

PENELITIAN RENCANA PEMBUATAN BENDUNG GAGAYAM KECAMATAN KELUMPANG HILIR KABUPATEN TANAH BUMBU

Fathurrahman¹⁾, Hudan Rahmani²⁾

Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Banjari

Email: *fathurrahman4715@gmail.com*

ABSTRAK

Perkembangan ilmu irigasi sekarang ini, sehingga banyak ditemukan cara untuk menghitung kebutuhan air, oleh sebab itu perlu membuat permodelan untuk menghitung kebutuhan air untuk tanaman padi khususnya untuk daerah pertanian irigasi Gagayam dan sekitarnya dengan cara baru yang dianjurkan. Dalam salah satu upaya pemerintah untuk mengembangkan lahan irigasi yang cukup potensial untuk memenuhi kebutuhan masyarakat sekitar adalah dengan menyelenggarakan Proyek Desain bendung Gagayam Kecamatan Kelumpang Hilir Kabupaten Tanah Bumbu seluas 710 Ha. Daerah lokasi irigasi berada pada lereng pegunungan yang cukup bervariasi ketinggiannya sehingga kesulitan terhadap pembagian air yang cukup merata dalam pengaturannya. Tujuan dan manfaat penelitian ini adalah mengetahui besarnya kebutuhan air irigasi tanaman padi pada saat ini, untuk pengoperasian pintu-pintu air irigasi, dan untuk menerapkan suatu model perhitungan kebutuhan air tanaman. Perencanaan bendung atau bendungan air ini dalam pra-rencananya sudah memenuhi unsur teknis yaitu dari data topografi atau kantor tanah dia berada di lereng landau pegunungan Meratus, air hujan akan mengalir melalui daerah aliran sungai (DAS) Gagayam dan kelanjutan dari studi visibility atau kelayakan ini akan didukung oleh kesediaan data antara lain: Hidrologi. Klimatologi di Sungai Malang, curah hujan, debit banjir tahunan, faktor dari evaporasi dan kondisi tanah yang akan menjadi lahan pertanian atau perkebunan. Ternyata semuanya memenuhi unsur syarat yang ditentukan sehingga pembangunan bendung layak dilakukan. Adapun tipe bendung dan pelengkap nya ditentukan dari tersedianya dana oleh pemerintah dari kemampuan pengaliran 710 Ha sampai 3000 Ha.

Kata Kunci: Bendung, Topografi, Data Hidrologi dan Evaporasi.

ABSTRACT

In the development of irrigation science nowadays, the way to calculate the need of water can be found, so it is necessary to make a model to quantify water need for paddy plants particularly for the area of farm irrigation in Gagayam and its surrounding with the suggested new way. One of the government efforts to develop quite potential irrigation area to fulfill the society's need is by conducting the project of Gagayam dam design, Kelumpang Hilir District, Tanah Bumbu Regency as much as 710 Ha. The area of irrigation is located at mountain slopes with various heights so the distribution can be balanced. The objectives and the significances of this study are as follows to investigate the amount of water need for paddy irrigation nowadays, to operate water doors of irrigation, and to apply a model of quantification for plants' water. The preliminary planning of the water dam has fulfilled the technical elements, namely from topographic data on the slopes of Meratus Mountain. Rain water will flow through the watershed of Gagayam river and the continuation of this study's feasibility will be supported by the availability of data, namely hydrology, climatology in Malang River, rainfall, annual flood, factors of evaporation and soil conditions that will become agricultural land or plantation. All the components have fulfilled the predetermined requirements, so the dam construction is suitably conducted. The type of the dam and its complement are determined by the availability of the fund by the government as viewed from irrigation capability of 710 Ha to 3000 Ha.

Keywords: Dam, Topography, Hydrology Data, Evaporation

1. PENDAHULUAN

Dalam dekade terakhir ini keadaan penduduk Indonesia menunjukkan peningkatan yang cukup tinggi. Lahan pertanian semakin banyak berkurang karena banyak lahan pertanian yang berubah fungsi menjadi lahan pemukiman. Sementara kebutuhan akan pangan terutama beras terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk. Dalam usaha mengatasi masalah yang timbul, pemerintah antara lain melaksanakan program swasembada pangan yaitu dengan cara sistem intensifikasi maupun ekstensifikasi. Berhasilnya pelaksanaan program intensifikasi dan ekstensifikasi akan dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya adalah ketersediaan air.

Departemen Pekerjaan Umum yaitu Direktorat Jenderal Pengairan telah melakukan pembangunan sarana bidang pengairan antara lain pembangunan jaringan irigasi berskala besar, sedang maupun kecil guna menunjang peningkatan produksi padi dan mempertahankan swasembada pangan yang telah dicapai. Seiring dengan berjalannya waktu, pertumbuhan penduduk makin meningkat, dilain pihak tanah-tanah pertanian yang potensial khususnya tadah hujan yang dapat lebih ditingkatkan menjadi sawah beririgasi teknis terutama di luar pulau Jawa, dalam hal ini di Kalimantan Selatan.

Dalam salah satu upaya pemerintah untuk mengembangkan lahan irigasi yang cukup potensial untuk memenuhi kebutuhan masyarakat sekitar adalah dengan menyelenggarakan Proyek Desain Bendung Daerah Irigasi Gagayam Kabupaten Tanah Bumbu seluas 640 Ha.

Rumusan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk merencanakan desain bendung Gagayam Kabupaten Tanah Bumbu

menggunakan desain banjir rencana untuk berapa tahun?

2. Debit maksimal yang dapat diperoleh dari perencanaan bendung Gagayam ini?
3. Tipe pelimpah samping yang direncanakan, bentuk kemiringan hulu dan panjang total pelimpah samping?
4. Desain kolom peredam energi yang sesuai dengan kondisi lokasi bendung?
5. Luas lahan sawah yang mampu dikembangkan?

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Menentukan perencanaan desain bendung Gagayam dengan menggunakan desain banjir rencana yang sesuai dengan kondisi lokasi rencana.
2. Menentukan debit maksimum yang diperoleh dari desain bendung Gagayam tersebut.
3. Menentukan tipe pelimpah, kemiringan hulu dan panjang total pelimpah.
4. Menentukan desain kolom peredam energi yang sesuai dengan lokasi bendung akan dibangun.
5. Menentukan luas lahan yang akan dikembangkan.

Sedangkan manfaat dan penelitian ini adalah:

1. Menunjang program pemerintah dalam penyebaran penduduk Indonesia, dalam hal ini yang ditangani oleh Departemen Transmigrasi.
2. Menunjang program dalam hal ini Departemen Pertanian dengan pola pengembangan sistem pertanian terpadu.
3. Menambah cakrawala baru bagi pemerintah daerah setempat di dalam mengembangkan sistem jaringan irigasi teknis, secara berimbang dan berkesinambungan.

4. Peningkatan hasil pertanian yang dirasakan langsung oleh masyarakat petani.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Irigasi (Landasan Teori)

Dalam perencanaan irigasi sudah banyak sekali peraturan-peraturan yang dikeluarkan oleh Pemerintah untuk dipakai sebagai salah satu acuan perencanaan. Disamping itu beberapa faktor dibawah ini juga menjadi pertimbangan pokok di dalam perencanaan.

2.2 Peraturan dan Perizinan

Perencanaan peningkatan sawah tadah hujan untuk dapat menjadi sawah beririgasi teknis, beberapa Peraturan Pemerintah dan Perundang-undangan Pemerintah akan menjadi acuan di dalam perencanaan ini, acuan tersebut antara lain:

1. Undang-undang (UU) No.11/1974 tentang Pengairan.
2. Peraturan Pemerintah (PP) No. 22/1982 tentang Tata Peraturan Air, yang merupakan penjabaran dari UU No. 11/1974.
3. Peraturan Pemerintah (PP) No.23/1982 tentang irigasi.
4. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 48/1990 tentang Tata Cara Perizinan Pemakaian Air.
5. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 20 tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air.

2.3 Faktor-Faktor yang Harus Diperhatikan dalam Perencanaan

1. Pola Tata Tanam
Faktor penting dan harus menjadikan pertimbangan di dalam perencanaan sistem irigasi adalah tata tanam yang sudah dibakukan oleh Pemerintah Daerah setempat.
2. Kebutuhan Air Irigasi
Kebutuhan air irigasi adalah kebutuhan air untuk mengairi areal/lahan sawah suatu jaringan irigasi dengan satuan 1/det/ha. Penentuan besar kecilnya

kebutuhan air irigasi erat sekali hubungannya dengan pola tata tanam yang akan diberlakukan di daerah terkait.

3. Drainase Daerah Irigasi

Sistem drainase di daerah irigasi pada umumnya akan mengalir dengan membuat alur tersendiri dan mengalir ketempat yang lebih rendah.

4. Debit Banjir Rancangan

Dalam perencanaan bendung Gagayam desain yang direncanakan mengacu pada kriteria yang berlaku seperti:

- Debit banjir rancangan dengan kala ulang 50 tahun
- Rumus-rumus empiris yang dipergunakan mengacu pada buku KP (Kriteria Perencanaan) Buku I s/d IV dan memperhatikan butir 4.2.
- Analisa hidrologi mengacu pada data yang tersedia di setiap stasiun hujan yang terkait.

5. Survey Investigasi

Survey investigasi dilakukan pada lokasi bendung Gagayam, serta dilakukan investigasi geoteknik untuk mengetahui karakteristik tanah yang ada di lokasi bendung. Survey topografi dilaksanakan meliputi luas daerah irigasi dan juga detail dari rencana lokasi bangunan bendung.

2.4 Kriteria Perencanaan Bendung

Beberapa kriteria dalam perencanaan bendung Gagayam yang diperhatikan antara lain:

1. Bendung dibangun di ruas sungai Gagayam tepatnya di bawah pertemuan sungai Gagayam dengan anak sungai.
2. Sawah tertinggi yang akan diairi berada pada elevasi + 57,70.
3. Lokasi bendung sedemikian rupa sehingga trase saluran primer dapat dibuat sesederhana mungkin dan ekonomis.
4. Beda tinggi energi diatas bendung dibatasi sampai setinggi 6,0 meter.

5. Topografi pada lokasi bendung yang direncanakan.
6. Kondisi geologi untuk sub base pondasi.
7. Metode pelaksanaan (di luar atau di dalam sungai)
8. Bendung Gagayam dilengkapi dengan pintu penguras untuk membilas sedimen di muka pintu pengambilan.
9. Panjang dan tinggi tanggul banjir disesuaikan dengan analisa banjir rencana yang lewat di alas pelimpah.

2.5 Survey Topografi dan Investigasi

Topografi daerah studi dan sekaligus investigasi geoteknik merupakan modal utama di dalam perencanaan sistem irigasi, oleh karenanya kegiatan ini dilaksanakan pada awal-awal bulan sebelum proses perencanaan dilakukan.

A. Survey Topografi

Pengukuran topografi yang dilaksanakan meliputi daerah di sekitar Desa Bulak Balik, Kecamatan Upau Kabupaten Tabalong.

1. Peralatan yang Digunakan
2. Pelaksanaan Pengukuran Topografi
 - a. Pekerjaan tak langsung (pekerjaan persiapan)
 - b. Pekerjaan Langsung
 - c. Pengukuran Patok
 - d. Pengukuran Poligon
 - e. Pengukuran Leveling.
 - f. Pengukuran Situasi

B. Investigasi Geoteknik

Pekerjaan Investigasi terhadap daerah studi diprioritaskan pada lokasi-lokasi rencana bangunan seperti Bendung, dan lain-lain bangunan terkait.

1. Lokasi Pemboran
2. Proses Pemboran
3. Pekerjaan Laboratorium

2.6 Analisa Hidrologi

A. Ketersediaan Data Hidrologi

Dalam perencanaan bangunan air analisa hidrologi merupakan salah satu tahapan pekerjaan yang amat mendasar. Analisa hidrologi bertujuan untuk mendapatkan data bagi analisa selanjutnya seperti analisa irigasi, agronomi, dan juga desain bangunan air pada jaringan irigasi yang direncanakan.

Analisa Klimatologi

Analisa klimatologi meliputi analisa terhadap suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin dan juga analisa kecerahan matahari.

Adapun karakteristik klimatologi daerah irigasi tersebut seperti berikut:

1. Suhu Udara
2. Kelembaban udara
3. Kecepatan Angin
4. Penyinaran Matahari

Analisa Hujan Daerah

Analisa hujan daerah dalam studi ini meliputi analisa hujan andalan dan analisa hujan rencana Sebelum lebih jauh melakukan analisa hujan tersebut diatas, maka perlu terlebih dahulu diteliti tentang keberadaan data hujan yang akan dianalisa Dalam studi perencanaan bangunan irigasi ini dengan mempertimbangkan lokasi dan tingkat kepentingan analisa hujan daerah maka ditetapkan stasiun hujan untuk daerah irigasi Gagayam.

B. Analisa Hujan Rencana

Untuk menentukan hujan rencana perlu dilakukan analisa frekuensi terhadap data hujan harian maksimum yang terjadi setiap tahunnya Hujan rencana ini berfungsi sebagai data masukan untuk menghitung debit banjir rencana apabila dalam perencanaan bangunan tidak didapatkan data banjir tahunan dengan mentransfer data hujan rencana akan didapatkan banjir rencana Metode

yang digunakan untuk menghitung hujan rencana adalah Gumbel.

Debit Banjir Rencana

Debit banjir rencana merupakan salah satu hasil analisa yang sangat penting dalam menunjang kebutuhan data perencanaan/desain bangunan pengairan. Debit banjir rencana dalam studi ini dipergunakan dalam menentukan dimensi Bendung Gagayam. Debit banjir rencana digunakan untuk menentukan profil pelimpah bendung, selain itu juga digunakan untuk menentukan tinggi puncak tanggul bendung.

2.7 Evaporasi

Evaporasi merupakan proses penguapan yang terjadi di atas permukaan bumi, proses evaporasi ini akan mempengaruhi keseimbangan air permukaan seperti air sungai, waduk, laut dan lain-lainnya. Proses evaporasi dipengaruhi faktor klimatologi seperti suhu udara, kecepatan angin, kelembaban udara, dan lama penyinaran matahari di lokasi daerah tinjauan.

Dalam studi ini metode perhitungan evaporasi menggunakan cara Penmann. Metode ini banyak mempertimbangkan faktor klimatologi sehingga hasil perhitungan dianggap paling mendekati kenyataan yang ada dibanding dengan metode lain.

2.8 Analisa Kebutuhan Air

Analisa kebutuhan air di sawah untuk padi. Kebutuhan air irigasi adalah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evapotranspirasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air.

Kebutuhan air disawah untuk padi ditentukan oleh faktor-faktor berikut:

1. Penyiapan lahan
2. Penggunaan konsumtif
3. Perlokasi dan rembesan
4. Pergantian lapisan air

145

5. Curah hujan efektif

Kebutuhan air disawah dinyatakan dalam mm/hari atau lt/dl/ha. Kebutuhan air belum termasuk efisiensi di jaringan tersier utama Efisiensi dihitung dalam kebutuhan pengambilan air irigasi.

Faktor yang mempengaruhi kebutuhan air tanaman:

1. Topografi
2. Hidrologi
3. Klimatologi

2.9 Keseimbangan Air dan Faktor K

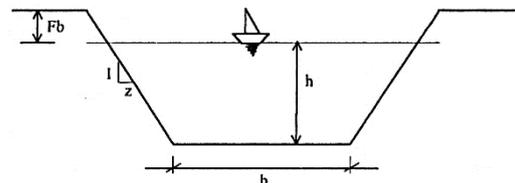
Meskipun telah dilakukan analisa debit andalan yaitu menghitung ketersediaan air di titik pengambilan bendung, namun masih perlu dilakukan peninjauan terhadap keseimbangan antara debit yang tersedia dengan kebutuhan air di pintu pengambilan. Hal ini penting artinya untuk mengetahui tingkat kemampuan air yang ada dalam mencukupi kebutuhan air irigasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Mendapatkan Nilai Debit (Q)

Didapatkan suatu nilai debit (Q) pada analisa perhitungan dimana nilai Q itu diambil persentasinya ini untuk melindungi bangunan dari banjir sampai mencapai hilir sungai Gagayam dan anak sungainya, debit banjir sungai Jaing dibatasi hanya sebesar 65% yaitu:

$$\begin{aligned} Q_A &= 65\% \times Q_{max} \\ &= 65\% \times 120,41 \\ &= 78,27 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$



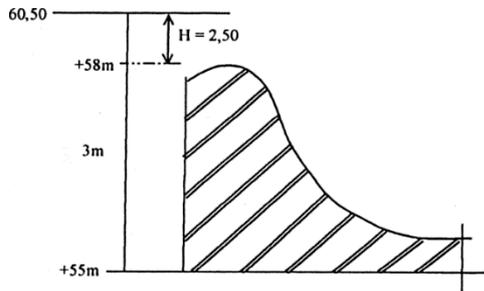
Gambar 1 Saluran Direncanakan Berbentuk Trapesium Sebagai Saluran Tanah

Kapasitas Pelimpah

$$Q_0 = Q_{max} - Q_A$$

$$= 120,41 - 78,12$$

$$= 42,14 \text{ m}^3/\text{dt}$$



Gambar 2 Pelimpah Samping Tipe OGEE

Kemiringan muka air hulu tegak lurus untuk pelimpah samping diambil $c = 0,96$

$$\text{Tinggi pelimpah (P) diambil} = 3 \text{ m}$$

$$= 58,0 \text{ m}$$

$$\text{tinggi air muka mercu} = 2,5 \text{ m}$$

3.2 Menentukan Panjang Aliran Pelimpah Samping

$$\text{Elevasi dasar sungai} = + 55 \text{ m}$$

$$\text{Elevasi muka air sungai} = + 60,50 \text{ m}$$

$$\text{Elevasi puncak pelimpah} = + 58,0 \text{ m}$$

$$\text{Lebar sungai} = 20 \text{ m,}$$

$$h_0 = 5,50$$

$$m(z) = 2$$

$$\text{Panjang Pelimpah } (\Delta X') = \text{diambil}$$

$$\text{setiap } 10 \text{ m}$$

$$\Delta_x = (b + m \cdot h_0) h_0$$

$$= (20 + 2 \cdot 5,5) 5,5 = 170,5 \text{ m}$$

3.3 Menentukan Muka Air di Hilir

Muka air di hilir diasumsikan dengan kondisi super kritis dan kedalaman kritis akan terjadi pada akhir peredaman energi.

Dimana: $Q_0 = 42,14 \text{ m}^3/\text{dt}$

$$q = \frac{Q_0}{L}$$

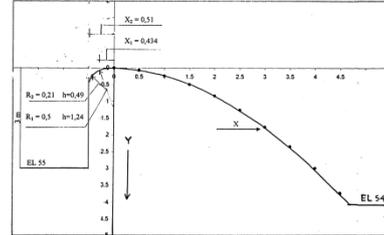
$$= \frac{42,14}{20,64} = 2,04 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$d_c = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}} = \sqrt[3]{\frac{(2,04)^2}{9,81}} = 0,754 \text{ m}$$

Elevasi disekitar pelimpah = + 58,00 m

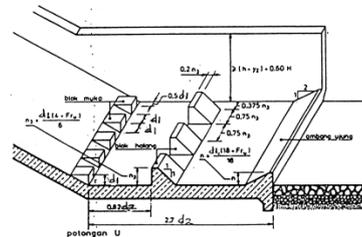
3.4 Perencanaan Peredam Energi Perencanaan Pelengkung Samping

Bentuk pelimpah samping bagian hulu type OGEE



Gambar 3 Bentuk Pelimpah Samping

Perhitungan Blok-Blok Muka dan Blok-Blok Halang



Gambar 4 Balok Muka dan Balok Halang

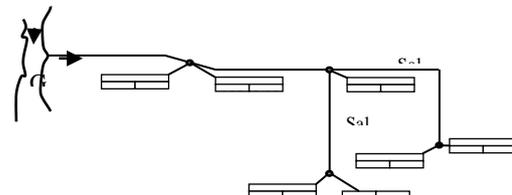
Perencanaan Jaringan Irigasi

• Daerah Irigasi Gagayam

Lokasi rencana daerah irigasi Gagayam mempunyai topografi yang relatif datar, sungai utama Gagayam mempunyai lebar rerata 20 meter.

1. Jaringan Irigasi

Dari hasil pengukuran topografi direncanakan sistem jaringan irigasi untuk Daerah Irigasi Gagayam seperti skema berikut:



Gambar 5 Skema Jaringan Irigasi di Gagayam

Jenis Bangunan Irigasi (bangunan pengambilan)

Bangunan pengambilan berupa bendung, hal ini didasarkan pada topografi dan juga kondisi sungai yang ada. Bendung Gagayam mempunyai lebar pelimpah 20 meter, yang dilengkapi dengan pintu penguras sedimen dan sebuah pintu pengambilan/sadap.

2. Dimensi Bendung Gagayam

- Elevasi Mercu Bendung
Elevasi sawah tertinggi yang memungkinkan untuk diairi berdasarkan hasil pengukuran + 57,65, dengan mengasumsikan bahwa kehilangan tinggi disaluran dan bangunan irigasi 0,35 meter maka diperlukan elevasi mercu bendung pada + 58,00 m.
- Dimensi Mercu Bendung
Dimensi mercu bendung Gagayam didasarkan debit banjir dengan kala ulang 50 tahunan sebesar 120,41 m^3/dt , sedangkan tipe mercu bendung ditetapkan dengan tipe Ogee.
- Kolam Peredam Energi
Lebar pelimpah bendung Gagayam direncanakan 17 meter dengan satu buah lubang pintu penguras. Lebar pintu penguras 2.00 meter dan tebal pilar 1,00 meter, sehingga total lebar kolam peredam energi 20 meter.
- Tinggi Pengambilan/Sadap

Pintu pengambilan bendung *Gagayam* berlokasi di sebelah kiri bendung dengan lebar pintu 3.00 m. Elevasi dasar pintu t 57,65 dan tinggi bukaan maksimum pintu sesuai dengan kebutuhan air irigasi

- Pintu Penguras

Lebar pintu penguras 2 meter dan tinggi bukaan 1 meter.

3. Luas Daerah Irigasi

Luas daerah irigasi yang dikembangkan untuk tahap pertama seluas 250 Ha, sedangkan luas daerah irigasi potensial 640 Ha.

4. KESIMPULAN

1. Untuk perencanaan desain bendung Gagayam menggunakan desain banjir rencana 50 tahun.
2. Debit maksimum yang terjadi 120,41 m^3
3. Pelimpah samping direncanakan type Ogee dengan kemiringan hulu tegak lurus.
4. Panjang total pelimpah samping = 21,00 m.
5. Panjang kolam peredam energi = 9 m, dapat dipependek dengan blok-blok halang dan blok-blok muka sepanjang 5,50 m.
6. Luas lahan sawah yang akan dikembangkan seluas 640 Ha dari rencana pengembangan yang sekarang ini seluas 250 Ha.

DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jenderal Pengairan, Departemen Pekerjaan Umum, 1990, *Standart Perencanaan Irigasi Kp. 01; Kp 02; Kp 03; Kp 04; Kp 05*, Jakarta.

Imam Suburkah, 1990, *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung : Idea Dharma.

Sudibyo, 2001, *Teknik Bendungan*, Yogyakarta : Andi.

Suwarno, 1979, *Hidrologi Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran*, Bandung : NOVA.

Yandi Hermawan, 1989, *Hidrologi untuk Insinyur*, Jakarta : Erlangga.

Suyono Sosrodarsono, 1978, *Hidrologi untuk pengairan*, Jakarta : Pradya Paramita.