

## **Perencanaan Embung Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Domestik Desa Ngorogunung Kecamatan Bubulan Kabupaten Bojonegoro**

*Embung Planning to Meet Domestic Water Needs of Ngorogunung Village, Bubulan District,  
Bojonegoro Regency*

**Miftaqhul Fadiyah<sup>1</sup>, Ayu Kurnia Ratnasari<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bojonegoro

<sup>2</sup> Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bojonegoro

### **Abstrak**

Desa Ngorogunung Kecamatan Bubulan Kabupaten Bojonegoro merupakan desa yang sering mengalami kekeringan air bersih domestik pada saat musim kemarau. Perencanaan Embung Ngorogunung merupakan salah satu upaya dalam rangka memenuhi kebutuhan air domestik untuk masyarakat Desa Ngorogunung Kecamatan Bubulan Kabupaten Bojonegoro pada saat musim kemarau. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan berapa kebutuhan air bersih domestik desa Ngorogunung berdasarkan proyeksi jumlah penduduk 10 tahun yang akan datang sehingga dapat merencanakan dimensi dan kapasitas tampungan embung. Analisis yang dilakukan adalah dengan analisis kebutuhan air domestik yang diproyeksikan untuk memenuhi pada saat musim kemarau yaitu bulan Agustus sampai Nopember, kemudian dilanjutkan dengan analisis hidrologi untuk mengetahui ketersediaan air yang ada lalu dilakukan perencanaan embung yang sesuai. Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan didapatkan kebutuhan penduduk akan kebutuhan air untuk keperluan domestik dalam kurun waktu 4 (empat) bulan untuk penduduk Desa Ngorogunung adalah 22.763 m<sup>3</sup>/10 tahun. Sedangkan ketersediaan air diperkirakan 31.380,36 m<sup>3</sup>, maka potensi air hujan yang tersedia sangat mencukupi. Volume tampungan air embung yang didapat adalah 23.029,5 m<sup>3</sup>. Kemiringan embung direncanakan 1 : 1,5, tinggi pada inflow dibuat 0,4 meter, outflow dibuat 0,5 meter, ukuran embung yang direncanakan adalah panjang bawah 83 meter, panjang atas tampungan efektif 92 meter, panjang atas embung 93,5 meter dengan kedalaman 3 meter. Jarak antara kaki tanggul depan dengan tepi embung 1,5 meter, kemiringan tanggul 1 : 1, tinggi tanggul 1 meter, lebar tanggul atas 2 meter.

**Kata kunci** : Kekeringan, Perencanaan Embung, Kebutuhan Air Domestik

### **Abstract**

*Ngorogunung Village, Bubulan District, Bojonegoro Regency is a village that often experiences domestic clean water drought during the dry season. Ngorogunung Embung Planning is one of the efforts in order to meet domestic water needs for the people of Ngorogunung Village, Bubulan District, Bojonegoro Regency during the dry season. The purpose of this study is to obtain how much the domestic clean water needs of Ngorogunung village based on the projection of the population in the next 10 years so that it can plan the dimensions and capacity of the reservoir. The analysis carried out is by analyzing domestic water needs which are projected to meet during the dry season, namely August to November, then continued with hydrological analysis to determine the availability of existing water and then planning the appropriate dew is carried out.*

*From the results of the calculations that have been carried out, it is obtained that the population's need for water needs for domestic purposes within a period of 4 (four) months for the residents of Ngorogunung Village is 22,763 m<sup>3</sup> /10 years. While the availability of water is estimated at 31,380.36 m<sup>3</sup>, the potential for available rainwater is very sufficient. The volume of the reservoir of the dew water obtained was 23,029.5 m<sup>3</sup>. The slope of the embung is planned to be 1: 1.5, the height at the inflow is made 0.4 meters, the outflow is made 0.5 meters, the planned dew size is the lower length of 83 meters, the upper length of the effective reservoir is 92 meters, the upper length of the embung is 93.5 meters with a depth of 3 meters. The distance between the legs of the front embankment and the edge of the dew is 1.5 meters, the slope of the embankment is 1: 1, the height of the embankment is 1 meter, the width of the upper embankment is 2 meters.*

**Keywords :** *Drought, Embung Planning, Domestic Water Needs*

## **1. Pendahuluan**

Air merupakan kebutuhan yang penting bagi kehidupan manusia (Qoirur, 2018). Manusia tidak dapat melanjutkan kehidupannya tanpa penyediaan air yang cukup dalam segi kuantitas dan kualitasnya. Air juga digunakan untuk berbagai macam kebutuhan seperti domestik, industri, dan untuk lingkungan (Salim, 2019). Air domestik adalah air yang digunakan untuk keperluan rumah tangga (Susanti & Hamdani, 2016). Kebutuhan domestik ditentukan oleh adanya konsumen domestik, yang berasal dari data penduduk. Kebutuhan air per orang per hari disesuaikan dengan standar yang biasa digunakan serta kriteria pelayanan berdasarkan pada kategori kotanya (Geoniti, 2019).

Desa Ngorogunung Kecamatan Bubulan Kabupaten Bojonegoro merupakan desa yang sering mengalami kekeringan air bersih domestik pada saat musim kemarau. Di Desa Ngorogunung belum menikmati akan adanya air bersih domestik yang layak, sehingga pada saat musim kemarau tiba Desa Ngorogunung sering mensuplai air bersih dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah Bojonegoro atau dari desa lain. Sehingga secara praktis kebutuhan air yang didapatkan adalah dari air hujan saja dan jika musim kemarau datang warga sekitar menjadi kesulitan mendapatkan air karena tidak adanya tampungan air disekitar lokasi. Embung adalah bangunan air yang mempunyai fungsi utama untuk menampung dan mengontrol suatu debit air yang sengaja dibuat untuk meningkatkan taraf muka air (Azhar, 2020). Kolam embung akan menyimpan air di musim hujan, dan kemudian air tersebut dimanfaatkan oleh suatu desa hanya selama musim kemarau untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Jumlah kebutuhan tersebut akan menentukan tinggi tubuh embung, dan kapasitas tampung embung. Untuk itu sebagai alternatif pemecahan masalah dalam penyediaan air adalah membangun embung untuk sarana tandon air dengan ukuran relative kecil yang difungsikan sebagai penampung air yang bisa dipergunakan untuk memenuhi kebutuhan air bersih domestik selama musim kemarau (Kuncoro *et al*, 2019). Sehingga dengan dibangunnya embung ini dapat mengatasi masalah-masalah yang terjadi pada saat musim kemarau. Dari latar

belakang yang ada maka penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan berapa kebutuhan air bersih domestik desa Ngorogunung berdasarkan proyeksi jumlah penduduk 10 tahun yang akan datang sehingga dapat merencanakan dimensi dan kapasitas tampungan embung.

## 2. Kajian Pustaka

### 2.1 Pertumbuhan Penduduk

Kebutuhan air bersih semakin lama semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di masa yang akan datang. Untuk itu diperlukan proyeksi penduduk untuk tahun perencanaan (Utama, 2015). Walaupun proyeksi bersifat ramalan, dimana kebenarannya bersifat subyektif, namun bukan berarti tanpa pertimbangan dan metode. Ada beberapa metode proyeksi penduduk yang digunakan untuk perencanaan. Salah satunya adalah metode geometri, proyeksi dengan metode ini dianggap bahwa perkembangan penduduk secara otomatis berganda dengan pertambahan penduduk. Metode ini tidak memperhatikan asalnya suatu saat terjadi perkembangan menurun, disebabkan kepadatan penduduk mendekati maksimum. Metode ini banyak digunakan karena mudah dan mendekati kebenaran. Rumus perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$P_n = P_o ( 1 + r )^n$$

Dimana :

$P_n$  = jumlah penduduk pada tahun proyeksi (jiwa)

$P_o$  = jumlah penduduk pada awal tahun dasar (jiwa)

$r$  = rata-rata pertambahan penduduk (%)

$n$  = selisih anatara tahun proyeksi dengan tahun dasar (tahun)

### 2.2 Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air dihitung berdasarkan perhitungan proyeksi penduduk menggunakan metode Geometrik. Perhitungan kebutuhan air berdasarkan penduduk tahun proyeksi 10 tahun, dengan asumsi kebutuhan air per orang adalah 60lt/org/hari.

$$\text{Kebutuhan air/hari} = P_d \times Q_u$$

$$V_u = J_h \times P_d \times Q_u$$

Dimana :

$V_u$  = Tampungan kebutuhan air domestik(m<sup>3</sup>)

$J_h$  = Jumlah hari musim kemarau, asumsi 6 bulan (180 hari)

$P_d$  = Penduduk hasil proyeksi

$Q_u$  = Kebutuhan air (lt/org/hari)

**Tabel 1. Kategori Kebutuhan Air Non Domestik**

| NO | URAIAN                                    | KATEGORI KOTA BERDASARKAN JUMLAH JIWA |                                      |                                     |                                   |                  |
|----|---|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------|
|    |   | >1.000.000<br>METRO                   | 500.000<br>s/d<br>1.000.000<br>BESAR | 100.000<br>s/d<br>500.000<br>SEDANG | 20.000<br>s/d<br>100.000<br>KECIL | < 20.000<br>DESA |
| 1  | Konsumsi unit sambungan rumah l/o/h       | 190                                   | 170                                  | 130                                 | 100                               | 80               |
| 2  | Konsumsi unit hidran umum (HU) l/o/h      | 30                                    | 30                                   | 30                                  | 30                                | 30               |
| 3  | Konsumsi unit non domestic l/o/h (%)      | 20-30                                 | 20-30                                | 20-30                               | 20-30                             | 20-30            |
| 4  | Kehilangan air (%)                        | 20-30                                 | 20-30                                | 20-30                               | 20-30                             | 20-30            |
| 5  | Factor hari maksimum                      | 1,2                                   | 1,2                                  | 1,2                                 | 1,2                               | 1,2              |
| 6  | Factor jam puncak                         | 1,5                                   | 1,5                                  | 1,5                                 | 1,5                               | 1,5              |
| 7  | Jumlah per SR                             | 5                                     | 5                                    | 5                                   | 5                                 | 5                |
| 8  | Jumlah jiwa per HU                        | 100                                   | 100                                  | 100                                 | 100                               | 100              |
| 9  | Sisa tekan di penyediaan distribusi (mka) | 10                                    | 10                                   | 10                                  | 10                                | 10               |
| 10 | Jam operasi                               | 24                                    | 24                                   | 24                                  | 24                                | 24               |
| 11 | Volume reservoir (%max day demand)        | 20                                    | 20                                   | 20                                  | 20                                | 20               |
| 12 | SR:HR                                     | 50:50<br>s/d<br>80:20                 | 50:50<br>s/d<br>80:20                | 80:20                               | 70:30                             | 70:30            |
| 13 | Cakupan pelayanan(%)                      | *)90                                  | 90                                   | 90                                  | 90                                | **)70            |

Sumber : Ditjen Cipta Karya, 2000

## 2.3 Ketersediaan Air

Estimasi ketersediaan air dengan rumus luasan Cathment area ( $C_a$ ) < 250 km<sup>2</sup> dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Volume} = C_a * R * E$$

Dimana :

$C_a$  = catchment area (km<sup>2</sup>)

$R$  = total rerata per stasiun (mm)

$E$  = koefisien (0,65 – 0,70)

Volume = total air (m<sup>3</sup>)

Perkiraan air yang dapat ditampung = 10%.

## 2.4 Perencanaan Embung

### 1. Kemiringan Lereng (Slope Gradient)

Kemiringan lereng direncanakan untuk menghindari terjadinya longsor, dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$SF = \frac{m - (k \times (Y_{sat} \times \tan \theta))}{1 + (k \times (Y_{sat} \times m))}$$

Dimana :

SF = angka keamanan dalam perencanaan stabilitas lereng

m = kemiringan lereng

k = angka intensitas seismis gempa

Ysat = berat volume tanah jenuh

$\theta$  = sudut geser dalam

## 2. Ukuran Embung

Dalam merencanakan kedalaman embung yang perlu diperhatikan adalah kemudahan alat berat di dalam pembuatan sloop/ kemiringan, untuk alat berat type standart kedalaman yang ideal adalah 3 – 3,5 m. Tinggi jagaan apabila didasarkan pada tinggi embung yang direncanakan, maka standar tinggi jagaan embung urugan adalah seperti pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2. Tinggi jagaan embung urugan**

|                               |                  |
|-------------------------------|------------------|
| Lebih rendah dari 50 m        | $H_f \geq 2$ m   |
| Dengan tinggi antara 50-100 m | $H_f \geq 3$ m   |
| Lebih tinggi dari 100 m       | $H_f \geq 3,5$ m |

Sumber : Soedibyo, 1993

Untuk bendungan-bendungan kecil (embung) yang di atasnya akan dimanfaatkan untuk jalan raya, lebar minimumnya adalah 4 meter. Sementara untuk jalan biasa cukup 2,5 meter. Lebar bendungan kecil dapat digunakan pedoman seperti pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3. Lebar puncak bendungan kecil (embung) yang dianjurkan**

| Tinggi Embung (m) | Lebar Puncak (m) |
|-------------------|------------------|
| 2,0 - 4,5         | 2,50             |
| 4,5 - 6,0         | 2,50             |
| 6,0 - 7,5         | 3,00             |
| 7,5 - 9,0         | 4,00             |

Sumber : Suyono Sosrodarsono, 1977

## 3. Metode Penelitian

### 3.1 Pertumbuhan Penduduk

Untuk menghitung kebutuhan air bersih domestik penduduk yang ada disekitar embung, faktor pertumbuhan penduduk sangat berpengaruh dalam perencanaan ketersediaan air. Estimasi pertumbuhan penduduk untuk 10 tahun ke depan akan diperhitungkan dengan mengambil data

penduduk tahun 2020 dan angka laju pertumbuhan penduduk sekitar sesuai dengan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Bojonegoro.

### **3.2 Kebutuhan Air Domestik**

Kebutuhan air domestik untuk konsumsi rumah tangga untuk kategori desa adalah 60 –80 liter/ orang/hari dalam Tabel DPU Cipta Karya Tahun 2000. Tingkat kebutuhan air untuk keperluan air domestik antara perkotaan dengan perdesaan juga berbeda, Dalam analisis kebutuhan air bersih menggunakan standart perhitungan yang sudah ditetapkan.

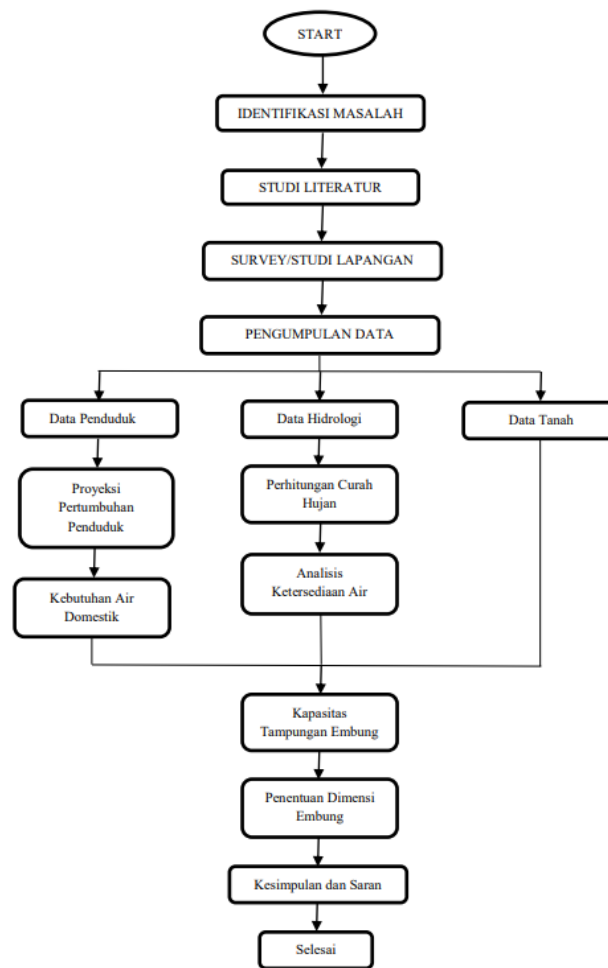
### **3.3 Ketersediaan Air**

Menghitung ketersediaan air dengan cara mengolah data hujan 10 tahun terakhir dan pembuatan cathment area sehingga dari data – data tersebut dapat diestimasi apakah air yang berasal dari hujan dapat memenuhi embung yang akan dibuat nantinya. Faktor penguapan / evaporasi yang terjadi juga dilakukan perhitungan agar kehilangan air dapat diketahui selama musim kering.

### **3.4 Perencanaan Embung**

Dalam perencanaan embung dimensi sangatlah perlu diperhatikan guna menunjang volume tampungan air yang dapat diperoleh yang nanti akan berdampak kepada ketersediaan air baku masyarakat sekitar embung lebih lagi di musim kemarau yang lebih bergantung pada ketersediaan air. Ukuran tidak hanya mencakup panjang, lebar dan tinggi termasuk kedalaman embung tetapi kemiringan embung juga harus diperhatikan perhitungannya dengan akurat agar tidak terjadi longsor pada tubuh embung.

Untuk lebih memahami alur dari penelitian ini disajikan dalam diagram alir pada Gambar 1 berikut.



**Gambar 1. Bagan Alir Penelitian**

## 4. Hasil Dan Pembahasan

### 4.1 Pertumbuhan Penduduk

Penduduk Desa Ngorogunung Kecamatan Bubulan Kabupaten Bojonegoro sesuai data dari Kantor Kepala Desa Ngorogunung Kecamatan Bubulan Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2021 adalah 2.820 jiwa. Sesuai data sensus penduduk tahun 2020 laju pertumbuhan penduduk di Desa Ngorogunung adalah 0,50% sehingga estimasi jumlah penduduk dalam kurun waktu 10 tahun ke depan diprediksi adalah sebagai berikut: Data Penduduk Desa Ngorogunung Kecamatan Bubulan Kabupaten Bojonegoro Tahun 2020 pada tabel 4.

**Tabel 4. Jumlah penduduk dan laju pertumbuhan penduduk tahun 2021**

| Nama Desa   | Jumlah Penduduk | Laju Pertumbuhan Penduduk |
|-------------|-----------------|---------------------------|
| Ngorogunung | 2.820           | 0.50%                     |

Sumber: Kantor Kepala Desa dan Badan Pusat Statistik Kabupaten Bojonegoro

**Tabel 5. Perhitungan proyeksi penduduk tahun 2021/2031**

| No | Tahun | N  | Metode Geometrik<br>$P_n = 2820 (1+0.0050)^n$ |
|----|-------|----|---|
| 1  | 2021  | 0  | 2820  |
| 2  | 2022  | 1  | 2834  |
| 3  | 2023  | 2  | 2848  |
| 4  | 2024  | 3  | 2862  |
| 5  | 2025  | 4  | 2876  |
| 6  | 2026  | 5  | 2891  |
| 7  | 2027  | 6  | 2905  |
| 8  | 2028  | 7  | 2920  |
| 9  | 2029  | 8  | 2934  |
| 10 | 2030  | 9  | 2949  |
| 11 | 2031  | 10 | 2964  |

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari analisis diatas didapat jumlah penduduk Desa Ngorogunung Kecamatan Bubulan Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2031 berjumlah 2.964 jiwa (proyeksi 10 tahun) seperti terlihat pada tabel 5 diatas.

#### 4.2 Kebutuhan Air Domestik

Dari Tabel 1 dapat diketahui konsumsi air domestik untuk daerah pedesaan khususnya konsumsi rumah tangga maksimal adalah 80 liter/org/hari. Maka untuk kebutuhan air penduduk Ngorogunung 10 tahun kedepan adalah sebagai berikut :

$$\text{Kebutuhan air/hari} = 2964 \text{ jiwa} \times 80 \text{ liter/orang/hari} = 237.130 \text{ liter} = 237,13 \text{ m}^3$$

Musim kemarau yang mengakibatkan kekurangan air diperkirakan akan terjadi pada bulan Agustus sampai bulan Nopember atau sekitar 4 (empat) bulan, maka kebutuhan air domestik penduduk adalah :

$$\text{Kebutuhan air} = 237.130 \text{ liter} \times 30 \text{ hari} \times 4 \text{ bulan} = 28.454.400 \text{ liter} = 28.454 \text{ m}^3$$

Estimasi terlayannya penduduk oleh air embung diperkirakan 80%, menjadi :

$$\text{Kebutuhan air} = 28.454 \text{ m}^3 \times 80\% = 22.763,2 \text{ m}^3 = 22.763 \text{ m}^3$$

Estimasi penduduk yang menggunakan embung adalah 80% dari jumlah penduduk dikarenakan persebaran penduduk yang tidak merata dan jarak yang sangat jauh antara penduduk satu dengan yang lain, faktor lainnya adalah penduduk yang memiliki sumur untuk kebutuhannya sendiri, sehingga dalam perencanaannya kapasitas volume tampungan embung dibuat sekitar  $\pm 22.763 \text{ m}^3$  untuk 4 bulan/10 tahun. Perhitungan ini hanya 4 bulan musim kemarau dikarenakan 8 bulan lain masyarakat masih bisa memanfaatkan air sumur.

### 4.3 Ketersediaan Air

#### 1. Analisis Hidrologi

Perhitungan hidrologi untuk daerah studi rencananya didasarkan pada stasiun hujan terdekat dengan menggunakan metode rata-rata aljabar. Data yang ingin diketahui data curah hujan rata-rata stasiun hujan Sugihan, stasiun hujan Sukun dan stasiun hujan Tretes dalam kurun waktu 10 tahun kebelakang dimulai tahun 2011 s/d 2020. Pada stasiun hujan Sugihan curah hujan rata-rata yang didapat sebesar 101,1 mm. Pada stasiun hujan Sukun curah hujan rata-rata yang didapat sebesar 78,4 mm. Pada stasiun hujan Tretes curah hujan rata-rata yang didapat sebesar 113,4 mm.

#### 2. Catchment Area

Didalam perhitungan catchment area untuk estimasi ketersediaan volume tampungan air, perencanaan embung dengan luasan kecil (<250 ha) cukup dengan membatasi pada daerah ketinggian terdekat yang aliran airnya menuju ke lokasi perencanaan embung. Dari perhitungan dengan menggunakan software Google Earth dapat diketahui bahwa panjang daerah tangkapan air adalah 4.550 meter. Dari data tersebut dapat diketahui luasan untuk daerah tangkapan airnya (catchment area):

$$\text{Luas} = \pi r^2 = 3,14 \times 724,52 \times 724,52 = 1.648.277,78 \text{ m}^2$$

#### 3. Ketersediaan Air

Estimasi ketersediaan air untuk embung dengan perkiraan air yang akan ditampung = 10% adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= Ca \times R \times E \\ &= 1.648.277,78 \times 0,2929 \times 0,65 \\ &= 313.807,36 \text{ m}^3 \\ &= 10\% \times 313.807,36 \text{ m}^3 \\ &= 31.380,73 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Dari hasil tersebut jika kebutuhan penduduk akan kebutuhan air untuk keperluan domestik dalam kurun waktu 4 (empat) bulan untuk penduduk Ngorogunung adalah  $\pm 22.763 \text{ m}^3$  sedangkan ketersediaan air diperkirakan  $31.380,73 \text{ m}^3$  dari daerah tangkapan air (catchment area), maka potensi air hujan yang tersedia mencukupi.

### 4.4 Perencanaan Embung

#### 1. Menentukan Kemiringan Lereng Embung

Penentuan kemiringan lereng embung didasarkan pada data-data uji laboratorium tanah yang dilakukan dengan hasil berat volume jenuh ( $Y_{sat}$ ) = 1,781 gram/m<sup>2</sup> = 1,781 . 10<sup>-3</sup> kg/m<sup>3</sup>, kohesi tanah = 0,7 kg/cm<sup>3</sup> = 0,7 . 10<sup>-3</sup> kg/m<sup>3</sup> dan Sudut geser dalam ( $\emptyset$ ) = 45° Untuk angka keamanan dalam perencanaan stabilitas lereng dipakai SF = 1,5. Estimasi kondisi gempa di daerah Bojonegoro memiliki angka intensitas seisme gempa sebesar 1,2 g.

$$SF = \frac{m - (k \times (Y_{sat} \times \tan \emptyset))}{1 + (k \times (Y_{sat} \times m))}$$
$$1,5 = \frac{m - (1,2 \times (1,781 \cdot 10^{-3} \times \tan 45^\circ))}{1 + (1,2 \times (1,781 \cdot 10^{-3} \times m))}$$
$$1,5 = \frac{m - (1,2 \times (1,781 \cdot 10^{-3} \times 1))}{1 + (1,2 \times (1,781 \cdot 10^{-3} \times m))}$$
$$m = 1,5$$

Jadi untuk kemiringan lereng pada embung Desa Ngorogunung menggunakan perbandingan 1 : 1,5.

## 2. Menentukan Ukuran Embung

Volume embung yang akan dibuat minimal harus 22,763 m<sup>3</sup> volume tinggi jagaan. Tinggi pada inflow dibuat 0,4 m dari bibir embung, sedangkan outflow dibuat 0,5 dari bibir embung. Jika kedalaman embung dibuat 3,5 m maka kedalaman efektif yang bisa menampung air adalah 3,0 m. Sehingga ukuran minimal embung adalah :

$$\text{Volume} = p \times l \times t$$

$$\text{Volume} = p \times p \times t \text{ (jika panjang dan lebar dibuat sama)}$$

$$\text{Volume} = p^2 \times t \quad 22.763 = p^2 \times 3$$

$$p = 87,12 \text{ meter} = 88 \text{ meter}$$

Kemiringan embung yang direncanakan adalah 1 : 1,5 jadi karena kedalaman efektif air pada embung direncanakan 3 m maka didapatkan tambahan ukuran sebesar (4,5 + 0,75) x 2 = 10,5 m, sehingga untuk penentuan ukuran embung adalah sebagai berikut :

$$\text{Panjang bawah embung} : 88 - 5,25 = 82,75 \text{ m} = 83 \text{ meter}$$

$$\text{Panjang atas untuk tampungan efektif} : 83 + 9 = 92 \text{ meter}$$

$$\text{Panjang atas embung} : 92 + 1,5 = 93,5 \text{ meter}$$

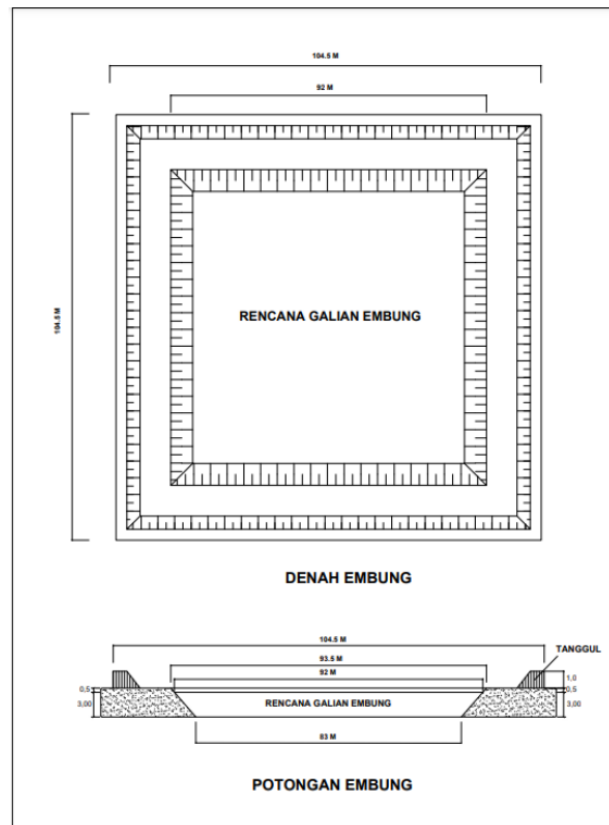
$$\text{Jarak antara kaki tanggul depan tepi embung} \quad 1,5 \text{ m}$$

$$\text{Kemiringan tanggul} \quad 1 : 1$$

$$\text{Tinggi tanggul} \quad 1 \text{ meter}$$

$$\text{Lebar tanggul atas} \quad 2 \text{ meter}$$

Desain embung dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



**Gambar 2. Desain Embung**

Cek perhitungan rencana tampungan embung

Rumus limas terpancung = Jumlah setengah luas sisi atas dan sisi bawah dikalikan tinggi

$$\begin{aligned}
 &= \left[ \frac{(92 \times 92) + (83 \times 83)}{2} \right] \times 3 \\
 &= \left[ \frac{8.464 + 6.889}{2} \right] \times 3 \\
 &= 23.029,5 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

## 5. Kesimpulan

1. Kebutuhan air domestik penduduk 10 tahun kedepan sebesar 22.763 m<sup>3</sup> selama musim kemarau (bulan Agustus hingga Nopember) sampai dengan tahun 2031. Terhitung 4 bulan dikarenakan 8 bulan yang lain masyarakat masih bisa memanfaatkan air sumur. Ketika musim penghujan datang air dapat di tampung oleh embung dan dapat dimanfaatkan ketika musim kemarau. Volume ketersediaan air oleh curah hujan sebesar 31.380,73 m<sup>3</sup> sehingga dapat memenuhi kebutuhan penduduk.
2. Volume tampungan embung yang direncanakan sebesar 23.029,5 m<sup>3</sup> sehingga dapat memenuhi kebutuhan penduduk selama musim kemarau (bulan Agustus hingga Nopember) selama 10 tahun kedepan. Perencanaan embung yang sesuai dengan kondisi lokasi adalah

dengan ukuran : Kemiringan embung 1 : 1,5, Kedalaman efektif air pada embung 3 meter, Panjang bawah embung 83 meter, Panjang atas untuk tampungan efektif 92 meter, Panjang atas embung 93,5 meter, Jarak antara kaki tanggul depan tepi embung 1,5 m, Kemiringan tanggul 1 : 1, Tinggi tanggul 1 meter, dan Lebar tanggul atas 2 meter.

## 6. Saran

1. Mengkaji hasil dari kegiatan investigasi lapangan dan tes laboratorium mekanika tanah untuk memberikan masukan kepada perencana mengenai pondasi embung dan jenis bangunan yang sesuai dengan kondisi tanah yang ada.
2. Air embung yang berasal dari hujan belum memenuhi syarat – syarat kesehatan untuk dikonsumsi sehingga perlu disinergikan dengan program pembuatan embung ini dengan instansi terkait yang memiliki kegiatan pada bidang air bersih.
3. Cara pengambilan air diserahkan kepada pihak desa apakah diambil dengan menggunakan pompa manual atau pompa listrik.
4. Apabila lahan yang ada tidak sesuai dengan keperluan luas lahan untuk perencanaan embung maka dari pihak Desa Ngorogunung bisa mengubah ukuran dimensi embung dengan tetap memperhatikan kebutuhan air domestik warga.
5. Karena proyeksi yang dihitung 10 tahun yang akan datang dalam perencanaan embung ini apabila terealisasi maka harus dilakukan pemeliharaan dan perawatan oleh pihak Desa.

## Daftar Pustaka

- Geoniti, G. M. (2019). *Ta: Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Pdam Tirtawening Wilayah Bandung Timur Kecamatan Kiaracondong Kota Bandung* (Doctoral Dissertation, Institut Teknologi Nasional).
- Kuncoro, Y. M., Trijanto, D., & Efendi, M. (2019). Perencanaan Embung Guworejo Kecamatan Tarokan Kabupaten Kediri. *Prokons: Jurnal Teknik Sipil*, 12(1), 59-67.
- Muhammad Azhar, A. D. (2020). *Peningkatan Embung Kedung Weru Sebagai Prasarana Pengendali Banjir Sungai Ijo Beserta Anak Sungainya Di Kabupaten Kebumen, Provinsi Jawa Tengah* (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Mataram).
- Qoirur, R. (2018). *Kajian Pemanfaatan Air Embung Untuk Kebutuhan Air Baku Pada Desa Pucuk Kecamatan Dawarblandong Kabupaten Mojokerto* (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Majapahit).
- Salim, M. A. (2019). *Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih (Studi Kasus Kecamatan Bekasi Utara)* (Bachelor's Thesis, Jakarta: Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan Uin

Syarif Hidayatullah).

Susanti, N. E., & Hamdani, A. F. (2016). Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Domestik Penduduk Desa Girimoyo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. In *Prosiding Seminar Hasil Penelitian. Universitas Kanjuruhan Malang, Agustus*.

Utama, N. S. (2017). Proyeksi Kebutuhan Air Baku Kota Tasikmalaya Pada Tahun 2025. *Jurnal Infrastruktur*, 3(2), 137-145.