

JURNAL KONSTRUKSI

Analisis Hidrologi Dan Ekonomi Bendungan Situ Patok

Wisnu Saefuloh *, Saihul Anwar **, Nurdianto**

*) 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

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisa hitungan untuk mendapatkan besarnya potensi air pada Bendungan Situ Patok. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengambil data sekunder. Data tersebut untuk menentukan intensitas dan menentukan kebutuhan air di areal sawah dan pembuatan bangunan-bangunan teknik sipil lainnya.

Kajian dilakukan dengan pengumpulan data, baik data primer (data yang diperoleh dari hasil survey secara langsung di lapangan), maupun dari data sekunder (dalam hal ini dari pihak yang terkait), kemudian menganalisa serta mengolah data-data yang terkumpul, sehingga dengan diketahui hasil analisis kita jadi tahu konservasi apa yang dapat dilakukan guna mitigasi kajian aspek-aspek Analisis Hidrologi Dan Ekonomi Bendungan Situ Patok.

Kata Kunci : Bendungan, Hidrologi, Ekonomi Bendungan, Bcr

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the count to determine the amount of water in the dam Situ potential Stakes. This research was conducted by taking secondary data. The data is to determine the intensity and determine the need for water in paddy fields and manufacturing buildings of other civil engineering.

The study was conducted by collecting data, both primary data (data obtained from the survey results directly in the field), as well as from secondary data (in this case from the parties concerned), then analyze and process data collected, so that with known results conservation analysis we came to know what can be done to mitigate the study of aspects of Hydrology and Economics analysis Dam Situ Stakes.

Keywords : Dams, Hydrology, Economics Dam, Bcr

1. PENDAHULUAN

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 atau waduk.

(Wikipedia.Org)

Bendungan secara umum berfungsi sebagai tempat untuk menampung dan menyalurkan air untuk berbagai keperluan seperti : Irigasi, Industri, Air baku untuk rumah tangga, pembangkit listrik serta bisa juga sebagai tempat Pariwisata. Air yang terdapat dalam bendungan berasal dari air hujan, air bawah tanah, dan air permukaan (air sungai).

Bendungan Situ Patok terletak di desa Setu Patok, Kecamatan Mundu, Kabupaten Cirebon, Provinsi Jawa Barat. Lokasi bendungan dapat dicapai dengan kendaraan bermotor berjarak 10 km sebelah tenggara kota Cirebon. Bendungan Situ Patok direncanakan dan dibangun oleh pemerintah Hindia Belanda pada tahun 1921-1925. Di Jawa Barat, bendungan ini termasuk bendungan tua. Pada zamanya, lokasi Bendungan Situ Patok ini merupakan bagian dari Kesultanan Cirebon.

Bendungan ini bermanfaat untuk irigasi sawah, fungsi Bendungan Situpatok adalah untuk memenuhi kebutuhan irigasi seluas \pm 2151 Ha yang didistribusikan melalui Saluran Induk Arga Sunya 1.117 Ha dan Saluran Induk Luwung 1.034 Ha.

Bendungan situ patok terletak disungai Cikaramat yang merupakan anak Sungai Munder. Luas DAS 8,70km². Curah hujan rerata tahunan cukup tinggi didaerah aliran sungai ini, yakni sebesar 2.790 mm. Tinggi bendungan dari dasar sungai 16,20 m. Kalau diukur dari dasar galian pondasi, bendungan ini menjadi setinggi 27,30 m. Panjang puncak bendungan 870,00 m dengan lebar 3,00 m pada elevasi mercu \pm 34,50 m. Dengan dimensi ini, volume badan bendungan mencapai 216.500 m³.

Luas genangan normal 175,0 ha dengan volume tampungan 14,00 juta m³.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut kamus besar bahasa Indonesia menyebutkan pengertian analisis sebuah proses penguraian sebuah pokok masalah atas berbagai bagiannya. Penalahaan juga dilakukan pada bagian tersebut dan hubungan antar bagian guna mendapatkan pemahaman masalah secara menyeluruh.

Menurut Dwi Pratowo Darminto dan Rifka Julfandi, **analisis** adalah: sebuah langkah penjabaran sebuah permasalahan dari setiap bagian dan penelaah bagian itu untuk mendapatkan pemahaman yang tepat serta atri yang keseluruhan dari masalah tersebut.

Sistem merupakan kumpulan dari beberapa bagian yang memiliki keterkaitan dan saling bekerja sama serta membentuk suatu kesatuan untuk mencapai suatu tujuan dari sistem tersebut. Maksud dari suatu sistem adalah untuk

3. PERHITUNGAN HIDROLOGI

3.1 Fungsi Analisis Dalam Suatu Penelitian

Dalam sebuah proses penelitian, antara kegiatan analisa memiliki keterkaitan erat dengan proses pengolahan data menggunakan metode statistik. Hal ini terkait dengan fungsi statistik yang akan menyajikan sebuah data yang didapat dari proses penelitian untuk kemudian diolah menjadi sebuah informasi baru. Hasil informasi inilah yang akan menjadi kesimpulan penelitian tersebut.

3.2 Hidrologi

Menurut Ir. CD. Soemarto. , B.I.E., Dipl. H mengemukakan bahwa:

Hidrologi adalah suatu ilmu yang menjelaskan tentang kehadiran dan gerakan air di alam kita ini. Ini meliputi berbagai bentuk air, yang menyangkut perubahan-perubahannya antara keadaan cair, padat dan gas pada atmosfer, di atas dan di bawah permukaan tanah.

3.3 KONSEP EKONOMI TEKNIK

Metode Benefit Cost Ratio (BCR) adalah salah satu metode yang sering digunakan dalam tahap-tahap evaluasi awal perencanaan investasi atau sebagai analisis tambahan dalam rangka memvalidasi hasil evaluasi yang telah dilakukan dengan metode lainnya. Disamping itu, metode ini sangat baik dilakukan dalam rangka mengevaluasi proyek-proyek pemerintah yang berdampak langsung pada masyarakat banyak (*pubic government project*), dampak yang

dimaksud baik yang bersifat positif maupun yang negatif. Metode BCR memberikan penekanan terhadap nilai perbandingan antara aspek manfaat (benefit) yang akan diperoleh dengan aspek biaya dan kerugian yang akan di tanggung (cost) dengan adanya investasi tersebut.

4. METODE PENELITIAN

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.

Metodologi penelitian merupakan suatu hal terpenting dalam melakukan suatu penelitian karena digunakan untuk menemukan, mengembangkan dan menguji fakta/data yang diteliti untuk diuji kebenarannya. Sugiyono (1999:1) mendefinisikan metodologi penelitian sebagai berikut: **”Metodologi penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data-data dengan tujuan dan kegunaan tertentu”**

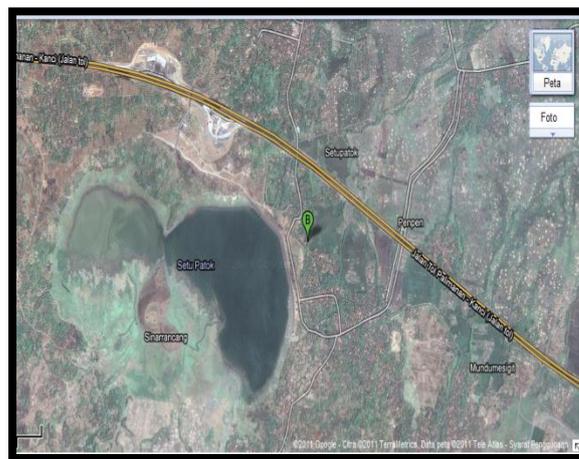
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif bersifat deskriptif – induktif. Sifat penelitian deskriptif ini dimaksudkan untuk dapat memberikan uraian dan penjelasan data dan informasi yang diperoleh selama penelitian, sedangkan pendekatan induktif berdasarkan proses berpikir / 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 – aspek yang diteliti.

4.1 Lokasi Penelitian

Bendungan Situ Patok terletak di desa Setu Patok, Kecamatan Mundu, Kabupaten Cirebon, Provinsi Jawa Barat. Lokasi bendungan dapat dicapai dengan kendaraan bermotor berjarak 10 km sebelah tenggara kota Cirebon. Bendungan Situ Patok direncanakan dan dibangun oleh pemerintah Hindia Belanda pada tahun 1921-1925. Di Jawa Barat, bendungan ini termasuk bendungan tua. Pada zamanya, lokasi Bendungan Situ Patok ini merupakan bagian dari Kesultanan Cirebon.

Bendungan ini bermanfaat untuk irigasi sawah dan kebun tebu seluas kurang lebih 20.000 ha. Bendungan situ patok terletak disungai Cikaramat yang merupakan anak Sungai Munder. Luas DAS 8,70km². Curah hujan rerata tahunan cukup tinggi didaerah aliran sungai ini, yakni sebesar 2.790 mm. Tinggi bendungan dari dasar sungai 16,20 m. Kalau diukur dari dasar galian pondasi, bendungan ini menjadi setinggi 27,30 m. Panjang puncak bendungan 870,00 m dengan lebar 3,00 m pada elevasi mercu ±34,50 m. Dengan dimensi ini, volume badan bendungan mencapai 216.500 m³.



Gambar 4.1 Peta Lokasi Bendung Situ Patok

4.2 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, statistik 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.

4.3 Perhitungan Curah Hujan Wilayah

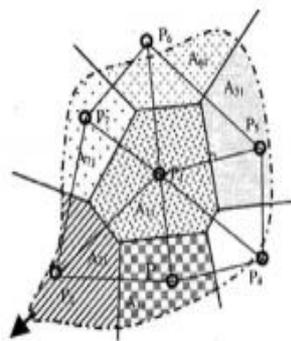
Data curah hujan dan debit merupakan data yang sangat penting dalam perencanaan waduk / bendungan. Analisis data hujan dimaksudkan untuk mendapatkan besaran curah hujan. Perlunya menghitung curah hujan wilayah adalah untuk penyusunan suatu rancangan pemanfaatan air dan rancangan pengendalian banjir. 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.

4.4 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 n n 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_n 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

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

(Loebis, 1987).



Gambar 4.2 Poligon Thiessen

4.5 Data Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan adalah curah hujan harian, data curah hujan ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait. Pada studi ini data curah hujan yang diperoleh adalah data curah hujan harian. Selanjutnya dianalisis curah hujan harian maksimum rata-rata dengan metode Poligon Thiessen dimana metode ini mempertimbangkan daerah pengaruh tiap titik pengamatan stasiun hujan.

5. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 ANALISIS DATA

5.1.1 Uraian Umum

Analisis Hidrologi sangat bergantung pada sistem yang ditinjau, dalam analisis ini sistem yang ditinjau adalah Bendungan Situ Patok terletak di desa Setu Patok, Kecamatan Mundu, Kabupaten Cirebon, Provinsi Jawa Barat. Lokasi bendungan dapat dicapai dengan kendaraan bermotor berjarak 10 km sebelah tenggara kota Cirebon. Bendungan Situ Patok direncanakan dan dibangun oleh pemerintah Hindia Belanda pada tahun 1921-1925. Di Jawa Barat, bendungan ini termasuk bendungan tua. Pada zamanya, lokasi Bendungan Situ Patok ini merupakan bagian dari Kesultanan Cirebon.

Kabupaten Cirebon adalah sebuah kabupaten di Provinsi Jawa Barat. Pada Kabupaten Cirebon ini terdapat Kecamatan Mundu yang sekaligus berbatasan langsung dengan Kota Cirebon. Dalam sektor pertanian, Kecamatan Mundu merupakan salah satu daerah produsen bahun, padi, tebu dan cobet (coet) yang terletak di jalur pantura, selain itu juga terdapat Waduk Situpatok dan terdapat pula fasilitas pariwisata yang memadai.

Dilihat dari permukaan tanah/daratannya, hampir semua desa di Kecamatan Mundu adalah dataran rendah, cuma satu desa yang termasuk golongan dataran tinggi yaitu Desa Sinarancang.

Berdasarkan letak geografisnya, wilayah Kabupaten Cirebon berada pada posisi 108° 40' – 108° 48' Bujur Timur dan 6° 30' - 7° 00' Lintang Selatan, yang di batasi oleh :

- Sebelah Utara berbatasan dengan wilayah Kabupaten Indramayu.
- Sebelah Barat Laut berbatasan dengan wilayah Kabupaten Majalengka.
- Sebelah Selatan berbatasan dengan wilayah Kabupaten Kuningan.

d. Sebelah Timur berbatasan dengan wilayah Kota Cirebon dan Kabupaten Brebes (Jawa Tengah).

Sedangkan Kecamatan Mundu di batasi oleh :

- Sebelah Utara dan Barat berbatasan dengan Kota Cirebon.
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Greged.
- Sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Astana Japura.

Topografi wilayah Kabupaten Cirebon memiliki ketinggian antara 0 - 130 m di atas permukaan laut. Dataran rendah di sepanjang jalur pantura, Kabupaten Cirebon memiliki ketinggian antara 0 - 10 m dari permukaan air laut, sedangkan wilayah kecamatan yang terletak di bagian selatan memiliki letak ketinggian antara 11 - 130 m dari permukaan laut.

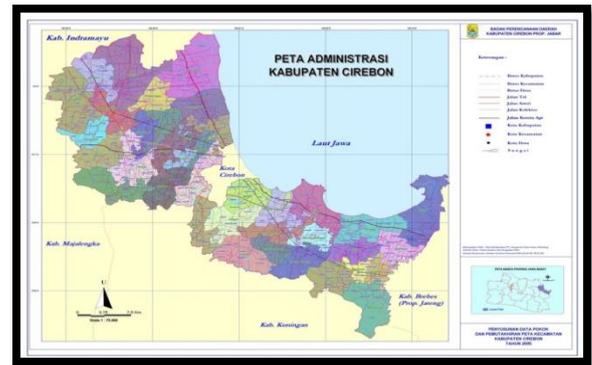
Kecamatan Mundu merupakan kecamatan yang terletak di jalur pantura Kabupaten Cirebon, sehingga ketinggiannya antara 0 - 10 m dari permukaan air laut.

Secara geografis Kabupaten Cirebon terletak di bagian Timur Provinsi Jawa Barat. Kabupaten Cirebon terletak pada titik koordinat yaitu Bujur Timur, 107° 51' - 108° 36' Dan 6° 15' - 6°40' Lintang Selatan

Bendungan ini bermanfaat untuk irigasi sawah, fungsi Bendungan Situpatok adalah untuk memenuhi kebutuhan irigasi seluas ± 2151 Ha yang didistribusikan melalui Saluran Induk Arga Sunya 1.117 Ha dan Saluran Induk Luwung 1.034 Ha.

Bendungan situ patok terletak disungai Cikaramat yang merupakan anak Sungai Munder. Luas DAS 8,70km². Curah hujan rerata tahunan cukup tinggi didaerah aliran sungai ini, yakni sebesar 2.790 mm. Tinggi bendungan dari dasar sungai 16,20 m. Kalau diukur dari dasar galian pondasi, bendungan ini menjadi setinggi 27,30 m. Panjang puncak bendungan 870,00 m dengan lebar 3,00 m pada elevasi mercu ±34,50 m. Dengan dimensi ini, volume badan bendungan mencapai 216.500 m³.

Luas genangan normal 175,0 ha dengan volume tampungan 14,00 juta m³.



Gambar 5.1 Peta RTRW Kabupaten Cirebon

(Sumber : RTRW Kabupaten Cirebon)

5.1.2 Ketersediaan Data Curah Hujan

Untuk mendapatkan hasil yang memiliki akurasi tinggi, dibutuhkan ketersediaan data yang secara kualitas dan kuantitas cukup memadai. Data curah hujan yang digunakan direncanakan selama 10 tahun sejak Tahun 2001 hingga Tahun 2010. Data curah hujan harian maksimum masing-masing stasiun ditampilkan pada Tabel 5.1 s/d Tabel 5.3 Data curah hujan harian maksimum ini didapat dari urah hujan harian dalam satu tahun yang terbesar di ketiga stasiun tersebut.

Tabel 5.1 Data Curah Hujan Harian Maksimum St. Penpen

Tahun	Bulan Dalam Setahun												Ch Total (mm)
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nop	Des	
2001	302	235	560	311	96	30	0	0	0	144	234	199	2111
2002	441	243	300	252	230	173	98	0	0	0	221	164	2132
2003	420	430	261	240	136	21	0	0	0	0	222	295	2025
2004	426	642	253	192	123	36	31	0	0	0	234	205	2122
2005	492	268	253	245	130	78	31	0	0	0	254	280	2031
2006	492	320	280	374	114	72	8	0	0	33	360	242	2235
2007	357	520	352	80	220	14	0	0	0	19	124	333	2029
2008	598	426	375	173	155	10	0	0	0	0	50	234	2021
2009	397	466	234	146	76	162	0	93	6	80	230	210	2090
2010	426	422	200	106	135	10	0	0	0	75	302	360	2066

Tabel 5.2 Data Curah Hujan Harian Maksimum St. Gumulung Lebak

Tahun	Bulan Dalam Setahun												Ch Total (mm)
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nop	Des	
2001	714	261	638	343	89	25	0	0	0	104	314	174	2662
2002	500	303	340	285	135	30	108	0	0	0	120	153	1974
2003	450	374	248	215	125	70	0	0	0	0	205	315	2002
2004	492	652	326	218	60	59	49	0	0	0	136	179	2171
2005	560	567	326	218	129	59	49	0	0	0	139	230	2277
2006	188	511	518	178	141	72	30	0	0	69	121	289	2116
2007	489	246	299	234	123	61	30	0	0	16	213	262	1973
2008	473	231	347	235	89	56	0	0	0	17	154	589	2046
2009	340	358	280	98	172	65	0	0	0	0	314	497	2124
2010	191	358	191	76	172	83	77	121	230	104	285	259	2148

Tabel 5.3 Data Curah Hujan Harian Maksimum St. Pamengkang

Tahun	Bulan Dalam Setahun												Ch Total (mm)
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nop	Des	
2001	752	269	711	248	61	90	0	0	0	51	309	204	2695
2002	443	361	400	250	130	0	92	0	0	0	200	127	2003
2003	460	364	331	200	239	90	0	0	0	0	110	247	2041
2004	600	615	297	192	72	40	0	0	0	0	96	201	2113
2005	520	497	297	300	120	80	0	0	0	0	400	201	2415
2006	158	319	559	322	224	53	8	0	0	53	113	435	2244
2007	511	933	594	228	32	13	0	0	0	12	115	412	2850
2008	687	319	295	217	48	54	0	0	0	29	394	705	2748
2009	456	470	360	221	141	98	0	0	0	4	161	200	2107
2010	314	470	177	127	141	100	43	39	158	78	205	380	2232

Sumber: BBWS Cimanku - Cisinggarang

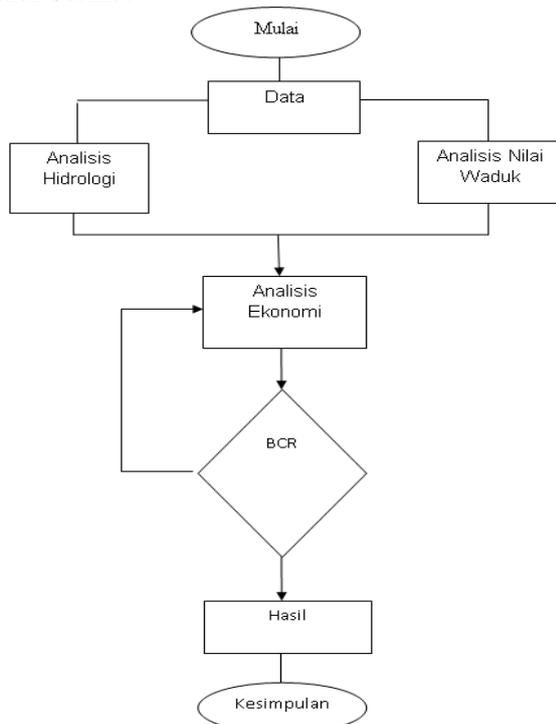
Tabel 5.4 Rata-Rata Tiap Bulan

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nop	Des	Potensi (m) ³
2001	589	255	636	301	82	48	0	0	0	299	212	192	2274180
2002	461	302	162	266	129	68	99	0	0	60	148	0	1474650
2003	320	389	280	187	129	29	0	0	0	0	179	286	1565130
2004	499	636	292	201	62	45	27	0	0	0	117	195	1804380
2005	524	361	292	201	62	45	27	0	0	0	117	195	1586880
2006	210	321	452	291	159	66	15	0	0	52	198	322	1814820
2007	270	566	415	153	69	29	10	0	0	16	93	356	1719990
2008	586	325	339	208	71	44	0	0	0	15	199	509	1997520
2009	257	431	275	91	153	98	0	31	2	28	235	162	1533810
2010	265	417	159	78	136	64	73	120	129	152	430	339	2054940

Sumber: Hasil Perhitungan

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.

Adapun alur penelitian ini tergambar pada bagan alur berikut :



Gambar 4.1 Kerangka Pemikiran

5.1.3 PERHITUNGAN TANGGUL

Tanggul adalah semacam tembok miring/tegak lurus baik buatan maupun alami dan dipergunakan untuk mengatur muka air.

Tujuan utama tanggul buatan adalah untuk mencegah banjir di dataran yang dilindunginya. Bagaimanapun, tanggul juga mengungkung aliran air sungai, menghasilkan aliran yang lebih cepat dan muka air yang lebih tinggi. Tanggul juga dapat ditemukan di sepanjang pantai, dimana gumuk / gundukan pasir pantainya tidak cukup kuat, di sepanjang sungai untuk melindungi dari banjir, di sepanjang danau atau polder. Tanggul juga dibuat untuk tujuan empoldering/membentuk batasan perlindungan untuk suatu area yang tergenang serta suatu perlindungan militer.

Berdasarkan fungsi (tujuan penggunaan), jenis tanggul dapat dibedakan sebagai berikut:

a. **Tanggul Primer.**

Tanggul primer adalah bangunan tanggul yang dibangun sepanjang kanan-kiri sungai guna menangkis debit banjir rencana.

b. **Tanggul Sekunder.**

Tanggul sekunder adalah bangunan tanggul yang dibangun di atas bantaran sungai atau yang dibangun dibelakang tanggul primer yang berfungsi sebagai pengamanan atau pertahanan kedua apabila tanggul primer jebol atau rusak. Tergantung terhadap daerah yang harus dilindungi (obyek vital) mungkin diperlukan pembangunan tanggul tersier.

• **Tanggul**

Untuk mengetahui volume tanggul dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\frac{A + B}{2} \times T \times P$$

Di mana :

A = Lebar atas

B = Lebar bawah

T = Tinggi tanggul

P = Panjang tanggul

a. Dimensi Tanggul

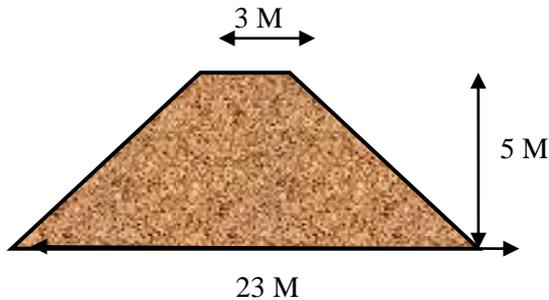
- Data yang didapat dilapangan yaitu :
 - A = 3 m
 - B = 23 m
 - T = 5 m
 - P = 870 m

$$= 3 \times 2400 \text{ kg/cm}^2 = 72 \text{ kg}$$

$$= 72 \text{ kg} \times 8 \text{ pintu}$$

$$= 576 \text{ kg}$$

Bentuk tanggul yang dipakai adalah trapesium



b. Volume Tanggul

$$= \frac{A + B}{2} \times T \times P$$

$$= \frac{3 + 23}{2} \times 5 \times 870$$

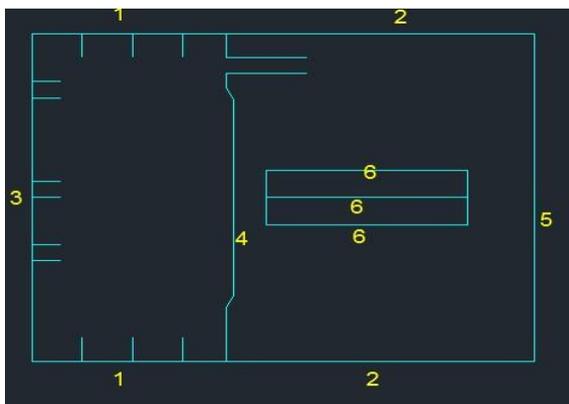
$$= 56550 \text{ m}^3$$

5.2 Penentuan Luas Pengaruh Stasiun Hujan

Data Curah Hujan yang digunakan pada penelitian ini adalah curah hujan selama 10 tahun dari tahun 2001 hingga tahun 2010 , merupakan data sekunder yang didapat dari BBWS cimanuk – cisanggarung. Data curah hujan yang didapat merupakan data curah hujan maksimum harian dari Stasiun Hujan Situ Patok Utara, Penpen dan Situ Patok Selatan, yang terletak disekitar lokasi Bendungan Situ Patok.

Data hujan yang diambil adalah hujan terbesar pada setiap tahun pengamatan, setelah diolah dengan menggunakan cara Poligon Thiessen maka Dari tiga stasiun tersebut masing-masing dihubungkan untuk memperoleh luas daerah pengaruh dari tiap stasiun. Di mana masing-masing stasiun mempunyai daerah pengaruh yang dibentuk dengan garis-garis sumbu tegak lurus terhadap garis penghubung antara tiga stasiun.

5.1.4 Perhitungan Besi Pintu Air



- **Data Data Pintu Air (Besi)**

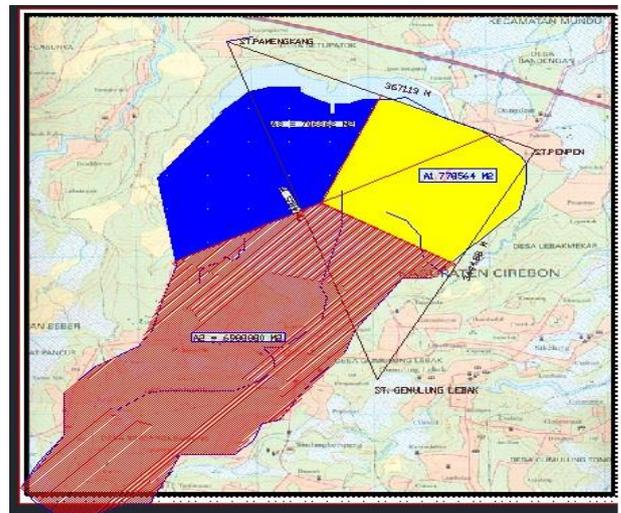
P= 2

L = 1.5 m

Jumlah Pintu = 8

Luas = P X L

$$= 2 \times 1.5 = 3 \text{ m}^2$$



Gambar 5.3 Luas DAS Dengan Metode Poligon Thiessen

Keterangan :

A1 = Luasan DAS pengaruh Sta Penpen yaitu 778.564 m²

A2 = Luasan DAS pengaruh Sta Gumulung Lebak yaitu 6.988.880 m²

A3 = Luasan DAS pengaruh Sta Pamengkang yaitu 996.862 m²

Tabel 6.5 Perhitungan Luas DAS dan Curah Hujan dengan Metode

Thiessen

No	Tahun	SH Penpen		SH Gumulung Lebak		SH Jameng Kang		Potensi m ³
		A = 778564	m ²	A = 6988880	m ²	A = 996862	m ²	
1	2001	2111		2662		2695		22.397.913
2	2002	2132		1974		2003		16.907.580
3	2003	2025		2002		2041		17.523.612
4	2004	2122		2171		2113		18.405.042
5	2005	2031		2277		2415		19.325.132
6	2006	2235		2116		2244		18.582.585
7	2007	2029		1973		2850		17.627.213
8	2008	2021		2046		2748		18.225.415
9	2009	2090		2124		2107		18.327.186
10	2010	2066		2148		2232		18.425.872

Sumber: Hasil Perhitungan

5.3 Volume Pemasangan

Volume Pemasangan Tanggul Batu Kali		103 m ³			
Bahan	Analisa Harga	Harga Satuan	Jumlah	Harga	
1,2 m ³	Baru Kali	Rp 175.000	=	Rp 210000	
1 kg	Semen Portland	Rp 6000	=	Rp 6000	
1 m ³	Pasir	Rp 162.000	=	Rp 162.000	
				Rp 378000	
Upah					
0,4 Oh	Pembantu tukang	Rp 60.000	=	Rp 24000	
0,2 Oh	Tukang batu	Rp 75.000	=	Rp 15000	
0,02 Oh	Kepala tukang	Rp 80.000	=	Rp 1600	
0,02 Oh	Mandor	Rp 90.000	=	Rp 1800	
				Rp 42400	
Harga Bahan + Upah				Rp 420400	
Harga Total x Volume Total		420400	X	103	Rp 43.301.200
Kebutuhan Besi Pintu Air		576 kg			
Bahan	Analisa Harga	Harga Satuan	Jumlah	Harga	
1 kg	Besi	Rp 13000	=	Rp 13000	
Upah					
1 Oh	Pekerja	60000	=	Rp 60000	
0,1 Oh	Tukang Besi	75000	=	Rp 7500	
0,05 Oh	Kepala Tukang	80000	=	Rp 4800	
				Rp 72300	
Harga Bahan + Upah				Rp 85300	
Harga Total x Volume Total		85300	X	576	Rp 49.132.800
Volume Pemasangan Tanggul Tanah		56550 m ³			
Bahan	Analisa Harga	Harga Satuan	Jumlah	Harga	
1,2 m ³	Tanah Urug	Rp 190.000	=	Rp 228000	
Upah					
1 Oh	Pekerja	Rp 60.000	=	Rp 60000	
0,02 Oh	Mandor	Rp 90.000	=	Rp 1800	
				Rp 61800	
Harga Bahan + Upah				Rp 289800	
Harga Total x Volume Total		289800	X	56550	Rp 16.388.190.000

5.4 Area Ekonomi

$$\text{Area} = \frac{16.907.580}{10.000}$$

$$= 1691 \text{ Hektare / Panen}$$

$$= 1691 \times 6 \text{ ton}$$

$$= 10.146 \text{ ton}$$

$$= 10.146 \times 7.000.000$$

$$= \text{Rp. } 71.022.000.000$$

Biaya Produksi: $1691 \times 2.000.000 = 3.382.000.000$
 Keuntungan : $71.022 - 3.382 = 67.64 \text{ Miliar}$

Capital Cost				
No		Volume	Harga Satuan	Harga
1	Luas Waduk	1750000	M ²	175.000.000.000
2	Tanggul Tanah	56550	M ³	10.744.500.000
3	Pasangan Batu Pintu	102,51	M ³	3.874.878.000
4	Besi Pintu	576	Kg	7.488.000
				289.626.666.000
5	Sewa Sawah	1.691	Ha	25.385.000.000

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisa adalah sebagai berikut :

- Jumlah potensi air waduk situ patok sebesar 16.907.580.
- Besarnya biaya pembangunan waduk situ patok sebesar Rp 289 Miliar.
- Analisis ekonomi Benefit waduk situ patok untuk 10 tahun 483,23 Miliar, sedangkan besarnya biaya O & P Sebesar 445,43 Miliar, sehingga nilai $B/C = \frac{483,23}{445,43} = 1,08$

6.2 SARAN

Berdasarkan hasil analisa dan kesimpulan, maka penulis dapat memberikan saran - saran sebagai berikut :

- Untuk menjaga air di waduk situ patok kondisi di sekeliling waduk dan bagian hulu waduk harus dipelihara supaya potensi air tetap terjaga disekitaran 14,00 juta m³.
- Untuk pembangunan waduk dam seperti waduk situ patok harus memperhatikan faktor ekonomi biaya pembangunan jangka waktu tertentu sebagai nilai aset.

DAFTAR PUSTAKA

Asdak C. 1995, Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Balai Hidrologi dan Tata Air Pusat Litbang Sumber Daya Air

Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air dan Pertambangan, Buku Data Daerah Irigasi Keputon.

Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air dan Pertambangan, Final Buku Data Daerah Irigasi sungai Cikaro.

Linsley, R.K dan Joseph B. Franzini, 1984. Teknik Sumber Daya Air. Diterjemahkan oleh Djoko Sasongko, Erlangga, Jakarta.

Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2006 Tentang Irigasi

Peraturan Pemerintah PU Nomor 32 / PRT / M / 2007

Purwanto, Analisis Kebutuhan Air Irigasi Pada Daerah Irigasi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.

Sosrodarsono, Suyono dan Kensaku Takeda. 2001, Hidrologi Untuk Pengairan, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.

Triatmodjo, Bambang. 2010, Hidrologi Terapan, Beta Offset, Yogyakarta.

Undang-undang no. 7/2004 tentang Sumber Daya Air

