

JURNAL KONSTRUKSI

ANALISIS HIROLOGI DAN KINERJA BENDUNG KERUH KABUPATEN MAJALENGKA

Elvan Ramdhan Nugraha*, Hadi Sudarsono**

*) 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

Bendung Keruh berlokasi di Desa Leuweunggede Kecamatan Jatiwangi Kabupaten Majalengka. Daerah Irigasi Bendung Keruh melayani 1731 HA areal irigasi ditiga Kecamatan yaitu Jatiwangi, Ligung, dan Palasah. Daerah Irigasi Bendung Keruh termasuk dalam wilayah kerja Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air dan Pertambangan Sub Unit Pelayanan Kabupaten Majalengka.

Adapun yang mempengaruhi sistem irigasi pada Daerah Irigasi Bendung Keruh adalah kurang seimbangnya antara ketersediaan dengan kebutuhan air yang diperlukan. Dengan demikian terjadinya penurunan intensitas tanam sehingga tidak maksimalnya produktifitas pertanian di wilayah tersebut.

Tujuan penelitian dilakukannya analisis Hidrologi dan Kinerja Bendung Keruh Kabupaten Majalengks yaitu untuk mengetahui bagaimana ketersediaan air di Bendung dalam melayani kebutuhan air areal irigasinya.

Hasil dari penelitian ini adalah Debit yang tersedia di bendung Keruh Kabupaten Majalengka sangat memenuhi untuk kebutuhan air areal irigasi tetapi Debit Andalan pada bulan mei – juli masih belum mencukupi untuk kebutuhan air irigasi karena pada bulan tersebut sudah masuk musim kemarau. Debit di bendung kondisinya terkadang naik ataupun juga turun seperti yang digambarkan pada grafik 4.2 Pola tanam ditiga kecamatan yang sumber airnya dari bendung keruh hanya 2 kali masa tanam karena MT1 dimulai dari bulan nopember 1 dan MT2 dimulai dari bulan Maret 1 yang mana curah hujan mulai menunjukkan penurunan dan hanya bisa ditanami oleh palawija yang tidak banyak membutuhkan air yang banyak. MT3 hanya ada tanaman tebu saja dan itupun hanya sedikit.

Kata Kunci : Bendung, Hidrologi, Irigasi, Kinerja Bendung dan Ketersediaan Air.

ABSTRACT

Keruh weir located in villages Leuweunggede Jatiwangi District of Majalengka. Weir Irrigation Area in 1731 HA Cloudy airport irrigation areas, namely the District ditiga Jatiwangi, Ligung, and Palasah. Weir Irrigation Area Murky included in the working area of the Department of Water Resources Management and Mining Services Unit Sub Majalengka. As for the influence of irrigation system in Weir Irrigation Area Murky is the imbalance between water availability needs required. Thus the decline in cropping intensity so as not maximum agricultural productivity in the region.

Hydrology research purposes and for an analysis of the Weirs Performance Cloudy Majalengks district that is to know how the availability of water in the dam serves the water needs in the area of irrigation.

The results of this study are available at the weir Debit Keruh Majalengka very fulfilling for the water needs of irrigation areas but Debit mainstay in May - July is still not sufficient for the needs of irrigation water for the month already entered the dry season. Discharge at the dam condition is sometimes up or too down as illustrated in chart 4.2 cropping pattern in three districts that sources its water from the weir murky just two planting seasons because MT1 starting in november 1 and MT2 starting from March 1, which is where the rainfall began to show decline and can only be planted with crops that do not require much water. MT3 only sugar cane crops alone, and then only slightly.

Keywords: Dam, Hydrology, Irrigation, The Performance Of The Weir, The Availability Of Water

1. PENDAHULUAN

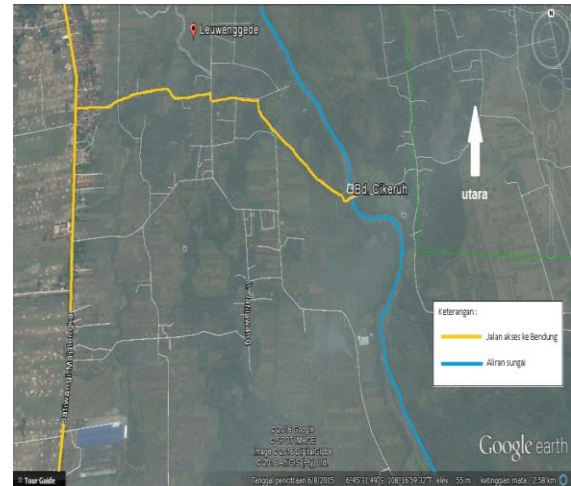
Air adalah sumber kehidupan yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia maupun makhluk hidup lainnya, karena menurut beberapa ahli kesehatan manusia tidak akan bertahan lama tanpa air. Kebutuhan manusia akan air sangat kompleks, antara lain untuk minum, masak, bercocok tanam, mencuci, dan sebagainya. Dengan demikian air harus tersedia dalam jumlah yang cukup dan berkualitas yang memadai untuk menunjang kelangsungan kehidupan manusia. Untuk dapat merealisasikan hal tersebut, diperlukan sarana dan prasarana pendukung. Dalam hal ini adalah bangunan air yang masih berfungsi dengan baik untuk mendistribusikan air secara normal dan seimbang yang digunakan para petani untuk bercocok tanam.

Bendung Keruh berlokasi di Desa Leuwenggede Kecamatan Jatiwangi Kabupaten Majalengka. Daerah Irigasi Bendung Keruh melayani 1731 HA areal irigasi ditiga Kecamatan yaitu Jatiwangi, Ligung, dan Palasah. Daerah Irigasi Bendung Keruh termasuk dalam wilayah kerja Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air dan Pertambangan Sub Unit Pelayanan Kabupaten Majalengka.

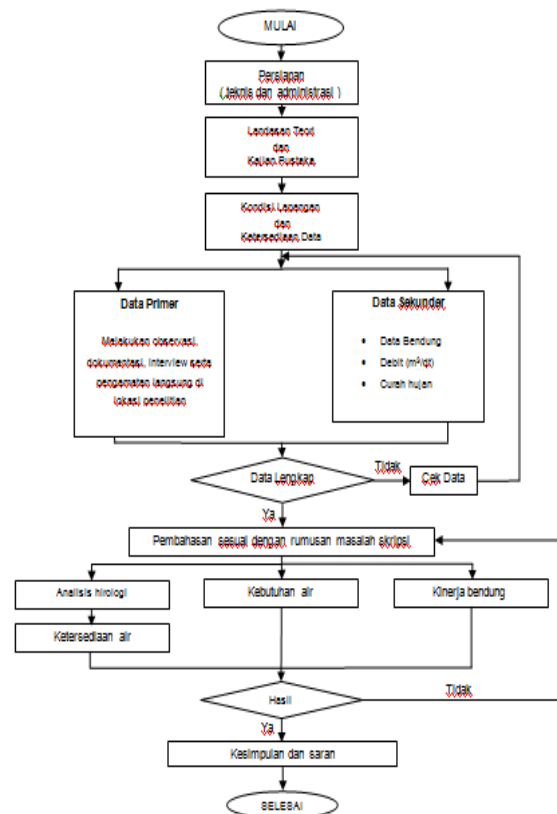
Berdasarkan hasil pemantauan Bendung Kamun di Kabupaten Majalengka dapat digambarkan betapa banyaknya endapan sedimen dan telah terjadi pendangkalan yang mempengaruhi elevasi muka air bendung. Berkurangnya areal irigasi yang dapat terpenuhi kebutuhan airnya antara lain akibat besarnya fluktuasi air pada sumber-sumbernya, turunnya kemampuan Kapasitas suplai air dari jaringan irigasi.

Adapun yang mempengaruhi sistem irigasi pada Daerah Irigasi Bendung Keruh adalah kurang seimbangnya antara ketersediaan dengan kebutuhan air yang diperlukan. Dengan demikian terjadinya penurunan intensitas tanam sehingga tidak maksimalnya produktifitas pertanian di wilayah tersebut.

1.1 LOKASI PENELITIAN



1.2 KERANGKA PEMIKIRAN



Gambar 1.1 Diagram Alur / Flowchart Pemikiran

2. LANDASAN TEORI

2.1 Analisis

Analisis menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2002:43) adalah Penguraian suatu pokok atas berbagai bagian dan penelaahan bagian itu sendiri serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan. Sedangkan analisis menurut Komaruddin (2001:53) adalah kegiatan berfikir untuk menguraikan suatu keseluruhan menjadi komponen sehingga dapat mengenal tanda-tanda komponen, hubungannya

satu sama lain dan dungsi masing – masing dalam satu keseluruhan terpadu.

2.2 Hidrologi

Merencanakan suatu waduk / bendung bukanlah suatu hal yang mudah karena melibatkan berbagai macam bidang ilmu pengetahuan lain yang saling mendukung demi kesempurnaan hasil perencanaan. yang dicapai. Bidang ilmu pengetahuan itu antara lain geologi, hidrologi, hidrolika, mekanika tanah, bahkan ilmu pengetahuan lain diluar bidang keteknikan seperti halnya lingkungan, ekonomi, stastistik pertanian dan lain sebagainya. Setiap daerah aliran sungai mempunyai sifat-sifat khusus yang berbeda, hal ini memerlukan kecermatan dalam menerapkan suatu teori yang cocok pada daerah pengaliran. Oleh karena itu, sebelum memulai perencanaan konstruksi waduk, perlu adanya kajian pustaka untuk menentukan spesifikasi-spesifikasi yang akan menjadi acuan dalam perencanaan pekerjaan konstruksi tersebut. (Anwar, Operasi & Pemeliharaan Irigasi, 2011)

2.3 Kinerja

Bernardin dan Russel (dalam Ruky, 2002:15) memberikan pengertian kinerja sebagai berikut : *“performance is defined as the record of outcomes produced on a specified job function or activity during time period.* Prestasi atau kinerja adalah catatan tentang hasil-hasil yang diperoleh dari fungsi-fungsi pekerjaan tertentu atau kegiatan selama kurun waktu tertentu.

2.4 Curah Hujan

Hujan merupakan salah satu fenomena alam yang terdapat dalam siklus hidrologi dan sangat dipengaruhi iklim. Keberadaan hujan sangat penting dalam kehidupan, karena hujan dapat mencukupi kebutuhan air yang sangat dibutuhkan oleh semua makhluk hidup.

Hujan merupakan gejala meteorologi dan juga unsur klimatologi. Hujan adalah hydrometeor yang jatuh berupa partikel-partikel air yang mempunyai diameter 0.5 mm atau lebih. Hydrometeor yang jatuh ke tanah disebut hujan sedangkan yang tidak sampai tanah disebut Virga (Tjasyono : 2006). Hujan yang sampai ke permukaan tanah dapat diukur dengan jalan mengukur tinggi air hujan tersebut dengan berdasarkan volume air hujan per satuan luas. Hasil dari pengukuran tersebut dinamakan dengan curah hujan. Curah hujan merupakan salah satu unsur cuaca yang datanya diperoleh dengan cara mengukurnya dengan menggunakan alat penakar hujan, sehingga dapat diketahui jumlahnya dalam satuan millimeter (mm).

Curah hujan 1 mm adalah jumlah air hujan yang jatuh di permukaan per satuan luas (m^2) dengan catatan tidak ada yang menguap, meresap atau mengalir. Jadi, curah hujan sebesar 1 mm setara dengan 1 liter/ m^2 (Aldrian, E. dkk, 2011). Curah hujan dibatasi sebagai tinggi air hujan yang diterima di permukaan sebelum mengalami aliran permukaan, evaporasi dan peresapan ke dalam tanah.

2.5 Debit

Debit air merupakan ukuran banyaknya volume air yang dapat lewat dalam suatu tempat atau yang dapat ditampung dalam suatu tempat tiap satu satuan waktu. (Sidharta, Irigasi dan Bangunan Air, 1997).

2.6 Ketersediaan air

Secara umum di Indonesia yang menjadi patokan dalam perencanaan irigasi adalah perencanaan kebutuhan air irgasi untuk tanaman padi. Kebutuhan air tanaman padi untuk varietas padi yang sering dipergunakan di Indonesia ada;ah rata-rata sebesar 1 liter/detik/hektar, atau ketinggian genangan padi rata-rata sebesar 10 cm. Padi yang terendam air terlalu tinggi tidak baik karena akan menghambat pertumbuhan, tetapi apabila kondisi padi yang sudah tinggi maka apabila genangan kurang dari kebutuhan juga kurang baik. Dalam kondisi batas waktu tertentu padi masih memungkinkan untuk mendapat suplai air kurang dari semestinya dan atau mendapat suplai air berlebihan dari optimum.

Menurut statistik padi yang tidak mendapat suplai air selama tiga hari berturut-turut masih mampu bertahan hidup demikian pula tanama padi yang mengalami genangan penuh maksimum selama tiga jam masih mampu bertahan hidup. Dengan demikian maka perhitungan kebutuhan kegiatan alokasi air tanaman padi biasanya diperlukan kebutuhan selama 2 minggu, sehingga data yang diperlukan cukup data curah hujan selama dua minggu atau data debit dua minggu. (Anwar, Operasi & Pemeliharaan Irigasi, 2011).

3. METODE ANALISIS DATA

3.1 Metode Analisis Hidrologi

Merencanakan suatu waduk / bendung bukanlah suatu hal yang mudah karena melibatkan berbagai macam bidang ilmu pengetahuan lain yang saling mendukung demi kesempurnaan hasil perencanaan yang dicapai. Bidang ilmu pengetahuan itu antara lain geologi, hidrologi, hidrolika, mekanika tanah, bahkan ilmu pengetahuan lain diluar bidang keteknikan seperti halnya lingkungan, ekonomi, stastistik pertanian dan lain sebagainya.

Setiap daerah aliran sungai mempunyai sifat-sifat khusus yang berbeda, hal ini memerlukan kecermatan dalam menerapkan suatu teori yang cocok pada daerah pengaliran. Oleh karena itu, sebelum memulai perencanaan konstruksi waduk, perlu adanya kajian pustaka untuk menentukan spesifikasi-spesifikasi yang akan menjadi acuan dalam perencanaan pekerjaan konstruksi tersebut.

a. Analisis Frekuensi Curah Hujan

Menurut Suripin, Dr., Ir (2003:1) bahwa tujuan analisis frekuensi data hidrologi adalah berkaitan dengan besaran peristiwa – peristiwa ekstrim yang berkaitan dengan frekuensi kejadiannya melalui penerapan distribusi kemungkinan. Data hidrologi yang dianalisis diasumsikan tidak tergantung (*independent*) dan terdistribusi secara acak dan bersifat *stokastik*.

Frekuensi curah hujan adalah besarnya kemungkinan suatu besaran hujan disamai atau dilampui. Sebaliknya, kala ulang (*return period*) adalah waktu hipotetik dimana hujan dengan suatu besaran tertentu akan disamai dan dilampui. Dalam hal ini tidak terkandung pengertian bahwa kejadian itu akan terulang secara terulang dengan teratur setiap kala ulang tersebut. Misalnya, hujan dengan kala ulang 10 tahunan, tidak berarti akan terjadi sekali setiap 10 tahun akan tetapi ada kemungkinan dalam jangka 1000 tahun akan terjadi 100 kali kejadian dalam 10 tahunan. Ada kemungkinan selama kurun waktu 10 tahun terjadi hujan 10 tahunan lebih dari satu kali atau sebaliknya tidak terjadi sama sekali.

Analisis frekuensi diperlukan seri data hujan yang diperoleh dari pos penakar hujan, baik yang manual maupun yang otomatis. Analisis frekuensi ini didasarkan pada sifat statistik data kejadian yang telah lalu untuk memperoleh probabilitas besaran hujan dimasa yang akan datang. Dengan anggapan bahwa sifat statistik kejadian hujan masa lalu.

Menurut Suripin, Dr., Ir (2003:2) menyatakan bahwa ada dua macam seri data dalam menganalisis frekuensi, yaitu :

❖ Data maksimum tahunan

Data maksimum tahunan, tiap tahun diambil hanya satu besaran maksimum yang dianggap berpengaruh pada analisis selanjutnya. Seri data seperti ini dikenal dengan seri data maksimum (*maximum annual series*). Jumlah data dalam seri akan sama dengan panjang data yang tersedia. Dalam cara ini besaran data maksimum dalam satu tahun yang mungkin lebih besar dari besaran data maksimum dalam tahun yang lain tidak diperhitungkan pengaruhnya dalam analisis. Hal ini oleh beberapa pihak dianggap

kurang realistis, apalagi jika diingat bahwa perhitungan permulaan tahun hidrologi tidak selalu seragam, ada yang berdasar musim ada juga yang mengikuti kalender masehi, oleh karena itu beberapa ahli menyarankan menggunakan cara seri parsial.

❖ Seri Parsial

Dengan menerapkan suatu besaran tertentu sebagai batas bawah, selanjutnya semua besaran data yang lebih besar dari batas bawah tersebut diambil dan dijadikan bagian seri data untuk kemudian dianalisis seperti biasa. Pengambilan batas bawah dapat dilakukan dengan sistem peringkat, dimana semua besaran data yang cukup besar diambil, kemudian diurutkan dari besar ke kecil. Data yang diambil untuk analisis selanjutnya adalah sesuai dengan panjang data dan diambil dari besaran data yang paling besar. Dalam hal ini dimungkinkan dalam satu tahun data yang diambil lebih dari satu data, sementara tahun yang lain tidak ada data yang diambil.

Dalam analisis frekuensi, hasil yang diperoleh tergantung pada kualitas dan panjang data. Makin pendek data yang tersedia makin besar penyimpangan yang terjadi. Dalam ilmu statistik dikenal dengan beberapa macam distribusi frekuensi dan empat jenis distribusi yang banyak digunakan dalam bidang hidrologi, yaitu :

- Distribusi Normal
- Distribusi Log Normal
- Distribusi Log Person III
- Distribusi Gumbel

b. Perhitungan Curah Hujan Wilayah

Data curah hujan dan debit merupakan data yang sangat penting dalam perencanaan waduk/bendung. Analisis data hujan dimaksudkan untuk mendapatkan besaran curah hujan. Perlunya menghitung curah hujan wilayah adalah untuk penyusunan suatu rancangan pemanfaatan air dan rancangan pengendalian banjir . Metode yang digunakan dalam perhitungan curah hujan rata-rata wilayah daerah aliran sungai (DAS) yaitu metode poligon Thiessen. Dalam perhitungan tugas akhir ini stasiun hujan di daerah yang ditinjau tidak merata dan jumlah stasiun hujan yang dipakai sebanyak tiga buah stasiun hujan, sehingga metode yang digunakan adalah metode Thiessen.

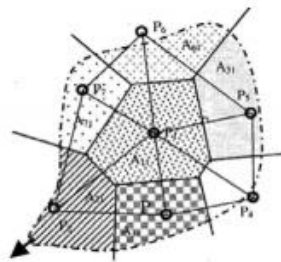
❖ Poligon Thiessen

Cara ini diperoleh dengan membuat poligon yang memotong tegak lurus pada tengah-tengah garis penghubung dua stasiun hujan. Dengan demikian tiap stasiun penakar R akan terletak pada suatu wilayah poligon tertutup A. Dengan menghitung perbandingan

luas poligon untuk setiap stasiun yang besarnya = A_n / A dimana A = luas basin atau daerah penampungan dan apabila besaran ini diperbanyak dengan harga curah hujan R_{nt} maka di dapat $R \times (A + A)$ ini menyatakan curah hujan berimbang. Curah hujan rata-rata diperoleh dengan cara menjumlahkan curah hujan berimbang ini untuk semua luas yang terletak didalam batas daerah penampungan. Apabila ada n stasiun didalam daerah penampungan dan m disekitarnya yang mempengaruhi daerah penampungan maka curah hujan rata – rata (R_{ave}) adalah

$$R_{ave} = \sum_i^n \frac{A_n}{A} R_{ni} + \sum_i^m \frac{A_m}{A} R_{mi}$$

(Loebis, 1987).



Gambar 4.2 Poligon Thiessen

c. Metode Perhitungan Curah Hujan

1. Metode Gumbel

Metode perhitungan curah hujan digunakan metode Gumbel dengan periode ulang $T = 5$ tahun, $T = 10$ tahun, $T = 25$ tahun, $T = 50$ tahun, $T = 100$ tahun, $T = 200$ tahun, $T = 500$ tahun, $T = 1000$ tahun. Dengan rumus :

$$X_T = X_r + \frac{Y_t - Y_n}{S_n} \quad S_d$$

keterangan :

- X_T = Curah hujan maksimum harian dengan periode ulang T tahunan
- X_r = Curah hujan harian rata – rata tahunan
- Y_t = *Reduced variate*
- Y_n = *Reduced mean*
- S_n = *Reduced standard deviation*

Harga *frekuensi factor* tergantung dari banyaknya data yang dianalisis, dan tergantung juga pada periode ulang (kala hujan) yang dikehendaki sehingga dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$K = \frac{Y_{Tr} - Y_n}{S_n}$$

Dimana :

- K = *frekuensi factor*
- Y_n = *reduced mean* yang tergantung jumlah sampel / data n
- S_n = *reduced standard deviation* yang juga tergantung pada jumlah sampel / data n

Y_{Tr} = *reduced variate*

d. Metode Perhitungan Debit

❖ Analisis Perhitungan Debit Banjir Rencana

Debit banjir rencana merupakan debit maksimum di sebuah sungai atau saluran alami dengan periode ulang rata - rata yang sudah ditentukan dan dapat dialirkan tanpa membahayakan proyek irigasi dan stabilitas bangunan - bangunan. Metode yang biasa digunakan untuk menghitung debit banjir rencana pada suatu ruas sungai atau saluran diantaranya:

1. Metode Weduwen

Untuk menghitung debit banjir rencana menggunakan metode Weduwen, rumus yang dipakai sebagai berikut :

$$Q_n = \alpha \cdot \beta \cdot q \cdot A \frac{Rt}{240}$$

$$\beta = \frac{120 + \frac{tr + 1}{tr + 9} \times A}{120 + A}$$

$$q = \frac{67,65}{tr + 1,45}$$

$$\alpha = 1 - \frac{4,10}{\beta \cdot q + 7}$$

$$tr = \frac{0,476 \times A^{0,375}}{(\alpha \cdot \beta \cdot q)^{0,125} \times I^{0,25}}$$

Dimana :

- Q_n = debit rencana (m^3/det)
- α = koefisien Run Off
- β = koefisien Reduksi
- A = luas DAS (Km^2)
- tr = waktu konsentrasi i (jam)
- I = Kemiringan
- L = Panjang DAS (km)

2. Metode Haspers

Untuk menghitung debit banjir rencana menggunakan metode Haspers, rumus yang dipakai sebagai berikut :

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

$$q = \frac{P}{3,6 \cdot t}$$

$$p = \frac{R \cdot t}{t + 1}$$

3. Metode Rasional

Untuk menghitung debit banjir rencana menggunakan metode Rasional, rumus yang dipakai sebagai berikut :

$$Q_n = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

$$I = \left(\frac{R}{24} \right) \left(\frac{24}{tc} \right)^{2/3}$$

$$tc = \frac{L}{V}, \text{ dan } V = 72 \left(\frac{H}{L} \right)^{0,6}$$

Dimana :

Q = debit banjir rencana

C = koefisien aliran Manobe (0,6)

I = intensitas hujan (mm/jam)

Tc = waktu konsentrasi (jam)

R = curah hujan dengan kala ulang(mm)

❖ Debit Andalan

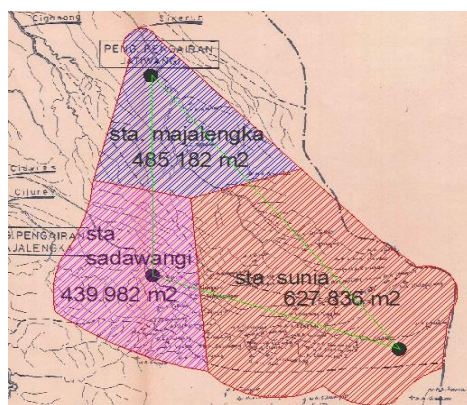
Debit andalan merupakan debit minimum sungai untuk kemungkinan terpenuhi yang sudah ditentukan yang dapat dipakai untuk irigasi. Data debit sungai setengah bulanan disusun dalam urutan menurun untuk setiap periode pemberian air. Kemudian tahapan (rank) debit andalan 80 % ditentukan dengan cara berikut :

$$n = \frac{80}{100} \times \text{banyak tahun pencatatan}$$

4. ANALISIS

4. ANALISIS CURAH HUJAN

1. Poligon Thiessen



Gambar 4.1 Poligon Thiessen

2. Metode Gumbel

Analisis curah hujan menggunakan metode Gumbel dengan periode ulang $T = 5$ tahun, $T = 10$ tahun, $T = 25$ tahun, $T = 50$ tahun, $T = 100$ tahun, $T = 200$ tahun, $T = 500$ tahun, dan $T = 1000$ tahun. Ada pos penakar hujan yang akan digunakan dalam perhitungan curah hujan untuk lokasi kajian yaitu pos penakar Sadawangi, Majalengka, dan Sunia.

Metode Gumbel dipilih dengan asumsi bahwa sebaran data curah hujan yang ada sesuai dengan sebaran Gumbel.

Data curah hujan rerata tahunan untuk stasiun Sadawangi, Maja, Majalengka dan Sunia. Masing-masing ditunjukkan dalam Tabel 4.2, Tabel 4.3, Tabel 4.4 dan Tabel 4.5. Analisis periode ulang dengan menggunakan metode Gumbel untuk stasiun Sadawangi, Maja, Majalengka dan Sunia. Masing-masing ditunjukkan dalam Tabel 4.6, Tabel 4.7, Tabel 4.8 dan Tabel 4.9. Resume hasil perhitungan periode ulang dengan menggunakan metode Gumbel ditunjukkan dalam Tabel 4.10.

NO	TAHUN	BULAN											
		JANUARI			PEBRUARI			MARET			APRIL		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2000	253	146	205	202	165	199	176	283	166	36	19	37
2	2001	187	243	201	190	165	209	176	283	161	36	181	22
3	2002	520	533	152	189	335	255	385	58	137	15	15	7
4	2003	213	338	444	195	286	190	52	65	41	0	0	25
5	2004	301	341	205	210	367	410	359	17	117	32	24	0
6	2005	229	300	192	140	335	215	373	24	130	0	107	115
7	2006	263	151	295	319	155	83	263	59	200	179	12	0
8	2007	7	535	303	218	216	193	175	261	10	92	0	118
9	2008	168	90	85	90	235	139	216	132	12	0	0	0
10	2009	168	90	85	90	235	139	216	132	12	0	0	0
11	2010	285	332	302	325	298	96	236	48	307	242	105	0
12	2011	31	152	125	104	258	345	138	58	282	20	21	45
13	2012	228	106	217	134	199	165	168	129	119	22	16	0
14	2013	248	302	198	37	222	293	482	167	185	216	177	15
15	2014	328	189	207	204	326	137	380	162	28	40	46	112

Tabel 4.2 Curah Hujan Stasiun Sadawangi
Periode 2000 – 2014

NO	TAHUN	BULAN											
		JANUARI			PEBRUARI			MARET			APRIL		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	2000	272	192	115	59	192	182	134	126	100	71	8	75
2	2001	462	247	139	35	296	281	254	188	57	119	180	56
3	2002	412	508	115	59	282	195	255	75	93	0	8	10
4	2003	380	288	279	243	164	95	153	117	95	4	19	31
5	2004	628	308	246	208	484	202	45	116	95	73	0	0
6	2005	268	182	220	314	442	289	464	24	55	27	58	131
7	2006	485	333	370	329	417	42	133	59	178	41	51	0
8	2007	52	232	227	280	92	146	101	419	11	92	36	84
9	2008	168	314	72	67	388	139	84	92	51	0	0	0
10	2009	168	314	72	67	388	139	84	92	51	0	0	0
11	2010	135	434	270	201	367	180	184	129	278	110	115	96
12	2011	17	150	130	22	289	217	311	110	140	3	0	0
13	2012	117	122	292	185	139	120	103	53	22	7	47	23
14	2013	181	317	366	0	481	146	172	239	118	86	110	47
15	2014	358	178	163	246	447	185	246	168	35	17	64	49

Tabel 4.4 Curah Hujan Stasiun Majalengka
Periode 2000 – 2014

NO	TAHUN	BULAN																							
		JANUARI		FEBRUARI		MARET		APRIL		MEI		JUNI		JULI		AGUSTUS		SEPTEMBER		OKTOBER		NOPEMBER		DESEMBER	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	2000	183	145	277	131	189	206	49	206	95	4	49	43	26	15	0	6	27	6	23	164	87	233	216	221
2	2001	63	108	106	97	288	179	116	64	98	28	138	16	50	21	0	0	12	5	176	125	130	212	50	179
3	2002	138	335	79	76	163	75	232	47	26	2	52	0	0	0	112	0	0	0	0	0	70	130	158	56
4	2003	58	238	267	148	180	54	103	41	144	24	0	6	0	0	0	6	36	18	107	135	192	249	249	249
5	2004	360	295	270	120	254	173	48	40	71	60	11	0	12	4	0	0	28	4	0	15	32	248	156	285
6	2005	307	218	121	141	272	96	175	64	0	0	0	0	45	10	9	0	0	6	51	0	0	94	242	242
7	2006	584	130	355	0	182	142	0	0	177	48	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	10	202	150
8	2007	79	225	421	180	57	197	174	135	7	102	19	89	0	2	0	0	0	0	0	9	0	9	114	121
9	2008	163	181	83	106	288	213	316	106	25	-	0	0	0	0	3	5	9	-	40	38	181	211	358	225
10	2009	163	181	83	106	288	213	316	106	25	0	0	0	0	0	3	5	9	0	40	38	181	211	358	225
11	2010	347	380	422	367	143	253	138	220	417	209	155	40	120	47	78	76	235	73	102	231	329	92	200	440
12	2011	127	483	212	245	415	386	382	173	124	18	88	14	0	0	0	0	0	15	27	488	45	229	351	351
13	2012	266	151	420	235	341	205	368	171	70	15	13	3	0	0	0	0	0	3	21	0	0	0	0	0
14	2013	317	297	290	59	485	222	238	125	52	206	86	83	105	72	14	3	0	46	27	98	0	0	0	0
15	2014	226	386	189	214	284	117	238	119	117	15	17	50	84	63	10	0	0	46	0	10	0	0	0	0

Tabel 4.5 Curah Hujan Stasiun Sunia
Periode 2000 – 2014

No	Tahun	X	m	n + 1	Xr	X - Xr	(X - Xr) ²	X ²
				m	(ΣX / n)			
1	2000	125	1	16,00	106,27	18,73	350,94	15625
2	2001	87	2	8,00	106,27	-19,27	371,20	7569
3	2002	125	3	5,33	106,27	18,73	350,94	15625
4	2003	135	4	4,00	106,27	28,73	825,60	18225
5	2004	195	5	3,20	106,27	88,73	7873,60	38025
6	2005	120	6	2,67	106,27	13,73	188,60	14400
7	2006	94	7	2,29	106,27	-12,27	150,47	8836
8	2007	95	8	2,00	106,27	-11,27	126,94	9025
9	2008	60	9	1,78	106,27	-46,27	2140,60	3600
10	2009	60	10	1,60	106,27	-46,27	2140,60	3600
11	2010	126	11	1,45	106,27	19,73	389,40	15876
12	2011	95	12	1,33	106,27	-11,27	126,94	9025
13	2012	80	13	1,23	106,27	-26,27	689,94	6400
14	2013	90	14	1,14	106,27	-16,27	264,60	8100
15	2014	107	15	1,07	106,27	0,73	0,54	11449
ΣX		1594				Σ(X-Xr) ²		15990,93
Standar Deviasi (S)			33,80					

$$X_r = \frac{X \cdot n}{106,27}$$

Tabel 4.6 Analisis Periode Ulang dengan
Menggunakan Metode Gumbel Untuk Stasiun
Sadawangi

No	Tahun	X	m	n + 1	Xr	X - Xr	(X - Xr) ²	X ²
				m	(ΣX / n)			
1	2000	165	1	16,00	131,73	33,27	1106,67	27225
2	2001	85	2	8,00	131,73	-46,73	2184,00	7225
3	2002	201	3	5,33	131,73	69,27	4797,87	40401
4	2003	132	4	4,00	131,73	0,27	0,07	17424
5	2004	118	5	3,20	131,73	-13,73	188,60	13924
6	2005	207	6	2,67	131,73	75,27	5665,07	42849
7	2006	266	7	2,29	131,73	134,27	18027,54	70756
8	2007	165	8	2,00	131,73	33,27	1106,67	27225
9	2008	83	9	1,78	131,73	-48,73	2374,94	6889
10	2009	83	10	1,60	131,73	-48,73	2374,94	6889
11	2010	106	11	1,45	131,73	-25,73	662,20	11236
12	2011	93	12	1,33	131,73	-38,73	1500,27	8649
13	2012	82	13	1,23	131,73	-49,73	2473,40	6724
14	2013	100	14	1,14	131,73	-31,73	1007,00	10000
15	2014	90	15	1,07	131,73	-41,73	1741,67	8100
ΣX		1976			Σ(X-Xr) ²		45210,93	
Standar Deviasi (S)			56,83					

$$X_r = \frac{X \cdot n}{131,73}$$

Tabel 4.7 Analisis Periode Ulang dengan
Menggunakan Metode Gumbel Untuk Stasiun
Maja

No	Tahun	X	m	n + 1	Xr	X - Xr	(X - Xr)2	X2
				m	(ΣX / n)			
1	2000	74	1	16,00	120,8	-46,8	2190,24	5476
2	2001	130	2	8,00	120,8	9,2	84,64	16900
3	2002	104	3	5,33	120,8	-16,8	282,24	10816
4	2003	108	4	4,00	120,8	-12,8	163,84	11664
5	2004	202	5	3,20	120,8	81,2	6593,44	40804
6	2005	118	6	2,67	120,8	-2,8	7,84	13924
7	2006	166	7	2,29	120,8	45,2	2043,04	27556
8	2007	120	8	2,00	120,8	-0,8	0,64	14400
9	2008	102	9	1,78	120,8	-18,8	353,44	10404
10	2009	102	10	1,60	120,8	-18,8	353,44	10404
11	2010	118	11	1,45	120,8	-2,8	7,84	13924
12	2011	83	12	1,33	120,8	-37,8	1428,84	6889
13	2012	77	13	1,23	120,8	-43,8	1918,44	5929
14	2013	170	14	1,14	120,8	49,2	2420,64	28900
15	2014	138	15	1,07	120,8	17,2	295,84	19044
ΣX		1812				Σ(X - Xr)2		18144,4
Standar Deviasi (S)		36,00039682						

$$X_r = \frac{X \cdot n}{120,80}$$

Tabel 4.8 Analisis Periode Ulang dengan
Menggunakan Metode Gumbel Untuk Stasiun
Majalengka

No	Tahun	X	m	n + 1	Xr	X - Xr	(X - Xr)2	X2
				m	(ΣX/n)			
1	2000	71	1	16,00	103,13	-32,13	1032,55	5041
2	2001	90	2	8,00	103,13	-13,13	172,48	8100
3	2002	83	3	5,33	103,13	-20,13	405,35	6889
4	2003	97	4	4,00	103,13	-6,13	37,62	9409
5	2004	83	5	3,20	103,13	-20,13	405,35	6889
6	2005	73	6	2,67	103,13	-30,13	908,02	5329
7	2006	111	7	2,29	103,13	7,87	61,88	12321
8	2007	87	8	2,00	103,13	-16,13	260,28	7569
9	2008	109	9	1,78	103,13	5,87	34,42	11881
10	2009	109	10	1,60	103,13	5,87	34,42	11881
11	2010	137	11	1,45	103,13	33,87	1146,95	18769
12	2011	120	12	1,33	103,13	16,87	284,48	14400
13	2012	150	13	1,23	103,13	46,87	2196,48	22500
14	2013	130	14	1,14	103,13	26,87	721,82	16900
15	2014	97	15	1,07	103,13	-6,13	37,62	9409
ΣX		1547				Σ(X-Xr)2		7739,73
Standar Deviasi (S)		23,51						

$$X_r = \frac{X \cdot n}{103,13}$$

Tabel 4.9 Analisis Periode Ulang dengan
Menggunakan Metode Gumbel Untuk Stasiun
Sunia

3. Analisis Periode Ulang Curah hujan (R) Metode Gumbel

Sd = 33,79659

Dari tabel Reduced Standart Deviation & Reduced Mean, untuk n = 15 adalah

Sn = 1,0206
Yn = 0,5128

Dari Tabel Reduced variate, didapat :

T	=	5	Tahun	Yt	=	1,49994
T	=	10	Tahun	Yt	=	2,25037
T	=	25	Tahun	Yt	=	2,9702
T	=	50	Tahun	Yt	=	3,90194
T	=	100	Tahun	Yt	=	4,60015
T	=	200	Tahun	Yt	=	5,29581
T	=	500	Tahun	Yt	=	6,21361
T	=	1000	Tahun	Yt	=	6,90726

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

R5	=	138,96	mm
R10	=	163,81	mm
R25	=	187,64	mm
R50	=	218,50	mm
R100	=	241,62	mm
R200	=	264,65	mm
R500	=	295,05	mm
R1000	=	318,02	mm

- Stasiun Sadawangi

Sd = 36,00

Dari tabel Reduced Standart Deviation & Reduced Mean, untuk n = 15 adalah

Sn = 1,0206
Yn = 0,5128

Dari Tabel Reduced variate, didapat :

T	=	5	Tahun	Yt	=	1,49994
T	=	10	Tahun	Yt	=	2,25037
T	=	25	Tahun	Yt	=	2,9702
T	=	50	Tahun	Yt	=	3,90194
T	=	100	Tahun	Yt	=	4,60015
T	=	200	Tahun	Yt	=	5,29581
T	=	500	Tahun	Yt	=	6,21361
T	=	1000	Tahun	Yt	=	6,90726

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

R5	=	155,62	mm
R10	=	182,09	mm
R25	=	207,48	mm
R50	=	240,35	mm
R100	=	264,98	mm
R200	=	289,51	mm
R500	=	321,89	mm
R1000	=	346,36	mm

-Stasiun Majalengka

Sd = 23,51

Dari tabel Reduced Standart Deviation & Reduced Mean, untuk n = 15 adalah

Sn = 1,0206
Yn = 0,5128

Dari Tabel Reduced variate, didapat :

T	=	5	Tahun	Yt	=	1,49994
T	=	10	Tahun	Yt	=	2,25037
T	=	25	Tahun	Yt	=	2,9702
T	=	50	Tahun	Yt	=	3,90194
T	=	100	Tahun	Yt	=	4,60015
T	=	200	Tahun	Yt	=	5,29581
T	=	500	Tahun	Yt	=	6,21361
T	=	1000	Tahun	Yt	=	6,90726

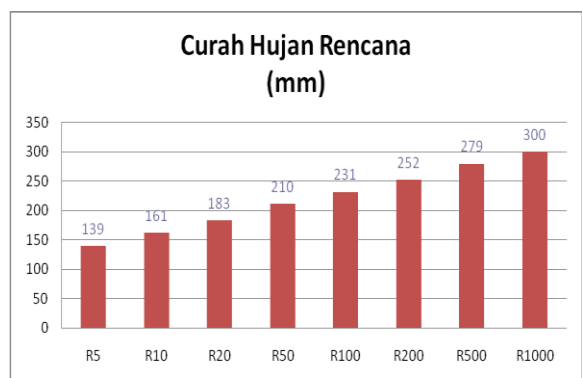
$$XT = Xr + \frac{Yt - Yn}{Sn} Sd$$

R5	=	125,87	mm
R10	=	143,16	mm
R25	=	159,75	mm
R50	=	181,21	mm
R100	=	197,30	mm
R200	=	213,32	mm
R500	=	234,47	mm
R1000	=	250,45	mm

Stasiun Sunia

Periode Ulang	Stasiun			CH. Rencana (mm)
	Sadawangi A = 439.982	Majalengka A = 485.182	Sunia A = 627.836	
	(mm)	(mm)	(mm)	
R5	139	156	126	139
R10	164	182	143	161
R20	188	207	160	183
R50	218	240	181	210
R100	242	265	197	231
R200	265	290	213	252
R500	295	322	234	279
R1000	318	346	250	300

Tabel 4.10 Resume Hasil Perhitungan Periode ulang Curah Hujan (R) Metode Gumbel



Grafik 4.1 Curah Hujan Rencana

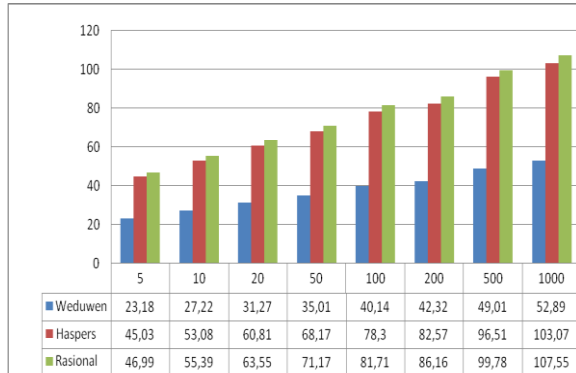
4. Debit Banjir Rencana

a. Analisis Perhitungan Debit Banjir Rencana

❖ Metode Weduwen

metode	periode ulang (m ³ /det)							
	5	10	20	50	100	200	500	1000
Weduwen	23,18	27,22	31,27	35,01	40,14	42,32	49,01	52,89
Haspers	45,03	53,08	60,81	68,17	78,3	82,57	96,51	103,07
Rasional	46,99	55,39	63,55	71,17	81,71	86,16	99,78	107,55
rata-rata	38,40	45,23	51,88	58,12	66,72	70,35	81,77	87,84

Tabel 4.11 Debit Banjir Rencana



Grafik 4.2 Debit Banjir Rencana

1. Perhitungan Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif bulanan R_{80} adalah curah hujan yang jatuh selama masa pertumbuhan tanaman yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan air tanaman. Perhitungan dasar efektif bulanan dipergunakan hasil penelitian Harza Engeneering Company International dalam *Feasibility Report Pakalon Sampean Rehabilitation Projrt East Java*. Dalam penelitian tersebut menetapkan bahwa untuk menghitung besar curah hujan efektif bulanan berdasarkan pada R_{80} years out 15 years, dan dapat dinyatakan dalam rumus sebagai berikut :

$$R_{80} = \frac{15}{5} + 1 = 4$$

Dari hasil perhitungan curah hujan efektif, yaitu : $R_{80} = 4$, artinya hujan bulanan yang ke empat dari urutan terkecil adalah sebagai curah hujan efektif bulanan. Untuk lebih jelas curah hujan efektif dapat dilihat dari Tabel 4.12 sampai Tabel 4.15 dan rata-rata curah hujan efektif $1/2$ bulanan pada Tabel 4.16.

NO	TAHUN	BULAN																							
		JANUARI		PEBRUARI		MARET		APRIL		MEI		JUNI		JULI		AGUSTUS		SEPTEMBER		OKTOBER		NOPEMBER		DESEMBER	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	2000	253	146	205	202	165	199	176	283	166	36	19	57	55	11	0	68	10	0	42	108	118	347	84	168
2	2001	187	243	201	190	165	209	176	283	161	36	181	22	27	0	14	0	64	0	231	159	155	385	45	188
3	2002	520	533	152	189	335	255	385	58	137	15	15	7	0	126	40	0	0	0	0	115	225	219	138	
4	2003	213	338	441	195	286	193	52	65	41	0	0	25	0	0	0	0	0	0	60	59	281	304	158	214
5	2004	301	341	205	210	367	410	159	17	117	32	24	0	24	0	0	0	0	0	0	32	95	314	147	245
6	2005	229	300	192	140	335	215	373	24	130	0	107	115	68	22	0	17	0	0	17	27	0	0	131	156
7	2006	263	151	295	319	155	83	263	59	200	179	12	0	0	0	0	0	0	0	0	115	158	0	0	
8	2007	7	516	305	218	216	193	175	261	10	92	0	118	16	0	0	0	0	0	0	110	105	144	253	
9	2008	168	90	85	90	235	139	216	132	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	34	0	0	234	214
10	2009	168	90	85	90	235	139	216	132	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	34	0	0	234	214
11	2010	285	332	302	325	298	96	236	48	307	242	105	0	118	70	40	114	167	100	122	118	219	172	285	332
12	2011	31	152	125	104	238	345	138	58	282	20	21	45	0	0	0	0	0	0	15	80	295	334	108	485
13	2012	228	106	217	134	199	165	168	129	119	22	16	0	0	0	0	0	0	0	25	31	0	0	0	0
14	2013	248	302	198	37	222	293	482	167	185	216	177	15	43	75	4	3	25	0	30	0	0	0	0	0
15	2014	338	189	207	204	336	137	288	162	28	40	46	112	23	153	4	3	25	0	101	0	0	0	0	0

Tabel 4.12 Curah Hujan Efektif $1/2$ Bulanan Stasiun Sadawangi

NO	TAHUN	BULAN																							
		JANUARI		PEBRUARI		MARET		APRIL		MEI		JUNI		JULI		AGUSTUS		SEPTEMBER		OKTOBER		NOPEMBER		DESEMBER	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	2000	272	192	115	59	192	182	134	126	100	71	8	75	7	29	0	34	0	28	53	118	214	297	117	191
2	2001	462	247	139	35	296	281	254	188	57	119	180	56	0	8	0	82	0	90	102	191	331	171	313	
3	2002	412	508	115	59	282	195	255	75	93	0	8	10	0	40	0	0	0	0	0	78	157	203	68	
4	2003	381	288	279	243	164	95	153	117	95	4	19	31	0	0	0	0	0	24	202	28	28	107	174	104
5	2004	628	308	246	208	484	202	45	116	95	73	0	0	0	0	0	0	0	0	1	205	254	142	242	
6	2005	268	182	220	314	442	288	464	24	55	27	58	131	150	0	30	0	0	0	52	39	191	0	265	91
7	2006	485	333	370	329	417	42	133	59	178	41	51	0	14	4	0	0	0	0	0	12	21	109	194	
8	2007	52	232	227	280	92	146	101	419	11	92	36	84	0	0	0	0	0	0	9	110	75	215	0	0
9	2008	168	314	72	67	388	139	84	92	51	0	0	0	0	0	0	4	0	0	199	296	199	296	264	232
10	2009	168	314	72	67	388	139	84	92	51	0	0	0	0	0	0	4	0	0	199	296	199	296	264	232
11	2010	135	434	270	201	367	180	184	129	278	110	115	96	111	19	80	112	162	72	76	219	219	58	105	217
12	2011	17	150	130	22	289	217	311	110	140	3	0	0	15	0	0	0	0	0	205	0	276	110	130	270
13	2012	117	122	292	185	139	120	103	53	22	7	47	23	0	0	0	0	0	0	0	21	39	0	0	0
14	2013	181	317	366	0	481	146	172	239	118	88	110	47	255	54	0	0	0	0	12	38	0	0	0	0
15	2014	358	178	163	246	447	185	246	168	35	17	64	49	54	89	31	0	0	0	72	0	0	0	0	0

Tabel 4.14 Curah Hujan Efektif $1/2$ Bulanan Stasiun Majalengka

NO	TAHUN	BULAN																							
		JANUARI		PEBRUARI		MARET		APRIL		MEI		JUNI		JULI		AGUSTUS		SEPTEMBER		OKTOBER		NOPEMBER		DESEMBER	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	2000	183	145	277	131	189	206	49	206	95	4	49	43	26	15	0	6	27	6	23	164	87	233	216	221
2	2001	63	108	106	97	289	179	116	64	98	28	138	16	50	21	0	12	5	176	125	130	212	50	179	
3	2002	138	335	79	76	163	75	232	47	26	2	52	0	112	0	0	0	0	0	0	70	190	158	56	
4	2003	52	238	267	148	130	54	113	41	144	24	0	6	0	0	0	0	0	0	36	18	107	135	192	249
5	2004	360	295	270	120	254	173	48	71	60	11	0	12	4	0	0	28	4	0	15	32	248	156	285	
6	2005	307	218	121	141	272	96	175	64	0	0	0	45	10	9	0	0	0	0	6	51	0	0	94	242
7	2006	504	190	355	0	162	142	0	0	177	48	34	0	0	0	0	0	0	0	0	13	10	202	150	
8	2007	79	225	421	180	57	197	174	135	7	102	19	89	0	2	0	0	0	0	0	9	0	9	114	121
9	2008	163	181	83	106	288	213	316	106	25	0	0	0	0	3	5	9	0	40	39	181	211	358	225	
10	2009	163	181	83	106	288	213	316	106	25	0	0	0	0	3	5	9	0	40	39	181	211	358	225	
11	2010	347	380	422	367	143	253	139	220	417	209	155	40	120	47	78	76	235	73	102	231	329	92	200	440
12	2011	127	461	212	245	415	396	382	173	124	18	88	14	0	0	0	0	0	15	27	408	45	228	351	
13	2012	266	153	420	235	341	205	368	171	70	15	13	3	0	0	0	0	0	3	21	0	0	0	0	0
14	2013	217	297	290	59	465	222	238	125	52	206	86	83	105	72	14	3	0	46	27	98	0	0	0	0
15	2014	226	363	189	214	294	117	298	119	117	15	17	50	84	63	10	0	0	46	0	10	0	0	0	0

Rata-rata Potensi Andalan (CH)	
10110030	
13417920	
16374700	
9100580	
9763900	
5284670	
4783240	
3483180	
4348400	
434840	
	0
	0
	0
	0
	0
	0
	1337700
	4612410
	1149220
	3711670
	6367300
	9007400
	6972970

Tabel 4.16 Rata-Rata Curah Hujan Efektif ½
Bulanan
Stasiun Sadawangi, Majalengka, dan Sunia
(R80) dalam mm

[illegible]

Tabel 4.17 Potensi Andalan (CH) Stasiun Sadawangi

[illegible]

Tabel 4.19 Potensi Andalan (CH) Stasiun Majalengka

[illegible]

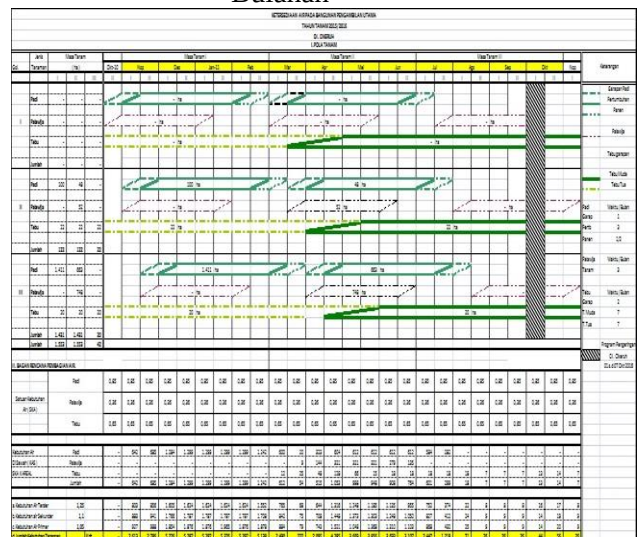
Tabel 4.20 Potensi Andalan (CH) Stasiun Sunia

[illegible]

Tabel 4.23 Ketersediaan Air Bendung ½ Bulanan

NO	JANUARY	FEBRUARY	MARCH	APRIL	MAY	JUNE	JULY	AUGUST	SEPTEMBER	OCTOBER	NOVEMBER	DECEMBER
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
3	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5
4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
6	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
8	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3
9	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
11	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8
12	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
13	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1
14	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
15	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
16	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6
17	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
19	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
21	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4
22	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
23	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
24	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9
25	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
26	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2
27	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
28	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
29	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7
30	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
31	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
32	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
33	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
34	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5
35	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
36	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
37	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
39	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3
40	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
41	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
42	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8
43	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
44	21	22	23	24	25	26	27	28	29			

Tabel 4.24 Perhitungan debit Andalan ½ Bulanan



Tabel 4.25 Pola Tanam dan Kebutuhan Air

m3/dt		Debit Tersedia	Debit Andalan	Debit Kebutuhan	Musim Tanam
NOP	I	6.683	2.026	2.613	MT I
	II	7.939	10.664	2.786	
DES	I	3.749	6.143	5.226	
	II	5.910	15.447	5.287	
JAN	I	8.504	5.562	5.376	
	II	17.174	4.083	5.287	
PEB	I	26.060	5.594	5.138	MT II
	II	18.740	2.259	2.490	
MAR	I	17.831	7.923	222	
	II	14.742	6.763	2.095	
APR	I	12.538	3.520	4.285	
	II	14.357	5.129	3.669	
MEI	I	7.582	445	3.856	MT III
	II	7.011	223	3.693	
JUN	I	2.927	260	3.107	
	II	7.379	168	2.447	
JUL	I	1.289	39	1.218	
	II	324	19	71	
AGS	I	198	11	26	MT III
	II	152	7	26	
SEP	I	220	6	44	
	II	449	3	56	
OKT	I	1.152	21	26	
	II	1.208	663		

Tabel 4.26 Resume perbandingan

5. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dari analisis yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Debit yang tersedia di bendung Keruh Kabupaten Majalengka sangat memenuhi untuk kebutuhan air areal irigasi tetapi Debit Andalan pada bulan mei – juli masih belum mencukupi untuk kebutuhan air irigasi karena pada bulan tersebut sudah masuk musim kemarau.
2. Debit di bendung kondisinya terkadang naik ataupun juga turun seperti yang digambarkan pada grafik 4.2
3. Pola tanam ditiga kecamatan yang sumber airnya dari bendung keruh hanya 2 kali masa tanam karena MT1 dimulai dari bulan nopember 1 dan MT2 dimulai dari bulan Maret 1 yang mana curah hujan mulai menunjukkan penurunan dan hanya bisa ditanami oleh palawija yang tidak banyak membutuhkan air yang banyak. MT3 hanya ada tanaman tebu saja dan itupun hanya sedikit. Untuk lebih jelasnya ada pada tabel 4.19.
4. Dari hasil pengamatan yang dilakukan langsung di lapangan bahwa secara kasat mata kondisi bendung masih cukup baik dalam melayani kebutuhan air areal irigasinya terlihat dari debit air yang mengalir normal pada saluran induk bendung.

B. SARAN

Berdasarkan hasil analisis penulis dapat memberikan saran sebagai berikut :

1. Lebih ditingkatkan kembali tentang pemeliharaan bangunan secara *intensif*

yang ada di daerah irigasi Bendung Keruh tersebut agar kondisi bendung keruh tetap stabil dan optimal dalam rangka memenuhi kebutuhan air bagi masyarakat sekitar.

2. Dari data yang didapatkan dari Dinas PSDA, di Kabupaten Majalengka terdapat banyak stasiun hujan karena Majalengka merupakan daerah dataran tinggi sebaiknya petugas lebih memperhatikan agar data lebih aktual, untuk selanjutnya dapat digunakan untuk penelitian bagi adik – adik tingkat nanti dimasa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Purwanto, 2006, ”**Metodologi Penelitian Kuantitatif**”, Gaung Persada Press, Jakarta.
- Anwar, Saihul, DR., Ir., M.Eng., MM, 2011, ”**Hidrologi Terapan**”. Fakultas Teknik Sipil Unswagati. Cirebon
- Metode Thiesen (Dr.Ir. Sri. Harto. BR, Dipl. HE. 1994”**Hidrologi Terapan**”,
- Sidharta., 1997., ”**Irigasi dan Bangunan Air**”. Pusat data dan Informasi BBWS Cimanuk – Cisanggarung Dinas PSDA Kabupaten Majalengka, Sub Unit Pelayanan Majalengka
- pengertian-definisi-hidrologi.2012@dunia_civil.comHendrawan., 30 November 2014., <http://drummerfan.wordpress.com> (perbedaan-mekanisme-proses-tinjauan-analisis-dan-evaluasi/).

