



**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN TUBUH BENDUNGAN MILA
DI KECAMATAN WOJA KABUPATEN DOMPU PROVINSI NUSA
TENGGARA BARAT**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh :

SONI EFENDI

214.0105.1.051

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

2022

RINGKASAN

Pemerintah Indonesia telah melaksanakan serangkaian usaha secara terus menerus yang di titik beratkan pada sektor pertanian, yang berupa pengembangan di bidang pertanian serta pembangunan di bidang sumber daya air guna menunjang peningkatan produksi pangan. Salah satu bentuk dari usaha tersebut antara lain adalah melakukan kajian ulang terhadap rencana pembangunan Bendungan Mila yang terletak di sungai Sori Mila, Desa Matua, Di Kecamatan Woja Kabupaten Dompu Provinsi Nusa Tenggara Barat. Bangunan utama Bendungan Mila menggunakan tipe timbunan zonal Inti tegak. Tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah memberikan alternatif perencanaan bendungan dengan tipe timbunan zonal Inti miring. Dalam perencanaan teknis bendungan diperlukan data-data hujan, topografi, kondisi hidrologi, dan kondisi hidrolika. Dalam tahap perencanaan menggunakan debit banjir rencana dari hidrograf *Nakayasu* dengan periode ulang Q_{1000th} supaya dapat diketahui berapa besar kapasitas tampungan waduk, sehingga dapat ditentukan berapa besar dimensi bendungan yang layak secara teknis untuk dibangun. Adapun analisis stabilitas lereng tubuh bendungan menggunakan metode *Fellenius* untuk menganalisis angka keamanan dari ketahanan geser yang berbeda-beda, yang timbul di sepanjang bagian yang berlainan pada bidang longsor dan dapat di nyatakan aman.

Dari hasil perhitungan berdasarkan Q_{1000th} sebesar inflow 278,64 m³/dt, dan outflow 44,02 m³/dt didapat volume tampungan Bendungan Mila sebesar 15857256,00 m³, antara lain tinggi bendungan 41,35 m, lebar puncak bendungan 8 m, tinggi jagaan 3 m, kemiringan hulu 1 : 2,60 m dan kemiringan hilir 1 : 2,50 m. sehingga, terjadi perbedaan yang signifikan antara studi perencanaan baru dengan perencanaan yang ada. Stabilitas terhadap rembesan yang terjadi < 2% dari debit rerata yang masuk kedalam waduk, sehingga aman terhadap rembesan, Dari hasil analisis stabilitas lereng hulu dan hilir bendungan yang telah dilakukan dalam berbagai kondisi masih dalam kategori aman.

Kata Kunci : Bendungan Urugan Tanah Inti Miring, Dimensi Bendungan, Stabilitas Bendungan.

SUMMARY

The Indonesian government has carried out a series of continuous efforts that focus on the agricultural sector, in the form of development in the agricultural sector and development in the field of water resources to support increased food production. One form of this effort, among others, is to review the development plan for the Mila Dam, which is located on the Sori Mila river, Matua Village, in Woja District, Dompu Regency, West Nusa Tenggara Province. The main building of the Mila Dam uses an upright core zonal embankment type. The purpose of the preparation of this thesis is to provide an alternative dam design with a sloping core zonal embankment type. The technical planning of the dam required rain data, topography, hydrological conditions, and hydraulic conditions. In the planning stage using the planned flood discharge from the *Nakayasu* hydrograph with a return period of Q_{1000th} so that it can be seen how big the reservoir's storage capacity is so that it can be determined how big the dimensions of the dam are technically feasible to build. The analysis of the slope stability of the dam body uses the *Fellenius* method to analyze the safety values of different shear resistances that occur along with different parts of the landslide plane and can be declared safe.

From the results of calculations based on Q_{1000th} of inflow $278.64 \text{ m}^3/\text{sec}$, and outflow $44.02 \text{ m}^3/\text{sec}$, the storage volume of Mila Dam is $15857256,00 \text{ m}^3$, including dam height 41.35 m, dam crest width 8 m, guard height 3 m, upstream slope 1: 2.60 m and downstream slope 1: 2.50 m. Thus, there is a significant difference between the new planning study and the existing plan. Stability of seepage that occurs $< 2\%$ of the average discharge entering the reservoir, so it is safe against seepage. From the analysis of the stability of the upstream and downstream slopes of the dam that has been carried out under various conditions, it is still in the safe category.

Keywords : Sloping Core Soil Backfill Dam, Dam Dimensions, Dam Stability.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

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 pada 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 fasilitas-fasilitas sumber air yang ada untuk pelestarian keberadaannya (Masrevaniah Aniek. 2010).

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 Bendungan Mila.

Untuk mengatur ketersediaan air agar di musim hujan tidak terjadi banjir dan kekeringan di musim kemarau, Perlu suatu manajemen yang baik terhadap pengelolaan sumber daya air agar potensi bencana yang disebabkan oleh air tersebut dapat dicegah. Selain itu dengan adanya pengelolaan sumber daya air yang baik maka akan berdampak pada kelestarian dan keseimbangan lingkungan hidup. Pengelolaan sumber daya air dapat dilakukan dengan membuat sistem teknis seperti penghijauan, perkuatan tebing bendung, embung, bendungan dan sebagainya (Khalil. 2003).

Bendungan adalah bangunan yang melintang sungai yang berfungsi untuk menaikkan elevasi muka air untuk keperluan irigasi, PLTA, air bersih dan keperluan pengelolaan yang lain. Fungsi utama dari sebuah bendungan adalah untuk menaikkan elevasi muka air sampai pada taraf tertentu sehingga air dari sungai yang dibendung dapat mengalir sesuai dengan yang direncanakan untuk mengairi areal pertanian. Kenaikan muka air ini menyebabkan terjadinya perbedaan tinggi muka air antara hulu dan hilir sungai. Perbedaan elevasi ini menimbulkan terjunan atau limpasan mempunyai energi yang lebih besar dan kecepatan yang lebih tinggi dari kecepatan aslinya.

Bangunan utama dari bendungan adalah tubuh bendungan. Tubuh bendungan direncanakan untuk dapat menahan gaya-gaya yang menyebabkan tidak stabilnya tubuh bendungan. Ditinjau dari material pembentuknya, tubuh bendungan dibagi menjadi beberapa tipe, antara lain tipe tubuh bendungan urugan dan beton. Dalam perencanaan tubuh bendungan harus direncanakan dengan pertimbangan atas berbagai aspek teknis, diantaranya kondisi topografinya yang perlu

diperhitungkan antara lain kondisi geologi di daerah calon bendungan. Untuk tipe bendungan biasanya tergantung dari jenis, kualitas serta kuantitas bahan yang tersedia di lokasi tersebut.

Bendungan Mila terletak di sungai Sori Mila, Desa Matua, Di 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. Bangunan utama Bendungan Mila menggunakan tipe timbunan zonal Inti tegak. Tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah memberikan alternatif perencanaan bendungan dengan tipe timbunan zonal Inti miring.

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

Berdasarkan pada latar belakang di atas, maka di dapat identifikasi permasalahan adalah sebagai berikut :

1. Kekurangan pasokan air baku dan air irigasi untuk persawahan pada musim kemarau.
2. Merencanakan dimensi tubuh bendungan sesuai kondisi topografi daerah tersebut.
3. Tinjauan tipe tubuh bendungan yang akan direncanakan menggunakan bendungan urugan tipe zonal inti miring.

1.3. Rumusan Masalah

1. Berapa besar debit banjir rancangan Bendungan Mila menggunakan debit banjir rencana dari hidrograf *Nakayasu* dengan periode ulang 1000 tahun ?
2. Berapa besar tampungan Bendungan Mila?
3. Berapa besar dimensi Tubuh Bendungan Mila?
4. Berapa besar faktor keamanan sehingga memenuhi stabilitas Tubuh Bendungan Mila menggunakan metode *Fellenius* ?

1.4. Batasan Masalah

Agar pembahasan lebih fokus, maka penulis membatasi :

1. Tidak membahas atau menghitung bangunan Pelimpah atau spillway.
2. Tidak membahas tentang metode pelaksanaan konstruksi.
3. Tidak membahas RAB.
4. Dalam perencanaan Bendungan ini hanya sampai pada tahap perencanaan stabilitas bendungan dan gambar.

1.5. Tujuan dan Manfaat

Tujuan :

1. Untuk mengetahui besar debit rancangan.
2. Untuk mengetahui besar kapasitas tampungan Bendungan.
3. Untuk mengetahui besar dimensi Tubuh Bendungan.
4. Untuk mengetahui kontrol stabilitas Tubuh Bendungan.

Manfaat :

1. Memberikan sumbangan pemikiran dalam perencanaan struktur dimensi tubuh Bendungan kepada instansi terkait.

2. Dapat dijadikan referensi tambahan untuk Mahasiswa Universitas Islam Malang dalam menyusun tugas akhir yang berkaitan dengan “Perencanaan Dimensi Tubuh Bendungan”.

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. Menghitung besar debit rancangan.
2. Menghitung berapa besar tampungan Bendungan
3. Menghitung besar dimensi Tubuh Bendungan.
 - a. Menentukan elevasi puncak Bendungan.
 - b. Menentukan tinggi jagaan Bendungan.
 - c. Menentukan kemiringan lereng Bendungan
 - d. Menentukan lebar puncak Bendungan.
4. Kontrol stabilitas Tubuh Bendungan.
 - a. Menentukan stabilitas lereng hulu dan hilir saat waduk kondisi kosong normal dan gempa.
 - b. Menentukan stabilitas lereng hulu dan hilir saat waduk muka air normal (NWL) dalam kondisi normal dan gempa.
 - c. Menentukan stabilitas hulu dan hilir saat waduk muka air banjir (FWL) dalam kondisi normal dan gempa.
 - d. Menentukan stabilitas hilir saat waduk muka air normal (NWL) dan banjir (FWL) dalam kondisi normal dan gempa.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan hasil perhitungan perencanaan Bendungan Mila dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Besarnya debit banjir rancangan Bendungan Mila dengan kala ulang 1000 tahun sebesar $\text{Inflow} = 378,64 \text{ m}^3/\text{dt}$, dan $\text{Outflow} = 44,02 \text{ m}^3/\text{dt}$.
2. Volume tampung bendungan Mila sebesar $15857256,00 \text{ m}^3$, Pada elevasi $+56,00 \text{ m}$.
3. Dimensi Tubuh Bendungan dengan Tinggi jagaan = 3 m , Lebar mercu = 9 m , Elevasi puncak bendungan = $+70,00 \text{ m}$, Kemiringan lereng hulu = $1 : 2.60$ Dan Kemiringan lereng hilir = $1 : 2.50$, Stabilitas rembesan tubuh bendungan $1,776 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{dt} < 7,573 \text{ m}^3/\text{dt}$ (aman).

4. Dari hasil perhitungan stabilitas Bendungan dengan factor keamanan kritis di tinjau dalam keadaan normal dan gempa, dapat dilihat sebagai berikut :

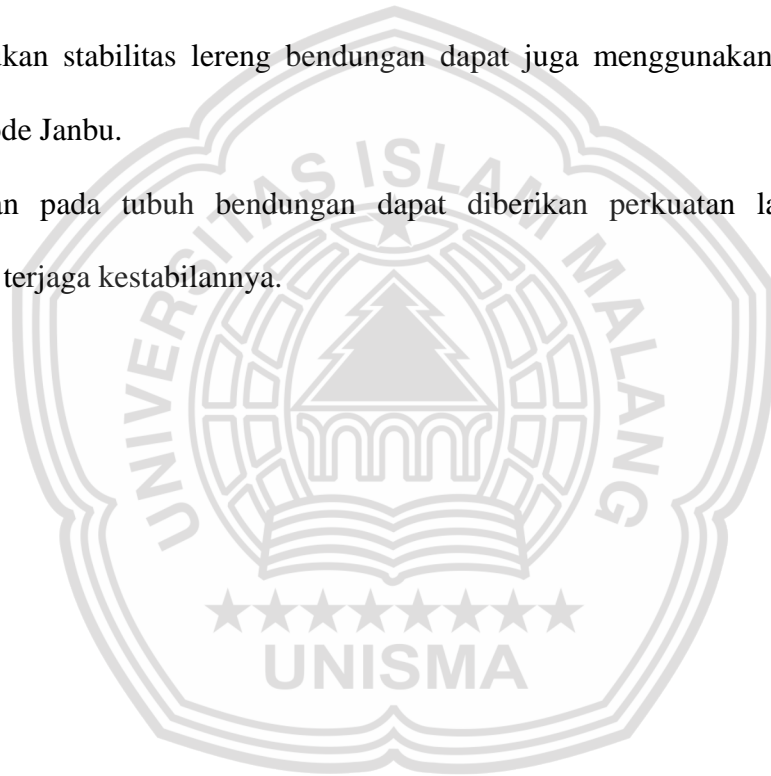
Stabilitas lereng hulu pada saat waduk kosong, Normal	$= 3,08 > 1,5$
Stabilitas lereng hulu pada saat waduk kosong, Gempa	$= 1,61 > 1,1$
Stabilitas lereng hulu pada saat muka air NWL, Normal	$= 2,40 > 1,5$
Stabilitas lereng hulu pada saat muka air NWL, Gempa	$= 1,70 > 1,1$
Stabilitas lereng hulu pada saat muka air FWL, Normal	$= 2,31 > 1,5$
Stabilitas lereng hulu pada saat muka air FWL, Gempa	$= 1,42 > 1,1$
Stabilitas lereng hilir pada saat waduk kosong, Normal	$= 1,58 > 1,5$
Stabilitas lereng hilir pada saat waduk kosong, Gempa	$= 1,47 > 1,1$
Stabilitas lereng hilir pada saat muka air NWL, FWL, Normal	$= 2,66 > 1,5$

Stabilitas lereng hilir pada saat muka air NWL, FWL, Gempa = 1,47 > 1,1

5.2. Saran

Berdasarkan hasil studi perencanaan Bendungan Mila ini maka berbagai masukan yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut

1. Tipe tubuh bendungan dapat menggunakan tipe urugan zonal atau urugan batu dengan membran.
2. .Dalam menentukan stabilitas lereng bendungan dapat juga menggunakan metode Bishop dan metode Janbu.
3. Faktor keamanan pada tubuh bendungan dapat diberikan perkuatan lain agar bendungan tetap terjaga kestabilannya.



DAFTAR PUSTAKA

- . (1986). *Standar perencanaan irigasi: Kriteria perencanaan bagian bangunan utama KP-02*. Jakarta: Badan Penerbit Pekerjaan Umum, 1986.
- . (1999). *Panduan Perencanaan Bendungan Urugan Volume II (Analisis Hidrologi)*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Pengairan Direktorat Bina Teknik, 1999.
- Triatmojo, B. (n.d.). *Hidrologi terapan, Bambang Triatmojo*. Yogyakarta.
- Akbar, I., Rachmawati, A., & Suprpto, B. (2020). *Studi Perencanaan Tubuh Embung Aeng Mera Kecamatan Batu Putih Kabupaten Sumenep*. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 7(1), 53–63.
- Chow, V. T. (1989). *Hidrolika saluran-terbuka / Ven Te Chow ; alih bahasa E.V. Nensi Rosalia ; editor Yani Sianipar*. Penerbit Erlangga.
- Loebis, J. (1992). *Banjir Rencana untuk Bangunan Air*. Departemen Pekerjaan Umum.
- Hardiyatmo, H. C. (2002). *Mekanika Tanah 1, edisi ke-2*. Beta Offset, Yogyakarta.
- Prastumi. (2008). *Bangunan air / Prastumi, Aniek Masrevaniah (Cet. 1)*. Srikandi.
- Masrevaniah, A. (1983). *Pengaruh kenaikan air di belakang bendung*. Universitas Brawijaya, Fakultas Teknik.
- Masrevaniah, A. (2010). *Bangunan Air*. Surabaya.
- Soediby. (1993). *Teknik bendungan (Cet. 1)*. Pradnya Paramita, 1993.
- Soewarno. (1995). *Hidrologi: Aplikasi metode statistik untuk analisis data*. Nova.
- Sri Harto Br., (1993). *Analisis hidrologi*. Gramedia Pustaka Utama, 1993.
- Soemarto, C. D. (n.d.). *Hidrologi teknik, ed.2/ Soemarto*. Surabaya: Usaha Nasional, 1987.
- Suyono Sosrodarsono, K. T. (1981). *Bendungan type urugan*. Pradnya Paramita.
- Sosrodarsono, S. (dan K. T. (Edt). (n.d.). *Hidrologi untuk pengairan/Sosrodarsono (edt)*. Jakarta: Pradnya Paramita, 1980.
- Thomas J. C., K. W. Brown and W. R. Jordan. (1976). *Stomata response to leak water potential as affected by preconditioning water stree in the field*, *Agron. J.*, 68: 706708.