,792	232052,496
17	2007	90,12	-26,421	698,053	-18443,055	487278,393
18	2015	86,40	-30,140	908,433	-27380,386	825251,036
19	2014	85,98	-30,565	934,233	-28555,047	872791,493
20	2012	62,84	-53,699	2883,568	-154844,306	8314963,004
JUMLAH		2331	0,000	14566,471	98324,313	28272693,973
RERATA (X)		116,5				

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Dispersi Statistik

Parameter	Nilai
Sd	27,69
CS	0,271
Ck	2,405
CV	0,237

Tabel 4.5 Pengukuran Dispersi Dengan Logaritma

Tahun	X	Log X	Logxi - Log Xrt	(Logxi - Log Xrt) <sup>2</sup>	(Logxi - Log Xrt) <sup>3</sup>	(Logxi - Log Xrt) <sup>4</sup>
1999	176,63	2,25	0,19264	0,03711	0,00715	0,0013771
2000	157,30	2,20	0,14230	0,02025	0,00288	0,0004100
2001	145,06	2,16	0,10712	0,01147	0,00123	0,0001317
2011	143,36	2,16	0,10200	0,01040	0,00106	0,0001082
2018	139,89	2,15	0,09137	0,00835	0,00076	0,0000697
2002	133,61	2,13	0,07143	0,00510	0,00036	0,0000260
2008	130,38	2,12	0,06078	0,00369	0,00022	0,0000136
2010	124,04	2,09	0,03913	0,00153	0,00006	0,0000023
2004	122,31	2,09	0,03304	0,00109	0,00004	0,0000012
2017	113,82	2,06	0,00182	0,00000	0,00000	0,0000000
2006	108,51	2,04	-0,01896	0,00036	-0,00001	0,0000001
2016	107,02	2,03	-0,02495	0,00062	-0,00002	0,0000004
2005	105,61	2,02	-0,03071	0,00094	-0,00003	0,0000009
2003	104,44	2,02	-0,03555	0,00126	-0,00004	0,0000016
2009	98,91	2,00	-0,05917	0,00350	-0,00021	0,0000123
2013	94,59	1,98	-0,07856	0,00617	-0,00048	0,0000381
2007	90,12	1,95	-0,09960	0,00992	-0,00099	0,0000984
2015	86,40	1,94	-0,11790	0,01390	-0,00164	0,0001932
2014	85,98	1,93	-0,12005	0,01441	-0,00173	0,0002077
2012	62,84	1,80	-0,25617	0,06562	-0,01681	0,0043065
JUMLAH	2331	41,08	0,00000	0,21573	-0,00819	0,00700
RERATA Xrt	117	2,05				

Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Dispersi Logaritma

Tabel 4.2 Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata Harian Maksimum dengan Metode Thiessen

No	Tahun	Cangkong Sta. 62 C = 0,083		Cangkong Sta. 43 C = 0,556		Sindang Jawa Sta. 46 C = 0,361		Rh Rencana	
		Ri	Ri.C	Ri	Ri.C	Ri	Ri.C		
		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)		
1	1999	180	15	180	100,08	170	61,37	176,6275	
2	2000	170	14	150	83,4	165	59,565	157,2961	
3	2001	155	13	140	77,84	150	54,15	145,0569	
4	2002	130	11	120	66,72	155	55,955	133,6133	
5	2003	89	8	90	50,04	130	46,93	104,4413	
6	2004	165	14	117	65,052	120	43,32	122,3105	
7	2005	90	8	125	69,5	79	28,519	105,6121	
8	2006	107	9	114	63,384	100	36,1	108,5069	
9	2007	100	9	82	45,592	100	36,1	90,11994	
10	2008	60	5	167	92,852	90	32,49	130,3771	
11	2009	60	5	113	62,828	86	31,046	98,91203	
12	2010	100	9	143	79,508	100	36,1	124,0359	
13	2011	105	9	188	104,528	83	29,963	143,3562	
14	2012	120	10	72	40,032	35	12,635	62,84178	
15	2013	77	7	113	62,828	70	25,27	94,59256	
16	2014	75	6	68	37,808	116	41,876	85,97542	
17	2015	80	7	68	37,808	116	41,876	86,40042	
18	2016	152	13	120	66,72	76	27,436	107,0212	
19	2017	120	10	130	72,28	87	31,407	113,8243	
20	2018	216	18	100	55,6	183	66,063	139,8911	
								Σ RH	2330,813
								Xr	116,5406

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Cimanuk - Cisanggarung

Parameter	Nilai
Sd	0,11
CS	0,395
Ck	3,175
CV	0,00091

Tabel 4.7

Perbandingan Hasil Pengukuran Dispersi Dan Pengukuran Dispersi Logaritma

NO	DISPERSI	HASIL DISPERSI	
		PARAMETER STATISTIK	PARAMETER STATISTIK LOGARITMA
1	Sd	27,69	0,11
2	CS	0,270871733	0,3957932
3	CK	2,40511419	3,175855448
4	CV	0,23758716	0,000914316

Tabel 4.14 Persentase Distribusi Hujan Jam - Jaman

T Waktu	Curah Hujan Awal	Distribusi Hujan (%)
1	0,5503	55,03
2	0,1430	14,30
3	0,1003	10,03
4	0,0799	7,99
5	0,0675	6,75
6	0,0590	5,90
JUMLAH	1,0000	100

## Analisis Pengendalian Banjir Sungai Condong Kabupaten Cirebon Jawa Barat

**Tabel 4.8** Hasil Uji Distribusi

JENIS DISTRIBUSI	SYARAT	PERHITUNGAN	KESIMPULAN
NORMAL	CS = 0	CS = 0,270	TIDAK MEMENUHI
	CK = 3	CK = 2,405	
GUMBEL	CS ≤ 1,1396	CS = 0,270	MEMENUHI
	CK ≤ 5,4002	CK = 2,405	
LOG PEARSON	CS ≠ 0	CS = 0,395	TIDAK MEMENUHI
LOG NORMAL	CS = 3CV + (CV <sup>2</sup> ) = 3	CS = 0,395	TIDAK MEMENUHI
	CK = 5,383	CK = 3,175	

Adapun hasil dari analisis distribusi curah hujan dipilih metode gumbel yang memenuhi syarat.

**Tabel 4.10**  
Analisis Periode Ulang Dengan Menggunakan Metode Gumbel

NO	TAHUN	X	m	n+1	ΣXr	X-Xr	(X-Xr) <sup>2</sup>	X <sup>2</sup>
				M	(ΣX/n)			
1	1999	176,63	1,00	21,00	116,54	60,09	3610,43	31197,28
2	2011	143,36	2,00	10,50	116,54	26,82	719,07	20551,00
3	2018	139,89	3,00	7,00	116,54	23,35	545,25	19569,53
4	2008	130,38	4,00	5,25	116,54	13,84	191,45	16998,20
5	2017	113,82	5,00	4,20	116,54	-2,72	7,38	12955,97
6	2010	124,04	6,00	3,50	116,54	7,50	56,18	15384,92
7	2006	108,51	7,00	3,00	116,54	-8,03	64,54	11773,76
8	2000	157,30	8,00	2,63	116,54	40,76	1661,01	24742,07
9	2016	107,02	9,00	2,33	116,54	-9,52	90,62	11453,55
10	2005	105,61	10,00	2,10	116,54	-10,93	119,43	11153,91
11	2004	122,31	11,00	1,91	116,54	5,77	33,29	14959,87
12	2009	98,91	12,00	1,75	116,54	-17,63	310,77	9783,59
13	2013	94,59	13,00	1,62	116,54	-21,95	481,72	8947,75
14	2003	104,44	14,00	1,50	116,54	-12,10	146,39	10907,99
15	2002	133,61	15,00	1,40	116,54	17,07	291,48	17852,52
16	2001	145,06	16,00	1,31	116,54	28,52	813,18	21041,51
17	2015	86,40	17,00	1,24	116,54	-30,14	908,43	7465,03
18	2007	90,12	18,00	1,17	116,54	-26,42	698,05	8121,60
19	2014	85,98	19,00	1,11	116,54	-30,57	934,23	7391,77
20	2012	62,84	20,00	1,05	116,54	-53,70	2883,57	3949,09
ΣX		2330				(X-Xr) <sup>2</sup>	14566,47	

Rumus metode gumbel :

$$X_t = X_r + \frac{Y_t - Y_n}{S_n} \times S_d$$

Dimana :

X<sub>r</sub> = curah hujan rencana dalam periode ulang n tahun

S<sub>d</sub> = standar deviasi

Y<sub>t</sub> = *reduce variate*

Y<sub>n</sub> = *reduce mean*

S<sub>n</sub> = *reduce standard variation*

Perhitungan curah hujan dengan metode gumbel :

$$S_d = \sqrt{\frac{(X - X_r)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{14566,471}{20-1}}$$

$$= 27,68$$

$$X_r = \frac{2331}{20} = 116$$

Dari tabel *reduce standard deviation* dan *reduce mean*, untuk n = 20 tahun adalah :

S<sub>n</sub> = 1,0628 (dari tabel *reduce standard deviation*)

Y<sub>n</sub> = 0,5236 (dari tabel *reduce mean*)

Dari tabel *reduce variate*, didapat :

T=2 tahun Y<sub>t</sub> = 0,3665

T=5 tahun Y<sub>t</sub> = 1,4999

T=10 tahun Y<sub>t</sub> = 2,252

T=25 tahun Y<sub>t</sub> = 3,1985

T=50 tahun Y<sub>t</sub> = 3,9019

T=100 tahun Y<sub>t</sub> = 4,6001

**Tabel 4.11**

Hasil Perhitungan Periode Ulang Curah Hujan  
Metode Gumbel

Periode Ulang	Stasiun cangkang
R2	112,447
R5	141,975
R10	172,552
R25	200,228
R50	204,553
R100	222,743

### 4.4. Perhitungan Debit Banjir Rencana

Perhitungan debit banjir rencana menggunakan 2 metode, yaitu :

- **Metode Weduwen**

Metode ini khusus digunakan untuk menghitung debit banjir dengan luas DAS < 100 Km<sup>2</sup>.

Rumus untuk metode weduwen adalah :

$$Q_n = \alpha \times \beta \times q \times A$$

Dimana :

Q<sub>n</sub> = debit rencana (m<sup>3</sup>/det)

α = koefisien run off

β = koefisien reduksi

A = luas DPS

q = curah hujan

**Tabel 4.13** Debit Banjir Rencana Dengan Metode Weduwen

Tahun	T (jam)	B	q (m <sup>3</sup> /det/km <sup>2</sup> )	α	Q <sub>n</sub> (m <sup>3</sup> /det)
2	9,70	0,883	6,067	0,668	75,511
5	9,70	0,883	6,067	0,668	95,340
10	9,70	0,883	6,067	0,668	115,874
25	9,70	0,883	6,067	0,668	134,459
50	9,70	0,883	6,067	0,668	137,364
100	9,70	0,883	6,067	0,668	149,578

- **Distribusi Hujan Jam - Jaman Metode Monobe**

Mencari rata - rata hujan diawal

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



Adapun hasil dari perhitungan monobe bisa dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 4.15** Curah Hujan Efektif Sungai Condong

Kala Ulang	Curah Hujan Rencana mm	Koef. Pengaliran mm	Hujan Efektif mm
2	112,45	0,5	56,2235
5	141,98	0,5	70,9875
10	172,55	0,5	86,276
25	200,23	0,5	100,11415
50	204,55	0,5	102,2768
100	222,74	0,5	111,3715

**4.4.1. Debit Banjir Rencana (HSS Nakayasu)**

Untuk mendapatkan debit banjir rencana, maka lengkung naik dan turun hidrograf dilakukan dalam tabel 4.17 berikut :

Luas DPS ( A ) = 45 km<sup>2</sup>  
 Panjang sungai = 17 km

**Tabel 4.17**  
 Parameter Lengkung Naik Dan Lengkung Turun  
 Metode Nakayasu

Parameter	Satuan	Hasil
$tg = 0,4 + 0,058 L$	jam	1,386
$a = 0,47 + (A.L)^{0,25} / tg$		4,134
$tr = (0,5 - 1 tg)$	jam	0,693
$Tp = tg + 0,8 tr$	jam	1,940
$T_{0,3} = a \cdot tg$	jam	5,729
$0,5 \times T_{0,3}$	jam	2,865
$1,5 \times T_{0,3}$	jam	8,594
$Tp \times T_{0,3}$	jam	11,117
$2,0 \times T_{0,3}$	jam	11,458
$Tp \times T_{0,3}$	jam	11,117
$Tp + T_{0,3} + 1,5 \times T_{0,3}$	jam	16,263
$Qp = \frac{1}{3,6} \times A \times \frac{R_0}{(0,3Tp + T_{0,3})}$	m <sup>3</sup> /det	1,981

Hasil resume dari perhitungan debit banjir rencana metode HSS Nakayasu selanjutnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 4.18**  
 Debit Puncak Hidrograf Hss Nakayasu

Parameter	Satuan	Hidrograf Satuan
keterangan : lengkung naik ( 0 < t < Tp )	jam	0
$Qa = Qp \left( \frac{t}{TP} \right)^{2,4}$	0	0
	1	0,204
lengkung turun ( Tp < t < (Tp+to.s) )	1,94	1,000
	2	0,988
	3	0,800
	4	0,649
	5	0,526
	6	0,426
	7	0,345
[[ (Tp + T0,3) < t < (Tp + T0,3 + 1,5 x T0,3) ]]	7,6	0,304
	8	0,280
	9	0,249
	10	0,216
	11	0,188
	12	0,164
	13	0,142
	14	0,124
	15	0,107
	16	0,093
t > ( Tp + T0,3 + 1,5 x T0,3 )	16,26	0,090
	17	0,081
	18	0,075
	19	0,075
	20	0,061
	21	0,055
	22	0,049
	23	0,044
	24	0,040
	25	0,036
	26	0,032
	27	0,029
	28	0,026
	29	0,024
	30	0,021
	31	0,019
32	0,017	

**4.5. Analisis Kapasitas Alur Sungai Condong**

Kapasitas sungai condong dapat di cari dengan menggunakan rumus :

$$Q = A \times V$$

Dimana :

- Q = debit aliran (m<sup>3</sup>/det)
- A = luas tampang aliran (m<sup>2</sup>)
- V = kecepatan aliran (m<sup>3</sup>/det)

Adapun langkah untuk menentukan besarnya tampungan suatu sungai, yaitu sebagai berikut :

- a. Mengetahui dimensi dari sungai
- b. Mencari luas penampang aliran
- c. Mencari keliling basah
- d. Mencari jari-jari hidrolis
- e. Mencari kecepatan aliran
- f. Menghitung debit tampungan.

Adapun besar kapasitas tampungan sungai condong setelah dilakukan analisis adalah sebesar 188,904 m<sup>3</sup>/det sedangkan Hasil HSS Nakayasu untuk Q25 tahun = 200,129 m<sup>3</sup>/det sehingga sungai condong sudah tidak dapat menampung debit yang ada, maka dibuat alternatif Kolam retensi.

**4.6. Perencanaan Kolam Retensi**

**4.6.1. Data yang dibutuhkan :**

- Debit Rencana Banjir Q25 tahun HSS nakayasu
- Luas daerah genangan banjir lokasi penelitian

**4.6.2. Langkah Perhitungan kolam retensi :**

- a. Menghitung luas daerah genangan lokasi penelitian
- b. Menentukan debit banjir rencana Q25 tahun dari tabel perhitungan HSS Nakayasu
- c. Mengitung volume air kolam retensi
- d. Menentukan dimensi kolam retensi
- e. Menentukan kapasitas pompa yang dibutuhkan
- f. Membuat grafik antara volume air untuk kolam retensi dan kapasitas pompa

Untuk melakukan perhitungan kolam retensi data yang dibutuhkan adalah data debit banjir HSS nakayasu dengan periode ulang Q25 tahun, dibawah ini adalah tabel resume perhitungan debit banjir HSS nakayasu :

**Tabel 4.25**

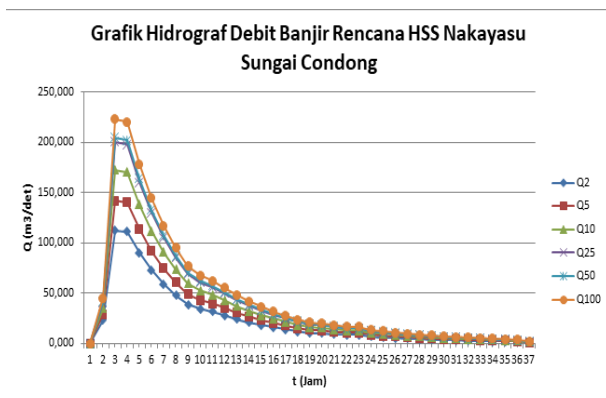
Resume Hasil Perhitungan Debit Banjir Rencana Hidrograf Hss Nakayasu Sungai Condong

T	QT	Q2	Q5	Q10	Q25	Q50	Q100
JAM	m <sup>3</sup> /det	m <sup>3</sup> /det	m <sup>3</sup> /det	m <sup>3</sup> /det	m <sup>3</sup> /det	m <sup>3</sup> /det	m <sup>3</sup> /det
0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,0	0,204	22,909	28,925	35,155	40,793	41,674	45,380
1,9	1,000	112,391	141,905	172,467	200,129	204,452	222,633
2,0	0,988	111,047	140,208	170,404	197,736	202,008	219,971
3,0	0,800	90,000	113,633	138,106	160,258	163,720	178,278
4,0	0,649	72,942	92,096	111,930	129,883	132,689	144,488
5,0	0,526	59,117	74,640	90,715	105,266	107,540	117,102
6,0	0,426	47,912	60,493	73,522	85,314	87,157	94,907
7,0	0,345	38,831	49,028	59,587	69,144	70,638	76,919
7,6	0,304	34,231	43,220	52,528	60,953	62,270	67,807
8,0	0,280	31,471	39,735	48,293	56,039	57,429	62,340
9,0	0,249	27,997	35,349	42,963	49,854	50,931	55,459
10,0	0,216	24,337	30,728	37,346	43,336	44,272	48,209
11,0	0,188	21,156	26,711	32,464	37,671	38,485	41,907
12,0	0,164	18,390	23,219	28,220	32,746	33,454	36,429
13,0	0,142	15,986	20,184	24,531	28,466	29,080	31,666
14,0	0,124	13,896	17,545	21,324	24,744	25,279	27,527
15,0	0,107	12,080	15,252	18,536	21,510	21,974	23,928
16,0	0,093	10,500	13,258	16,113	18,698	19,102	20,800
16,3	0,090	10,125	12,784	15,537	18,029	18,418	20,056
17,0	0,081	9,128	11,525	14,007	16,253	16,604	18,081
18,0	0,075	8,432	10,646	12,939	15,015	15,339	16,703
19,0	0,075	8,432	10,646	12,939	15,015	15,339	16,703
20,0	0,061	6,834	8,629	10,487	12,169	12,432	13,537
21,0	0,055	6,152	7,768	9,441	10,955	11,192	12,187
22,0	0,049	5,539	6,993	8,499	9,862	10,075	10,971
23,0	0,044	4,986	6,296	7,651	8,879	9,070	9,877
24,0	0,040	4,489	5,668	6,888	7,993	8,166	8,892
25,0	0,036	4,041	5,102	6,201	7,196	7,351	8,005
26,0	0,032	3,638	4,593	5,583	6,478	6,618	7,207
27,0	0,029	3,275	4,135	5,026	5,832	5,958	6,488
28,0	0,026	2,949	3,723	4,525	5,250	5,364	5,841
29,0	0,024	2,654	3,351	4,073	4,727	4,829	5,258
30,0	0,021	2,390	3,017	3,667	4,255	4,347	4,734
31,0	0,019	2,151	2,716	3,301	3,831	3,914	4,261
32,0	0,017	1,937	2,445	2,972	3,449	3,523	3,836

**Tabel 4.26**

Resume Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode Weduwen Dan HSS Nakayasu Untuk Sungai Condong

Kala Ulang	Metode	
	Weduwen	Nakayasu
2	75,51152925	112,3913756
5	95,34046586	141,9047689
10	115,8738374	172,4666434
25	134,459302	200,1292527
50	137,3638705	204,4524131
100	149,5785976	222,6328153



Grafik 4.2 Debit Banjir Rencana Metode Hss Nakayasu

Tabel 4.27 Resume Perhitungan HSS Nakayasu

T	QT	Q2	Q5	Q10	Q25	Q50	Q100
JAM	m <sup>3</sup> /det	m <sup>3</sup> /det	m <sup>3</sup> /det	m <sup>3</sup> /det	m <sup>3</sup> /det	m <sup>3</sup> /det	m <sup>3</sup> /det
0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,0	0,204	22,909	28,925	35,155	40,793	41,674	45,380
1,9	1,000	112,391	141,905	172,46	200,129	204,452	222,633
2,0	0,988	111,047	140,208	170,404	197,736	202,008	219,971
3,0	0,800	90,000	113,633	138,106	160,258	163,720	178,278
4,0	0,649	72,942	92,096	111,930	129,883	132,689	144,488
5,0	0,526	59,117	74,640	90,715	105,266	107,540	117,102
6,0	0,426	47,912	60,493	73,522	85,314	87,157	94,907
7,0	0,345	38,831	49,028	59,587	69,144	70,638	76,919
7,6	0,304	34,231	43,220	52,528	60,953	62,270	67,807
8,0	0,280	31,471	39,735	48,293	56,039	57,249	62,340
9,0	0,249	27,997	35,349	42,963	49,854	50,931	55,459
10,0	0,216	24,337	30,728	37,346	43,336	44,272	48,209
11,0	0,188	21,156	26,711	32,464	37,671	38,485	41,907
12,0	0,164	18,390	23,219	28,220	32,746	33,454	36,429
13,0	0,142	15,986	20,184	24,531	28,466	29,080	31,666
14,0	0,124	13,896	17,545	21,324	24,744	25,279	27,527
15,0	0,107	12,080	15,252	18,536	21,510	21,974	23,928
16,0	0,093	10,500	13,258	16,113	18,698	19,102	20,800
16,3	0,090	10,125	12,784	15,537	18,029	18,418	20,056
17,0	0,081	9,128	11,525	14,007	16,253	16,604	18,081
18,0	0,075	8,432	10,646	12,939	15,015	15,339	16,703
19,0	0,075	8,432	10,646	12,939	15,015	15,339	16,703
20,0	0,061	6,834	8,629	10,487	12,169	12,432	13,537
21,0	0,055	6,152	7,768	9,441	10,955	11,192	12,187
22,0	0,049	5,539	6,993	8,499	9,862	10,075	10,971
23,0	0,044	4,986	6,296	7,651	8,879	9,070	9,877
24,0	0,040	4,489	5,668	6,888	7,993	8,166	8,892
25,0	0,036	4,041	5,102	6,201	7,196	7,351	8,005
26,0	0,032	3,638	4,593	5,583	6,478	6,618	7,207
27,0	0,029	3,275	4,135	5,026	5,832	5,958	6,488
28,0	0,026	2,949	3,723	4,525	5,250	5,364	5,841
29,0	0,024	2,654	3,351	4,073	4,727	4,829	5,258
30,0	0,021	2,390	3,017	3,667	4,255	4,347	4,734
31,0	0,019	2,151	2,716	3,301	3,831	3,914	4,261
32,0	0,017	1,937	2,445	2,972	3,449	3,523	3,836

Selain data debit banjir, dibutuhkan juga data luas daerah genangan dari lokasi penelitian, adapun perhitungan untuk luasan daerah genangan sebagai berikut ini :

a. Perhitungan menggunakan bantuan square methode

- Skala 1 : 60000 cm
- Untuk luas 1 kotak memiliki nilai besaran :  
0,6 km x 0,6 km = 0,36 km<sup>2</sup>

Setelah dilakukan perhitungan dengan melalui peta RBI yang sudah diperbesar ukurannya didapat hasil 62 kotak dari ke 3 desa yang diteliti, Sehingga untuk luas daerah genangan sungai condong yaitu :  
62 kotak x 0,36 km<sup>2</sup> = 22,32 km<sup>2</sup>

b. Debit banjir rencana Q25 tahun didapat dari tabel 4.27 diatas yaitu sebesar = 200,129 m<sup>3</sup>/det.

c. Volume air genangan pada daerah wanakaya, astana dan kalisapu :

$$V_{airgenangan} = \text{luas daerah genangan} \times \text{curah hujan periode 25 tahun}$$

$$V_{airgenangan} = 22,32 \text{ km}^2 \times 200,129 \text{ mm}$$

$$= 22320000 \text{ m}^2 \times 0,200129 \text{ m}$$

$$= 4.466.879 \text{ m}^3$$

Untuk mengatasi air genangan yang sering terjadi akibat luapan sungai condong dan intensitas hujan yang ditinggi Direncanakan polder, dengan melihat kondisi langsung dilapangan maka didapat data sebagai berikut :

panjang (P) = 450 m, lebar (L) = 450 m dan kedalaman (H) = 15 m, sehingga dapat menampung volume air sebesar :

$$V_{polder} = P \times L \times H$$

$$= 450 \text{ m} \times 450 \text{ m} \times 15 \text{ m}$$

$$= 3.037.500 \text{ m}^3$$

Setelah dilakukan perhitungan ternyata kapasitas air yang dapat ditampung oleh polder hanya 3.037.500 m<sup>3</sup> < 4.466.879 m<sup>3</sup>, untuk membuang kelebihan air yang ada maka digunakan perhitungan kapasitas pompa. Pompa air ini dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kapasitas pompa} = \frac{\text{Vair genangan} - \text{Vrencanapolder}}{\text{waktu (t)}}$$

Dimana :

V<sub>air genangan</sub> = volume air genangan pada desa wanakaya, astana dan kalisapu (m<sup>3</sup>)

V<sub>rencanapolder</sub> = volume yang dapat ditampung oleh polder (m<sup>3</sup>)

(t) = asumsi kinerja pompa dalam 1 hari jadi kapasitas pompa yang dibutuhkan dalam 1 hari adalah :

- Kap. pompa t ( 1 hari ) =  $\frac{4.466.879 - 3.037.500}{1 \text{ hari} (1 \times 24 \times 3600)}$  =  $\frac{1.429.379}{86400}$  = 16,54 m<sup>3</sup>/det

d. Menentukan Kebutuhan Pompa  
Diasumsikan kapasitas 1 pompa yang akan digunakan adalah 1,2 m<sup>3</sup>/det, maka untuk jumlah pompa yang harus digunakan dapat di cari dengan rumus berikut ini :

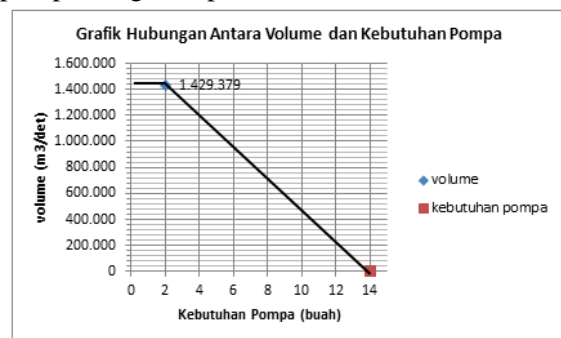
$$\text{Kebutuhan pompa} = \frac{\text{kapasitas pompa 1 hari}}{\text{kapasitas 1 buah pompa}}$$

$$= \frac{16,54 \text{ m}^3/\text{detik}}{1,2 \text{ m}^3/\text{det}}$$

$$= 13,78 \text{ buah pompa}$$

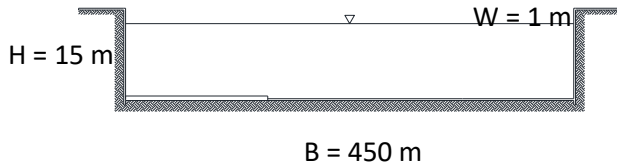
$$\rightarrow 14 \text{ buah pompa}$$

Maka jumlah pompa yang dibutuhkan untuk mengalirkan volume air genangan banjir sebesar 1.429.379 m<sup>3</sup> dalam waktu 1 hari adalah 14 buah pompa dengan kapasitas 1,2 m<sup>3</sup>/detik.



Grafik 4.3 Hubungan Volume Dan Kebutuhan Pompa

Grafik 4.3 Hubungan Volume Dan Kebutuhan Pompa



Gambar 4.4 Penampang Melintang Kolam Retensi

## V. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat di ambil beberapa kesimpulan antara lain :

1. Sungai Condong sudah tidak bisa menampung debit banjir  $Q_{25}$ , karena kapasitas sungai sudah tidak bisa menampung debit banjir sebesar  $Q_{25} = 200,129 \text{ m}^3/\text{det}$ .
2. Hasil analisis perhitungan debit banjir rencana Metode HSS Nakayasu didapat puncak hidrograf yaitu  $Q_{25} = 200,129 \text{ m}^3/\text{det}$  dan kapasitas eksisting sungai condong  $Q = 188,904 \text{ m}^3/\text{det}$  sehingga dapat disimpulkan sungai condong mengalami banjir dan harus dilakukan pembuatan tanggul dan normalisasi sungai. Debit tampungan sungai condong setelah dilakukan pembuatan tanggul  $Q = 394,281 \text{ m}^3/\text{det}$  dan setelah normalisasi  $Q = 335,947 \text{ m}^3/\text{det}$  sehingga sungai condong dapat menampung debit banjir sampai  $Q_{100}$  tahun.
3. Metode pengendalian banjir pada sungai condong adalah dengan membuat kolam retensi dengan dimensi  $P = 450 \text{ m}$ ,  $L = 450 \text{ m}$  dan  $H = 15 \text{ m}$  ditambah dengan penggunaan pompa air sebanyak 14 buah dengan kapasitas  $1,2 \text{ m}^3/\text{det}$ . Adapun grafik hubungan antara volume air polder dan kapasitas pompa dapat dilihat pada grafik dibawah ini :

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis pengendalian banjir pada sungai condong di kabupaten cirebon, dapat disarankan sebagai berikut :

1. Diperlukan analisis yang lebih mendalam mengenai kajian masalah pada sungai condong agar ditemukan solusi pemecahan masalah banjir

yang terjadi, baik itu bersifat struktural maupun non – struktural.

2. Pemerintah harus melakukan sosialisasi kepada masyarakat di kecamatan gunung jati khususnya dan se-kabupaten cirebon umumnya tentang kesadaran dalam menjaga lingkungan dengan tidak membuang sampah sembarangan ke sungai agar sungai tidak meluap ketika terjadi hujan dengan intensitas yang cukup tinggi.
3. Kolam retensi merupakan bangunan air yang memiliki resiko tinggi sehingga perlu manajemen yang baik untuk proses oprasional maupun perawatannya. Perlunya pemeliharaan kolam retensi dengan melakukan pengerukan secara berkala apabila tumpukan sedimen didasar kolam penuh.

## DAFTAR PUSTAKA

- Setiawan, Didit. 2014. *Analisis Pengembangan Sistem Pengendalian Banjir Sungai Pangkalan Kabupaten Indramayu*. Fakultas Teknik Unswagati, Cirebon.
- Astuti, Andina Fuji. 2017. *Analisis Penanggulangan Banjir Sungai Kanci*. Fakultas Teknik Unswagati, Cirebon.
- Ardiansyah, Novan. 2017. *Analisis Perencanaan dan Penanggulangan Banjir Studi Kasus Sungai Ciberes Kab. Cirebon*. Fakultas Teknik Unswagati, Cirebon.
- Andayani, Reni Dkk. 2017. *Penanganan Banjir Dengan Kolam Retensi (Retarding Basin) di Kelurahan Gandus Kota Palembang*. Fakultas Teknik Universitas Palembang, Palembang.
- Balai Besar Wilayah Sungai Cimanuk – Cisanggarung, *Data Curah Hujan Tahunan dan Peta*.
- UPTD Provinsi Wilayah Sungai Cimanuk – Cisanggarung, *Data Curah Hujan*. diunduh 19 Mei 2018.
- (Undang-Undang No. 7 Tahun 2004, Sumber Daya Air). Diunduh 19 Mei 2018.
- Kamiana I Made. 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Graha ilmu: Yogyakarta

Permen PU No 63 Tahun 1993. *Tentang Daerah Penguasaan Sungai*. Diunduh tgl 20 Mei 2018.

(<https://bebasbanjir2025.wordpress.com/04-konsep-konsep-DASar/mimpi-tentang-DAS-ciliwung/>), diunduh 20 Mei 2018.

<http://harirustianto.blogspot.co.id/2010/12/bagian-bagian-sungai.html>), diunduh 20 Mei 2018.

([www.hukumonline.com/peraturanpemerintahno.35tahun1991tentangsungai](http://www.hukumonline.com/peraturanpemerintahno.35tahun1991tentangsungai)), diunduh 19 Mei 2018.

