

PERENCANAAN EMBUNG DI DESA KARANGSONO KECAMATAN DANDER KABUPATEN BOJONEGORO

Harjono

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

ABSTRAK

Wilayah Kabupaten Bojonegoro mengalami penurunan sumber daya air berupa penurunan muka air tanah yang signifikan, kondisi air sungai yang kering pada musim kemarau dan banjir pada musim hujan, serta berkurangnya ketersediaan air baku baik untuk air minum maupun untuk irigasi. Kerusakan sumber daya air tersebut disebabkan oleh faktor alam maupun manusia. Berbagai macam upaya dapat dilakukan untuk mengembalikan kondisi sumber daya air seperti semula, atau paling tidak dapat memperlambat laju kerusakannya. Perhitungan-perhitungan yang dilakukan dalam perencanaan embung ini meliputi analisa tampungan embung, perhitungan curah hujan rencana, Analisa tubuh embung serta menghitung rencana anggaran biaya (RAB). Dari perhitungan yang telah dilakukan diperoleh ketersediaan air yang dapat ditampung dari hujan diperkirakan 26.429,3 m³, volume tampungan air embung yang didapat adalah 13.249,89 m³, Evaporasi selama musim kering (Agustus sampai dengan November) sebesar 310,15 m³ sehingga sisa tampungan menjadi 12.939,74 m³, jika kebutuhan air penduduk adalah 12.849 m³, maka terdapat sisa 90,74 m³, luas tanah yang dibutuhkan guna melaksanakan pekerjaan pembuatan embung tersebut adalah minimal sebesar 6.320,25 m² atau 0,632 Ha, serta biaya yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan pembuatan embung jika dilaksanakan sekarang adalah sebesar Rp 467.620.379,46,-

Keywords : *Perencanaan, Embung, Karangsono*

1. PENDAHULUAN

Wilayah Kabupaten Bojonegoro mengalami penurunan sumber daya air berupa penurunan muka air tanah yang signifikan, kondisi air sungai yang kering pada musim kemarau dan banjir pada musim hujan, serta berkurangnya ketersediaan air baku baik untuk air minum maupun untuk irigasi. Kerusakan sumber daya air tersebut disebabkan oleh faktor alam maupun manusia. Berbagai macam upaya dapat dilakukan untuk mengembalikan kondisi sumber daya air seperti semula, atau paling tidak dapat memperlambat laju kerusakannya.

Desa Karangsono merupakan salah satu Desa yang terletak di Kecamatan Dander Kabupaten Bojonegoro. Dengan adanya lahan yang luas dan jumlah penduduk yang terus bertambah berdampak pula pada meningkatnya kebutuhan air baik digunakan untuk kebutuhan rumah tangga maupun kebutuhan lahan pertanian, kendala yang selalu dihadapi adalah kurangnya ketersediaan air di musim kemarau sehingga menjadikan daerah tersebut membutuhkan pasokan air yang lebih.

Upaya tersebut dapat dibagi menjadi 2 cara atau metode, yaitu metode non struktural dan metode struktural. Upaya dengan metode non struktural diantaranya adalah pengaturan tata guna lahan, law inforcement, penghijauan, serta partisipasi masyarakat. Sedangkan upaya dengan metode struktural diantaranya adalah pengelolaan jaringan irigasi dan air baku, pemeliharaan sumber mata air, pembangunan tampungan air atau waduk, pembangunan struktur pengendali banjir, perkuatan tebing dan normalisasi. Maka kebijakan penanganan kerusakan sumber daya air yang bersifat fisik harus diimbangi dengan langkah-langkah non fisik, sehingga peran masyarakat dapat lebih ditingkatkan. Berkaitan dengan hal tersebut di atas, maka perlu dilaksanakan pembangunan embung di Desa Karangsono Kecamatan Dander Kabupaten Bojonegoro.

Dengan adanya penelitian ini diharapkan mahasiswa dapat menerapkan pengetahuan yang didapat dalam kegiatan kuliah agar mampu meneliti, merencana / merancang,

mengidentifikasi maupun menganalisis dari objek maupun studi kasus dalam membuat penelitian ini, Oleh karena itu dalam penelitian ini memilih judul “Perencanaan Embung di Desa Karangsono Kecamatan Dander “Kabupaten Bojonegoro”.

Tujuan Penelitian a. Untuk mengetahui kebutuhan air domestik di Desa Karangsono, Kecamatan Dander, Kabupaten Bojonegoro berdasarkan proyeksi jumlah penduduk. b. Untuk mengetahui desain embung yang dapat memenuhi kebutuhan air domestik di Desa Karangsono, Kecamatan Dander, Kabupaten Bojonegoro. c. Untuk mengetahui berapa besar biaya yang harus dikeluarkan untuk pembangunan 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. Standar Kebutuhan Air Baku

Kebutuhan air baku disini dititik beratkan pada penyediaan air baku untuk kebutuhan masyarakat desa. Standar kebutuhan air ada 2 (dua) macam yaitu :

a. Standar Kebutuhan Air Domestik

Standar Penyediaan Air domestik ditentukan oleh jumlah konsumen domestik yang dapat diketahui dari data penduduk yang ada. Standar penyediaan kebutuhan domestik ini meliputi minum, mandi, masak, dan lain-lain. Kecenderungan meningkatnya kebutuhan dasar air ditentukan oleh kebiasaan pola hidup masyarakat setempat dan didukung oleh kondisi sosial ekonomi.

Dengan demikian untuk dapat mengetahui kebutuhan air pada masa yang akan datang, antara lain kita perlu mengetahui jumlah penduduk pada masa yang akan datang. Dengan kata lain kita perlu mengetahui :

1. Jumlah penduduk pada saat ini, perlu diketahui sebagai dasar untuk menghitung jumlah penduduk pada saat yang akan datang.
2. Kenaikan penduduk.

Dengan adanya data tersebut maka kita dapat menghitung/memperkirakan jumlah penduduk pada masa yang akan datang. Sehingga kita dapat mengetahui kebutuhan air pada masa yang akan datang.

b. Standar kebutuhan air non domestic

Standar kebutuhan air non domestik adalah kebutuhan air bersih diluar keperluan rumah tangga. Kebutuhan air non domestik antara lain:

1. Penggunaan komersil dan industri Yaitu penggunaan air oleh badan-badan komersil dan industri.
2. Penggunaan umum Yaitu penggunaan air untuk bangunan-bangunan pemerintah, rumah sakit, sekolah-sekolah dan tempat-tempat ibadah. Kebutuhan air non domestik untuk kota dapat dibagi dalam beberapa kategori antara lain : (Ditjen Cipta Karya, 2000)

C. Analisis Hidrologi

Hidrologi adalah suatu ilmu yang berhubungan dengan air di Bumi, keterpatannya, persifatan kimia dan fisika dan persitindakan dengan lingkungannya, termasuk hubungannya dengan makhluk hidup (E.M Wilson, 1993).

Faktor hidrologi yang sangat berpengaruh adalah curah hujan (presipitasi). Curah hujan pada suatu daerah merupakan salah satu faktor yang menentukan besarnya debit banjir yang terjadi pada daerah yang menerimanya (Sosrodarsono, 1993).

Analisis hidrologi diperlukan untuk menentukan besarnya debit banjir rencana yang mana debit banjir rencana akan berpengaruh besar terhadap besarnya debit maksimum maupun kestabilan konstruksi yang akan dibangun. Pada perencanaan konstruksi, data curah hujan harian selama periode 10 tahun yang akan dijadikan dasar perhitungan dalam menentukan debit banjir rencana. Data hujan harian selanjutnya akan diolah menjadi data curah hujan rencana, yang kemudian akan diolah menjadi debit banjir rencana. Data hujan harian didapatkan dari beberapa stasiun di sekitar lokasi rencana bendung, di mana stasiun tersebut masuk dalam catchment area atau daerah pengaliran sungai.

Adapun langkah-langkah dalam analisis hidrologi adalah sebagai berikut:

1. Menentukan Daerah Aliran Sungai (DAS) beserta luasnya.
2. Menentukan luas pengaruh daerah stasiun-stasiun penakar hujan sungai.
3. Menentukan curah hujan maksimum tiap tahunnya dari data curah hujan yang ada.
4. Menganalisis curah hujan rencana dengan periode ulang T tahun.
5. Menghitung debit banjir rencana berdasarkan besarnya curah hujan rencana diatas pada periode ulang T tahun.

3. METODE PENELITIAN

A. Pengumpulan Data Penelitian

1. Data Primer

Pengujian Kadar Air Tanah (Moisture Content) Definisi : Kadar air tanah adalah perbandingan antara berat air yang terkandung dalam tanah dengan berat kering tanah tersebut dinyatakan dalam bentuk persen (%). Tujuan : Pengujian Kadar air (Moisture Content) tanah digunakan untuk mengetahui kandungan air yang terdapat dalam contoh tanah. Benda uji : Contoh tanah (basah) yang akan diperiksa , dengan berat minimum tergantung pada ukuran terbesar tanah tersebut :

Tabel 1. Ukuran butir maksimum

Ukuran butir maksimum	Ukuran ayakan	Berat tanah (basah) minimum	
		Ketelitian kadar air 0.1%	Ketelitian kadar air 1%
2.00 mm	No. 10	20 g	20 g
4.75 mm	No. 4	100 g	20 g
9.5 mm	3/8"	500 g	50 g
19 mm	3/4"	2.5 kg	250 g
38 mm	1 1/2"	10 kg	1 kg
76 mm	3"	50 kg	5 kg

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 kondisi-kondisi 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.

B. Analisa Curah Hujan

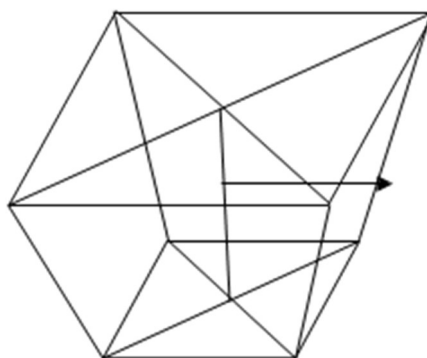
Analisa curah hujan didapatkan dari data curah hujan berasal dari 3 stasiun hujan:

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)

C. Menentukan Luasan Tanah Embung

Perhitungan volume kebutuhan air penduduk Desa Karangsono adalah 12.849 m³ untuk jangka waktu 4 (Empat) bulan, sehingga volume embung yang akan dibuat minimal harus 12.849 m³ ditambah volume tinggi jagaan, sedangkan outflow dibuat 1 m dari bibir embung. Jika kedalaman embung dibuat 4 m maka kedalaman efektif yang bisa menampung air adalah 3,0 m. Sehingga ukuran minimal embung adalah :

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= p \times l \times t \\ \text{Volume} &= p \times p \times t \text{ (jika panjang dan lebar dibuat sama)} \quad \text{Volume} = p^2 \times t \\ 12.849 &= p^2 \times 3 \\ p^2 &= 12.849 / 3 \quad p^2 = 4.283 \\ p &= 65,4 \text{ meter} \\ p &= 65 \text{ meter} \end{aligned}$$



Gambar 1. Bentuk embung

Sesuai dengan perhitungan kemiringan lereng embung didapat hasil kemiringan adalah 1 : 1,5 jadi karena kedalaman efektif air pada embung direncanakan 3 m maka didapatkan tambahan ukuran sebesar $(4,5 + 0,75) \times 2 = 10,5$ m, sehingga untuk penentuan ukuran embung adalah sebagai berikut:

- a. Panjang bawah embung : $65 - 4,5 = 60,5 \text{ m} = 61 \text{ m}$
- b. Panjang atas untuk tampungan efektif : $61 + 9 = 70 \text{ m}$
- c. Panjang atas embung : $70 + 1,5 = 71,50 \text{ m}$

Setelah itu direncanakan :

1. Jarak antara kaki tanggul dengan tepi embung 1,5 m
2. Kemiringan tanggul 1 : 1
3. Tinggi tanggul 2 meter
4. Lebar tanggul atas 3 meter

Tambahan tanah untuk pembuatan tanggul : $(1 + 3) \times 2 = 8 \text{ m}$

Luas tanah yang dibutuhkan : $(71,50 + 8) \times 2 = 79,502 = 6.320,25 \text{ m}^2$

5. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan diatas terhadap perencanaan embung di Desa Karangsono Kecamatan Dander Kabupaten Bojonegoro dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil perhitungan di dalam BAB IV jika kebutuhan penduduk akan kebutuhan air untuk keperluan domestik dalam kurun waktu 4 (empat) bulan untuk penduduk Desa

- Karangsono adalah 12.849 m³ sedangkan ketersediaan air yang dapat ditampung dari hujan diperkirakan 26.429,3 m³, maka potensi air hujan yang tersedia sangat mencukupi.
2. Volume tampungan air embung yang didapat adalah 13.249,89 m³, Evaporasi selama musim kering (Agustus sampai dengan Nopember) sebesar 310,15 m³ sehingga sisa tampungan menjadi 12.939,74 m³, jika kebutuhan air penduduk adalah 12.849 m³, maka terdapat sisa 90,74 m³ yang berfungsi untuk pembasahan.
 3. Luas tanah yang dibutuhkan guna melaksanakan pekerjaan pembuatan embung tersebut adalah minimal sebesar 6.320,25 m² atau 0,632 Ha.
 4. Biaya yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan pembuatan embung jika dilaksanakan sekarang adalah sebesar Rp 467.620.379,46,-

B. Saran

Tujuan dari perencanaan penyediaan embung untuk penduduk Desa Karangsono adalah untuk memenuhi kebutuhan air baku domestik selama musim kemarau, dan berkaitan dengan air embung yang berasal dari hujan masih belum memenuhi syarat kesehatan secara penuh jika ingin dikonsumsi, umaka dari itu perlu mensinergikan program pembuatan embung ini dengan pihak atau Instansi terkait guna meningkatkan dan memaksimalkan fungsi dari keberadaan embung itu sendiri agar memberikan manfaat lebih khususnya bagi warga dan masyarakat sekitar Desa Karangsono.

Untuk metode pengambilan air diserahkan kepada pihak pemerintah desa baik menggunakan metode pompanisasi maupun dengan cara yang lain karena dalam pembahasan tidak membahas cara pengambilan air, dan tidak lupa dalam hal ini tingkat kelayakan air untuk digunakan masyarakat perlu diperhatikan, jadi diperlukan sistem penjernih air agar tingkat kelayakan air bisa dipenuhi dan kesejahteraan desa bisa lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, Harahab, Syaifuddin. (2009). *Perencanaan Embung Tambakboyo Kabupaten Sleman D.I.Y.* 414 hlm. ITS Surabaya.
- Bowles, Joseph E. (1991). *Analisis Dan Design Pondasi*. Jilid I. Jakarta: Erlangga
- C. D. Soemarto. (1999). *Analisis Hidrologi Teknik Erlangga*. Jakarta
- Departemen Pekerjaan Umum. (1999). *Panduan Perencanaan Bendungan Urugan*. Jakarta: Direktorat Bina Teknik
- Departemen Pekerjaan Umum. (1999). *Pedoman Kriteria Desain Embung Kecil Untuk Daerah Semi Kering di Indonesia*. Bandung: Puslitbang Pengairan
- Harto, Sri. (1993). *Analisis Hidrologi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Kasiro, Ibnu dkk. (1997). *Pedoman kriteria desain embung kecil untuk daerah semi kering di Indonesia*. Pusat Litbang pengairan departemen PU: PT. Mediatama Saptakarya
- Kodoatie, R.J., Roestam, Syarif. (2010). *Tata Ruang Air*. Yogyakarta: CV. Andi
- M.Das, Braja. (1988). *Mekanika Tanah*. Jakarta: Erlangga
- Pasandaran, E., Bambang Sayaka, Tri Pranaji. (2006). *Pengelolaan Lahan dan Air Di Indonesia*. Jakarta: Badan Penelitian dan Badan Pengembangan Pertanian
- Soediby. (2003). *Teknik Bendungan*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita
- Sosrodarsono, Suyono. (1976). *Bendungan Tipe Urugan*. Jakarta: PT. Pradya Paramita
- Sosrodarsono, Suyono. (1999). *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: PT. Pradya Paramita
- Subarkah, I. (1980). *Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air*. Idea

- Bandung Subarkah, Imam. (1980). *Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung: Idea Dharma
- Verdiad, Arifan, Yuniyanto, Dony. (2008). *Perencanaan Waduk Cinuru Kabupaten Kuningan Jawa Barat (Design of Ciniru Dan Kuningan Regency West Java)*. Civil Engineering