

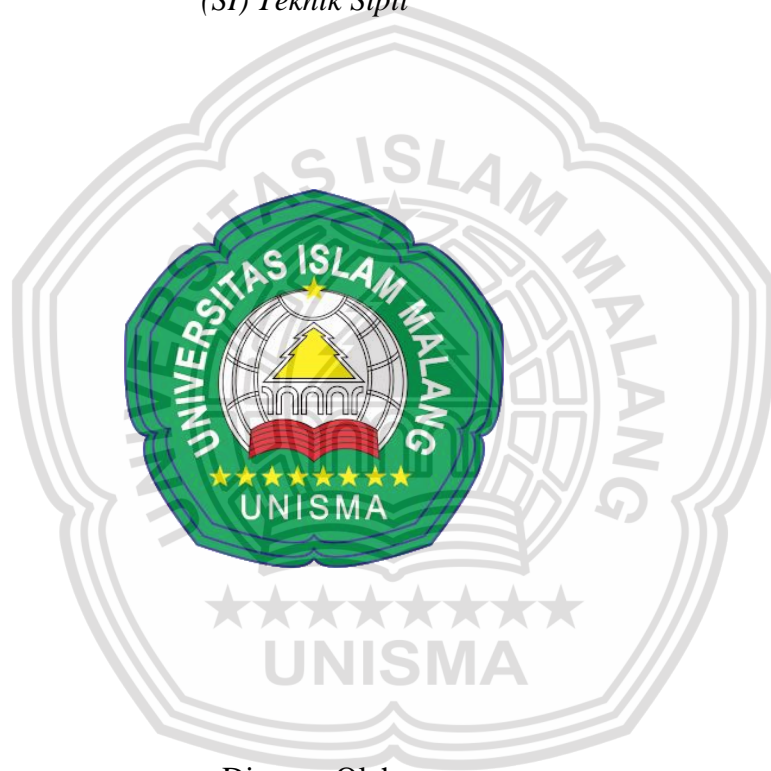


**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN BANGUNAN PELIMPAH
(SPILLWAY)**

**BENDUNGAN MILA DI KECAMATAN WOJA
KABUPATEN DOMPU PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh :

MAT SALEH

214.0105.1.063

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2022

RINGKASAN

Kabupaten Dompu adalah sebuah kabupaten di Provinsi Nusa Tenggara Barat, Indonesia. Secara geografis Bendungan Mila terletak antara 118°23'59" Bujur Timur sampai 8°31'22" Lintang Selatan. Perencanaan bangunan pelimpah Bendungan Mila Kabupaten Dompu merupakan bagian penting dalam perencanaan Bendungan Mila. Sebagai salah satu komponen bangunan bendungan, bangunan pelimpah berfungsi untuk mencegah limpasan air yang terjadi pada tubuh Bendungan Mila (*overtopping*) dan untuk menyuplai air irigasi.

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 $Inflow Q_{1000th} = 278,64 \text{ m}^3/\text{det}$, $Inflow Q_{1000th} = 44,02 \text{ m}^3/\text{det}$. Lebar ambang 10 m dan tinggi 3 m. Desain ambang pelimpah direncanakan dengan tipe *side channel spillway*, tipe mercu menggunakan tipe *ogee* I. Selanjutnya analisa stabilitas ditinjau dalam keadaan normal dan gempa, stabilitas guling keadaan normal $SF = 9,47 > 1,5$ (memenuhi syarat uji), stabilitas guling keadaan gempa $SF = 13,21 > 1,2$ (memenuhi syarat uji), stabilitas geser keadaan normal $SF = 3,46 > 1,5$ (memenuhi syarat uji), stabilitas geser keadaan gempa $SF = 12,88 > 1,2$ (memenuhi syarat uji). Dan daya dukung tanah ditinjau dalam keadaan normal dan gempa. Eksentrisitas dalam keadaan normal $e = 0,52 < 1,33$ (memenuhi syarat uji), Eksentrisitas dalam keadaan gempa $e = 0,61 < 1,33$ (memenuhi syarat uji). Daya dukung tanah dalam keadaan normal maks = $43,78 < 71,98$ (memenuhi syarat uji), min = $10,33 < 71,98$ (memenuhi syarat uji), dan daya dukung tanah dalam keadaan gempa maks = $47,09 < 71,98$ (memenuhi syarat uji), min = $7,37 < 71,98$ (memenuhi syarat uji).

Kata Kunci: *Bangunan Pelimpah, Debit Banjir, Stabilitas.*



SUMMARY

Dompu Regency is a regency in the province of West Nusa Tenggara, Indonesia. Geographically, the Mila Dam is located between 118°23'59" East Longitude to 8°31'22" South Latitude. The design of the Mila dam spillway in Dompu district is an important part of the Mila dam planning. In planning the spillway, topographic, hydrological and hydraulic conditions are considered. After that, analyze the stability of the spillway in terms of overturning stability, shear stability and soil bearing capacity. As one of the components of the dam building, the spillway function is to prevent water runoff that occurs in the body of the Mila dam (overtopping). Therefore, excess water runoff is localized by constructing spillway structures whose locations are selected according to topographical conditions.

Based on the results of the calculation, it is obtained that the design flood discharge analysis is Inflow $Q_{1000th} = 278.64 \text{ m}^3/\text{s}$, Inflow $Q_{1000th} = 44.02 \text{ m}^3/\text{s}$. The threshold is 10 m wide and 3 m high. The design of the spillway threshold is planned with the side channel spillway type, the mercu type uses the ogee I type. Furthermore, the stability analysis is reviewed under normal and earthquake conditions, overturning stability under normal conditions $SF = 9.47 > 1.5$ (safe), overturning stability in earthquake conditions $SF = 13.21 > 1.2$ (safe), shear stability under normal conditions $SF = 3.46 > 1.5$ (safe), shear stability in earthquake conditions $SF = 12.88 > 1.2$ (safe). And the bearing capacity of the soil is reviewed under normal and earthquake conditions. Eccentricity under normal conditions $e = 0.52 < 1.33$ (safe), Eccentricity in an earthquake condition $e = 0.61 < 1.33$ (safe). The maximum bearing capacity of the soil under normal conditions = $43.78 < 71.98$ (safe), min = $10.33 < 71.98$ (safe), and the maximum bearing capacity of the soil in an earthquake condition = $47.09 < 71.98$ (safe), min = $7.37 < 71.98$ (safe).

Keywords : Flood Discharger, Overflow Building, Stability.



BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air adalah salah satu sumber daya yang bisa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Pada dasarnya volume air adalah tetap namun distribusinya tidak sama sehingga ketersediaan air tidak seimbang, terlebih pada musim kemarau.

Salah satu sumber daya air adalah sungai. Daerah aliran sungai berfungsi sebagai penampung air hujan, daerah resapan, daerah penyimpanan air, penangkapan air hujan, dan pengaliran air. Ketersediaan air di musim kemarau saat ini masih merupakan permasalahan yang belum seluruhnya dapat dipecahkan oleh pemerintah dalam rangka memenuhi kebutuhan masyarakat. Kekeringan dan kekurangan ketersediaan air tersebut diperlukan suatu upaya untuk mengembangkan, mengendalikan, dan memanfaatkan air secara optimal. Salah satu bentuk dari usaha tersebut antara lain adalah melakukan kajian ulang terhadap rencana pembangunan Bendungan Mila. Pembangunan Bendungan Mila merupakan suatu upaya pemerintah pusat dalam mewujudkan pemerataan pembangunan infrastruktur untuk mendukung ketersediaan air dan ketahanan pangan nasional. Bendungan Mila didesain dengan zona inti tegak 36 m dan panjang puncak 178 m dengan luas genangan 99 h, disamping mengairi daerah irigasi bendungan ini juga menyediakan air baku 100 liter/det dan dapat mereduksi banjir 143 m³/det serta berfungsi sebagai tempat sarana pariwisata, perikanan dan konservasi sumber daya air.

Lokasi Bendungan Mila terletak pada Sungai Sori Mila di Desa Matua dan Desa Rababaka, Kecamatan Woja, Kabupaten Dompu, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Secara geografis bendungan Mila ini terletak antara 118°23'59" Bujur Timur sampai 8°31'22" Lintang Selatan.

Bendungan Mila merupakan bagian dari sistem irigasi Rababaka Kompleks (SIRK). Rababaka sendiri merupakan nama sungai utama di Kabupaten Dompu yang potensial sebagai sumber air untuk irigasi dan air baku. Bendungan Mila difungsikan untuk mendukung kontinuitas suplai air daerah irigasi Rababaka seluas 1.689 hektar di Kecamatan Woja sehingga indeks pertanaman diharapkan meningkat, selain itu Bendungan Mila akan menjadi sumber air baku serta mereduksi banjir di Kecamatan Dompu dan Woja. Kabupaten Dompu mempunyai luas wilayah 232.460 Ha, dengan jumlah penduduk 193.334 jiwa. Dari luas tersebut, 120.728 Ha (51.93% merupakan kawasan budidaya di luar kawasan hutan).

Bendungan yang akan dibangun nantinya harus mampu menyimpan air dan untuk memenuhi kebutuhan air serta aman terhadap banjir yang direncanakan, sehingga diperlukan desain bangunan air yang mampu mengalirkan banjir yang direncanakan. Salah satu bangunan pelengkap pada bendungan adalah bangunan pelimpah, bangunan ini memegang peranan yang sangat penting, karena bangunan ini yang memungkinkan beroprasinya bendungan dengan baik. Ini berarti bahwa apabila bangunan ini tidak ada dapat membahayakan konstruksi (Soedibyo,2003:321).

Pelimpah (*spillway*) merupakan salah satu bangunan pelengkap dari suatu bendungan , pelimpah mempunyai peran yang sangat penting sebagai fungsinya

untuk pengamanan terhadap bahaya air banjir yang melimpas di atas bendungan (*overtopping*). Ada beberapa pertimbangan teknis yang perlu diperhatikan, yaitu lintasan jalur rencana as pelimpah harus di upayakan berada di atas tanah asli bukan tanah timbunan, selain itu perencanaan bangunan pelimpah harus sesuai dengan pedoman perencanaan teknis yang ada, sehingga diperlukan adanya perhitungan yang tepat dan perencanaan yang aman sesuai kriteria desain hidrologi, hidrolika, dan geoteknik. Perencanaan bangunan pelimpah bendungan mila direncanakan menggunakan ogee tipe II (Hulu Miring 3:1), distudi alternatif perencanaan ini menggunakan ogee tipe I (Tipe Tegak 1:0.7), pemilihan tipe ogee tergantung pada kemiringan permukaan hulunya sebaiknya tipe ini digunakan untuk kondisi sungai yang tidak mengandung endapan, jika sungainya memiliki endapan maka kemiringan hulunya akan selalu berubah tergantung dari banyaknya endapan dibagian hulunya.

1.2. Identifikasi Masalah

1. Untuk mengalirkan debit air yang berlebih
2. Untuk menjaga kestabilan bendungan agar tidak terjadi *overtopping*
3. Untuk mengurangi rembesan yang terjadi di tubuh bendungan

1.3. Rumusan Masalah

1. Bagaimana analisa hidrologi untuk mengetahui debit banjir rancangan dengan kala ulang ($Q_{1000\text{tahun}}$) yang digunakan untuk mendimensi bangunan pelimpah (*spillway*) pada Bendungan Mila, Kabupaten Dompu, Provinsi Nusa Tenggara Barat?
2. Berapa dimensi bangunan pelimpah pada Bendungan Mila, Kabupaten Dompu, Provinsi Nusa Tenggara Barat?

3. Bagaimana stabilitas bangunan pelimpah pada bendungan Mila, Kabupaten Dompu, Provinsi Nusa Tenggara Barat?

1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Menghitung debit banjir rancangan pada bendungan Mila, Kabupaten Dompu, Provinsi Nusa Tenggara Barat.
2. Menghitung dimensi ambang pelimpah pada bendungan Mila, Kabupaten Dompu, 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 Mila di Kecamatan Woja Kabupaten Dompu Provinsi Nusa Tenggara Barat” adalah untuk mencegah limpasa air yang terjadi pada tubuh Bendungan Mila (*overtopping*) dan untuk menyuplai air irigasi.

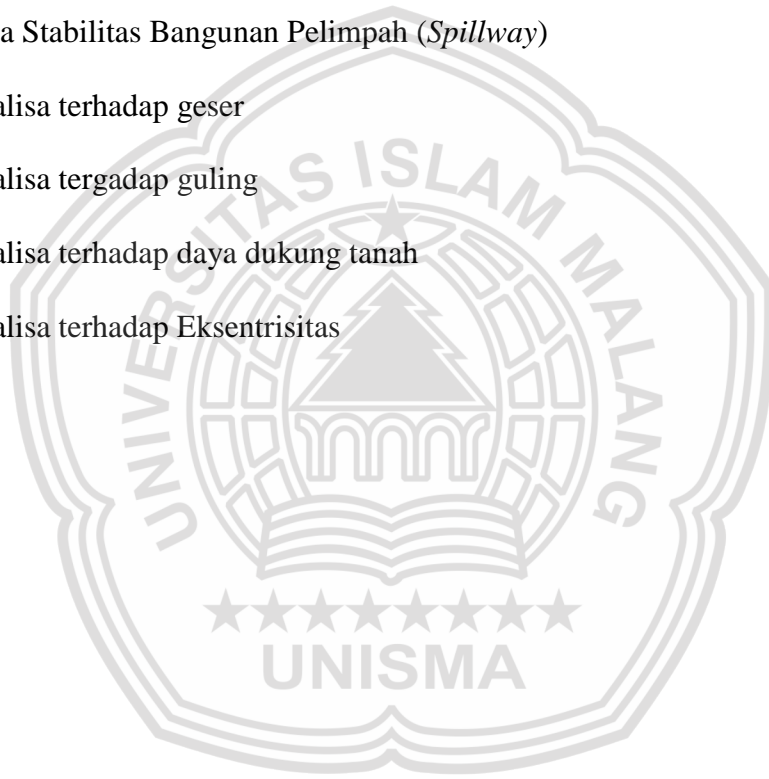
1.5. Batasan Masalah

1. Tidak menghitung stabilitas tubuh bendungan, pondasi bendungan, kekuatan geologi material pada as bendungan
2. Tidak membahas analisa biaya atau ekonomisnya
3. Tidak menghitung scouring
4. Tidak menghitung amdal
5. Tidak menghitung sedimentasi

1.6. Lingkup Pembahasan

1. Analisa Hidrologi
 1. Uji konsistensi data hujan
 2. Analisa curah hujan rancangan

3. Uji kesesuaian distribusi
 4. Analisa hujan jam-jaman
 5. Analisa debit banjir rancangan
 6. Penelusuran banjir
2. Analisa Hidrolika
 1. Perhitungan Dimensi Ambang Pelimpah
 2. Perhitungan Profil Muka Air melalui Pelimpah
 3. Analisa Stabilitas Bangunan Pelimpah (*Spillway*)
 1. Analisa terhadap geser
 2. Analisa terhadap guling
 3. Analisa terhadap daya dukung tanah
 4. Analisa terhadap Eksentrisitas



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

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

1. Besar debit banjir rancangan ambang pelimpah pada bendungan Mila Q_{1000th}
 $Inflow = 278,64 \text{ m}^3/\text{det}$, $Q_{1000th} Outflow = 44,02 \text{ m}^3/\text{set}$.
2. Dimensi bangunan pelimpah pada bendungan Mila adalah menggunakan Ambang pelimpah tipe *Side Channel Spillway* dan tipe mercu pelimpah *Ogge Tipe I* dengan lebar ambang 10 m, tinggi 3 m dan tinggi tekan di atas pelimpah (hd) 1,54 m. Saluran tansisi dengan panjang 59,29 m, lebar 10 m dan elevasi hulu +64,00. Saluran peluncur dengan panjang 84,48 m, lebar 10 m pada elevasi hulu +64,00 dan elevasi hilir +61,90. Peredam energi *USBR Tipe II* pada elevasi +61,90 dengan lebar 10 m, panjang 16,60 m.
3. Dari hasil perhitungan stabilitas 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 $SF = 9,47 > 1,5$ (memenuhi syarat). Kondisi Gempa $SF = 13,21 > 1,2$ (memenuhi syarat).
 - b. Stabilitas Terhadap Geser Kondisi Normal $SF = 3,46 > 1,5$ (memenuhi syarat). Kondisi Gempa $SF = 2,88 > 1,2$ (memenuhi syarat).
 - c. Nilai Eksentrisitas Kondisi Normal $e = 0,52 < 1,33$ (memenuhi syarat), Kondisi Gempa $e = 0,61 < 1,33$ (memenuhi syarat).

d. Daya Dukung Tanah Kondisi Normal σ maks = $43,79 \text{ t/m}^2 < 71,98 \text{ t/m}^2$

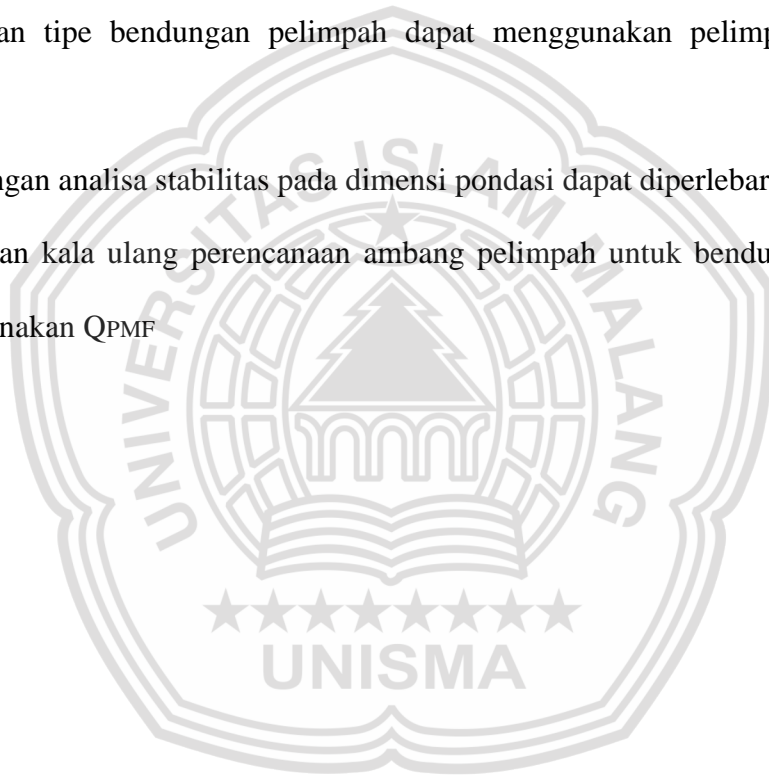
(memenuhi syarat), σ min = $10,33 \text{ t/m}^2 < 71,98 \text{ t/m}^2$ (memenuhi syarat).

Kondisi Gempa : σ maks = $47,05 \text{ t/m}^2 < 71,98 \text{ t/m}^2$ (memenuhi syarat), σ min

= $7,34 \text{ t/m}^2 < 71,98 \text{ t/m}^2$ (memenuhi syarat).

5.2. Saran

1. Analisa hidrolika pada perencanaan pelimpah dapat menggunakan mercu *Ogge Tipe III*.
2. Pemilihan tipe bendungan pelimpah dapat menggunakan pelimpah luncur (*chute*).
3. Perhitungan analisa stabilitas pada dimensi pondasi dapat diperlebar lagi.
4. 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'.
- Darwis, H. (2018) *Dasar-dasar Mekanika Tanah*. Yogyakarta: Pena Indis.
- Hardiyatmo, H.C. (2003) 'Mekanika Tanah II'.
- Kodoatie, R.J. (2002) 'Hidrolika Terapan; Aliran Pada Saluran Terbuka Dan Pipa'.
- 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.
- 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].
- 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.