

PERENCANAAN DIMENSI EMBUNG DESA SENGON KEC.NGAMBON UNTUK KEBUTUHAN PENGAIRAN LAHAN PERTANIAN

Harjono.,ST.,M.Si

Fakultas Teknik, Universitas Bojonegoro
Jl. Lettu Suyitno No.2, Glendeng, Kalirejo, Bojonegoro 62119

ABSTRACT

Wilayah Desa Sengon sering mengalami kekeringan, sungai-sungai yang pada musim penghujan banyak terdapat air, pada musim kemarau menjadi berkurang airnya dan sebagian kawasan terkadang menjadi kering. Air yang digunakan haruslah memenuhi syarat dalam segi jumlah maupun mutunya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kebutuhan air, perencanaan dimensi embung, dan stabilitas embung terhadap gaya-gaya yang bekerja. Cara untuk melakukan perencanaan dimensi embung yaitu dengan cara melakukan observasi di lokasi penelitian dan mendapatkan data dari instansi terkait guna memperoleh data ataupun informasi yang akurat. Dari hasil analisis yang telah dilakukan pada perencanaan embung Desa Sengon Kec.Ngambon untuk kebutuhan pengairan lahan pertanian menghasilkan beberapa output yang dapat disimpulkan yakni meliputi : Jumlah kebutuhan air lahan pertanian Desa Sengon 103.950 m³ per 3 bulan, tinggi embung direncanakan berdasarkan elevasi Muka Air Banjir (MAB) dan tinggi jagaan dengan tinggi total 4 m, sketsa tubuh embung yang direncanakan sudah memenuhi kebutuhan lahan pertanian Desa Sengon yaitu sebesar 160.000 m³ dan sisa air digunakan untuk air baku, perencanaan pintu sorong terhadap stabilitas-srabilitas dan gaya-gaya yang bekerja sesuai dengan ketentuan yang berlaku (aman).

Keywords : *Dimensi Perencanaan Embung, Bangunan Pelengkap*

1. PENDAHULUAN

Wilayah Desa Sengon sering mengalami kekeringan, sungai-sungai yang pada musim penghujan banyak terdapat air, pada musim kemarau menjadi berkurang airnya dan sebagian kawasan terkadang menjadi kering. Air yang digunakan haruslah memenuhi syarat dalam segi jumlah maupun mutunya. Karena itu penyediaan air perlu diusahakan baik oleh pemerintah maupun masyarakat sendiri. Berbagai teknologi dimanfaatkan untuk menghadirkan air ditengah kehidupan manusia walaupun kondisi alam yang tidak memungkinkan. Menyadari ketergantungan tersebut manusia dituntut untuk selalu dapat menyediakan air. Air dipergunakan untuk berbagai keperluan terutama untuk menjamin kelangsungan hidup manusia, dalam hal ini yang dimaksud adalah air untuk kebutuhan pertanian.

Air merupakan faktor yang penting dalam bercocok tanam. Adapun faktor yang mempengaruhi ketersediaan air antara lain, cara pemberian air, banyaknya hujan yang turun, waktu penanaman, pengelolaan tanah, pengaturan pola tanam, dan cara pengelolaan serta pemeliharaan bangunan air yang ada.

Salah satu usaha peningkatan produksi pangan khususnya padi adalah tersedianya air irigasi di sawah-sawah sesuai dengan kebutuhan air yang diperlukan. Jika kebutuhan air diketahui maka dapat diprediksi pada waktu tertentu, kapan ketersediaan air dapat memenuhi dan tidak dapat memenuhi kebutuhan air sebesar yang dibutuhkan. Jika tidak terpenuhi maka dapat dicari solusinya bagaimana kebutuhan air tersebut tetap bisa terpenuhi. Alternatif pemecahan yang melanda Desa Sengon, dalam hal ini perlu adanya perencanaan

embung. Dengan adanya perencanaan embung ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan air untuk kebutuhan persawahan setempat.

Dari permasalahan tersebut di atas, maka penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui kebutuhan air untuk pengairan lahan pertanian di Desa Sengon. Untuk mengetahui dimensi perencanaan embung yang direncanakan untuk memenuhi kebutuhan pengairan lahan pertanian Desa Sengon dan Untuk mengetahui perencanaan stabilitas embung terhadap gaya – gaya yang bekerja pada embung.

2. KAJIAN PUSTAKA

A. Embung

Embung merupakan bangunan dengan kelengkapan yang dibangun melintang dan sengaja dibuat untuk meningkatkan taraf muka air atau untuk mendapatkan tinggi terjun, sehingga air dapat disadap dan dialirkan secara gravitasi ke tempat yang membutuhkannya yang berfungsi untuk menampung air pada musim hujan yang digunakan sebagai persediaan air di saat musim kemarau.

Selama musim kemarau, air yang ditampung dapat bermanfaat untuk berbagai keperluan, sesuai dengan tujuan embung tersebut dibangun (untuk keperluan irigasi, air bersih, pembangkit listrik, dan sebagainya). Pada musim hujan embung hanya digunakan untuk tampungan air hujan saja, karena air yang tersedia di luar embung cukup banyak. Oleh karena itu, pada setiap akhir musim hujan sangat diharapkan kolam embung dapat terisi penuh air sesuai dengan perencanaan.

Tujuan pembuatan embung adalah:

1. Menyediakan air untuk pengairan tanaman di musim kemarau.
2. Meningkatkan produktivitas lahan, masa pola tanam dan pendapatan petani di lahan tadah hujan.
3. Mengaktifkan tenaga kerja petani pada musim kemarau sehingga mengurangi urbanisasi dari desa ke kota.

4. Mencegah/mengurangi luapan air di musim hujan dan menekan resiko banjir.

B. Analisa Stabilitas Kontruksi

Dalam studi ini, analisis stabilitas dilakukan terhadap faktor keamanan sebagai berikut:

- a. Faktor keamanan konstruksi terhadap guling
- b. Faktor keamanan konstruksi terhadap geser
- c. Faktor keamanan konstruksi terhadap daya dukung tanah

C. Rencana Teknis Bangunan Pelimpah (Spillway)

Suatu pelimpah banjir merupakan katup pengaman untuk suatu embung. Maka pelimpah banjir seharusnya mempunyai kapasitas untuk mengalirkan banjir-banjir besar tanpa merusak embung atau bangunan-bangunan pelengkapanya, selain itu juga menjaga embung agar tetap berada dibawah ketinggian maksimum yang ditetapkan. Suatu pelimpah banjir yang dapat terkendali maupun yang tidak dapat terkendali dilengkapi dengan pintu air mercu atau sarana-sarana lainnya, sehingga laju aliran keluaranya dapat diatur (Soedibyo, 1993). Pada hakekatnya untuk embung terdapat berbagai tipe bangunan pelimpah dan untuk menentukan tipe yang sesuai diperlukan suatu studi yang luas dan mendalam, sehingga diperoleh alternatif yang paling ekonomis. Bangunan pelimpah yang biasa digunakan yaitu bangunan pelimpah terbuka dengan ambang tetap (Soedibyo, 1993). Ada berbagai macam jenis spillway, baik yang berpintu maupun yang bebas, *side channel spillway*, *chute spillway* dan *syphon spillway*. Jenis-jenis ini dirancang dalam upaya untuk mendapatkan jenis *Spillway* yang mampu mengalirkan air sebanyak-banyaknya. Pemilihan jenis spillway ini disamping terletak pada pertimbangan hidrolika, pertimbangan ekonomis serta operasional dan pemeliharaannya. Pada prinsipnya

bangunan spillway terdiri dari 3 bagian utama, yaitu:

1. Saluran pengarah dan pengatur
2. aliran Saluaran peluncur
3. Peredam energi

D. Pemilihan Lokasi Embung

Embung adalah suatu bangunan yang berfungsi untuk menampung kelebihan air pada saat debit tinggi dan melepaskannya pada saat dibutuhkan. Embung merupakan salah satu bagian dari proyek secara keseluruhan maka letaknya juga dipengaruhi oleh bangunan-bangunan lain seperti bangunan pelimpah, bangunan penyadap, bangunan pengeluaran, bangunan untuk pembelokan sungai dan lain-lain (Soedibyo, 1993).

E. Analisa Hidrologi

Daerah aliran sungai atau disingkat DAS dapat didefinisikan sebagai suatu wilayah kesatuan ekosistem yang dibatasi oleh pemisah topografis dan berfungsi sebagai pengumpul, penyimpan, dan penyalur air, sedimen, dan unsur hara dalam sistem sungai, keluar melalui suatu outlet tunggal. DAS juga berarti suatu daerah dimana setiap air yang jatuh ke darah tersebut akan dialirkan menuju ke satu outlet.

Dalam mempelajari ekosistem DAS, dapat diklasifikasikan menjadi daerah hulu, tengah, dan hilir. DAS bagian hulu dicirikan sebagai daerah konservasi, DAS bagian hilir merupakan daerah pemanfaatan. DAS bagian hulu mempunyai arti penting terutama dari segi perlindungan fungsi tata air, karena itu setiap terjadinya kegiatan di daerah hulu akan menimbulkan dampak di daerah hilir dalam bentuk perubahan fluktuasi debit dan transportasi sedimen serta material terlarut dalam sistem aliran airnya. Dengan perkataan lain ekosistem DAS, bagian hulu mempunyai fungsi perlindungan terhadap keseluruhan DAS. Perlindungan ini antara lain dari segi fungsi

tata air dan oleh karenanya pengelolaan DAS hulu seringkali menjadi fokus perhatian mengingat dalam suatu DAS, bagian hulu dan hilir mempunyai keterkaitan biofisik melalui daur hidrologi.

F. Tanah

Braja M. Das mendefinisikan tanah sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong di antara partikel-partikel padat tersebut.

Tanah terdiri dari tiga fase elemen yaitu: Udara, Air dan Partikel padat. Udara dianggap tak mempunyai pengaruh teknis sedangkan air sangat mempengaruhi sifat-sifat teknis tanah. Ruang di antara butiran-butiran (ruang ini disebut pori atau voids) sebagian atau seluruhnya dapat terisi oleh air atau udara. Bila rongga tersebut terisi air seluruhnya tanah dikatakan dalam kondisi jenuh. Sehingga jika beban diterapkan pada tanah kohesif yang jenuh maka pertama kali beban tersebut akan didukung oleh tekanan air dalam rongga pori tanahnya. Pada kondisi ini butiran-butiran lempung tidak dapat mendekat satu sama lain untuk meningkatkan tahanan geser selama pori di dalam rongga pori tidak keluar meninggalkan rongga tersebut. Karena rongga pori tanah lempung sangat kecil, keluarnya air pori meninggalkan rongga pori memerlukan waktu yang lama.

3. METODE PENELITIAN

A. Pengumpulan Data Penelitian

1. Data Primer

Data primer adalah data yang didapatkan secara langsung melalui pengamatan aktual, maupun dari pihak-pihak yang kompeten untuk memberikan keterangan dan data-data aktual lainnya yang berkaitan dengan kondisi saat ini. Data Primer yang dikumpulkan didapat dengan melakukan metode Observasi.

Observasi merupakan cara yang digunakan dalam pengumpulan data di

lokasi untuk mendapatkan gambaran nyata dari bagian-bagian perencanaan sebagai perbandingan disain, sehingga mempermudah pemahaman disain maupun penterjemahan disain nantinya.

2. Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari luar lokasi, antara lain yaitu data-data kearsipan yang diperoleh dari instansi terkait, serta data-data yang berpengaruh pada perencanaan yang selanjutnya dijadikan acuan untuk pengerjaan dilokasi serta sebagai bagian dari kerja sama antara pihak perencana.

B. Metodologi Perencanaan Embung

Metode perencanaan digunakan untuk menentukan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam perencanaan Embung Ronggomulyo. Adapun metodologi perencanaan yang digunakan adalah :

1. Identifikasi Masalah
Untuk dapat mengatasi permasalahan secara tepat maka pokok permasalahan harus diketahui terlebih dahulu. Solusi masalah yang akan dibuat harus mengacu pada permasalahan yang terjadi.
2. Studi Pustaka
Studi pustaka ini dilakukan untuk mendapatkan metode dalam analisis data, perhitungan dan perencanaan embung yang telah terbukti kebenarannya.
3. Pengumpulan Data
Data digunakan untuk mengetahui penyebab masalah dan untuk merencanakan embung yang akan dibuat. Data yang diperoleh berupa data primer dan sekunder.
4. Pengolahan Data
Data yang telah didapat diolah dan dianalisis sesuai dengan kebutuhannya. Masing-masing data berbeda dalam pengolahan dan analisisnya. Pengolahan dan analisis yang sesuai akan diperoleh variabel-variabel yang akan

digunakan dalam perencanaan embung.

5. Perencanaan Konstruksi Embung
Hasil dari analisis data digunakan untuk menentukan perencanaan konstruksi embung yang sesuai, dan tepat disesuaikan dengan kondisikondisi lapangan yang mendukung konstruksi embung tersebut.
6. Stabilitas Konstruksi Embung
Dalam perencanaan konstruksi embung perlu adanya pengecekan apakah konstruksi tersebut sudah aman dari pengaruh gaya-gaya luar maupun beban yang diakibatkan dari konstruksi itu sendiri (*Sosrodarsono, 1989*).
Pengecekan stabilitas konstruksi pada tubuh bendungan merupakan usaha untuk dapat mengetahui keamanan konstruksi. Gaya-gaya yang bekerja dikontrol terhadap tiga penyebab runtuhnya bangunan gravitasi. Tiga penyebab runtuhnya bangunan gravitasi adalah gelincir, guling dan erosi bawah tanah (*Soedibyo, 1993*).
7. Gambar Konstruksi
Hasil perencanaan dan stabilitas konstruksi embung diwujudkan dalam bentuk gambar yang detail dengan ukuran, bentuk dan skala yang sesuai standar.

4. HASIL & PEMBAHASAN

A. Analisa Hidrologi

Analisa hidrologi dimaksudkan untuk memperoleh gambaran karakteristik hidrologi dan klimatologi serta sedimentasi daerah studi. Potensi sedimen daerah studi sebagai dasar analisa, selanjutnya dalam perhitungan debit banjir rencana untuk saluran perencanaan saluran *inlet* dan *outlet* untuk *supplay* air irigasi dan klam retensi banjir. Tetapi pada pembahasan kali ini hanya sebatas analisa hidrologi sebagai penunjang data embung untuk *supplay* air irigasi dan kolam retensi banjir seperti data curah hujan kebutuhan air dan kapasitas air.

$$\begin{aligned}
 V &= 1 \text{ mm} \times 20.096 \text{ m}^2 \\
 &= 0,001 \text{ m} \times 20.096 \text{ m}^2 \\
 &= 20,096 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

B. Analisa Curah Hujan

Analisa curah hujan didapatkan dari data curah hujan berasal dari 3 stasiun hujan:

1. Stasiun hujan Desa Setren tahun pencatatan 2013-2017 (5 tahun)
2. Stasiun hujan Desa Dander tahun pencatatan 2013-2017 (5 tahun)
3. Stasiun hujan Desa Leran tahun pencatatan 2013-2017 (5 tahun)

Dengan data curah hujan rata-rata (mm) per tahunnya sebagai berikut:

Tabel 1. Analisa curah Hujan

No	Nama Sta.	Tahun				
		2013	2014	2015	2016	2017
1.	Setren	66	100	111	89	68
2.	Dander	30	40	25	44	21
3.	Leran	11	34	20	34	68
Rata-Rata		35.66	58	52	55.66	52.33

C. Perhitungan Potensi Ketersediaan Air

$$\begin{aligned}
 K &= 2 \cdot \pi \cdot r \\
 &= 2 \cdot 3,14 \cdot 80 \\
 &= 502 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 L &= \pi \cdot r^2 \\
 &= 3,14 \cdot 80^2 \\
 &= 3,14 \cdot 6400 \\
 &= 20.096 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Ca &= 20.096 \text{ m} \\
 R &= 86,8 \text{ mm} = 0,868 \text{ m} \\
 E &= 0,70
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V &= \text{m}^3 \\
 V &= 1/3 \times Ca \times R \times E \\
 &= 1/3 \times 20.096 \times 0,868 \times 0,70 \\
 &= 4.070 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

D. Perhitungan volume hujan

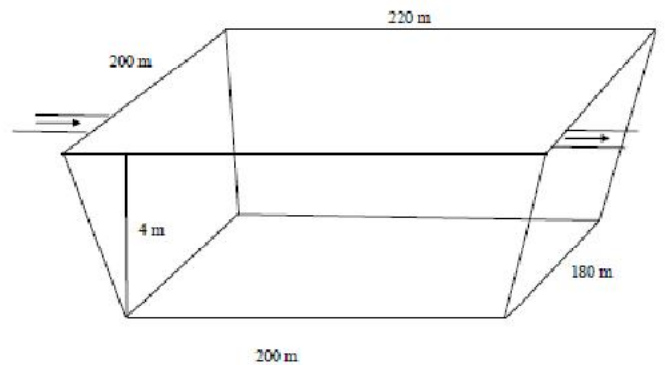
E. Perhitungan Kebutuhan Air Lahan

Dari hasil perhitungan FPR dan LPR diatas. Kita bisa melakukan analisis kebutuhan Air lahan tanam pada lahan 30 ha. Dengan cara sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Q &= \text{LPR} \times \text{FPR} \\
 &= 81 \text{ ha/pol} \times 0,33 \text{ l/det/ha} \\
 &= 26,73 \text{ l/det/hari} \\
 &= 0,02673 \text{ /det/hari}
 \end{aligned}$$

Untuk mengetahui kebutuhan air per hari untuk lahan pertanian seluas 7,5 ha maka dihitung dengan cara sebagai berikut :
 $0,02673 \text{ m}^2/\text{det} \times 60 \text{ det} \times 60 \text{ menit} \times 12 \text{ jam} = 1155 \text{ /hari} = 1.155 \text{ l/hari}$

F. Perancangan Dimensi Embung



Gambar 1. Dimensi Embung Efektif

$$L_{atas} = \frac{220 + 220}{2} \times \frac{200 + 200}{2}$$

$$= 220 \text{ m} \times 200 \text{ m}$$

$$= 44.000 \text{ m}^2$$

$$L_{bawah} = \frac{200 + 200}{2} \times \frac{180 + 180}{2}$$

$$= 200 \text{ m} \times 180 \text{ m}$$

$$= 36.000 \text{ m}^2$$

$$V = \frac{L_{atas} + L_{bawah}}{2} \times t$$

$$= \frac{44.000 \text{ m}^2 + 36.000 \text{ m}^2}{2} \times 4 \text{ m}$$

$$= 40.000 \text{ m}^2 \times 4 \text{ m} = 160.000 \text{ m}^3$$

jadi, dengan volume embung sebesar 160.000 m³ dan kebutuhan air sebesar 103.950 m³ embung sudah bisa mencukupi kebutuhan air lahan pertanian Desa Sengon.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada bab IV perencanaan embung Desa Sengon Kec.Ngambon untuk kebutuhan pengairan lahan pertanian menghasilkan beberapa output yang dapat disimpulkan yakni meliputi :

1. Jumlah kebutuhan air lahan pertanian Desa Sengon sebesar 103.950 m³ per 3 bulan.
2. Tinggi embung direncanakan berdasarkan elevasi Muka Air Banjir (MAB) dan tinggi jagaan dengan tinggi total 4 m. Sketsa tubuh embung yang direncanakan sudah memenuhi kebutuhan lahan pertanian Desa Sengon yaitu sebesar 103.950 m³ dan sisa air dapat dipergunakan untuk air baku.
3. Perencanaan pintu sorong terhadap stabilitas-srabilitas dan gaya-gaya yang bekerja sesuai dengan ketentuan yang berlaku (aman).

B. Saran

1. Untuk mendapatkan perhitungan desain yang benar-benar akurat,

maka pemakaian metode perhitungan harus disesuaikan dengan kondisi yang ada. Disamping itu data-data yang digunakan dalam perhitungan juga haruslah dianalisis secara teliti dengan menggunakan berbagai macam teori yang ada.

2. Untuk memaksimalkan fungsi dari embung ini maka perlu diadakan penyuluhan terhadap masyarakat yang ada di sekitar.
3. Agar embung berfungsi sesuai dengan apa yang diharapkan, maka hal yang harus diperhatikan adalah eksploitasi dan pemeliharaan harus dilakukan secara berkala agar kerusakan-kerusakan yang akan terjadi dapat diantisipasi dengan cepat.

6. DAFTAR PUSTAKA

1. Alfia Nur Rahmawati, 2017, Analisis Tata Kelola Air Baku Domestik dan Air Baku Irigasi di Desa Maibit Kecamatan Rengel Kabupaten Tuban, Universitas Bojonegoro.
2. A.A Anwar Prabu Mangkuncgara, 2005, Evaluasi Kinerja SDM, Refika Aditama, Bandung.
3. Anonim Pedoman Perencanaan Embung Kecil, Departemen Pekerjaan Umum Marga,
4. Basri, 1987, Dasar-dasar Mekanisme Pertanian, Raja Grafindo Perkasa, Jakarta.NTT-IADP.
5. Cynthia Rahma, Dwi Priyantoro, Donny Harisuseno, 2012, Tinjauan faktor k sebagai pendukung rencana sistem air irigasi berbasis FPR (study jaringan irigasi pirang kabupaten bojonegoro), Universitas Brawijaya.
6. Dinas Pekerjaan Umum tingkat I Jawa Timur, 1997, Tentang Pola Tanam FPR. Surabaya : Surabaya Press.
7. Guritno. B, 2011, Pola Tanam di Lahan Kering, Malang UB press.
8. Hansen E. vaugh, 1994, Dasar-dasar dan Praktek Irigasi, Erlangga, Jakarta.
9. Harto, 1993, Analisis Hidrologi, PT. Gramedia Pustaka Utama Jakarta.

10. Indarto, 2012, Hidrologi - Dasar Teori dan Contoh Aplikasi Model Hidrologi, Jakarta.
11. Kasiro, I. dkk. 1997, Pedoman Kriteria Desain Embung Kecil Untuk Daerah Semi Kering di Indonesi, Bandung: PT. Medisa
12. Karta saputro, 1994, Teknologi Penyuluhan Pertanian, Bumi Aksara, Jakarta
13. Ludiana, Wilhelmus Bhunganaen, Tri M.W Sir, 2015, Evaluasi Kincerja Jaringan Irigasi Bendungan Tilong Kecamatan Kupang Tengah Kabupaten Kupang.
14. Linscley, 1996, Teknik Sumber Daya Air Jilid 2, Erlangga, Jakarta.
15. Metode Penelitian, Tujuan, Macam Metode Penelitian, (<https://ibudin.net>>amp).
16. Pedoman Teknis Konservasi Air Melalui Pembangunan Embung, (<http://bebasbanjir2025.wordpress.com/teknologi-pengendalian-banjir/embung/>)
17. Seyhan, Ersin, 1990, Dasar-dasar Hidrologi, Yogyakarta : Gadjah Mada Uneversity Press.
18. Soediby, 1993, Teknik Bendungan, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
19. Suharjono, 1994, Kebutuhan Air Tanaman, Institute Teknologi Nasional, Malang.
20. Sugiyono, Dr, Prof. 2006, Metode Penelitian Pendidikan, Bandung: Alfabeta
21. Wilhelmus Bhunganaen, 2013, Analisis Kinerja Embung Oelomin di Kabupaten Kupang, (<https://media.neliti.com/media/publications/142026-ID-analisis-kinerja-embung-oelomin.pdf>).
22. Yulianthi Dethan, Wilhelmus Bhunganaen, Yunita A. Messah, 2015, *Evaluasi Kinerja Embung Oeltua*.