

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bendungan adalah sebuah bangunan air yang digunakan sebagai penampungan air untuk memenuhi kebutuhan manusia. Bendungan biasanya dibangun dengan menggunakan urukan tanah, batu, beton dan atau pasangan batu. Selain untuk menahan dan menampung air, bendungan juga dibangun untuk menahan dan menampung limbah, atau lumpur hingga terbentuk sebuah waduk.

Bendungan selain berfungsi sebagai pembangunan yang dapat memenuhi kebutuhan manusia khususnya dalam kebutuhan air, juga dapat menjadi suatu bencana yang besar apabila bendungan tersebut runtuh hingga bisa menyebabkan bencana seperti banjir dan lainnya. Menurut Sujono (2012), bendungan memiliki potensi bahaya tinggi bagi kehidupan dan harta benda jika terjadi kerusakan atau jebol nya tanggul.

Cukup banyak bencana keruntuhan bendungan yang terjadi seperti keruntuhan Bendungan Pacal di Jawa Timur pada tahun 2022, keruntuhan Bendungan Situ Gintung di Banten pada tahun 2009, keruntuhan bendungan ini terjadi karena beberapa faktor utama seperti keadaan hujan, faktor hidraulik dan kualitas konstruksi yang kurang baik.

Kegagalan bendungan salah satunya bisa terjadi karena material yang digunakan untuk membangun konstruksi tersebut. Bendungan ada yang terbuat dari material tanah timbunan ataupun susunan batu dan beton. Bendungan urugan tanah adalah bendungan yang terbuat dari tanah yang dipadatkan dan memiliki sistem drainase untuk mengalirkan air rembesan (Hardiyatmo, 2013). Tanah sebagai salah satu komponen utama dalam konstruksi bendungan, baik itu digunakan sebagai material pembangun bendungan ataupun sebagai tempat dibangunnya sebuah bendungan merupakan suatu material yang bersifat *permeable*. Rongga – rongga yang saling terhubung pada material tanah membuat air dapat mengalir dari titik berenergi tinggi ke titik yang berenergi rendah.

Bendungan beton (*concrete*) merupakan bendungan yang dibangun dengan menggunakan material beton baik dengan tulangan ataupun tanpa tulangan (Soeparmono,2008). Berbeda dengan bendungan urukan yang menggunakan material *permeable* (tanah), bendungan beton menggunakan material *impermeable* yaitu beton dimana material ini tidak dapat dialiri oleh air sehingga benar – benar bisa membendung aliran air.

Sedangkan bendungan urugan adalah bendungan yang dibangun dengan cara menimbunkan bahan-seperti batu, krakal, kerikil, pasir dan tanah pada komposisi tertentu dengan fungsi sebagai pengampang atau pengangkat permukaan air yang terdapat di dalam waduk (Sosrodarsono,1981).

Selain karena material nya, permasalahan yang dapat terjadi pada suatu konstruksi bendungan memiliki banyak faktor lain seperti limpasan (*overtopping*), rembesan (*seepage*), longSORAN (*slope*), dan penyebab lainnya seperti gempa, likuifaksi, dan lainnya. Dari banyaknya permasalahan diatas, salah satu permasalahan yang perlu diperhatikan pada sebuah konstruksi bendungan adalah permasalahan rembesan, dimana rembesan merupakan suatu aliran air yang terjadi melalui celah – celah kecil pada suatu material Soeparmono (2008). Rembesan yang tidak terkendali akan menyebabkan kerusakan pada konstruksi bendungan seperti erosi internal, piping, kegagalan bendungan, hingga pencemaran air.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka kita perlu memperhatikan berapa rembesan yang terjadi pada sebuah konstruksi bendungan dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti geometri bendungan, sifat tanah, kondisi muka air, tekanan air serta temperatur. Salah satu metode analitik yang biasa digunakan untuk menganalisa rembesan adalah menggunakan *flow net* dimana *flow net* adalah metode grafik yang digunakan untuk memvisualisasikan aliran air yang melalui sebuah bendungan ataupun dibawah bendungan tersebut.

Selain menggunakan metode analitik, untuk melakukan analisa rembesan juga bisa menggunakan metode numerik yaitu menggunakan *software* tambahan seperti PLAXIS V20. Dengan menggunakan PLAXIS V20 bisa dilakukan permodelan sedemikian rupa sehingga memunculkan perkiraan aliran air yang terjadi pada bendungan tersebut.

Untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang terjadi pada konstruksi bendungan cukup banyak solusi yang dapat dilakukan, ditinjau dari material yang digunakan ataupun model bendungan yang akan dibangun. Pada suatu design bendungan terkadang dilengkapi dengan filter, *dam foundation*, ataupun impermeable material sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan rembesan yang berlebihan tersebut.

Pada Tugas Akhir ini, penulis akan melakukan analisa terhadap jenis bendungan yang akan dibangun dari segi material nya serta melakukan analisa aliran air dan rembesan pada bendungan tersebut menggunakan metode analitik serta numerik menggunakan *software* PLAXIS V20 selanjutnya akan dibuktikan dengan permodelan langsung bendungan tersebut menggunakan lab scale model. Maka penulis mengangkat sebuah penelitian Tugas Akhir dengan judul “**Analisa Aliran Air Tanah dan Rembesan serta Stabilitas Bendungan**”

1.2 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

- a. Penelitian ditinjau berdasarkan analisa rembesan yang terjadi pada konstruksi bendungan tersebut.
- b. Penelitian dilakukan berdasarkan data pengujian *standar penetration test* dan data pengujian pemadatan

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diambil beberapa rumusan masalah yang dapat diangkat, yakni:

- a. Bagaimana rembesan yang terjadi dibawah konstruksi bendungan dengan bahan *concrete*?
- b. Bagaimana solusi untuk mengatasi permasalahan rembesan yang berlebihan?
- c. Bagaimana tanah yang cocok untuk digunakan sebagai *liner* pada bendungan?
- d. Bagaimana kebocoran yang terjadi pada bendungan?

- e. Bagaimana stabilitas bendungan sebagai bangunan penahan bendungan?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk menentukan desain dan menganalisa bagaimana perilaku rembesan dan aliran air yang terjadi pada konstruksi bendungan.
- b. Untuk menganalisa solusi yang bisa mengatasi permasalahan rembesan yang berlebih.
- c. Untuk menganalisa tanah yang cocok untuk dijadikan *liner*.
- d. Untuk menganalisa kebocoran yang terjadi pada bendungan.
- e. Untuk menganalisa stabilitas bendungan sebagai bangunan penahan bendungan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah agar menjadi tambahan sumber referensi bagi mahasiswa yang hendak mengembangkan penelitian ke arah yang lebih baik, dari penelitian ini, diharapkan dapat digunakan sebaik mungkin oleh para praktisi terkait sebagai tambahan informasi untuk praktik lapangan sehingga bisa berjalan lebih maksimal dalam penerapan pembangunan bendungan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir ini terdiri dari beberapa bab, yakni:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang penelitian, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang uraian materi pendukung penelitian termasuk didalamnya pengertian dan istilah yang digunakan dalam analisa data penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang langkah yang dilakukan dalam penelitian berupa pengumpulan data dan metode analisa dengan numerical dan analisa SEEP/W.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil dan kesimpulan dari perhitungan dan perbandingan analisa aliran air dan rembesan pada bendungan dengan berbagai model serta solusi terbaik yang dapat dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan poin-poin penting dan saran untuk laporan ini.