

**STUDI PERENCANAAN BANGUNAN PELIMPAH (*SPILLWAY*)
BENDUNGAN PIDEKSO KABUPATEN WONOGIRI PROVINSI
JAWA TENGAH**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Prasyarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S1)



Oleh :

Neneng Sulistia

215.01.05.1045

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2021**

ABSTRAK

Neneng, 215.0105.1.045, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, “**STUDI PERENCANAAN BANGUNAN PELIMPAH (SPILLWAY) BENDUNGAN PIDEKSO KABUPATEN WANOGIRI PROVINSI JAWA TENGAH**” Dosen Pembimbing I: Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, MT. Dosen Pembimbing II: Dr. Azizah Rokhmawati, ST.,MT.

Kabupaten Wonogiri adalah sebuah daerah di Provinsi Jawa Tengah dengan peningkatan perekonomian yang sebagian lahannya digunakan untuk hutan negara, hutan rakyat, tanah tegala, sawah, dan bangunan. Pelimpah yang nanti direncanakan berfungsi untuk membuang kelebihan air ke hilir agar tidak terjadi *overtopping* pada bendungan. Untuk kapasitas ditentukan berdasarkan debit banjir rancangan yang melewati pelimpah. Dari hasil analisa Hidrologi dan penuluruhan banjir di peroleh debit banjir rancangan *inflow* $Q_{1000th} = 161,799 \text{ m}^3/\text{det}$ dan *outflow* $= 41,812 \text{ m}^3/\text{det}$. Saluran Pengarah $0,417 \text{ m}/\text{det} < 4 \text{ m}/\text{det}$ (oke) dimana dimensi ambang pelimpah di rencanakan dengan lebar 24 m, tinggi 2 m, dan elevasi puncak ambang +185. Saluran transisi dengan panjang 14 m, slope datar dan lebar 18 m. saluran peluncur dengan panjang 20 m, lebar 18 m. Peredam energi USBR tipe II dengan panjang kolam olak 12 m dan lebar 18m. Untuk analisa stabilitas MAB kondisi normal bahaya guling $30,857 > 1,5$ (aman), bahaya geser $11,172 > 1,5$ (aman), daya dukung tanah $18,576 < 78,428$ (aman) dan untuk MAB kondisi banjir bahaya guling $19,615 > 1,2$ (aman), bahaya geser $4,488 > 1,2$ (aman), daya dukung tanah $17,641 < 78,468$ (aman).

Kata kunci : Pelimpah (*Spillway*), Bendungan Pidekso, hidrologi, hidrolika, stabilitas.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia, baik untuk kebutuhan langsung seperti bahan baku air minum, air industri, sanitasi maupun untuk keperluan tidak langsung seperti peternakan, pembangkit listrik tenaga air, irigasi maupun keperluan yang lainnya. (Masrevaniah, 2010)

Kabupaten Wonogiri adalah sebuah daerah di Provinsi Jawa Tengah. Dengan meningkatnya perekonomian di Kabupaten Wonogiri, memicu pertumbuhan penduduk yang harus diimbangi dengan pembangunan beberapa infrastruktur antara lain sarana untuk memenuhi kebutuhan masyarakat setempat.

Wilaya sub DAS Bengawan Solo hulu adalah salah satu sumber daya air permukaan yang sangat potensial untuk di kembangkan secara terpadu dan optimal dalam upaya peningkatan penyediaan air hingga beberapa waktu mendatang, guna mencapai keseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan air. Kecamatan Giriwoyo merupakan daerah dengan ketersediaan sumber air yang relatif sedikit, Salah satu alternatif pemecahannya adalah dengan membangun suatu tampungan air bendungan yang dapat menampung air pada musim hujan dan di fungsikan selama musim kemarau.

Kecamatan Giriwoyo merupakan daerah pegunungan yang berbukit dengan luas wilaya $\pm 100060,1306$ Ha dengan jarak ± 47 km selatan kota Wonogiri. Secara astronomis kecamatan Giriwoyo terletak pada garis lintang $7^{\circ} 32'$ - $8^{\circ} 15'$ lintang

selatan dan garis bujur $110^{\circ} 41'$ - $111^{\circ} 18'$ bujur timur. Berdasarkan letak geografis kecamatan Giriwoyo memiliki batas-batas wilaya sebagai berikut, sebelah utara berbatasan dengan kecamatan Baturetno, sebelah timur berbatasan dengan kecamatan Batuwarno, sebelah selatan bebatasan dengan Kecamatan Giritontro, sebelah barat berbatasan dengan kecamatan Eromoko. (Dinas Pekerjaan Umum Dan Tata Ruang Kabupaten Wonogiri)

Pada desa Pidekso kecamatan Giriwoyo Kabupaten Wonogiri provinsi Jawa Tengah, merupakan suatu lokasi dengan lahan yang cukup luas yang akan di pergunakan untuk menyimpan air. Jika di lihat dari kondisi topografi dan geologi, lokasi tersebut telah memenuhi syarat untuk suatu pembangunan bangunan air yang fungsinya bisa menampung air untuk kebutuhan masyarakat setempat pada musim kemarau atau musim penghujan. Agar hasil pertanian daerah tersebut meningkat tentunya perlu saluran irigasi yang memadai. Akhir-akhir ini air yang berada pada sungai menurun, kemudian akan banjir ketika musim penghujan tiba. Sumber daya air merupakan peran yang sangat penting untuk menujung perkembangan ekonomi suatu wilaya.

Bendungan yang nantinya akan di bangun harus mampu menyimpan air dan agar dapat memenuhi kebutuhan air serta aman terhadap banjir yang sudah di rencanakan, sehingga sangat di perlukan suatu desain bangunan air yang nantinya mampu mengalirkan banjir yang sesuai direncanaka. Salah satu bangunan pelengkap pada waduk adalah bangunan pelimpah, bangunan tersebut memiliki peran yang sangat penting, karena bangunan ini memukinkan beroperasi waduk

dengan baik. Dalam hal ini bisa di lihat bahwa bangunan tersebut tidak membahayakan kontuksi waduk.

Pelimpah (*spillway*) merupakan suatu bangunan pelengkap suatu bendungan atau waduk, yang berfungsi untuk membuang kelebihan air ke arah hilir. Di tinjau dari bendungan atau waduk yang bersangkutan, pelimpah menghindarkan ketinggian air yang telah melampaui tinggi air maksimum yang sudah di rencanakan. Untuk kepentingan bagian hilir, pelimpah menyalurkan air yang tidak dipergunakan oleh bendungan atau waduk yang bersangkutan. Untuk kontruksi pelimpah sebaiknya dibuat dari beton untuk suatu bendungan atau waduk yang tinggi atau batu kali untuk yang rendah. Kontruksi tersebut hendaknya di rancang sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai mana mestinya. Pelimpah harus di bangun di di bangun diatas pondasi yang kukuh, karena selain memikul beban yang berat, pondasi pelimpah juga menahan gaya hidrodinamis dari aliran air yang melalui saluar bagian pelimpah dan untuk bendungan atau waduk urugan, pelimpah tidak boleh di letak di atas timbunan. (Masrevaniah & Prastumi, 2008)

1.2. Identifikasi Masalah

Permasalahan – permasalahan yang terjadi antara lain :

1. Luapan debit air banjir yang berlebihan dapat membahayakan bendungan.
2. Adanya kawasan banjir yang terjadi pada bagian hilir lokasi waduk pidekso yang merugikan daerah pemukiman, jalan maupun lahan lainnya.
3. Sering terjadi banjir ketika musim hujan dan terjadi kekeringan pada musim kemarau.

1.3. Rumusan Masalah

1. Berapa debit banjir rencana dengan kala ulang ($Q_{1000\text{tahun}}$) yang di gunakan untuk mendimensi bangunan pelimpah (*spillway*) pada bendungan Pidekso, Kabupaten Wonogiri, Privinsi Jawa Tengah ?
2. Bagaimana analisa hidrolika ambang pelimpah pada bendungan Pidekso, Kabupaten Wonogiri, Privinsi Jawa Tengah ?
3. Bagaimana analisis stabilitas bangunan pelimpah (*spillway*) pada bendungan Pidekso, Kabupaten Wonogiri, Privinsi Jawa Tengah ?

1.4. Batasan Masalah

1. Tidak menghitung stabilitas tubuh bendungan, pondasi bendungan dan kekuatan geologi material pada as bendungan.
2. Tidak membahas analisa ekonomi atau biaya.
3. Tidak melakukan perhitungan sedimentasi.
4. Tidak membahas perencanaan detail kontruksi (penulangan dan pembetonan).

1.5. Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan landasan teori diatas maka tujuan dari penelitian diatas adalah :

1. Mengetahui debit banjir rancangan pada bendungan Q_{1000} Pidekso, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah
1. Mengetahui dimensi ambang pelimpah (*spillway*) yang sesuai dengan daerah pada bendungan Pidekso, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah
2. Mengetahui bagaimana stabilitas bangunan pelimpah yang aman pada bendungan Pidekso, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah

Manfaat yang diperoleh dari “Studi Perencanaan Bangunan pelimpah (*spillway*) pada Bendungan Pidekso Kabupaten Wonogiri Provinsi Jawa Tengah” adalah untuk menambah wawasan tentang perencanaan bangunan pelimpah pada bengungan khususnya bagi penulis agar nantinya dapat diaplikasikan di lapangan serga sebagai masukan bagi perecanaan maupun pihak lain dalam perencanaan di lapangan.

1.6. Lingkup Pembahasan

Berdasarkan rumusan masalh di atas, maka lingkup pembahasannya sebagai berikut :

1. Analisa hidrologi
 1. Uji konsistensi data hujan
 2. Analisa curah hujan rancangan
 3. Uji kesesuaia distribusi
 4. Analisa hujan jam-jaman

5. Analisa debit banjir rancangan
6. Penelusuran banjir (*flood routing*)
2. Analisa hidrolika
 1. Perencanaan profil ambang pelimpah
 2. Perhitungan profil muka air di atas pelimpah
3. Analisa stabilitas ambang pelimpah
 1. Analisa terhadap guling
 2. Analisa terhadap geser
 3. Analisa terhadap eksentrisitas
 4. Stabilitas terhadap daya dukung tanah

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan Analisa dan hasil perhitungan yang dilakukan pada studi ini maka dapat di simpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Besar banjir rancangan (*inflow*) Q_{1000} tahun = 161,799 m²/detik dan untuk *outflow*) Q_{1000} tahun = 41,812 m²/detik.
2. Analisa desain pelimpah yang direncanakan sebagai berikut :
 - Saluran pengarah dengan kecepatan aliran 0,417 m/detik < 4 m/detik (oke)
 - Ambang pelimpah tegak lurus tipe samping tanpa pintu dengan lebar 24 m, tinggi 2 m elevasi mercu pelimpah +185 m.
 - Saluran transisi panjang 14 m, lebar 18 m, elevasi +181m dan slope 0.
 - Saluran peluncur panjang 20 m, lebar 18 m, elevasi hulu +167m, hilir +147 m.
 - Peredam energi USBR tipe II, elevasi + 143 m, lebar 20 m dan panjang 12 m.
3. Analisa stabilitas bangunan pelimpah MAB yang aman terhadap guling, geser, eksensitas, dan daya dukung tanah
 - Kondisi MAB Keadaan Normal
Bahaya Guling (*Overtuning*) $30,857 \geq 1,5$ (aman), Bahaya Geser (*Sliding*) $11,172 \geq 1,5$ (aman), Eksentrisitas $0,330 \leq 1,417$ (aman), Daya

dukung tanah σ maks $18,576 \leq 78,468$ (aman), Daya dukung tanah σ min

$11,550 \leq 78,468$ (aman)

- Kondisi MAB Keadaan Gempa

Bahaya Guling (*Overtuning*) $19,615 \geq 1,5$ (aman), Bahaya Geser (*Sliding*)

$4,488 \geq 1,5$ (aman), Eksentrisitas $0,242 \leq 1,417$ (aman), Daya dukung

tanah σ maks $7,641 \leq 78,428$ (aman), Daya dukung tanah σ min $12,485$

$\leq 78,428$ (aman).

5.2 Saran

1. Untuk perencanaan selanjutnya bisa direncanakan menggunakan pelimpah tipe morning glory atau tipe pelimpah lain berdasarkan kondisi topografi daerah studi.
2. Perhitungan banjir rancangan bisa juga menggunakan metode HSS Gama I atau HSS Snyder tergantung jumlah stasiun hujan yang digunakan dalam studi tersebut.
3. Perencanaan ambang pelimpah bisa direncanakan dengan tipe ambang kemiringan 3:1 , 3:2 atau 3:3.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional, 2012. *Koefisien Gempa. SNI 54-1726-2012* Jakarta : Badan Standardisasi Nasional
- Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kabupaten Wonogiri
- Dinas PUPR dan Pelatihan Sumber Daya Air, 2017. *Analisa Hidrologi Perencanaan Embung*. Bandung : Dinas PUPR dan Pelatihan Sumber Daya Air
- Chow, Ven Te, David R. Maidment, and Larry W. Mays. 1988. *Applied Hydrology*. New York: McGraw-Hill.
- Hardiyatmo, Hari Christady. 1996. *Teknik Pondasi 1*. Jakarta : PT Gramedia Putaka Utama
- Kamiana, I. made. 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. 2011: Graha ilmu.
- Masrevaniah, Aniek. 2010. *Konstruksi Bendungan Urugan Volume Satu*. Malang: Penerbit percetakan cv asrori
- Masrevaniah, Aniek, and Prastumi. 2008. *Bangunan Air*. Surabaya: Srikandi.
- Sasrodarsono, Suyono, and Takade Kensaku. 1977. *Bendungan Type Urugan*. Jakarta: Pradanya Paramita
- Sasrodarsono, Suyono, and Takade Kensaku. 2003. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: Pradanya Paramita.
- Soediby. 2003. *Teknik Bendungan*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Soemarto. 1987. *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Soewarno. 1995. *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data*. Bandung: Nova.
- Yaqien, Ainul. n.d. "PERENCANAAN BANGUNAN PELIMPAH (SPILLWAY) BENDUNGAN MARANGKAYU, KAB. KUTAI KERTANEGARA, KALIMANTAN TIMUR." 186.
- Zamroni, Ali, Eko Noerhayati, and Bambang Suprpto. n.d. "STUDI PERENCANAAN BANGUNAN PELIMPAH (SPILLWAY) PADA BENDUNGAN WAY SEKAMPUNG KABUPATEN PRINGSEWU LAMPUNG." 11.