

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur transportasi, khususnya jembatan merupakan komponen penting dalam pengembangan hubungan antar wilayah dan pertumbuhan ekonomi suatu daerah. Jembatan adalah struktur yang sengaja dibangun untuk menyeberangi jurang atau rintangan seperti sungai, lembah, rel kereta api, maupun jalan raya (Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, 2017). Dalam struktur konstruksi jembatan, oprit jembatan berperan sebagai bagian penghubung antara konstruksi perkerasan jalan raya dengan kepala jembatan. Namun, pembangunan oprit jembatan yang berdiri di atas tanah lunak sering menghadapi kendala yang cukup kompleks.

Konstruksi oprit jembatan yang berdiri diatas tanah lunak umumnya mengalami permasalahan berupa, penurunan berlebih dan ketidakstabilan timbunan. Hal tersebut, disebabkan oleh karakteristik tanah lempung yang memiliki indeks plastisitas yang tinggi, kompresibilitas yang tinggi, dan daya dukung yang kurang memadai (Sarifah, 2012). Penurunan tanah yang berlebih pada oprit jembatan mengakibatkan kerusakan struktural pada oprit jembatan dan dapat mengganggu kenyamanan dalam berkendaraan. Selain itu, penurunan pada oprit jembatan dapat menimbulkan kelongsoran.

Stabilitas pada timbunan merupakan perbandingan antara gaya penahan yang menyebabkan suatu lereng tetap stabil, dengan gaya penggerak yang menyebabkan terjadinya longsor yang bekerja pada tanah (Terzaghi et al., 1996). Stabilitas suatu timbunan dipengaruhi oleh karakteristik tanah dasar timbunan, geometri timbunan, material timbunan, dan pembebanan yang ditanggung oleh timbunan (Bria & Isjudarto, 2015). Ketidakstabilan suatu timbunan dapat mengakibatkan faktor keamanan suatu timbunan berada pada kategori tidak aman (Haryanto & Basuki, 2006).

Penanganan yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah penurunan yang berlebih dan tidakstabilan timbunan, dapat diatasi dengan menggunakan perkuatan

pile embankment (Almeida & Marques, 2013). Perkuatan timbunan oprit menggunakan *pile embankment* merupakan salah satu metode yang efektif untuk mengurangi penurunan dan meningkatkan stabilitas suatu timbunan (Dewi et al., 2020). Kombinasi *pile embankment* dengan geosintetik dapat mempercepat waktu konstruksi dan mengoptimalkan distribusi beban (Han, 2015). Mekanisme kerja *pile embankment* memanfaatkan tiang sebagai media untuk menahan timbunan dan mendistribusikan beban dari struktur atas ke lapisan tanah keras. Penggunaan tiang pancang dengan tipe *spun pile* dalam sistem perkuatan timbunan menggunakan *pile embankment* dipilih karena memiliki daya dukung yang cukup tinggi, mengefisienkan waktu pemasangan, dan ekonomis (Husen & Fatimah, 2022).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah yang diangkat pada Tugas Akhir ini sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik tanah pada lokasi penelitian?
2. Bagaimana penurunan tanah pada timbunan oprit jembatan tanpa adanya perkuatan?
3. Bagaimana stabilitas tanah pada timbunan oprit jembatan tanpa adanya perkuatan?
4. Bagaimana penurunan tanah dan stabilitas pada timbunan oprit jembatan setelah dilakukan perkuatan?
5. Bagaimana perbandingan timbunan oprit jembatan tanpa perkuatan dengan timbunan oprit menggunakan *pile embankment*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian, maksud dan tujuan dari dilakukannya penelitian ini sebagai berikut.

1. Menganalisis kondisi tanah dan parameter tanah pada lokasi penelitian.
2. Menganalisis penurunan tanah yang terjadi pada timbunan oprit jembatan sebelum dilakukan perkuatan.

3. Menganalisis nilai faktor keamanan (FK) yang terjadi pada lereng timbunan oprit jembatan dengan kondisi tanah sebelum dilakukan perkuatan sebagai pertimbangan kebutuhan perkuatan timbunan.
4. Merancang perkuatan timbunan menggunakan *pile embankment* untuk mengendalikan penurunan dan stabilitas timbunan yang terjadi pada timbunan oprit jembatan.
5. Membandingkan efektivitas penggunaan perkuatan *pile embankment* pada timbunan oprit jembatan dengan timbunan oprit jembatan tanpa perkuatan.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian analisis perkuatan timbunan pada oprit jembatan dengan menggunakan *pile embankment* sebagai berikut.

1. Memberikan pemahaman analisis perilaku dan karakteristik tanah pada lokasi penelitian, berdasarkan hasil pengujian di lapangan dan nilai korelasi.
2. Memberikan pemahaman analisis penurunan tanah yang terjadi pada oprit jembatan sebelum dilakukan perkuatan tanah.
3. Memberikan pemahaman analisis nilai faktor keamanan (FK) yang terjadi pada timbunan oprit jembatan sebelum dilakukan perkuatan tanah sebagai bahan pertimbangan dilakukannya perkuatan timbunan apabila tidak memenuhi ketentuan.
4. Memberikan pemahaman perancangan perkuatan tanah dengan menggunakan *pile embankment* untuk mengendalikan penurunan dan stabilitas yang terjadi pada timbunan oprit jembatan.
5. Memberikan pemahaman perbandingan efektivitas penggunaan perkuatan *pile embankment* pada timbunan oprit jembatan dengan timbunan oprit jembatan tanpa perkuatan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam analisis perkuatan timbunan oprit jembatan menggunakan *pile embankment* sebagai berikut.

1. Analisis perhitungan hanya dilakukan pada *Bore Hole* 5 STA 55+355.

2. Perkuatan tanah yang digunakan merupakan *pile embankment*.
3. Perkuatan *pile embankment* hanya menggunakan tiang pancang dengan tipe *spun pile*.
4. Analisis biaya konstruksi tidak diperhitungkan dalam penelitian ini.
5. Nilai pembebanan disesuaikan dengan SNI 8460:2017.
6. Pemodelan perkuatan timbunan dengan metode elemen hingga menggunakan *software FEM 2D*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dari penulisan yang digunakan pada “Analisis Perkuatan Timbunan Pada Oprit Jembatan Menggunakan *Pile Embankment*” sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat, batasan masalah, dan sistematika.

BAB II LANDASAN TEORI

Membahas mengenai teori yang mendukung dan menjadi acuan dalam proses analisis penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Membahas mengenai teknik pengumpulan data, alur penelitian dan analisis data yang dibutuhkan dalam penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Membahas mengenai perhitungan dan hasil perhitungan dari permasalahan yang diteliti.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Membahas mengenai hasil dari pembahasan penelitian dan menjawab poin dari rumusan masalah serta tujuan dari penelitian.