

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bendungan Manikin merupakan bendungan yang dibangun di Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Bendungan ini dibangun dengan beberapa tujuan, di antaranya adalah sebagai penyuplai air irigasi, kebutuhan air baku bagi penduduk, sebagai pengendali banjir di wilayah hilir, dan berpotensi sebagai tempat wisata. Menurut Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara II, Bendungan Manikin direncanakan memiliki volume tampungan 28,20 juta m³ yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi seluas 310 Ha dan penyediaan air baku 700 l/dtk. Selain itu, Bendungan Manikin juga direncanakan sebagai pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLMTH) sebesar MW dan pengendalian banjir 169,45 m³/dtk.

Tipe saluran pengambilan yang digunakan pada Bendungan Manikin adalah tipe terowongan/*tunnel*. Terowongan pengambilan/*intake tunnel* Bendungan Manikin memiliki permasalahan geologi yang harus dihadapi pada masa pembangunannya. Permasalahan geologi yang harus dihadapi yaitu adanya sifat kembang susut dari tanah lempung bobonaro atau lempung *ekspansif* yang berada pada lokasi pekerjaan terowongan pengambilan/*intake tunnel*.

Lempung Bobonaro merupakan bagian dari satuan batuan Kompleks Bobonaro yang secara litologi terdiri atas lempung bersisik (*scaly clay*) dan bongkah-bongkah (*fragmen*) asing dengan berbagai macam ukuran (Titu-Eki & Dethan, 2023). Tanah Lempung Bobonaro akan mengalami pengembangan (*swelling*) apabila memiliki kadar air yang tinggi, tetapi akan mengalami penyusutan (*shrinkage*) apabila dalam kondisi kering. Sifat mengembang (*swelling*) dan menyusut (*shrinkage*) pada Tanah Lempung Bobonaro tentunya berpengaruh terhadap kondisi struktur dari sebuah bangunan. Oleh karena itu perlu dilakukan metode penanganan yang tepat untuk meminimalisir kegagalan struktur yang diakibatkan oleh tanah bobonaro.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam menangani permasalahan tersebut yaitu dengan menambahkan *Strut Bracing* pada perkuatan sementara (*temporary support*). Pada penanganan ini, *Strut Bracing* berfungsi dalam mengurangi deformasi yang terjadi pada struktur perkuatan sementara.

Strut Bracing pada umumnya digunakan untuk menahan gaya lateral yang terjadi pada dinding atau struktur penahan selama proses ekskavasi. *Strut Bracing* biasanya terbuat dari material beton atau baja. Untuk saat ini, di Indonesia belum ada acuan atau standar teknis spesifik yang secara khusus membahas secara rinci terkait bahan dan pemasangan *strut bracing* untuk pekerjaan terowongan. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis pada desain penggunaan *Strut Bracing* pada perkuatan sementara Terowongan Pengambilan Bendungan Manikin. Analisis pada desain Perkuatan Sementara menggunakan *strut bracing* dilakukan dengan bantuan aplikasi PLAXIS.

PLAXIS merupakan suatu program elemen hingga yang dapat digunakan pada bidang geoteknik dimana dalam pemodelannya digunakan model-model berdasarkan suatu teori pendekatan untuk mensimulasikan perilaku dari tanah (Lestari, 2019). Dengan berbasis elemen hingga (*Finite Element Method/FEM*), perangkat lunak PLAXIS dapat digunakan untuk melakukan analisis geoteknik, seperti perilaku tanah, interaksi tanah-struktur, stabilitas lereng, deformasi tanah, dan desain terowongan, pondasi, serta dinding penahan tanah. Versi perangkat lunak PLAXIS yang digunakan dalam penelitian ini adalah PLAXIS 2D.

Pada penelitian ini, analisis akan dilakukan pada dua kondisi, yaitu perkuatan sementara tanpa tambahan *Strut Bracing* dan perkuatan sementara dengan tambahan *strut bracing*. Dari analisis tersebut akan didapatkan nilai faktor keamanan (*safety factor*), *Horizontal Displacement*, *Vertical Displacement*, dan *Total Displacement*. Nilai yang didapatkan dari hasil analisis pada dua kondisi perkuatan tersebut akan dibandingkan untuk kemudian diketahui seberapa besar dampak penambahan *Strut Bracing* terhadap stabilitas pada perkuatan sementara.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana nilai angka keamanan (*safety factor*) dan nilai *displacement* pada kondisi perkuatan sementara tanpa menggunakan *Strut Bracing* berdasarkan analisis menggunakan PLAXIS 2D?
2. Bagaimana nilai angka keamanan (*safety factor*) dan nilai *displacement* pada kondisi perkuatan sementara dengan tambahan *Strut Bracing* berdasarkan analisis menggunakan PLAXIS 2D?
3. Bagaimana perbandingan dari hasil dua analisis kondisi perkuatan sementara yang telah dilakukan menggunakan PLAXIS 2D?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, dapat diuraikan maksud dan tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui nilai angka keamanan (*safety factor*) dan nilai *displacement* pada kondisi perkuatan sementara tanpa menggunakan *Strut Bracing* berdasarkan analisis menggunakan PLAXIS 2D.
2. Untuk mengetahui nilai angka keamanan (*safety factor*) dan nilai *displacement* pada kondisi perkuatan sementara dengan tambahan *Strut Bracing* berdasarkan analisis menggunakan PLAXIS 2D.
3. Dapat mengetahui perbandingan dari analisis hasil dua kondisi perkuatan sementara yang telah dilakukan menggunakan PLAXIS 2D.

1.4 Batasan Masalah

Sebagai upaya dalam memfokuskan pembahasan pada penelitian ini, maka penulis membuat beberapa Batasan masalah agar focus penelitian tidak terpecah pada hal lain. Adapun Batasan masalah pada penelitian ini antara lain:

1. Analisis yang dilakukan hanya memperhitungkan kekuatan material *Steel Rib* dan *Strut Bracing* pada struktur perkuatan sementara.
2. Data tanah dan desain terowongan diperoleh dari Proyek Bendungan Manikin.
3. Apabila terdapat data yang diperlukan sebagai *input* dalam analisis menggunakan PLAXIS 2D tetapi tidak tersedia pada data yang didapat dari Proyek Bendungan Manikin, maka digunakan data sekunder yang relevan.

4. Faktor keamanan yang dianalisis tidak mewakili kondisi di lapangan secara umum, dan hanya menggunakan parameter dari data sekunder yang didapatkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari disusunnya tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat bagi mahasiswa:
 - a. Sebagai sarana mahasiswa dalam menuliskan hasil penelitiannya selama magang.
 - b. Memperdalam pengetahuan mahasiswa terkait ilmu geologi terutama perihal tanah ekspansif.
 - c. Mengetahui metode penanganan tanah lempung ekspansif pada konstruksi *intake tunnel*.
2. Manfaat bagi proyek
 - a. Sebagai sarana dalam publikasi metode yang telah dilakukan agar dapat menjadi referensi pada pekerjaan dengan permasalahan terkait.
 - b. Sebagai sarana untuk menjadi sumber rujukan penelitian terkait tanah ekspansif.
 - c. Sebagai acuan untuk mengetahui efektifitas dari penggunaan *Strut Bracing* pada struktur perkuatan sementara.
 - d. Sebagai referensi apabila akan dilakukan pengembangan pada teknologi serupa.
3. Manfaat bagi Politeknik Pekerjaan Umum
 - a. Menambah referensi dan bahan rujukan terkait penanganan tanah ekspansif.
 - b. Menambah koleksi hasil penelitian pada Perpustakaan Politeknik pekerjaan Umum.