

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur (bendungan, jalan, pelabuhan dan bandara) sebagai salah satu pekerjaan masif yang dilakukan pemerintah saat ini. Teruji dengan anggaran yang dikucurkan pemerintah dengan APBN 2020 sebesar 87,76 triliun yang menjelaskan kesungguhan pemerintah dalam pembangunan infrastruktur, salah satu infrastruktur yang dibangun di NTT adalah bendungan. Total bendungan yang dibangun di NTT sebanyak 7 bendungan. Di NTT bendungan yang telah dibangun dan kembali dibangun adalah: Raknamo, Rotiklot, Napun Gate, Temef, Manikin, Mbay dan Kolhua.

Bersumber pada peraturan pemerintah Nomor. 27/ PRT/ M/ 2015(Departemen PUPR) tentang bendungan, definisi dari bendungan merupakan bangunan yang berbentuk urukan tanah, urukan batu serta beton yang dibangun serta tidak hanya guna menahan dan menampung air, sanggup pula di bangun guna menampung limbah tambang, ataupun menampung lumpur sehingga berbentuk waduk. Bagian penting dari bendungan adalah tubuh bendungan (main dam) karena cara universal tubuh bendungan adalah penahan rembesan air ke hilir dan penyangga penampungan air (Martini., 2015). Bendungan memiliki banyak manfaat untuk memenuhi kebutuhan manusia, sehingga dalam pelaksanaan pembangunannya keamanan bendungan harus diperhatikan sebaik mungkin baik pada saat dibangun maupun pada saat beroperasi (Sandi, 2020).

Tidak hanya karena konstruksi bendungan Rotiklot yang positif, pembangunan bendungan juga memiliki konsekuensi negatif berupa kemungkinan kegagalan bendungan, yaitu keruntuhan sebagian atau seluruhnya yang dapat mempengaruhi keselamatan warga di area hilir bendungan. Kegagalan bendungan dapat disebabkan oleh kegagalan struktur, antara lain longsor, kegagalan hidrolis, yang disebabkan oleh peluapan air, kegagalan operasi dan rembesan yang dapat mengganggu stabilitas bendungan (Reheky, . et al, 2020). Ketentuan keamanan bendungan urugan terhadap rembesan adalah debit rembesan yang sedang berlangsung (qijin) harus kurang dari 1% dari debit banjir rata-rata.

Topik penulisan ini menggunakan evaluasi bangunan tubuh bendungan untuk mengetahui stabilitas dan keamanan bodi bendungan Rotiklot. Bendungan Rotiklot terletak di Desa Fatuketi, Kecamatan Kakuluk Mesak, Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur. Bendungan ini dibangun pada tahun 2015 dan sudah berusia 8 tahun, dalam perencanaan bendungan ini memanfaatkan lahan urugan, sehingga perlu pengawasan terhadap bendungan tersebut. Keamanan yang bisa dipantau dengan mengukur debit rembesan yang berlangsung dibawah tubuh bendungan. Transformasi besar muka air bisa diakibatkan terjadinya pergantian masa, sehingga pada masa hujan ketinggian muka air di hulu menggapai nilai maksimum, sehingga bisa diperkirakan akan terbentuknya rembesan. Keadaan ini berlangsung karena adanya tekanan air maksimum pada bilik bendungan.

Penelitian ini menggunakan software Geo-Studio dengan memanfaatkan metode bioshop. Untuk menganalisis kestabilan bodi bendungan dan mengetahui debit rembesan pada Body Bendungan Rotiklot, diperlukan program Geo-Studio dengan fitur SLOPE/W dan SEEP/W untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat dan menggunakan data tanah Bendungan Rotiklot. Dengan aplikasi Geo-Studio, Anda dapat menganalisis masalah baik secara sederhana maupun kompleks dengan memanfaatkan salah satu dari 8 metode kesetimbangan batas untuk berbagai permukaan miring, kondisi tekanan pori-air, sifat tanah dan beban terkonsentrasi (Krisdiyanto 2021).

Berdasarkan analisis limit equilibrium, Metode Bishop didasarkan pada prinsip analisis limit equilibrium, biasanya digunakan untuk mengevaluasi satabilitas lereng ataupun dinding penahan. Metode ini mempertimbangkan kekuatan tanah serta gaya- gaya yang bekerja pada lereng ataupun dinding Bendungan untuk menentukan faktor keamanan terhadap Bendungan. Memperhitungkan kekuatan tanah secara terperinci dengan memikirkan sebagian parameter, semacam sudut gesekan dalam, sudut gesekan geser, serta kohesi tanah. Memperhitungkan variabilitas lereng ataupun bilik bendungan, memperhitungkan alterasi dalam geometri, tingkatan kejenuhan, serta distribusi kokoh tanah pada lereng ataupun bilik bendunngan.

Mengacu pada penjelasan diatas, hingga umur perencanaan bendungan Ritiklot di desain 50 tahun serta dihitung bersumber pada masa gunakan ataupun usia murah bendungan(PUPR). usia murah bisa dipengaruhi oleh aspek semacam tipe material, keadaan geologis, serta keadaan hawa. Kapasitas energi tampung Inflow tahunan Q 80%

sebesar 14, 59 juta m³, kapasitas ini tergantung pada dimensi, wujud, serta kedalaman bendungan dan curah hujan di wilayah sekitarnya. Debit air rata- rata yang diizinkan pada dikala hujan sebesar 1, 380 m³/ dtk, serta pada dikala masa kemarau debit air rata- rata sebesar 0, 233 m³/ dtk. Bersumber pada latar balik diatas hingga penulis tertarik melaksanakan penelitian dengan judul “ **Analisis Stabilitas Bendungan Menggunakan Metode Bishop (Studi Kasus: Tubuh Bendungan Rotiklot**”



Gambar 1.1 Bendungan Rotiklot
(Dokumentasi Lapangan)

1.2 Rumusan Masalah

Berlandaskan pemahaman pada latar belakang, hingga rumusan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Berapa besar nilai rembesan yang berlangsung pada tubuh bendungan Rotiklot menggunakan dukungan aplikasi Geostudio 2023. 1. 0 *Trial License*?
2. Berapa nilai faktor keamanan tubuh Bendungan memanfaatkan aplikasi Geostudio 2023. 1. 0 *Trial License*?

1.3 Tujuan Penelitiann

Mengetahui penelitian ini mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui besarnya rembesan yang berlangsung pada bendungan rotiklot memanfaatkan Fitur *SEEP/ W*.
2. Mengenali aspek keamanan pada badan bendungan memakai Fitur *SLOP/ W*.

1.4 Manfaat Penelitian

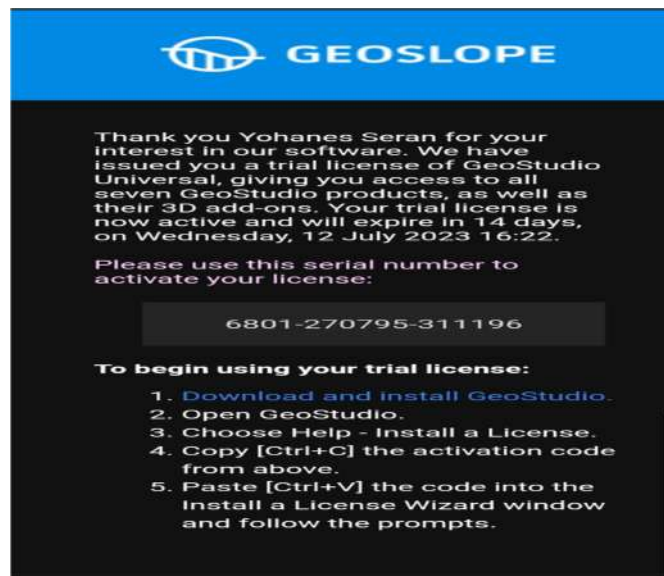
Manfaat penelitian ini adalah

1. Menambah pengetahuan penulis dan pembaca mengenai evaluasi keamanan tubuh bendungan.
2. Sebagai referensi bagi mereka yang membutuhkan penelitian lebih lanjut.
3. Sebagai informasi ataupun perbandingan untuk evaluasi selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

Berkaitan dengan kasus diatas, hingga batas permasalahan dalam penelitian ini merupakan:

1. Lokasi penelitian ini dilakukan pada tubuh bendungan Rotiklot dengan bantuan aplikasi Geostudio 2023. 1. 0 *Trial License*.



Gambar 1.2 Trial License

(Sumber Gmail)

2. Pengelola data pada penelitian ini yang menggunakan metode *Bishop*
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data sekunder, sehingga tidak melakukan pendataan langsung di lapangan.
4. Analisis balik(Back Analysis) buat mengenali aspek keamanan serta debit rembesan pada badan bendungan Rotiklot.
5. Penelitian tidak memperhitungkan RAB.

1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian terdahulu

Penelitian ini mempunyai keterkaitan dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh penelitian terdahulu, dimana kedua penelitian mempunyai persamaan dan perbedaan yang dapat dilihat pada **Tabel 1.1**.

Tabel 1.1 Perbedaan dan Persamaan Penelitian

No	Nama	Judul Skripsi	Perbedaan	Persamaan	Hasil
1.	Imam Kurnia Sandi (Skripsi)	Analisa stabilitas bendungan menggunakan metode bishop dan perhitungan rembesan dengan pendekatan metode Cassagrade	a. Lokasi Penelitian	a. Penangan Solusi b. Pada penelitian ini proses perhitungan tidak begitu diperhitungkan melainkan lebih menekan pada simulasi. Metode Bishop hingga Menggunakan software Geostudio	1. Dari perhitungan menggunakan metode Bishop pada kondisi muka air normal tanpa pengaruh beban gempa, diperoleh angka keamanan sebesar $2,107 > 1,5$ (Aman).
No	Nama	Judul Jurnal	Perbedaan	Persamaan	Hasil
1.	Rheky Julistion Lontoh, Fabian J. Manoppo Oktavian B.A. Sompie (Jurnal)	Analisa Kestabilan Bendungan Lolak 1	a. Lokasi Penelitian b. perhitungan ini dilakukan dengan beban gempa	a. Penangan Solusi	1. ditinjau dari rembesan dan aliran kecepatan kritis yang terjadi. Dari hasil Analisa yang telah dilakukan, total debit rembesan maksimum yang diprediksi terjadi adalah sebesar $4,75 \times 10^{-5} \text{ m}^3 / \text{detik}$, angka tersebut lebih kecil dari kriteria debit rembesan yang diijinkan yaitu $9,26 \text{ m}^3 / \text{detik}$ Sedangkan untuk total Kecepatan

Lanjutan Tabel 1.1 Perbedaan dan Persamaan Penelitian

No	Nama	Judul Jurnal	Perbedaan	Persamaan	Hasil
					maksimum yang diperoleh dari output program Plaxis untuk zona inti bendungan adalah $5,58 \times 10^{-6}$ cm / s, yang berarti bahwa kecepatan maksimum yang dihitung masih jauh lebih kecil daripada kecepatan kritis yang diijinkan 0,10 cm / detik.
2.	Rizki Ramadhani Pratama. Heri Suprijanto. Runi Asmarant. (Jurnal)	Analisa Stabilitas Tubuh Bendungan Utama Pada Bendungan Semantok, Nganjuk , Jawa Timur	a. Lokasi Penelitian b. perhitungan ini dilakukan dengan beban gempa	a. Pada penelitian ini proses perhitungan tidak begitu diperhitungkan melainkan lebih menekan pada simulasi Menggunakan software Geostudio	1. .Dengan SEEP/W didapatkan nilai flux dan flow rate pada masing-masing kondisi. Diketahui debit rerata sungai Semantok 1,13 m ³ /s. Rembesan bendungan tidak boleh melebihi 1% dari limpasan tahunan rata-rata Sungai Semantok. Sehingga $1,13 \text{ m}^3 / \text{s} \times 1\% = 0,0113 \text{ m}^3 / \text{s}$. Nilai debit rembesan Sungai Semantok ditunjukkan pada Tabel 6. Didapatkan hasil debit rembesan pada berbagai kondisi < 1% debit rerata sungai, dengan demikian Bendungan.

Lanjutan Tabel 1.1 Persamaan dan Perbedaan Penelitian

No	Nama	Judul Jurnal	Perbedaan	Persamaan	Hasil
					Semantok AMAN terhadap rembesan
3.	Afrian Firnanda. Manyuk Fausi. Siswanto	Analisis Stabilitas Bendung	a. Lokasi Penelitian b. perhitungan ini dilakukan dengan beban gempa	a. Penanganan Solusi	1. Faktor Safety terhadap geser pada Bendung Tamiang ini ialah sebesar $FS = 2,35$. Dimana nilai ini lebih besar dari FS minimum yang disyaratkan yaitu sebesar 1,5
4.	Gusti Ngurah Putu Dharmayas a	Analisis Rembesan Di Bawah Tubuh Bendungan Urugan	a. Lokasi Penelitian b. Analisis ini digunakan program <i>SEEP/W</i> dan hasilnya dibandingkan dengan metode <i>Flownet</i> .	a. Penanganan solusi	1. Hasil analisis dengan program <i>SEEP/W</i> dan <i>flow-net</i> memperoleh hasil yang tidak terlalu jauh berbeda.
5.	Dwi Nanda Putra Sri Hetty Susanti	Analisis Stabilitas Tubuh Bendungan Raknamo	a. Lokasi Penelitian b. Analisis stabilitas yang dihitung menggunakan Program <i>PLAXIS 2D</i>	a. Pada penelitian ini proses perhitungan tidak begitu diperhitungkan melainkan lebih menekan pada simulasi Menggunakan software <i>PLAXIS</i>	Hasil analisis stabilitas tubuh bendungan Raknamo menggunakan metode elemen hingga dengan analisis ganda (<i>coupled analysis</i>) dan analisis tidak ganda (<i>uncoupled analysis</i>) tanpa gempa dan dengan gempa menghasilkan nilai

Lanjutan Tabel 1.1 Persamaan dan Perbedaan Penelitian

No	Nama	Judul Jurnal	Perbedaan	Persamaan	Hasil
					faktor keamanan yang memenuhi kriteria faktor keamanan minimum menurut RSNI M-03-2002.
6.	Silvia Ekasari Riman Abdul Halim	Studi Analisis Stabilitas Tubuh Bendungan Pada Bendungan Bayu Urip Dengan Menggunakan Software Geostudio 2018 Di Kabupaten Bojonegoro Jawa Timur	a. Lokasi penelitian	a. Pada penelitian ini proses perhitungan tidak begitu diperhitungkan melainkan lebih menekan pada simulasi Menggunakan software Geostudio	a. faktor keamanan stabilitas tubuh bendungan pada hasil analisis tahun 2021 dibagian MAN hulu, yaitu 3,021; MAN hilir, yaitu 3,054.