



**STUDI PERENCANAAN TUBUH BENDUNGAN GRENENG DESA
TUNJUNGAN KECAMATAN TUNJUNGAN KABUPATEN BLORA**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh :

Derana Dwiki Novantaka

214.0105.1.060

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

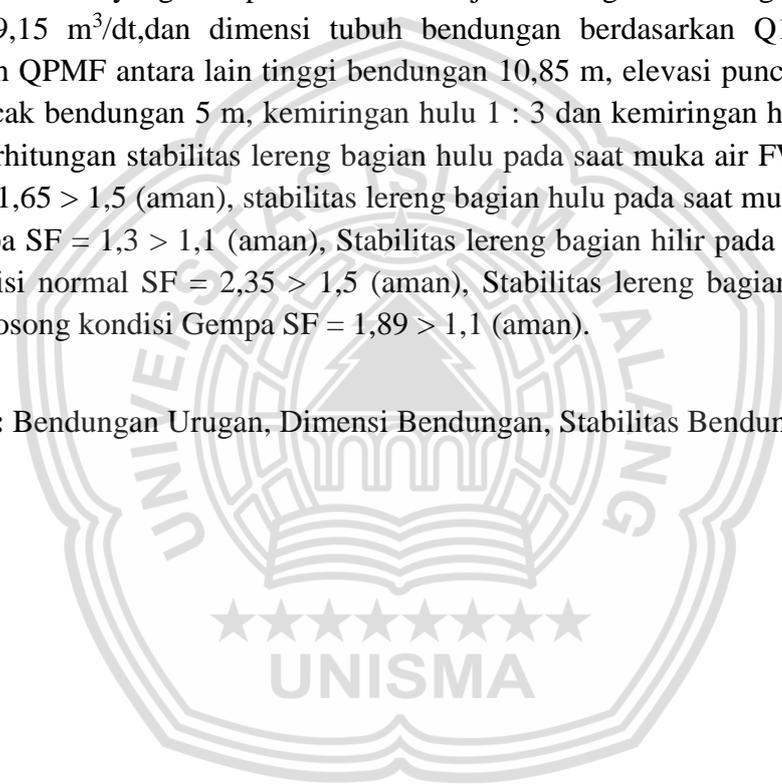
2022

RINGKASAN

Kabupaten Blora terletak di bagian timur Propinsi Jawa Tengah, Mengingat sungai di wilayah Kabupaten Blora memiliki perbedaan debit air rata-rata di musim kemarau dan di musim hujan yang relatif besar, maka pembangunan bendungan greneng diprioritaskan untuk memenuhi tuntutan masyarakat yang lebih nyata dan mendesak. perencanaan tubuh bendungan berdasarkan pertimbangan topografi dan hidrologi, dengan tipe bendungan adalah bendungan urugan zonal inti tegak. Selanjutnya, akan dianalisis stabilitas lereng tubuh bendungan dalam berbagai kondisi

Dari hasil studi yang didapatkan debit banjir rancangan bendungan Greneng $Q_{1000\text{th}} = 19,15 \text{ m}^3/\text{dt}$, dan dimensi tubuh bendungan berdasarkan $Q_{1000\text{th}}$ dan dikontrol oleh QPMF antara lain tinggi bendungan 10,85 m, elevasi puncak +122,85 m, lebar puncak bendungan 5 m, kemiringan hulu 1 : 3 dan kemiringan hilir 1 : 2,25 Hasil dari perhitungan stabilitas lereng bagian hulu pada saat muka air FWL kondisi normal $SF = 1,65 > 1,5$ (aman), stabilitas lereng bagian hulu pada saat muka air FWL kondisi gempa $SF = 1,3 > 1,1$ (aman), Stabilitas lereng bagian hilir pada saat waduk kosong kondisi normal $SF = 2,35 > 1,5$ (aman), Stabilitas lereng bagian hilir pada saat waduk kosong kondisi Gempa $SF = 1,89 > 1,1$ (aman).

Kata Kunci : Bendungan Urugan, Dimensi Bendungan, Stabilitas Bendungan.

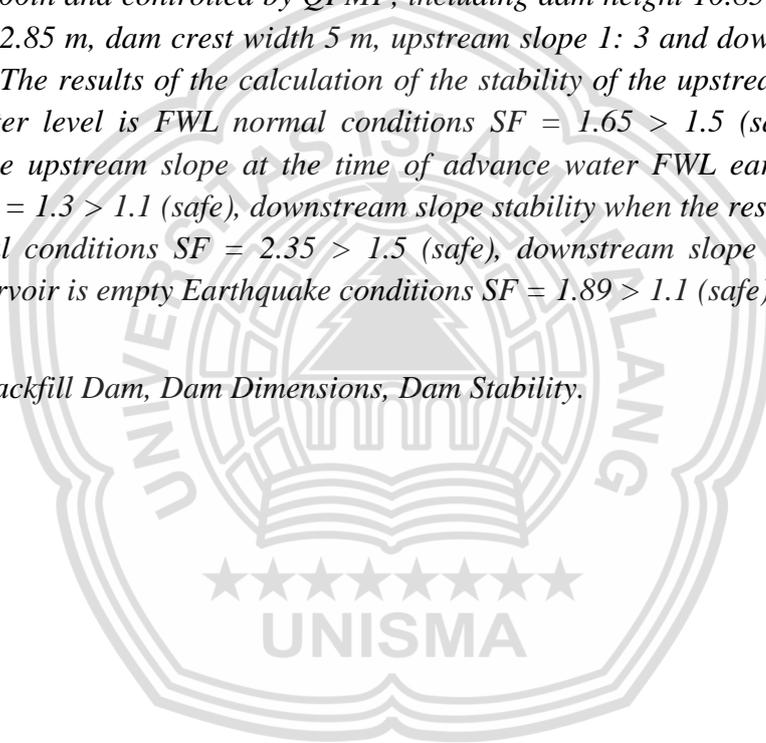


SUMMARY

Blora Regency is located in the eastern part of Central Java Province. Given that the rivers in the Blora Regency area have a relatively large difference in average water discharge in the dry season and in the rainy season, the construction of the Greneng dam is prioritized to meet the more real and urgent demands of the community. the planning of the dam body is based on topographic and hydrological considerations, with the type of dam being an upright core zonal embankment dam. Furthermore, the slope stability of the dam body will be analyzed under various conditions

From the results of the study, it was found that the flood discharge of the Greneng dam design $Q_{1000} = 19.15 \text{ m}^3/\text{s}$, and the dimensions of the dam body based on Q_{1000} and controlled by QPMF, including dam height 10.85 m, peak elevation +122.85 m, dam crest width 5 m, upstream slope 1: 3 and downstream slope 1: 2.25 The results of the calculation of the stability of the upstream slope when the water level is FWL normal conditions $SF = 1.65 > 1.5$ (safe), the stability of the upstream slope at the time of advance water FWL earthquake conditions $SF = 1.3 > 1.1$ (safe), downstream slope stability when the reservoir is empty, normal conditions $SF = 2.35 > 1.5$ (safe), downstream slope stability when the reservoir is empty Earthquake conditions $SF = 1.89 > 1.1$ (safe).

Keywords : *Backfill Dam, Dam Dimensions, Dam Stability.*



PERSEMBAHAN

Skripsi ini adalah persyaratan kelulusan untuk memperoleh gelar sarjana Strata 1 (S1). Pengorbanan tenaga, waktu, pikiran saya curahkan untuk menyelesaikannya. Persembahkan tugas akhir ini dan rasa terimakasih saya ucapkan untuk :

- Kedua Orang tua saya yang sangat saya sayangi, Ayahanda Slamet Haras Yanto dan Ibunda Suryati yang telah membesarkan dan memberikan kasih sayang, do'a, dukungan serta motivasi baik secara moril maupun materil untuk mewujudkan cita-citaku, serta yang telah mendidik dan mengajarkan saya untuk selalu hidup dengan sabar dan jujur.
- Kakak perempuan yang saya sayangi Sheldiyas Novita Anggriyati.
- Buat pembimbing serta dosen-dosen yang telah membimbingku, dan telah banyak memberi ilmu pengetahuan, sehingga dapat merubah diriku menjadi lebih baik dari sebelumnya sehingga saya bisa menjadi seperti saat ini.
- Keluarga besar Teknik Sipil Angkatan 2014, terimakasih atas kebersamaan kalian selama ini.
- Teman – teman kos saya Sarif, Ihlas, Soni, Mat saleh, Renal dan lainnya atas dukungan dan semangat kalian.

MOTTO

“Dan bersabarlah, Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”

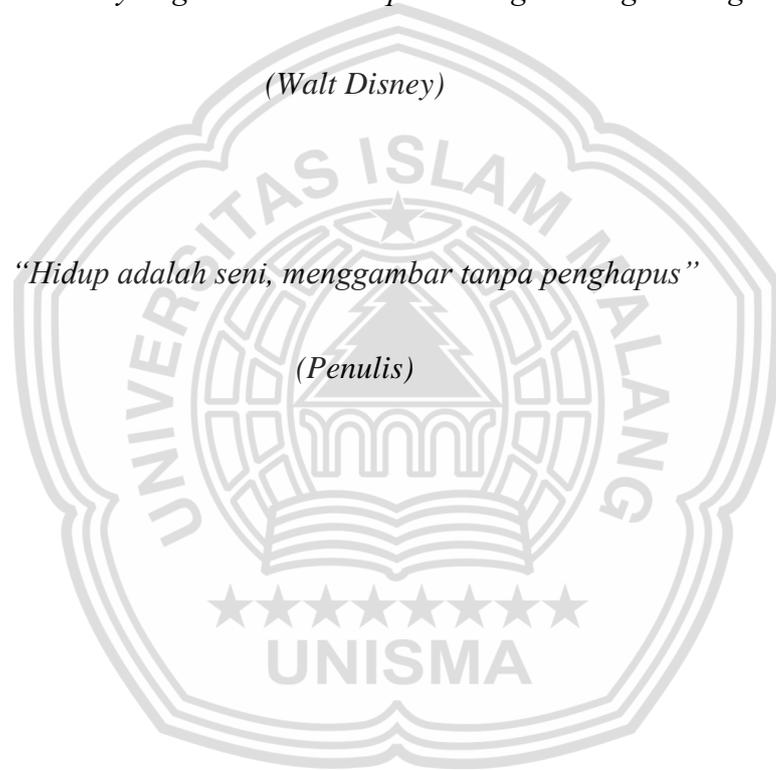
(QS. Al-Anfaal : 46)

“The best way to get started is to quit talking and begin doing”

(Walt Disney)

“Hidup adalah seni, menggambar tanpa penghapus”

(Penulis)



KATA PENGANTAR

Bismillaahirrohmaanirrohiim

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulisan skripsi ini diajukan sebagai salah satu persyaratan akademis untuk meraih gelar Sarjana Strata-I program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang. Dalam penyusunan dan penulisan tidak lepas dari bantuan dan bimbingan oleh berbagai pihak. Oleh karena itu penulis sangat berterima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. H. Warsito, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Malang.
2. Ibu Dr. Azizah Rachmawati, S.T. M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Malang.
3. Ibu Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan ilmunya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini bersedia meluangkan waktu dan banyak membantu berupa saran ataupun kritik yang membangun setiap bimbingan.
4. Bapak Ir. Bambang Suprpto, M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan ilmunya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini bersedia meluangkan waktu dan banyak membantu berupa saran ataupun kritik yang membangun setiap bimbingan.

5. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Malang yang telah membekali penulis dengan ilmu selama mengikuti perkuliahan sampai akhir penulisan Skripsi.
6. Kedua orang tua saya, mama dan papa yang telah mengajarkan saya segala ilmu tentang kehidupan kepada saya, kakak perempuan dan keluarga besar saya yang telah mendoakan dan memberikan segala daya dan upaya sehingga Tugas Akhir ini bisa terselesaikan.
7. Semua pihak dan teman – teman Teknik Sipil angkatan 2014 yang banyak membantu.

Penulis menyadari, skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk ini dengan segala kerendahan hati penulis mohon maaf sebesar-besarnya, penulis mengharapkan saran dan masukan untuk perbaikan agar skripsi ini dapat selesai dengan maksimal. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca.

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★
UNISMA
Malang, 09 Februari 2022

Penulis

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, sejak tahun 1900 sampai sekarang telah dibangun sekitar dua ratusan bendungan besar dan ratusan bangunan air lainnya; dan lebih dari 90% di antaranya berupa bendungan tipe urugan. Secara umum yang dimaksud bendungan adalah bangunan berupa urugan tanah, urugan batu termasuk komposit, beton, dan atau pasangan batu yang dibuat untuk menahan air, limbah atau bahan cair lainnya sehingga terbentuk waduk. Volume air yang dapat ditampung dalam kolam waduk bervariasi sesuai dengan kriteria bendungan (Departemen Pekerjaan Umum, 1989 dan 1997).

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.

Air adalah zat atau materi atau unsur yang penting bagi semua bentuk kehidupan yang diketahui sampai saat ini di bumi, tetapi tidak di planet lain. Penempatan air sebageian besar terdapat di laut dan pada lapisan-lapisan es (dikutub dan puncak-puncak gunung), akan tetapi juga dapat hadir sebagai awan, hujan, sungai, muka air tawar, danau, uap air dan lautan es. Air dalam objek-objek tersebut bergerak mengikuti suatu siklus hidrologi. Siklus hidrologi merupakan proses yang dilalui air melalui penguapan, hujan dan aliran di atas permukaan tanah (*run off*, meliputi mata air, muara, sungai) menuju laut. Evaporasi dari tanah, laut, atau air permukaan terkondensasi membentuk awan yang selanjutnya menjadi hujan yang jatuh ke permukaan bumi. Air merupakan salah satu faktor utama dalam menentukan kinerja di beberapa sektor, salah satunya yaitu dalam sektor pertanian atau bisa di sebut juga sektor irigasi.

Mengingat sungai di wilayah Kabupaten Blora memiliki perbedaan debit air rata-rata di musim kemarau dan di musim hujan yang relatif besar, maka pembangunan waduk greneng diprioritaskan untuk memenuhi tuntutan masyarakat yang lebih nyata dan mendesak, yaitu untuk mengembangkan pertanian dan meningkatkan suplai air irigasi, serta persediaan air baku untuk wilayah Kabupaten Blora.

Lokasi perencanaan bendungan ini berada di Dukuh Greneng, Desa Tunjungan, Kecamatan Tunjungan, Kabupaten Blora, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia. Kabupaten Blora sendiri berjarak 122,8 km dari Kabupaten Semarang

yang merupakan ibukota provinsi Jawa Tengah. Kabupaten ini sendiri menempati wilayah seluas 820,59 km² yang dihuni oleh ±92.778 jiwa dan akan meningkat ditahun – tahun berikutnya. Secara geografis bendungan Greneng ini terletak antara 111°21'08" sampai dengan 111°21'17" Bujur Timur dan 06°54'37" sampai dengan 06°54'40" Lintang Selatan dan memiliki hamparan sekitar +45 herktare.

Maka dari itu penelitian ini bermaksud sebagai salah satu upaya merencanakan bendungan yang dapat dilakukan, ataupun gambaran perencanaan pada tubuh bendungan. Maka dalam tahap ini peneliti melakukan tahapan - tahapan yang tertera pada bab selanjutnya.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan pada latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi kan permasalahan yang muncul adalah sebagai berikut :

1. Tidak adanya bangunan penahan air mengakibatkan banjir dan kerusakan lingkungan pada saat musim penghujan.
2. Kekurangan pasokan air baku dan irigasi untuk persawahan pada musim kemarau.
3. Jumlah penduduk yang meningkat mengakibatkan kebutuhan air semakin meningkat.

1.3 Rumusan Masalah

1. Berapa besar debit banjir rancangan Bendungan Greneng Kala Ulang 1000 (Q1000)?
2. Berapa besar dimensi tubuh Bendungan Greneng?
3. Berapa besar kontrol stabilitas tubuh bendungan Greneng?

1.4 Tujuan dan Manfaat

Sesuai dengan judul tugas akhir dan uraian diatas, maka tujuan yang diharapkan pada penulisan tugas akhir ini :

1. Untuk mengetahui besar debit rancangan tubuh Bendungan Greneng.
2. Untuk mengetahui berapa besar dimensi tubuh Bendungan Greneng.
3. Untuk mengetahui hasil kontrol stabilitas tubuh Bendungan Greneng.

Adapun manfaat yang dapat di peroleh dari pembahasan ini sebagai berikut :

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.

1.5 Batasan Masalah

Agar pembahasan lebih fokus, maka penulis membatasi :

1. Tidak membahas atau menghitung bangunan pelimpah atau spillway.
2. Tidak membahas mengenai desain bangunan PLTA dan perhitungannya.
3. Tidak membahas RAB.

4. Tidak melakukan perhitungan sedimentasi.
5. Dalam perencanaan Bendungan ini hanya sampai pada tahap perencanaan stabilitas bendungan dan gambar.

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 besar debit andalan.
3. Menghitung berapa besar tampungan Bendungan.
 - a. Kapasitas tampungan mati
 - b. Kapasitas tampungan efektif
 - c. Kapasitas tampungan banjir
4. Menghitung besar dimensi tubuh Bendungan.
 - a. Menentukan tinggi jagaan.
 - b. Menentukan elevasi puncak Bendungan.
 - c. Menentukan kemiringan lereng.
 - d. Menentukan lebar puncak Bendungan.

5. Kontrol stabilitas tubuh Bendungan.
 - a. Menentukan stabilitas terhadap guling.
 - b. Menentukan stabilitas terhadap geser.
 - c. Menentukan stabilitas terhadap tekanan tanah.



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

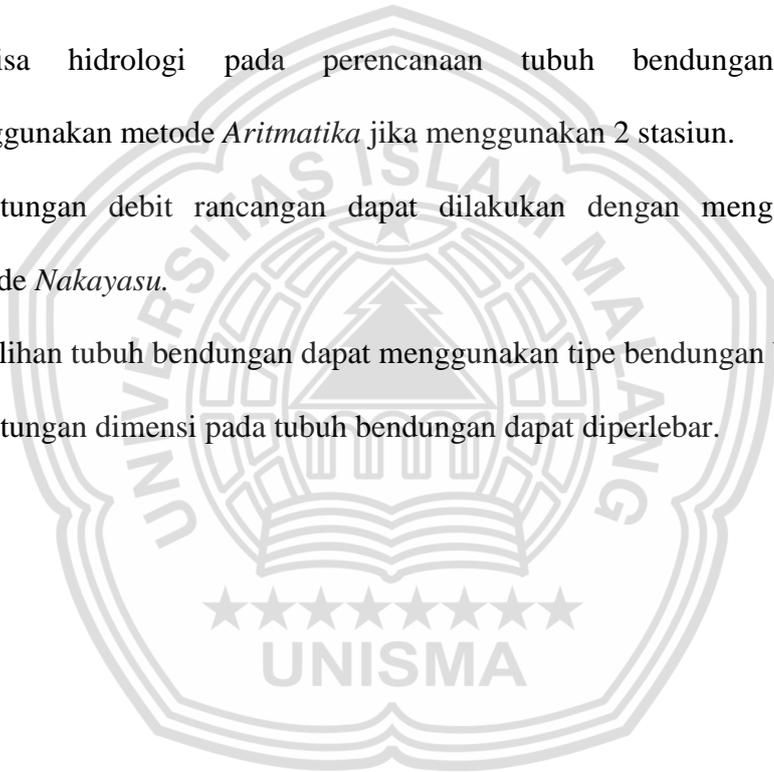
Analisis yang telah dilakukan pada bab IV telah memberikan beberapa *output* penting terkait dengan permasalahan perencanaan teknis bendungan yang mencakup dimensi bendungan, tampungan waduk, dan stabilitas bendungan. Seluruh hasil yang telah di analisisa tersebut, secara ringkas dapat dilihat pada beberapa poin di bawah ini :

1. Debit banjir rancangan Bendungan Greneng adalah sebagai berikut *inflow*
 $Q_{1000\text{th}} = 19,15 \text{ m}^3/\text{dt}$ dan *outflow* $Q_{1000\text{th}} = 14,60 \text{ m}^3/\text{dt}$
2. Besar dimensi Bendungan Greneng adalah sebagai berikut : Tinggi Bendungan = 10,85 m, Elevasi puncak Bendungan = + 122,85 m, Lebar puncak Bendungan = 5 m, Kemiringan Hulu = 1 : 3,00 Kemiringan Hilir = 1 : 2,25 dan Panjang Bendungan = 260,00 m
3. Hasil analisis stabilitas menghasilkan nilai sebagai berikut :
 - a. Stabilitas lereng bagian hulu pada saat waduk kosong Normal
SF = 3,14 > 1,5 aman dan Gempa : SF = 2,37 > 1,1 aman
 - b. Stabilitas lereng bagian hulu pada saat muka air MOL Normal
SF = 3,20 > 1,5 aman dan Gempa : SF = 2,41 > 1,1 aman
 - c. Stabilitas lereng bagian hulu pada saat muka air NWL Normal
SF = 1,54 > 1,5 aman Gempa : SF = 1,24 > 1,1 aman
 - d. Stabilitas lereng bagian hulu pada saat muka air FWL Normal
SF = 1,65 > 1,5 aman dan Gempa : SF = 1,3 > 1,1 aman

- e. Stabilitas lereng bagian hilir pada saat waduk kosong Normal
 $SF = 2,35 > 1,5$ aman dan Gempa : $SF = 1,89 > 1,1$ aman
- f. Stabilitas lereng bagian hulu pada saat muka air MOL (+114,40),
NWL (+120,00), dan FWL (+ 120,69) Normal : $SF = 2,16 > 1,5$ aman dan
Gempa $SF = 1,71 > 1,1$ aman

5.2 Saran

1. Analisa hidrologi pada perencanaan tubuh bendungan dapat menggunakan metode *Aritmatika* jika menggunakan 2 stasiun.
2. Perhitungan debit rancangan dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Nakayasu*.
3. Pemilihan tubuh bendungan dapat menggunakan tipe bendungan beton.
4. Perhitungan dimensi pada tubuh bendungan dapat diperlebar.



DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, I., Suprpto, B. and Rachmawati, A. (2020) 'Studi Perencanaan Tubuh Embung Aeng Mera Kecamatan Batu Putih Kabupaten Sumenep', *Jurnal Rekayasa Sipil*, 8(8), pp. 673–685.
- Arifudin, S., Noerhayati, E. and Suprpto, B. (2020) 'Studi Perencanaan Tubuh Bendungan Gongseng Di Kecamatan Temayang Kabupaten Bojonegoro Provinsi Jawa Timur', *Jurnal Rekayasa Sipil*, 8(8), pp. 697–706.
- Arsyad, S. (2009) *Konservasi tanah dan air*. PT Penerbit IPB Press.
- Asdak, C. (2018) *Hidrologi dan pengelolaan daerah aliran sungai*. Gadjah Mada University Press.
- Bambang, T. (2008) 'Hidrologi terapan', Beta Offset, Yogyakarta, 59, p. 50.
- Harto, S. (1993) 'Analisis hidrologi', Jakarta: Gramedia pustaka utama.
- Loebis, L. (1984) *Banjir Rencana Untuk Bangunan Air*, Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta: Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Masrevaniah, A. (2010) 'Konstruksi Bendungan 1', Malang: Penerbit IKIP Malang.
- Soedibyo (1993) *Teknik Bendungan*. Pradnya Paramita.
- Soemarto, C.D. (1986) 'Hidrologi Teknik Edisi 1', Surabaya: Penerbit Usaha Nasional.
- Soemarto, C.D. (1999) 'Hidrologi Teknik Jilid 2', Jakarta: Erlangga.
- Soewarno, S. (1991) 'Hidrologi Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri)', Nova, Bandung, hal. xx, 825.
- Soewarno, S. (1995) *Hidrologi: Aplikasi Metode Statistik untuk Analisis Data*. Nova Bandung.
- Sosrodarsono, S. and Takeda, K. (1989) 'Bendungan Type Urugan, PT', Pradya Paramita, Jakarta.
- Sosrodarsono, S. and Takeda, K. (2006) 'Hidrologi untuk pengairan [Hydrology for water resources]', Jakarta. PT. Pradnya Paramitha. ISBN, pp. 908–408.

Subarkah, I. (1980) 'Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air, 1980', Ide Dharma. Bandung.

Suyono, S. and Kensaku, T. (1977) 'Bendungan Tipe Urugan', Jakarta: PT Pradnya Paramitra.

Suyono, S. and Takeda, K. (2003) 'Hidrologi untuk pengairan', Jakarta, Indonesia.

Takeda, K. and Sosrodarsono, S. (2002) 'Bendungan Type Urugan'.

Laporan utama, (2017). *Data Perencanaan Bendungan Greneng*. BBWS Pemali Juana. Semarang.

