

PERENCANAAN BENDUNG BANTUR KABUPATEN MALANG PROVINSI JAWA TIMUR

Bayu Firnanda¹, SrilianiSurbakti², Nenny Roostrianawaty³
¹²³⁾ Jurusan Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang
Email : ridwannurarifianto@gmail.com¹

ABSTRACT

The river is a source of human life, for example it is used for raw water sources, natural irrigation and drainage needs, or it can be used for hydropower plants, shipping, rice fields, fisheries and industry. To meet the water needs in the Wonorejo area, it is necessary to build a new weir that can increase the water discharge. The weir is planned to be located on the Wonorejo river, Bantur District. In this weir planning the discussion includes hydrological analysis, calculation of irrigation water needs, Irrigation Network systems, calculation of flood discharge (Q50), planning weir dimensions, calculating weir hydraulics, and calculating stability to check the safety of the weir. With the planning of the Bantur Dam, it will increase the water discharge supplied to the Wonorejo Irrigation Area which has been experiencing water shortages. Therefore it is hoped that the participation of the local community is to protect and maintain for their future benefits.

Keywords: Weir.

ABSTRAK

Sungai merupakan sumber bagi kehidupan manusia, misalnya dimanfaatkan untuk sumber air baku, kebutuhan irigasi dan drainase alam, atau bisa digunakan untuk PLTA, pelayaran, persawahan, perikanan dan industri. Untuk mencukupi kebutuhan air pada Daerah Wonorejo, maka perlu dibangun bendung baru yang bisa menambah debit air. Bendung yang direncanakan terletak di sungai Wonorejo, Kecamatan Bantur. Pada perencanaan bendung ini pembahasan meliputi analisa hidrologi, perhitungan kebutuhan air irigasi, sistem Jaringan Irigasi, perhitungan debit banjir (Q50), merencanakan dimensi bendung, perhitungan hidrolika bendung, dan perhitungan stabilitas untuk memeriksa keamanan bendung. Dengan adanya perencanaan Bendung Bantur maka akan meningkatkan debit air yang disupliesikan ke Daerah Irigasi Wonorejo yang selama ini mengalami kekurangan debit air. Oleh karena itu diharapkan, peran serta masyarakat setempat untuk menjaga dan memelihara demi manfaatnya kedepan.

Kata Kunci : Bendung.

1. PENDAHULUAN

Bendung yang berada di Sungai Wonorejo Desa Wonorejo, Kecamatan Bantur Kabupaten Malang sebelumnya merupakan bendung tetap dengan pasangan konstruksi batu kali Bendung yang mengambil air dari Sungai Wonorejo ini mengairi daerah persawahan di daerah Wonorejo yang luasnya $\pm 2800\text{m}^2$ dengan pola tanam : Padi – Padi – Palawija.

Kondisi Bendung yang berada di Sungai Wonorejo saat ini rusak berat (tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya) akibat bencana alam yaitu banjir besar yang membawa batang-batang pohon akibat tanah longsor di daerah hulu yang terbawa arus banjir hingga menerjang tubuh bendung hingga rusak berat. Kondisi Bendung saat ini tinggal sisa-sisa bagian bangunan (pasangan) yang dapat dikenali bahwa dahulunya bangunan tersebut adalah bangunan bendung. Sisa-sisa bagian bangunan yang masih tampak antara lain: Sebagian tembok sayap sebelah kiri yang rusak, bagian-bagian bangunan lainnya sudah kelihatan hancur berserakan disungai, bentang sungai di bekas bendung bertambah sangat lebar yang tampaknya akibat tergerus air.

Berdasarkan permasalahan kondisi eksisting bendung tersebut maka di rencanakan Bendung Bantur dengan kontruksi bangunan beton agar dapat bermanfaat bagi masyarakat setempat.

2. DASAR TEORI

Bendung

Bendung adalah suatu bangunan air dengan kelengkapan yang dibangun melintang sungai atau sudetan yang sengaja dibuat untuk meninggikan muka air atau untuk mendapatkan tinggi terjun sehingga air bisa disadap dan dialirkan secara grafitasi ketempat yang membutuhkannya.

Klasifikasi Bendung

- a. Bendung berdasarkan fungsinya dapat diklasifikasikan menjadi :
 - Bendung penyadap
Digunakan sebagai penyadap aliran sungai untuk berbagai keperluan seperti untuk irigasi, air baku, dan sebagainya.
 - Bendung pembagi banjir
Dibangun dari percabangan sungai untuk mengatur muka air sungai sehingga terjadi pemisahan antara debit banjir dan debit rendah sesuai dengan kapasitasnya.
 - Bendung penahan pasang
Dibangun dibagian sungai yang dipengaruhi pasang surut air laut antara lain untuk mencegah masuknya air asin.
- b. Berdasarkan tipe strukturnya bendung dapat dibedakan atas :

- Bendung Tetap
- Bendung Gerak
- Bendung Kombinasi
- Bendung Kembang kempis
- Bendung Bottom intake
- c. Bendung berdasarkan sifatnya bendung dapat pula dibedakan :
 - Bendung permanen
Seperti bendung pasangan batu, beton, dan kombinasi beton dan pasangan batu
 - Bendung semi permanen
Seperti bendung bronjong, cerucuk kayu, dan sebagainya.
 - Bendung darurat
Bendung yang dibuat oleh masyarakat pedesaan seperti bendung tumpukan batu dan sebagainya. (Erman M, 2002)

3. METODE PENELITIAN

Umum

Dalam rangka perencanaan suatu kontruksi bendung, langkah awal yang perlu dilakukan adalah meliputi berbagai kegiatan antara lain survey lapangan. Pengumpulan data-data serta informasi dari instansi terkait maupun masyarakat guna mendukung perencanaan dan perhitungan sehingga tahapan-tahapan yang dilaksanakan dalam perencanaan suatu bangunan dapat diketahui dengan jelas, selanjutnya data tersebut dianalisis dan disusun secara sistematis.

Pengolahan Data

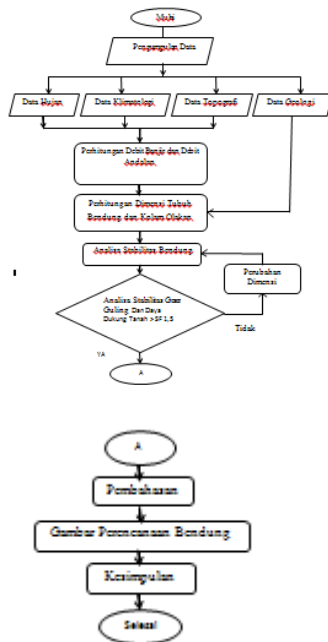
Pengolahan data meliputi data primer dan data sekunder dimana data primer adalah data yang diperoleh peneliti secara langsung meliputi:

- Hasil Perhitungan Hidrologi
 1. Polygon Theissen
 2. Hujan Banjir Rancangan
 3. Debit Andalan
- Hasil Perencanaan Bendung
 1. Tinggi Bendung
 2. Lebar Bendung Effisien dan Tinggi Muka Air Diatas Mercu
 3. Profil Lengkung Bendung
 4. Peredam Energi Bendung
 5. Kecepatan Hilir Peredam
 6. Lantai Muka Bendung
- Hasil Analisa Stabilitas Bendung
 1. Gaya Berat
 2. Tekanan Lumpur
 3. Gaya Gempa
 4. Gaya Hidrostatik
 5. Preasure
 6. Daya Dukung Tanah
 7. Kontrol Guling
 8. Kontrol Geser
 9. Eksentrisitas

10. Kontrol Terhadap Daya Dukung Tanah.
11. Dinding penahan

Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada meliputi:

1. Data Curah Hujan
2. Klimatologi
3. Topografi
4. Geologi



Gambar 3.1 Bagan alir pengerjaan tugas akhir

4. PEMBAHASAN

Polygon Theissen

Menghitung koefisien thiessen dengan rumus diatas sebagai berikut :

- Panjang aliran sungai : 12,750 Km²
- Luas sub daerah aliran sungai pagak : 165,896 Km²
- Luas sub daerah aliran sungai bantur : 313,3930 Km²
- Luas sub daerah aliran sungai gondanglegi : 164,3660 Km²
- Jumlah keseluruhan das : 643,655 Km²

$$\% \text{ Sta. Pagak} = \frac{165,896}{643,655}$$

$$= 0,2577 \text{ Km}^2$$

$$\% \text{ Sta. Bantur} =$$

$$\frac{313,393}{643,655} = 0,4869 \text{ Km}^2$$

$$\% \text{ Sta. Gondang Legi} =$$

$$\frac{164,3660}{643,655} = 0,2553 \text{ Km}^2$$

Tabel 4.1 Data Hujan Maksimum Tahunan Dan Hujan Rerata

NO	TAHUN	ST A PAGAK	ST B BANTUR	ST C GONDANGLEGI	JUMLAH	ARITHMETIK (mm)	POLYGON THEISSEN
1	2009	77	91	92	260	86,67	87,6470
2	2010	88	200	115	403	134,33	149,4272
3	2011	113	90	55	258	86,00	86,9903
4	2012	115	155	116	386	128,67	134,7312
5	2013	90	63	52	205	68,33	67,1500
6	2014	80	114	57	251	83,67	90,6811
7	2015	136	126	104	366	122,00	122,9594
8	2016	104	135	122	361	120,33	123,6903
9	2017	84	136	105	325	108,33	114,6812
10	2018	86	57	72	215	71,67	68,3049

Tabel 4.2 Perbandingan Curah Hujan Rancangan

Tahun	Gumbel	Log Person Tipe III
5	97,666	103,909
20	127,185	123,781
50	164,858	123,518

g 50 tahun

Curah hujan rancangan 50 tahun =

151,778887 mm

Koefisien pengaliran

= 0,55

Tabel 4.3 curah hujan rancangan 50 tahun

Jam	Ratio (%)	CH jam-Jaman
1	58,4803548	88,761
2	15,2002752	23,071
3	10,6626366	16,184
4	8,48851014	12,884
5	7,16822333	10,880

Contoh perhitungan hidrograf banjir rancangan memakai Metode Nakayasu :

Diketahui :

- a. Luas DAS (A) = 6377,223 km²
- b. Panjang Alur Sungai (L) = 12,75km
- c. Koefisien Pengaliran = 0,71
- d. Base Flow (Qf) = 4 m³/det

Debit Andalan

Dengan persamaan :

$$P = \left(\frac{m}{n+1} \right) + 100\%$$

$$\text{➤ P1} = \frac{m}{n+1} \times 100\%$$

$$= \frac{1}{10+1} \times 100\%$$

$$= 9,091\%$$

$$\text{➤ P2} = \frac{m}{n+1} \times 100\%$$

$$= \frac{2}{10+1} \times 100\%$$

$$= 18.182\%$$

Tabel 4.4 Perbandingan nilai P dan Q

No	P	Q
1	9,09	109,81
2	18,18	47,84
3	27,27	26,27
4	36,36	41,73
5	45,45	24,81
6	54,55	114,05
7	63,64	62,29
8	72,73	51,74
9	81,82	103,84
10	90,91	47,01

Contoh perhitungan

$$P = \frac{m}{n+1} \times 100\%$$

$$= \frac{10}{10+1} \times 100\%$$

$$= 90,90909091$$

Tabel 4.5 Tabel Nilai debit Andalan

No	Tahun	Q
1	2009	109,81
2	2010	47,84
3	2011	26,27
4	2012	41,73
5	2013	24,81
6	2014	114,05
7	2015	62,29
8	2016	51,74
9	2017	103,84
10	2018	47,01

Karena data diurutkan dari yang terkecil sampai yang terbesar, maka nilai debit andalannya sebesar 80%, yang mempunyai Q = 62,29 m³/dt (yang terjadi pada tahun 2015)

Tinggi Bendung

Elevasi puncak mercu bending ditentukan berdasarkan elevasi sawah tertinggi yang akan diairi, ditambah dengan total kehilangan tinggi tekan pada

Elevasi mercu bendung

$$\text{Elev M.A. hulu intake} + 0,1 = 45,15$$

$$\text{Elev dasar sungai} = 42,54 \text{ m}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{Tinggi bendung} = & \text{Elev M.A. Hulu} & - \text{Elev dasar sungai} \\ \text{Tinggi bendung} = & 45,15 & - 42,54 \\ \text{Tinggi bendung} = & 2,61 \text{ m} & \end{array}$$

bangunan-bangunan dan saluran-saluran yang ada pada jaringan tersebut.

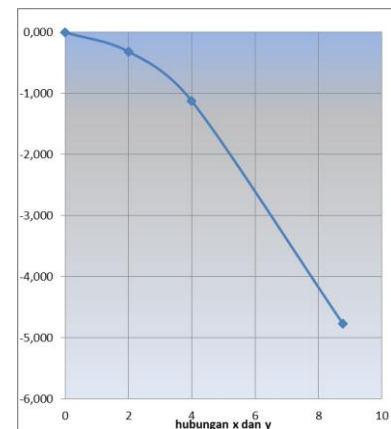
Lebar Bendung Effisien dan Tinggi Muka Air Diatas Mercu

Debit banjir Q _{50thn} =	151,7789 m ³ /det
Lebar sungai =	9,8 m
Lebar bendung total (Bt=6/5 B) =	11,8
Tebal pilar pintu penguras (tp) =	2 (2 x 1 m)
Kp =	0,01 Pilar bulat
Ka =	0 bulat dan sudut 30° arah aliran
Lebar pintu penguras	2 (1 x 2 m)

Analisa Profil Lengkung Bendung

Tabel 4.6 Korinat Titik Singgung

X	0	2	4	8,765
Y	0,000	-0,314	-1,125	-4,764



Gambar 3.2 Grafik Hubungan X dan Y

Stabilitas Bendung

Stabilitas bendung ini dilakukan untuk mengetahui besarnya tekanan gaya-gaya yang bekerja pada tubuh bendung, seperti gaya berat, gaya gempa, tekanan lumpur, gaya hidrostatik, dan gaya *uplift pressure*.

Gaya Berat

Tabel 4.7 Perhitungan Gaya Berat

Tabel 4.7 Perhitungan Gaya Berat					Elemen	n	Z	ac m/det²	m	ad	g		G(Ton)	
Elemen	Y	B (m)	H (m)	Volume (m3)	erat (G)(Ton)	Lengan (m)	n	Z	ac m/det²	m	ad	g		G(Ton)
1	2,4	1,00	0,31	0,207	0,496	2	2,1	8,25	0,75	1,20	0,4997	0,9120319	9,81	0,50
2	2,4	1,00	0,28	0,280	0,672	3	2,1	8,2	0,75	1,20	0,55104	1,9120319	9,81	0,67
3	2,4	1,50	0,58	0,580	1,392	4	2,1	7,2	0,75	1,20	0,80224	1,9120319	9,81	1,39
4	2,4	2,50	4,02	10,050	24,120	5	2,1	7,45	0,75	1,20	0,89,694	1,9120319	9,81	24,12
5	2,4	1,50	0,81	0,810	1,944	6	2,1	5,7	0,75	1,20	0,89,080	1,9120319	9,81	1,94
6	2,4	1,50	2,22	3,330	7,992	7	2,1	5,45	0,75	1,20	0,89,556	1,9120319	9,81	7,99
7	2,4	1,50	0,94	0,940	2,256	8	2,1	4,2	0,75	1,20	0,89,475	1,9120319	9,81	2,26
8	2,4	1,50	2,28	3,420	8,208	9	2,1	3,95	0,75	1,20	0,89,421	1,9120319	9,81	8,21
9	2,4	3,20	2,28	4,864	11,674	10	2,1	2,57	0,75	1,20	0,89,001	1,9120319	9,81	11,67
10	2,4	2,50	1,00	2,500	6,000	11	2,1	7,45	0,75	1,20	0,89,700	1,9120319	9,81	6,00
11	2,4	1,00	1,00	1,000	2,400	12	2,1	8,2	0,75	1,20	0,89,680	1,9120319	9,81	2,40
12	2,4	3,20	1,00	3,200	7,680	Jumlah								74,83
Jumlah				31,181	74,834	70,230			402,527					

Tabel 4.8 Perhitungan Gaya Gempa

Elemen	n	Z	ac m/det ²	m	ad	g	G(Ton)
1	2,1	8,25	0,75	1,20	0,4997	0,9120319	0,50
2	2,1	8,2	0,75	1,20	0,55104	1,9120319	0,67
3	2,1	7,2	0,75	1,20	0,80224	1,9120319	1,39
4	2,1	7,45	0,75	1,20	0,89,694	1,9120319	24,12
5	2,1	5,7	0,75	1,20	0,89,080	1,9120319	1,94
6	2,1	5,45	0,75	1,20	0,89,556	1,9120319	7,99
7	2,1	4,2	0,75	1,20	0,89,475	1,9120319	2,26
8	2,1	3,95	0,75	1,20	0,89,421	1,9120319	8,21
9	2,1	2,57	0,75	1,20	0,89,001	1,9120319	11,67
10	2,1	7,45	0,75	1,20	0,89,700	1,9120319	6,00
11	2,1	8,2	0,75	1,20	0,89,680	1,9120319	2,40
Jumlah							74,83

Tekanan Lumpur

Data yang diketahui :

$$\begin{aligned} \phi \text{ Lumpur} &= 22 \\ \gamma \text{ Lumpur} &= 1,62 \text{ t/m}^3 \\ \gamma \text{ Air} &= 1 \text{ t/m}^3 \\ \gamma_s &= \gamma \text{ Lumpur} - \gamma \text{ Air} \\ \gamma_s &= 1,62 - 1 = 0,62 \text{ t/m}^3 \\ K_a &= \left\{ \begin{array}{l} 1 - \sin \phi \\ 1 + \sin \phi \end{array} \right\} \\ K_a &= \left\{ \begin{array}{l} 1 - 0,3746 \\ 1 + 0,3746 \end{array} \right\} \\ K_a &= 0,45496174 \\ h \text{ dan } b &= 4,3 \text{ M} \\ \text{Gaya } W_s &= 0,5 \times h^2 \times \gamma_s \\ \text{Gaya } W_s &= 0,5 \times 18,49 \times 0,62 \\ \text{Gaya } W_s &= 2,607795193 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Lengan Momen} &= 2,43 \text{ M} \\ \text{Momen Guling} &= \text{Lengan Momen} \times \text{Gaya } W_s \\ \text{Momen Guling} &= 2,43 \times 2,607795193 \\ \text{Momen Guling} &= 6,33694 \text{ tonm} \end{aligned}$$

Analisa Gaya Gempa

Gaya Hidrostatik

Tabel 4.9 Perhitungan Gaya Hidrostatik Normal

gaya	B	H	W		Lengan momen
			H	V	
1	1	4,61	2,305		2,43
2	1	0,268		0,134	4,61
Jumlah			2,305	0,134	

$\gamma \text{ Air}$

Banjir

Tabel 4.10 Perhitungan Gaya Hidrostatik Banjir

gaya	B	H	W		Lengan momen
			H	V	
1	1	6,53	3,265		2,18
2	1	2,23		2,23	8,2
3	1	0,31		0,1033333	8,26
4	0,87	2,23		1,9401	7,26
5	0,83	2,23		1,848825	6,42
6	0,85	2,23		1,893375	5,58
7	0,98	2,23		2,18295	4,66
8	0,97	2,23		2,160675	3,69
9	3,2	2,23		7,128	1,57
10	1,77	2,23	1,97134		0,72
Jumlah			3,265	10,198583	

$$0,62 \times 0,454961739$$

Uplift-Preassure

Tabel 4.11 Perhitungan Uplift-Preassure Normal

Nama	Hx	Lx	L	ΔH
PA	4,64	1	34,87	3,16
PC	4,64	2	34,87	3,16
PD	4,64	3	34,87	3,16
PE	4,64	4,5	34,87	3,16
PF	4,64	5,5	34,87	3,16
PG	4,64	7	34,87	3,16
PH	4,64	8	34,87	3,16

Tabel 4.12 Perhitungan Momen Uplift-Preassure Normal

Bidang	Momen
1	36,9410485
2	44,8547215
3	33,3272538
4	22,8192871
5	18,3884793
Jumlah	156,33079

Jika di tambah dengan kondisi gempa maka
 $156,84993 < \text{Momen tahan dari berat bendung}$
402,53 AMAN

Jika di tambah dengan kondisi gempa maka
 $227,6455 < \text{Momen tahan dari berat bendung } 402,53$
 (AMAN)

$\Sigma \text{ Mt} =$	911,923	Tonm	Normal
$\Sigma \text{ Mg} =$	221,6098	Tonm	
$\Sigma \text{ Mt} =$	905,704	Tonm	Banjir
$\Sigma \text{ Mg} =$	286,8043	Tonm	

~~Normal~~

5,39	6,7154259			
PK = 5,39	6,5608517		>	1,5
5,39	6,4062776			
PK = 5,39	6,1744164		>	1,5
5,39	6,0198423			
PK = 5,39	5,7879811	4993	>	1,5
5,39	5,6334069			OK...
5,39	5,4015457			
5,39	5,2469716			
PK = 5,39	4,7523344		>	1,5

$$FK = \frac{Mg}{286,80} = \frac{905,70}{286,80} > 1,5$$

$$FK = 3,157917 > 1,5$$

Kontrol Geser

$$\Sigma v = 77,273 \quad \text{Normal}$$

$$\Sigma H = 5,232795$$

$$\Sigma v = 91,562 \quad \text{Banjir}$$

$$\Sigma H = 8,468$$

$$FK = \frac{\Sigma v}{\Sigma H} = \frac{F}{F} > 1,5$$

Normal

$$FK = \frac{77,2726}{5,232795193} = 0,75 > 1,5$$

$$FK = 11,07524 > 1,5$$

Banjir

$$FK = \frac{91,56218}{8,467625} = 0,75 > 1,5$$

$$FK = 8,109905 > 1,5$$

Kontrol Eksentrisitas

Pada suatu konstruksi bendung yang menggunakan batu kali, maka tidak boleh adanya tegangan tarik, ini berarti bahwa resultan gaya - gaya yang bekerja harus masuk kern.

$$B = 8,7$$

Normal

$$e = \frac{B}{2} - \frac{M}{\Sigma v} = \frac{8,7}{2} - \frac{690,313}{77,2726} < 2,9$$

$$e = \frac{8,7}{2} - \frac{690,313}{77,2726} < 2,9$$

$$e = -4,58348 < 2,9$$

Banjir

$$e = \frac{B}{2} - \frac{M}{\Sigma v} = \frac{8,7}{2} - \frac{618,900}{91,562183} < 2,9$$

$$e = \frac{8,7}{2} - \frac{618,900}{91,562183} < 2,9$$

$$e = -2,40934 < 2,9 \quad \text{OK...}$$

$$\frac{1}{3} = 8,7 = 2,9$$

$$\frac{1}{6} = 8,7 = 1,45$$

Kontrol terhadap daya dukung tanah.

Tegangan yang terjadi akibat adanya gaya tekan dari bendung tidak boleh melebihi tegangan tanah yang diijinkan.

- Normal

Normal

$$\sigma = 70,96298 \quad t/m^2$$

$$e = -4,58348$$

$$\sigma_{\text{tanah}} = \frac{\Sigma v}{B} = \frac{77,273}{8,7} = 8,7 < 70,96298 \quad t/m^2$$

$$\sigma_{\text{tanah}} = \frac{77,273}{8,7} = 8,7 < 70,96298 \quad t/m^2$$

$$\sigma_{\text{tanah}} = -19,194 < 70,96298 \quad t/m^2$$

$$\sigma_{\text{tanah}} = \frac{\Sigma v}{B} = \frac{91,562}{8,7} = 10,523 < 70,96298 \quad t/m^2$$

$$\sigma_{\text{tanah}} = \frac{91,562}{8,7} = 10,523 < 70,96298 \quad t/m^2$$

$$\sigma_{\text{tanah}} = 36,9578 < 70,96298 \quad t/m^2$$

- Banjir

$$\sigma = 70,96298 \quad t/m^2$$

$$e = \frac{B}{2} - \frac{M}{\Sigma v} = \frac{8,7}{2} - \frac{690,313}{77,2726} < 2,9$$

$$\sigma_{\text{tanah}} = \frac{\Sigma v}{B} = \frac{77,273}{8,7} = 8,7 < 70,96298 \quad t/m^2$$

$$\sigma_{\text{tanah}} = \frac{77,273}{8,7} = 8,7 < 70,96298 \quad t/m^2$$

$$\sigma_{\text{tanah}} = \frac{91,562}{8,7} = 10,523 < 70,96298 \quad t/m^2$$

$$\sigma_{\text{tanah}} = \frac{91,562}{8,7} = 10,523 < 70,96298 \quad t/m^2$$

$$\begin{array}{lcl} \sigma_{\text{tanah}} = & \frac{\Sigma v}{B} & \times \\ \sigma_{\text{tanah}} = & \frac{91,562}{1} & \times \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} + & \frac{68,7}{28,01185} & e \\ \sigma_{\text{tanah}} = & & < 70,962978 \text{ t/m} \\ - & \frac{6}{-2,409339271} & \end{array}$$

5. Kesimpulan

1 Analisa hidrologi

- a. Debit banjir Q 50 tahun
:151,778887

2 Tinggi Bendung

- a. Tinggi bendung
m :4,6

3 Lebar Bendung Efisien dan Tinggi MA diatas Mercu Bendung

- a. Debit banjir Q50thn :
151,778887 m³/dt
b. Lebar sungai :
9,8 m
c. Tebal pilar pintu penguras : 2
(2 x 1 m)
d. Kp :
0.01 (Pilar bulat)
e. Ka :
0 Bulat dan sudut
30° arah aliran
f. Lebar pintu penguras :
2 m
g. Nilai hd : 2,2275
m

4 Peredam Energi Bendung

- a. Nilai hn :
2,7649 m³/dt
b. Nilai d1 :
0,67 m
c. Panjang kolam olakan : 15,24 m
d. Nilai grafik L/d2 :
3.6
e. Hasil peredaman :
Baik
f. Peredam energy USBR tipe :
III

5 Perlindungan Hilir Dengan Batu Kosong

- a. Nilai V2 :
22,888 m/dt

6 Lantai Muka

- a. Nilai L :
34.229
b. Nilai H :
2,07 m

- c. Nilai C :
5

Hasil Teori Lane :
3,72962 < 15,07373333 (Baik)

7 Uplift – Pressure

• Kondisi Normal

- a. Momen uplift pressure < Momen tahanan dari berat bendung : 156,331 < 402,53 (Aman)
b. Ditambah kondisi gempa < Momen tahanan dari berat bendung : 156,849 < 402,053 (Aman)

• Kondisi Banjir

- c. Momen uplift pressure < Momen tahanan dari berat bendung : 227,1263 < 402,53 (Aman)
d. Ditambah kondisi gempa < Momen tahanan dari berat bendung : 227,6465 < 402,527 (Aman)

8 Daya Dukung Tanah

- a. Nilai Ysat : 2.00619 m³/det
b. Nilai Q ijin : 70,962 t/m²

9 Kontrol Guling

- a. Kondisi normal :
4,114 > 1,5 (Aman)
b. Kondisi banjir : 3,157 > 1,5 (Aman)

10 Kontrol Geser

- a. Kondisi normal :
11,075 > 1,5 (Aman)
b. Kondisi banjir : 8,000 > 1,5 (Aman)

11 Kontrol Eksentrisitas

- a. Kondisi normal :
-4,583 < 2,9 (Aman)
b. Kondisi banjir : -2,049 < 2,9 (Aman)

12 Kontrol Daya Dukung Tanah

- a. Kondisi normal :
36,987 < 70,292 (Aman)
b. Kondisi banjir : 28,001 < 70,962 (Aman)

- c. Tinggi dinding penahan :
6,83 m
- d. Lebar dinding penahan :
6,05 m
- e. Ketebalan pondasi bawah :
1,1 m
- f. Tinggi total dinding penahan :
7,93 m

Berdasarkan pengolahan data dan pembahasan dalam bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan analisa hidrologi di dapat debit banjir 50th adalah sebesar 151,778887 m³/dtk
2. Dari perhitungan yang menggunakan data debit di dapat debit andalannya ada pada tahun 2015 yang mempunyai Q = 62,29 m³/dt.
3. Berdasarkan hasil analisa hidrolika didapat dimensi bendung sebagai berikut:
 - a. Tinggi bendung adalah 4,6 m
 - b. Lebar mercu bendung adalah sebesar 11,8 m
 - c. Lebar pintu penguras 2 m
 - d. Panjang lantai muka 15,27 m
4. Berdasarkan hasil analisa stabilitas konstruksi bendung, konstruksi bendung aman terhadap gaya guling, geser dan daya dukung tanah terhadap up lift baik ditinjau pada kondisi air normal tanpa/dengan gempa dan kondisi air banjir tanpa/dengan gempa sesuai ketentuan (SF) > 1,5 untuk kondisi tanpa gempa dan SF > 1,5 untuk kondisi gempa.

Dengan adanya perencanaan Bendung Bantur maka akan meningkatkan debit air yang disuplesikan ke daerah Irigasi Desa Wonoejo yang selama ini

mengalami kekurangan debit air. Oleh karena itu diharapkan, peran serta masyarakat setempat untuk menjaga dan memelihara demi manfaatnya kedepan.

Saran

1. Dalam perencanaan bangunan air untuk menghitung analisa hidrologi diperlukan data curah hujan dan data klimatologi yang lengkap.
2. Jumlah literatur dan sumber yang dapat dipercaya sangat membantu dalam memecahkan masalah yang berhubungan dengan perencanaan bendung
3. Perencanaan bendung harus memperhitungkan lokasi dan kesulitan yang mungkin timbul untuk mendapatkan hasil yang optimal dan biaya pembangunan yang ekonomis.

DAFTAR PUSTAKA

- GalangPersada.1986.DirjenPengairan,DepartemenPe
kerjaanUmum,Standar PerencanaanIrigasi,
KriteriaPerencanaan (KP-02), Bandung.
- GalangPersada.1986DirjenPengairan,DepartemenPek
erjaanUmum,Standar Perencanaan Irigasi,
KriteriaPerencanaan (KP-04), Bandung.
- GalangPersada.1986.DirjenPengairan,DepartemenPe
kerjaanUmum,StandarPerencanaanIrigasi,
KriteriaPerencanaan (KP-06), Bandung.
- Mawardi,Erman,Drs,Dipl.AITdan Ir. Moch. Memed,
Dipl.H.E,APU. 2004.
- Soemarto, CD. 1999. *Hidrologi Teknik, edisi ke-2*.
Penerbit Erlangga. Jakarta
- Soenarno,Ir. *PerhitunganBendungTetap*, DIKLAT
PUTL wilayah II, Bandung.
- Sunggono,V,kh.Ir.1995. *BukuTeknikSipil*, Penerbit
Nova. Bandung
- Supriyan,Desi,2004.*Hidrologi*,Program
studiKonstruksiBangunanSipil semester4,
JurusanTeknikSipilPoliteknikNegeri Jakarta.
- Supriyan,Desi,2006.*JaringanIrigasiTeknis*,Programst
udiKonstruksiBangunanSipil semester 5,
JurusanTeknikSipilPoliteknikNegeri Jakarta.
- Suyono Sosrodarsono et al., 1994. *Hidrologi Untuk
Pengairan*, Penerbit PT. Pradnya Paramita,
Jakarta