

STUDI PERENCANAAN BANGUNAN UTAMA EMBUNG GUWOREJO DALAM PEMENUHAN KEBUTUHAN AIR BAKU DI KABUPATEN KEDIRI

Alwafi Pujiraharjo, Suroso, Agus Suharyanto, Faris Afif Octavio

Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
Jalan MT. Haryono 165, Malang 65145

ABSTRAK

Embung Guworejo direncanakan dibangun di desa Guworejo, Kabupaten Kediri, Jawa Timur. Kabupaten Kediri adalah salah satu daerah di Provinsi Jawa Timur dengan perkembangan yang cepat baik dari pertambahan jumlah penduduk maupun dalam pertumbuhan pertanian dan ekonomi. Namun perkembangan tersebut masih menemui hambatan-hambatan yang dapat mengganggu jalannya proses tersebut, yaitu adanya permasalahan kekurangan air pada saat musim kemarau untuk kebutuhan irigasi dan permasalahan banjir pada musim penghujan. Salah satu upaya dalam mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan membangun embung (bendungan) yang dapat memberikan solusi pemanfaatan air permukaan dari daerah hulu yang dapat berfungsi sebagai tampungan air pada saat musim penghujan. Dalam kajian ini dilakukan analisis perencanaan tubuh utama embung, stabilitas rembesan, stabilitas lereng dan simulasi embung tersebut. Analisis perencanaan tubuh utama embung dilakukan guna mengetahui dimensi embung yang akan direncanakan tersebut. Perhitungan stabilitas rembesan dilakukan guna mengidentifikasi faktor kehilangan air melalui tubuh embung, sedangkan stabilitas lereng dilakukan guna mengidentifikasi faktor keamanan tubuh embung dari bidang longsor yang potensial pada bagian hulu dan hilir. Dan simulasi embung adalah untuk mengetahui apakah embung tersebut layak dibangun atau tidak. Berdasarkan hasil desain tubuh embung sesuai dengan data penunjang yang didapat, maka didapatkan bahwa tubuh embung Guworejo aman terhadap bahaya yang mungkin ditimbulkan pada bendungan dan sesuai dengan hasil simulasi embung tersebut, embung Guworejo layak dibangun karena dapat menyalurkan ketersediaan air untuk kebutuhan irigasi.

Kata kunci : bendungan urugan, waduk, stabilitas, rembesan

1. PENDAHULUAN

Desa Tarokan Kecamatan Tarokan berada di Kabupaten Kediri. Desa tersebut di atas merupakan sebagian dari desa-desa di daerah Kabupaten Kediri yang banyak mengalami masalah dan sangat membutuhkan kebutuhan air, misalnya pada saat musim kemarau banyak desa yang kekurangan air. Oleh karena itu pada saat musim penghujan air akan ditampung agar pada saat musim kemarau air yang ditampung tersebut dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan, misalnya untuk kebutuhan air bersih, irigasi dan sebagainya.

Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan bukan hanya fungsi dari embung tersebut tetapi juga harus diperhatikan keadaan topografi dan luas lahan yang direncanakan untuk menampung air dan kekuatan konstruksi yang menahan air pada ketinggian permukaan air pada embung tersebut.

Bangunan utama untuk bangunan embung adalah suatu konstruksi bendungan yang dibangun melintang sungai sehingga terjadi kenaikan permukaan air serta tampungan air. Bangunan ini direncanakan dengan type tanah urugan homogen. Material

yang akan digunakan diambil dari daerah sekitarnya.

Penerapan elevasi puncak embung didasarkan pada tinggi air yang melimpah melalui ambang pelimpah ditambah tinggi jagaan. Embung Guworejo direncanakan menggunakan tipe konstruksi pelimpah langsung (*overflow spillway wier type*). Hal ini disebabkan kondisi topografi disekitar site cenderung kecil sehingga memungkinkan untuk menggunakan pelimpah *overflow*.

Dalam kajian ini dicoba untuk menganalisis perencanaan tinggi bangunan utama yang layak dibangun. Pembuatan suatu embung memerlukan suatu pemikiran yang komplek dari segi teknis serta mempunyai persyaratan yang harus dipenuhi yaitu stabilitas konstruksi yang dipengaruhi oleh material pembentuk tubuh embung.

Daerah aliran sungai Guworejo mempunyai luas sekitar 2.22 km². Perencanaan Embung Guworejo digunakan untuk memenuhi kebutuhan irigasi, air minum, dan lain-lain pada musim kemarau, sehingga mampu meningkatkan intensitas tanam untuk lahan seluas 3.953,6 Ha.

Maksud dari perencanaan embung ini adalah untuk menentukan desain embung yang layak dibangun secara teknis dan berfungsi guna menampung kelebihan air di musim hujan dan dimanfaatkan atau didistribusikan pada saat dibutuhkan terutama untuk meningkatkan dan mengembangkan produksi pertanian dalam rangka mempertahankan swasembada pangan. Serta bertujuan untuk memberikan sumbangan pemikiran dan perencanaan embung, yang diharapkan dapat dipakai sebagai acuan.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi perencanaan Embung Guworejo terletak pada sungai Guworejo, tepatnya di Dusun Guworejo, Desa Tarokan, Kecamatan Tarokan, Kabupaten Kediri Jawa Timur. Berdasarkan keadaan topografinya, daerah rencana pembuatan embung merupakan

daerah perbukitan yang bergelombang dan bagian hulu sebagian besar merupakan daerah hutan dengan ketinggian berkisar antara 100 m sampai 150 m di atas permukaan laut.

Embung Guworejo secara regional terletak pada zona pegunungan dan perbukitan. Kondisi topografi di sekitar site embung relative bergelombang. Daerah pengaliran sungainya juga tidak jauh berbeda relative bergelombang dan datar, hanya dibagian hulu yang agak curam.

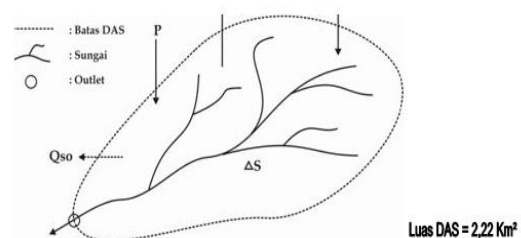
Daerah aliran sungai Guworejo mempunyai luas sekitar 2.22 km². Perencanaan Embung Guworejo digunakan untuk memenuhi kebutuhan irigasi, air minum, dan lain-lain pada musim kemarau, sehingga mampu meningkatkan intensitas tanam untuk lahan seluas 3,953,6 Ha.

Data-data yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Data Topografi
- Data Geologi
- Data Curah Hujan
- Data Klimatologi
- Data Sedimen

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Gambaran Umum Wilayah Studi



Gambar 1. DAS Guworejo

Gambar 1 merupakan wilayah studi pada penelitian ini. Daerah tersebut luas DAS-nya sebesar 2,22 Km² dan panjang sungainya sebesar 2,48 Km.

1. Analisa Jenis Sebaran

Untuk menganalisa jenis sebaran digunakan metode Log Pearson III.

Tabel 1. Data curah hujan tahunan

Tahun	Hujan (mm)
2011	85
2010	118
2009	60
2008	73
2007	110
2006	70
2005	114
2004	125
2003	100
2002	90

Tabel 2. Hasil perhitungan log pearson III

No	Tr	G	Log Xt	Xt
1	1	-2,6176	1,6806	47,9248
2	2	0,0666	1,9709	93,5277
3	5	0,8550	2,0562	113,8228
4	10	1,2304	2,0968	124,9800
5	25	1,6046	2,1373	137,1866
6	50	1,8319	2,1619	145,1792
7	100	2,0263	2,1829	152,0237

2. Distribusi Hujan Jam-jaman

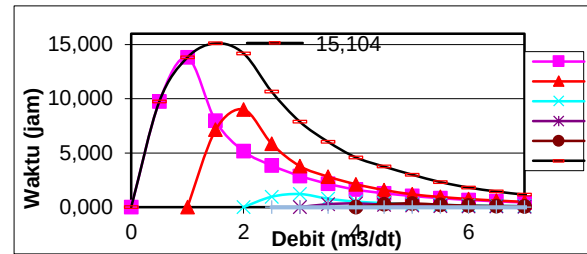
Data analisa stasiun hujan otomatis Sukodadi didapat distribusi hujan jam-jaman dengan metode Mononobe dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Data distribusi hujan jam-jaman

Jam (T)	Data Hujan (mm)	Distribusi Hujan	Rasio Hujan (%)
1	71	0,5299	52,99
2	52	0,3881	38,81
3	7	0,0522	5,22
4	2	0,0149	1,49
5	2	0,0149	1,49
Total	134		100

3. Perhitungan Debit Banjir Rencana

Metode yang digunakan adalah metode Nakayasu. Hasilnya dapat dilihat pada **Gambar 2.**



Gambar 2. Debit banjir rencana 50 tahun

4. Analisa Kebutuhan Air Guworejo

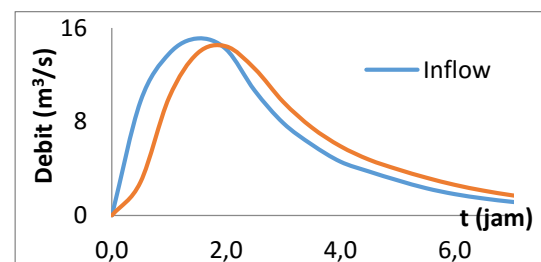
Kebutuhan air pada saat musim kemarau direncanakan untuk 25 tahun mendatang. Hasilnya yaitu volume air yang dibutuhkan pada tahun 2040 untuk embung Guworejo adalah 49.245 m³.

Tabel 4. Kebutuhan air Embung Guworejo

Bulan	Total Hari (hr)	Inflow m³/dt	Total Inflow m³	Evapo mm/hr	Total Evapo m³	Outflow			Total Rembesan m³	Total Outflow m³
						Ingasi m³	Air Baku m³	Rembesan m³/hari		
1	2	7	8	9	10	13	14	15	16	17
Jul-2	10	0,0103	8873	3,404	421,689	1782	6686	7,08	70,8	8960
Jul-3	11	0,0052	4907	3,404	463,683	1055	7355	7,08	77,88	8951
Ags-1	10	0,0050	4320	4,744	583,725	1026	6686	7,08	70,8	8367
Ags-2	10	0,0050	4320	4,744	577,946	988	6686	7,08	70,8	8323
Ags-3	11	0,0050	4752	4,744	629,668	1697	7355	7,08	77,88	9760
Sep-1	10	0,0050	4320	5,274	625,661	2002	6686	7,08	70,8	9385
Sep-2	10	0,0050	4320	5,274	612,565	2431	6686	7,08	70,8	9801
Sep-3	10	0,0050	4320	5,274	596,743	2870	6686	7,08	70,8	10223
Ok1-1	10	0,0050	4320	5,008	548,943	2768	6686	7,08	70,8	10074
Total			44452							83843

5. Penelusuran Banjir

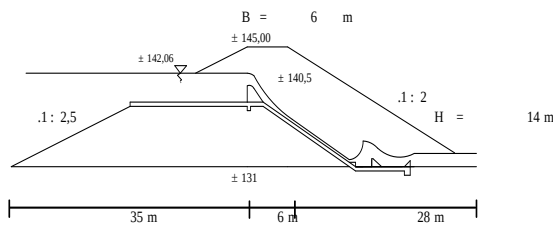
Penelusuran banjir di sini dianalisa jika fasilitas outlet yang ada adalah pelimpah. Debit inflow adalah debit banjir rencana dengan kala ulang 50 tahun.



Gambar 3. Debit inflow dan outflow

6. Hasil Dimensi Embung Guworejo

Karena disekitar daerah tersebut banyak tersedia tanah, maka embung Guworejo tersebut memakai type bendungan tanah urugan.



Gambar 4. Dimensi Embung Guworejo

7. Stabilitas Lereng Embung Guworejo

Lereng pada bagian hulu embung Guworejo kemiringannya 1 : 2,5. Dan pada bagian hilir kemiringannya 1 : 2. Berikut hasil dari faktor keamanan terhadap longsor pada lereng embung Guworejo.

Kontrol Stabilitas Lereng Pada Bagian Hulu

- Kondisi perhitungan pada Air Maksimum
Kondisi Air Normal
 $SF = 1,66 > 1,5$ (aman)
Kondisi gempa
 $SF = 1,37 > 1,1$ (aman)
- Kondisi perhitungan pada Air Normal
Kondisi Air Normal
 $SF = 1,83 > 1,5$ (aman)
Kondisi gempa
 $SF = 1,42 > 1,1$ (aman)
- Kondisi perhitungan pada Air Kosong
Kondisi Air normal
 $SF = 1,97 > 1,5$ (aman)
Kondisi gempa
 $SF = 1,64 > 1,1$ (aman)

Kontrol Stabilitas Lereng Pada bagian Hilir

- Kondisi perhitungan pada Air Kosong
Kondisi Air Normal
 $SF = 1,59 > 1,5$ (aman)
Kondisi gempa
 $SF = 1,31 > 1,1$ (aman)

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil perhitungan perencanaan embung Guworejo dengan menggunakan dasar teori dan data yang diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai Brantas maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Tipe tubuh bangunan utama embung Guworejo yang direncanakan adalah tipe urugan tanah dengan pembagian zonal.
2. Dari penelusuran flood routing pada embung Guworejo diperoleh elevasi HWL sebesar +142,06 m.
3. Dari hasil perhitungan perencanaan embung Guworejo, diperoleh dimensi bangunan utama sebagai berikut:
 - Elevasi puncak bangunan utama : +145,00 m
 - Elevasi HWL : +142,06 m
 - Elevasi dasar bangunan utama : +131,00 m
 - Tinggi bangunan utama : 14 m
 - Lebar puncak bangunan utama : 6 m
 - Kemiringan bagian hulu : 1 : 2,5
 - Kemiringan bagian hilir : 1 : 2
4. Dari perhitungan stabilitas keamanan terhadap rembesan dan gempa terhadap stabilitas lereng, didapat bahwa tubuh bangunan utama embung Guworejo aman terhadap bahaya tersebut.
5. Dari hasil perhitungan simulasi waduk pada masa tanam padi-padi palawija simulasi tersebut berhasil. Maka, yang akan dipakai untuk kebutuhan irigasi di daerah aliran sungai Guworejo yaitu padi-padi palawija.

Dari studi yang dilakukan pada perencanaan tubuh bangunan utama embung Guworejo kabupaten Kediri, maka penulis menyarankan pola tanam pada daerah aliran sungai tersebut yaitu padi-padi-palawija dan juga perlu adanya perencanaan ulang yang dapat memuat penggunaan material menjadi lebih efisien. Selain itu perlu adanya

penelitian lagi guna memperbaiki data-data yang ada. Penggunaan tinjauan pustaka sebisa mungkin dimaksimalkan untuk menambah wawasan dan mempermudah dalam pengerjaan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Das, Braja M. 1984. *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) jilid 2*. Jakrta : PT. Erlangga
- Soemarto, CD. 1999. *Hidrologi Teknik*. Surabaya : Usaha Nasional
- Sosrodarsono, S., Takeda, K., 1989. *Bendungan Type Urugan*. Jakarta : Pradnya Paramitha
- Soedibyo. 2003. *Teknik Bendungan*. Jakarta : Pradya Paramitha