

**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN BANGUNAN PELIMPAH (*SPILLWAY*)
BENDUNGAN PARADO KANCA KECEMATAN MONTA KABUPATEN BIMA
NUSA TENGGARA BARAT**

SKRIPSI

*“Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu
(SI) Teknik Sipil”*



Disusun Oleh :

Vilda islamyah

215.0105.1.047

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

2022

RINGKASAN

Vilda Islamyah, 21501051047 tahun 2022. *Studi Alternatif Perencanaan Bangunan Pelimpah (Spillway) Bendungan Parado kanca Di Kecamatan Monta Kabupaten Bima Provinsi Nusa Tenggara Barat*. Skripsi, Progam Studi Teknik Sipil Universitas Islam Malang. Dosen Pembimbing (I) **Dr.Ir.Hj.Eko Noerhayati, M.T.** dan Pembimbing (II) **Ir. H. Warsito, M.T**

Kabupaten Bima adalah sebuah kabupaten di provinsi Nusa Tenggara Barat, Indonesia. Secara geografis bendungan Parado kanca terletak antara 118°32'22,9" Bujur Timur sampai Lintang Selatan. Perencanaan bangunan pelimpah bendungan Parado kanca di kecamatan monta kabupaten Bima merupakan bagian penting dalam perencanaan bendungan parado kanca. Dalam merencanakan bangunan pelimpah dipertimbangkan dengan kondisi topografi, kondisi hidrologi dan hidrolika. Setelah itu menganalisa stabiitas bangunan pelimpah yang di tinjau dari stabilitas guling, stablitas geser dan daya dukung tanah. Sebagai salah satu komponen bangunan bendungan, bangunan pelimpah berfungsi untuk mencegah limpasan air yang terjadi pada tubuh bendungan Parado Kanca (*overtopping*). Maka kelebihan limpasan air dilokalisasi dengan dibangunnya bangunan pelimpah yang lokasinya dipilih menurut kondisi topografi.

Berdasarkan hasil dari perhitungan maka didapat analisa debit banjir rancangan $Inflow Q_{1000th} = 115,48 \text{ m}^3/\text{det}$, $Inflow Q_{1000th} = 24,40 \text{ m}^3/\text{det}$. Lebar ambang 12,4 m dan tinggi 3 m. Desain ambang pelimpah di rencanakan dengan tipe side channel spillway, tipe mercu menggunakan tipe ogee I. Selanjutnya analisa stabilitas di tinjau dalam keadaan normal dan gempa, stabilitas gulin g keadaan normal $SF = 7,09 > 1,5$ (aman), stabilitas guling keadaan gempa $SF = 11,66 > 1,2$ (aman), stabilitas geser keadaan normal $SF = 3,02 > 1,5$ (aman), stabilitas geser keadaan gempa $SF = 3,29 > 1,2$ (aman). Dan daya dukung tanah ditinjau dalam keadaan normal dan gempa. Eksentrisitas dalam keadaan normal $e = 0,42 < 1,33$ (aman), Eksentrisitas dalam keadaan gempa $e = 0,25 < 1,33$ (aman). Daya dukung tanah dalam keadaan normal maks = $20,63 < 71,98$ (aman), min = $8,07 < 71,98$ (aman), dan daya dukung tanah dalam keadaan gempa maks = $26,88 < 71,98$ (aman), min = $16,05 < 71,98$ (aman).

Kata Kunci: *Debet banjir, Bangunan Pelimpah, Kabupaten Bima*

SAMMARY

Vilda Isla myah, 21501051047 2022. *Alternative Study of Spillway Building Planning for the Parado Kanca Dam in Monta District, Bima Regency, West Nusa Tenggara Province. Thesis, Civil Engineering Study Program, Islamic University of Malang. Supervisor (I) Dr.Ir. Hj. EkoNoerhayati, M.T. dan Pembimbing (II) Ir. H. Warsito, M.T*

Bima Regency is a regency in the province of West Nusa Tenggara, Indonesia. Geographically, the Parado kanca dam is located between 118o32'22.9" east longitude to south latitude. The planning of the Parado Kanca dam overflow building in the Monta district, Bima district is an important part of planning the Parado Kanca dam. In planning the spillway structure, topography, hydrology and hydraulics conditions are considered. After that, analyze the stability of the spillway building in terms of overturning stability, shear stability and soil carrying capacity. As one of the components of the dam building, the spillway building functions to prevent water runoff that occurs in the body of the Parado Kanca dam (overtopping). So the excess water runoff is localized by the construction of a spillway whose location is chosen according to topographical conditions.

Based on the results of the calculations, it is obtained an analysis of the design flood discharge Inflow $Q_{1000th} = 115.48 \text{ m}^3/\text{sec}$, Inflow $Q_{1000th} = 24.40 \text{ m}^3/\text{sec}$. The threshold is 12.4 m wide and 3 m high. Spillway threshold design is planned with side channel spillway type, crest type using ogee I type. Furthermore, the stability analysis is reviewed in normal and earthquake conditions, overturning stability g under normal circumstances $SF = 7.09 > 1.5$ (safe), overturning stability earthquake $SF = 11.66 > 1.2$ (safe), normal state shear stability $SF = 3.02 > 1.5$ (safe), earthquake shear stability $SF = 3.29 > 1.2$ (safe). And the bearing capacity of the soil is reviewed under normal and earthquake conditions. Eccentricity under normal circumstances $e = 0.42 < 1.33$ (safe), Eccentricity under earthquake conditions $e = 0.25 < 1.33$ (safe). The carrying capacity of the soil in normal conditions $\max = 20.63 < 71.98$ (safe), $\min = 8.07 < 71.98$ (safe), and the carrying capacity of the soil in earthquake conditions $\max = 26.88 < 71.98$ (safe) , $\min = 16.05 < 71.98$ (safe).

Keywords: *Flood debit, Spillway Building, Bima Regency.*



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok makhluk hidup di alam ini. Kegunaan air antara lain untuk kebutuhan air baku manusia maupun untuk kebutuhan irigasi bagi tanaman di persawahan. Persoalan yang sering terjadi adalah sewaktu musim hujan kerap menimbulkan banjir, sedangkan pada waktu kemarau terjadi kurangnya ketersediaan air. Oleh sebab itu, diperlukan adanya pengelolaan sumber daya air yang baik, sehingga penggunaan air dapat digunakan secara optimal, baik pada musim penghujan dan kemarau. Bangunan air yang dapat menampung kelebihan air pada musim penghujan dan dimanfaatkan pada saat-saat kekurangan air adalah waduk atau bendungan. Waduk yang akan dibangun nantinya harus mampu menyimpan air dan untuk memenuhi kebutuhan air serta aman terhadap banjir yang direncanakan, sehingga diperlukan desain spillway yang mampu mengalirkan banjir yang direncanakan. (Sumber : Murtiana, A. 2006)

Dalam rangka peningkatan operasi dan keamanan bendungan di Indonesia yang telah dibangun sejak pemerintah kolonial Belanda hingga beberapa tahun belakang, pemerintah telah menetapkan kebijakan baru mengubah pendekatan pengelolaan bendungan yang semula pendekatan teknis murni, saat sekarang dengan menambahkan perhatian dan manajemen operasional dan pemeliharaan, serta kegiatan pencegahan dan pengawasan di daerah hulu atau Daerah Tangkapan Air (DTA) berbasis partisipasi masyarakat. Salah satu cara untuk mendukung program pengembangan dan konservasi sumber air, Pemerintah melalui Departemen Pekerjaan Umum dan Balai-balai Wilayah Sungai mengadakan studi

pengembangan dan melaksanakan program pembangunan dan rehabilitasi fasilitasfasilitas sumber air yang ada untuk pelestarian keberadaannya (Saleh Mat,Eko Noerhati,Warsito)

Untuk memenuhi kebutuhan pangan nasional, Pemerintah Indonesia telah melaksanakan serangkaian usaha secara terus menerus yang dititik beratkan pada sektor pertanian, yang berupa pengembangan dibidang pertanian serta pembangunan dibidang sumber daya air guna menunjang peningkatan produksi pangan. Salah satu bentuk dari usaha tersebut antara lain adalah melakukan kajian ulang terhadap rencana pembangunan Waduk parado kanca yang terletak di Desa Kanca, kecamatan Monta, Kabupaten Bima, Provinsi nusatengara barat. Mengingat sungai di wilayah Kabupaten Bima memiliki perbedaan debit air rata-rata dimusim kemarau dan dimusim hujan yang relatif besar, maka pembangunan Waduk Parado kanca diprioritaskan untuk memenuhi tuntutan masyarakat yang lebih nyata dan mendesak, yaitu untuk mengembangkan pertanian dan meningkatkan suplai air irigasi, serta penyediaan air baku untuk wilayah kabupaten Bima.

Dalam perencanaan bendungan harus direncanakan dengan pertimbangan atas berbagai aspek teknis, diantaranya kondisi topografinya yang perlu diperhitungkan antara lain kondisi geologi di daerah calon bendungan, tersedianya bahan dengan kualitas yang memenuhi syarat untuk tubuh bendungan, serta kemampuan teknologi pelaksanaan pembangunannya. Yang tidak kalah pentingnya adalah perlu memperhatikan besarnya debit andalan yang tersedia pada sungai dari lokasi calon waduk dan debit banjir rancangan yang ada sebagai dasar dalam perencanaan dimensi tubuh bendungan.

Rencana Bendungan Parado Kanca terletak di Desa Kanca, Kecamatan Monta, Kabupaten Bima. Secara geografis, bendungan ini terletak pada $8^{\circ} 42'56.13''$ LS dan $118^{\circ} 32' 22.91''$ BT. Lokasi bendungan terletak pada sungai Kanca, DAS Pelaperado, WS Sumbawa.

Adapun tujuan dari studi ini adalah merencanakan dimensi tubuh bendungan yang secara teknis layak untuk dibangun sesuai tujuannya untuk mengatasi masalah kekurangan pasokan air baku, air irigasi untuk persawahan, dan tidak adanya bangunan penahan air. Serta agar studi ini dapat menjadi suatu informasi untuk pengembangan dan pemanfaatan sumber daya air.

1.2 Identifikasi Masalah

Menjadi salah satu bangunan pelengkap bendungan, pelimpah mempunyai peran yang sangat penting sebagai fungsinya untuk pengamanan terhadap bahaya air banjir melimpas di atas bendungan (Overtopping). Maka dari itu perencanaan pelimpah harus direncanakan dengan mempertimbangkan berbagai aspek teknis yang ada. Ada beberapa pertimbangan teknis yang harus diperhatikan, merupakan lintasan jalur rencana as pelimpah harus di upayakan berada di atas tanah asli bukan tanah timbunan dan perencanaan bangunan pelimpah harus sesuai dengan kuat perencanaan teknis yang ada sehingga diperlukan adanya perhitungan yang benar dan perencanaan yang aman sesuai kriteria desain hidrologi, hidrolika, dan geoteknik. Lahan hutan, lahan perkebunan dan lainnya. Dari hasil studi yang dilakukan sehingga dapat dilakukan identifikasi permasalahan yang harus diatasi di Kabupaten Bima antara lain :

1. Pembangunan Proyek Bendungan di Kec.Monta, Kab. Bima, Nusa Tenggara Barat, memiliki potensi yang cukup besar guna memenuhi berbagai keperluan masyarakat.

2. Kekurangan pemasokan air baku domestik dan air irigasi untuk persawahan pada musim kemarau.
3. Peningkatan jumlah penduduk di daerah setempat dapat mengakibatkan kebutuhan terhadap sumber daya air semakin meningkat guna pengembangan ekonomi regional dalam jangka panjang. Jumlah penduduk Kabupaten Bima sebesar 488.577 dari daa BPS Kab. Bima

1.3 Rumusan Masalah

1. Berapa debit banjir rancangan dengan kala ulang (Q_{1000} tahun) yang digunakan untuk mendimensi bangunan pelimpah (*spillway*) pada bendungan Parado kanca, Kabupaten Bima, Provinsi Nusa Tenggara Barat ?
2. Berapa dimensi ambang pelimpah pada bendungan Parado kanca, Kabupaten Bima, Provinsi Nusa Tenggara Barat ?
3. Berapa nilai stabilitas konstruksi ambang pelimpah pada bendungan Parado kanca, Kabupaten Bima, Provinsi Nusa Tenggara Barat ?

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan lebih fokus, maka penulis membatasi :

1. Tidak memperhitungkan stabilitas tubuh bendungan, pondasi bendungan, kekuatan geologi material pada as bendungan.
2. Tidak melakukan perhitungan sedimentasi.
3. Tidak membahas analisa biaya atau ekonomisnya.

1.5 Tujuan dan Manfaat

Tujuan :

1. Menghitung debit banjir rancangan pada bendungan Parado kanca, Kabupaten Bima, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

2. Menghitung dimensi ambang pelimpah pada bendungan Parado kanca, Kabupaten Bima, Provinsi Nusa Tenggara Barat.
3. Merencanakan ambang pelimpah yang sesuai dengan analisa stabilitas dan kondisi tanah.

Sedangkan manfaat yang diharapkan dari “Studi Alternatif Perencanaan Bangunan Pelimpah (*Spillway*) Bendungan Parado kanca, di Kecamatan Monta, Kabupaten Bima, Provinsi Nusa Tenggara Barat” adalah agar dapat melimpahkan kelebihan air sehingga limpasan air diatas bendungan dapat dihindari dan sumber daya air di daerah dapat dimanfaatkan dengan optimal.

1.6 Lingkup Pembahasan

Melihat masih banyaknya faktor yang perlu dipertimbangkan dalam studi ini, maka perlu dibuat lingkup pembahasan yang sesuai dengan rumusan masalah yang ada, adapun lingkup pembahasan studi ini meliputi :

1. Analisa Hidrologi
 - a. Uji konsistensi data hujan .
 - b. Analisa curah hujan rancangan
 - c. Uji kesesuaian distribusi
 - d. Analisa Hujan jam-jaman
 - e. Analisa debit banjir rancangan
 - f. Penelusuran banjir
2. Pemilihan tipe pelimpah dan kapasitas pengaliran bangunan pelimpah.
3. Analisa Hidrolika
 - a) Perhitungan demensi ambang pelimpah.

- b) Perhitungan profil muka air pelimpah.
1. Menghitung Stabilitas Bangunan Pelimpah (*Spillway*).
 - a) Analisa terhadap geser.
 - b) Analisa terhadap guling
 - c) Analisa terhadap daya dukung tanah
 - d) Eksentrisitas.







BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan perhitungan dan analisa yang dilakukan sesuai dengan rumusan masalah kajian ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- ✓ Besar debit banjir rancangan ambang pelimpah pada bendungan Parado kanca

$$Q_{1000th\ Inflow} = 115,48\text{m}^3/\text{det},$$

$$Q_{1000th\ Outflow} = 22,40\ \text{m}^3/\text{set}.$$

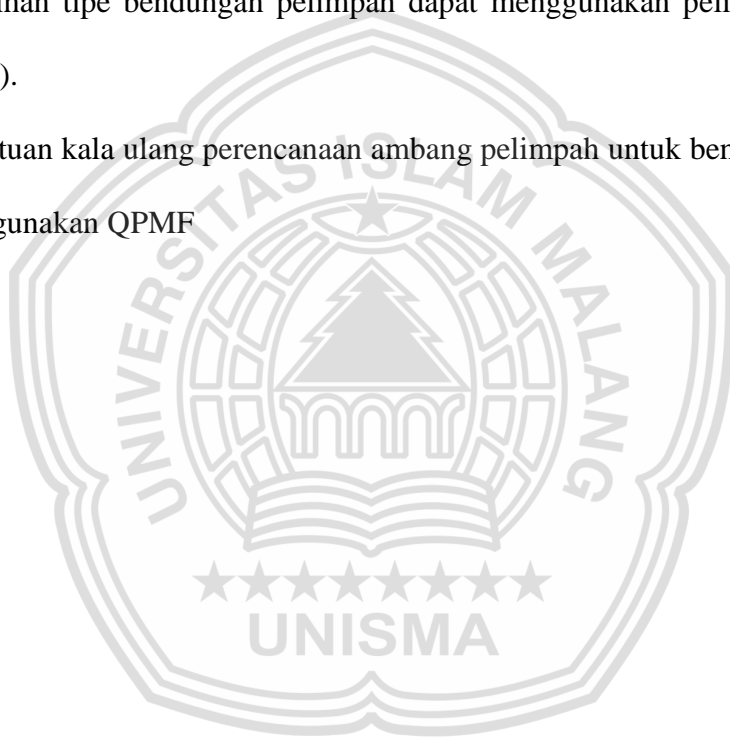
2. Dimensi bangunan pelimpah pada bendungan Parado Kanca adalah menggunakan Ambang pelimpah tipe *Side Luncur* dan tipe mercu pelimpah *Ogge Tipe I* dengan lebar ambang 12,4 m, tinggi 3 m dan tinggi tekan di atas pelimpah(hd) 2,41 m. Saluran tansisi dengan panjang 23,00 m, lebar 12,4 m dan elevasi hulu +64,00. Saluran peluncur dengan panjang 48,00 m, lebar 12,4 m pada elevasi hulu +64,00 dan elevasi hilir +63,00 Peredam energi *USBR Tipe II* pada elevasi +63,00 dengan lebar 12,4 m, panjang 6,91 m.
3. Dari hasil perhitungan stablitas pelimpah di tinjau dalam keadaan normal dan gempa pada debit banjir rancangan kala ulang Q_{1000} , diperoleh sebagai berikut
 - a. Stabilitas Terhadap Guling Kondisi Normal $SF = 8,70 > 1,5$ (memenuhi syarat). Kondisi Gempa $SF = 14,45 > 1,2$ (memenuhi syarat).
 - b. Stabilitas Terhadap Geser Kondisi Normal $SF = 3,26 > 1,5$ (memenuhi syarat). Kondisi Gempa $SF = 3,50 > 1,2$ (memenuhi syarat).
 - c. Nilai Eksentrisitas Kondisi Normal $e = 0,04 < 1,00$ (memenuhi syarat), Kondisi Gempa $e = 0,20 < 1,00$ (memenuhi syarat).

- d. Daya Dukung Tanah Kondisi Normal $\sigma_{maks} = 22,30\ \text{t/m}^2 < 67,15\ \text{t/m}^2$

(memenuhi syarat), $\sigma_{\min} = 20,63 \text{ t/m}^2 < 67,15 \text{ t/m}^2$ (memenuhi syarat). Kondisi Gempa : $\sigma_{\max} = 67,15 \text{ t/m}^2 < 67,15 \text{ t/m}^2$ (memenuhi syarat), $\sigma_{\min} = 1 \text{ t/m}^2 < 17,25 \text{ t/m}^2$ (memenuhi syarat).

5.1 Saran

1. Analisa hidrolika pada perencanaan pelimpah dapat menggunakan mercu *Ogge Tipe III*.
2. Pemilihan tipe bendungan pelimpah dapat menggunakan pelimpah luncur (*chute*).
3. Penentuan kala ulang perencanaan ambang pelimpah untuk bendungan dapat menggunakan QPMF







DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Y., Suprpto, B. and Rachmawati, A. (2020) 'Studi Perencanaan Bangunan Pelimpah (Spillway) Pada Embung Welulang Di Kabupaten Pasuruan', 8(4).
- Chow, V.T. and Rosalina, N. (1997) 'Hidrolika Saluran Terbuka'.
- Kodoatie, R.J. (2002) 'Hidrolika Terapan; Aliran Pada Saluran Terbuka Dan Pipa'.
- Masrevaniah, A. (2010). *Bangunan Air*. Surabaya.
- Masrevaniah, A. (2012) 'Konstruksi Bendungan Urugan Pelimpah Vol. 2', *Malang: CV. Asrori* [Preprint].
- Maulana, M.L., Noerhayati, E. and Rachmawati, A. (2019) 'Studi Perencanaan Bangunan Pelimpah (Spillway) Pada Bendungan Tugu Kabupaten Trenggalek', *Jurnal Rekayasa Sipil*, 6(2), pp. 155–164.
- Murtiana, Agus. 'Optimasi Manajemen Air Rawa Jombor'. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 2006.
- Prastumi, A.M. (2008) 'Bangunan Air', *Srikandi, Surabaya* [Preprint].
- Pratama, M.Y.A., Noerhayati, E. and Warsito, W. (2021) 'Analisis Kapasitas Saluran Drainase Di Kecamatan Sukun Menggunakan Program Aplikasi ArcGis', *Jurnal Rekayasa Sipil*, 9(2), pp. 123–130.
- Soemarto, C.D. (2004) 'Hidrologi teknik. 1995', *Jakarta: Erlangga* [Preprint].
- Sosrodarsono Suyono, Ir, and Kensaku Takeda. *Bendungan Type Urugan*. Cetakan, 1981.
- Sosrodarsono, Suyono, and Kensaku Takeda. 'Bendungan Type Urugan', 1977.
- Suyono, S. and Takeda, K. (2003) 'Hidrologi untuk pengairan', *Jakarta, Indonesia* [Preprint].
- Syarifudin, A. (2017) *Hidrologi Terapan*. Penerbit Andi.
- Takeda, K. and Sosrodarsono, S. (2002) 'Bendungan Type Urugan'.
- Triatmodjo, B. (2010) 'Hidrologi Terapan (Cetakan Kedua)', *Yogyakarta, Indonesia: Beta Offset* [Preprint].

Umum, D.P. and Pengairan, D.J. (2013) ‘Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi KP-01’, *Jakarta (ID): Departemen Pekerjaan Umum* [Preprint].

Zamroni, A., Noerhayati, E. and Bambang, S. (2020) ‘Studi Perencanaan Bangunan Pelimpah (Spillway) Pada Bendungan Way Sekampung Kabupaten Pringsewu Lampung’, *Jurnal Rekayasa Sipil*, 8(1), pp. 1–11.



