

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan akses yang dapat menghubungkan dari daerah satu ke daerah lainnya. Tujuan terpenting dari pembangunan infrastruktur jalan tol yaitu dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Jalan tol menurut (SNI 8460, 2017) termasuk kelas Jalan 1. Jalan Tol Subang merupakan salah satu proyek strategis untuk mempermudah akses ke Pelabuhan, sehingga dapat meningkatkan perekonomian masyarakat yang berdampak pada Indonesia. Jalan Tol ini menghubungkan Jalan Tol Cipali (Cikopo – Palimanan) ke Pelabuhan Patimban yang direncanakan sepanjang 37,7 km. Maka dari itu perlu diperhatikan aspek bidang geoteknik yang mendukung proyek jalan tol ini.

Perencanaan konstruksi jalan sering kali menghadapi kendala, dan salah satu masalah yang biasanya muncul adalah tanah dalam kondisi yang sangat lunak. Di Indonesia, tanah lunak merupakan tanah yang umum dijumpai. Konstruksi yang dibangun di atas tanah lunak akan menimbulkan beberapa permasalahan geoteknik, salah satunya adalah penurunan dan konsolidasi yang berlangsung lama akibat rendahnya permeabilitas tanah lunak (Zhafirah et al., 2021). Karakteristik tanah lunak dengan kekuatan rendah dan kompresibilitas tinggi menyebabkan masalah daya dukung dan penurunan (Gusnadi et al., 2023). Jadi, dengan timbunan bertahap, proses konsolidasi diharapkan dapat mengoptimalkan stabilitas timbunan sesuai dengan nilai keamanan yang telah direncanakan. Sehingga proyek pembangunan jalan tol ini berjalan secara efektif dan efisien (Hamonangan & Syahputra, 2023).

Dalam penanganan tanah lunak biasanya menggunakan *Prefabricated Vertical Drain* (PVD) yang digabungkan dengan *preloading* atau prapembebanan menggunakan tanah timbunan. Meskipun demikian, untuk tanah yang sangat sensitif sebagai contoh tanah ekspansif, metode tersebut tidak sesuai untuk diterapkan. Selain itu, pada tanah dengan lapisan kompresibel yang tidak terlalu tebal, penggunaan *vertical drain* tidak efektif. Sebagai alternatif, perbaikan tanah melalui penggantian tanah telah menjadi pilihan untuk kondisi tanah lunak yang

tidak terlalu tebal. Pendekatan ini dapat meningkatkan daya dukung tanah dan mengurangi ketebalan lapisan tanah yang mudah terkompresi, tetapi memerlukan analisis perancangan yang cermat (SNI 8460, 2017).

Penelitian sebelumnya pada lokasi pembangunan jalan tol ini dilakukan oleh (Hamonangan & Syahputra, 2023). Analisis stabilitas timbunan pada penelitian tersebut menggunakan *Finite Element Method* (FEM) dengan *software* Plaxis. Nilai Faktor Keamanan (FK) dari metode *Limit Equilibrium Method* (LEM) menunjukkan nilai yang lebih kecil/kritis dibandingkan dengan nilai FK yang dihasilkan dari FEM-MCA (Riza et al., 2018). Analisis dalam geoteknik perlu menggunakan metode yang menghasilkan nilai FK yang lebih kritis. Analisis dilakukan dengan dasar bahwa jika nilai FK kritis dari LEM memenuhi kriteria maka nilai FK dari FEM yang lebih besar dari LEM juga akan memenuhi kriteria. Oleh karena itu, analisis pada penelitian ini akan menggunakan metode LEM untuk menganalisis kondisi timbunan tanpa perbaikan dan dengan perbaikan tanah pada kondisi *short term* maupun *long term* dan beban gempa pseudostatik. Dalam menganalisis menggunakan program Geo5 2019 *Demo version*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka rumusan masalah yang penulis kaji dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai faktor keamanan stabilitas timbunan dan besar penurunan tanpa perbaikan tanah?
2. Bagaimana upaya menentukan jenis dan perencanaan perbaikan tanah yang efektif berdasarkan permasalahan yang ada pada tanah eksisting?
3. Berapa nilai faktor keamanan stabilitas timbunan dan besar penurunan dengan perbaikan tanah?
4. Bagaimana perbandingan nilai faktor keamanan stabilitas timbunan serta besar penurunan tanpa perbaikan dan dengan perbaikan tanah, serta bagaimana karakteristik metode perbaikan tanah yang digunakan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka penelitian ini memiliki maksud dan tujuan sebagai berikut:

1. Menganalisis nilai faktor keamanan stabilitas dan besar penurunan timbunan tanpa perbaikan tanah.
2. Menganalisis upaya dalam menentukan jenis dan perencanaan perbaikan tanah yang efektif berdasarkan permasalahan yang ada pada tanah eksisting.
3. Menganalisis nilai faktor keamanan stabilitas timbunan dan besar penurunan timbunan dengan perbaikan tanah.
4. Menganalisis perbandingan nilai faktor keamanan stabilitas timbunan serta besar penurunan tanpa perbaikan dan dengan perbaikan tanah, serta menganalisis karakteristik dari metode perbaikan tanah yang digunakan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk menganalisis jenis perbaikan tanah yang efektif untuk kestabilan timbunan pada tanah lunak yang dapat meningkatkan daya dukung tanah dan mengurangi penurunan.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan tujuan penelitian tersebut, maka ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada:

1. Data tanah yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari proyek Jalan Tol Subang.
2. Data N-SPT yang digunakan dalam penelitian hanya menggunakan titik borlog DD-03.
3. Panjang jalan tol yang dianalisis sepanjang 602 m.
4. Hanya menganalisis nilai faktor keamanan stabilitas timbunan dan besar penurunan tanpa perbaikan dan dengan perbaikan tanah.
5. Beban gempa yang digunakan yaitu mengacu pada Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia (2017) dan SNI 1726-2019.
6. Analisis menggunakan program Geo5 2019 *Demo version*.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN

Menjelaskan latar belakang mengenai topik penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Menguraikan tentang teori atau materi untuk menunjang dalam menyelesaikan penelitian ini.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan tentang lokasi, data penelitian, teknik analisis data, dan bagan alir penelitian.

BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis dan pembahasan mengenai stabilitas timbunan dan besar penurunan tanpa perbaikan dan dengan perbaikan tanah.

BAB V : PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran dari hasil analisis stabilitas timbunan dan besar penurunan tanpa perbaikan dan dengan perbaikan tanah.