

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia termasuk dalam wilayah yang memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap gempa bumi, karena berada pada zona pertemuan tiga lempeng tektonik utama, yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik (Nainitania & Darmawan, 2021). Interaksi antara Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Eurasia, khususnya melalui mekanisme subduksi, berpotensi memicu terjadinya gempa bumi akibat akumulasi energi yang kemudian dilepaskan dalam bentuk getaran (Ernawati, 2021). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Widiyantoro et al. (2020), mengungkapkan bahwa dengan periode ulang selama 400 tahun, area Jawa Tengah dan Jawa Timur berpotensi untuk terkena gempa dengan skala magnitude momen sebesar 8,9, yang dapat menimbulkan kerusakan parah pada infrastruktur dan mengancam keselamatan jiwa.

Salah satu wilayah yang terletak di Jawa Timur adalah Tulungagung, dimana saat ini menjadi lokasi proyek pembangunan Jalan Lintas Selatan Lot 1A. Proyek ini merupakan bagian dari pengembangan infrastruktur di kawasan tersebut. Namun kondisi geografis lokasi pembangunan yang didominasi oleh bukit dan lereng menimbulkan risiko longsor yang cukup tinggi. Kerentanan terhadap gempa dan risiko longsor di daerah tersebut menjadi perhatian utama dalam upaya menjaga keamanan infrastruktur.

Pada proyek pembangunan Jalan Lintas Selatan (JLS) LOT 1A STA 4+550, terdapat lereng yang berada di samping bawah bahu jalan. Untuk mencegah terjadinya longsor pada lereng tersebut perlu dilakukan analisis terhadap stabilitas lereng. Apabila hasil analisis stabilitas menunjukkan bahwa suatu lereng memiliki potensi terjadinya longsor, maka diperlukan penerapan upaya perkuatan, misalnya melalui pemasangan dinding penahan tanah, guna meningkatkan faktor keamanan lereng serta mencegah terjadinya longsor di kemudian hari. Mengacu pada SNI 8460 (2017), setiap konstruksi dinding penahan tanah wajib dievaluasi kestabilannya terhadap kemungkinan terjadinya gulingan, geseran lateral, dan kegagalan daya dukung tanah. Selain itu, perencanaan pada dinding penahan tanah juga perlu memperhatikan faktor gempa.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kumala & Wahyudi (2020), pada tahun 2016 Kabupaten Tulungagung memiliki nilai PGA sebesar 0,341g, sementara pada tahun 2025 nilai PGA meningkat menjadi 0,4632g. Peningkatan nilai PGA ini mengindikasikan

adanya perubahan tingkat risiko seismik di wilayah tersebut, yang harus menjadi perhatian dalam perencanaan desain dinding penahan tanah untuk memastikan keamanan dan stabilitasnya.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Ramdhani et al. (2020), membahas mengenai pengaruh beban gempa terhadap efektivitas perkuatan dinding penahan tanah di Desa Tambakmerang, Girimarto, Wonogiri. Fokus penelitian tersebut adalah analisis stabilitas lereng di wilayah yang tergolong rawan terhadap gempa bumi dan tanah longsor. Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa stabilitas lereng sebelum diberikan perkuatan berada pada kondisi kritis dengan nilai faktor keamanan di bawah 1,25. Setelah diterapkannya perkuatan berupa dinding penahan tanah, nilai faktor keamanan meningkat melebihi 1,25, menunjukkan bahwa lereng berada dalam kondisi stabil. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan dinding penahan tanah terbukti efektif dalam meningkatkan stabilitas lereng terhadap pengaruh beban gempa.

Dalam tugas akhir ini, dilakukan analisis mengenai pengaruh variasi beban gempa terhadap stabilitas lereng yang diperkuat dengan dinding penahan tanah tipe kantilever pada proyek Jalan Lintas Selatan Lot 1A STA 4+550. Variasi beban gempa yang dianalisis mengacu pada nilai percepatan tanah puncak (Peak Ground Acceleration/PGA) di wilayah Pulau Jawa berdasarkan data dari Kementerian PUPR (2021). Analisis dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu perhitungan manual untuk mengevaluasi stabilitas lereng eksisting yang diperkuat, serta pemodelan numerik menggunakan perangkat lunak Plaxis 2D untuk menganalisis stabilitas global lereng dan pengaruh variasi beban gempa terhadap sistem perkuatan. Hasil dari perhitungan manual kemudian divalidasi dengan hasil simulasi yang diperoleh dari perangkat lunak *Plaxis 2D*. Perencanaan modifikasi perkuatan dilakukan apabila perkuatan pada lereng mengalami kegagalan akibat variasi beban gempa. Modifikasi perkuatan difokuskan pada area timbunan karena secara teknis lebih memungkinkan untuk dilakukan pada bagian tersebut dibandingkan dengan melakukan penggantian terhadap dinding penahan tanah tipe kantilever yang telah terpasang di lapangan. Penggantian struktur dinding eksisting tidak hanya memerlukan biaya dan waktu yang lebih besar, tetapi juga berpotensi mengganggu kestabilan sementara lereng selama proses konstruksi ulang. Oleh karena itu, pendekatan modifikasi melalui penambahan elemen perkuatan pada timbunan dinilai sebagai solusi yang lebih praktis dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada bagian latar belakang, terdapat sejumlah permasalahan yang perlu dikaji, di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis stabilitas lereng eksisting dengan perkuatan dinding penahan tanah tipe kantilever menggunakan perhitungan manual dan program bantu *Plaxis 2D*?
2. Bagaimana analisis stabilitas lereng eksisting dengan perkuatan dinding penahan tanah tipe kantilever terhadap variasi beban gempa menggunakan perhitungan manual dan program bantu *Plaxis 2D*?
3. Bagaimana analisis perencanaan modifikasi perkuatan lereng terhadap variasi beban gempa menggunakan program bantu *Plaxis 2D*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui analisis stabilitas lereng eksisting dengan perkuatan dinding penahan tanah tipe kantilever menggunakan perhitungan manual dan program bantu *Plaxis 2D*.
2. Bagaimana analisis stabilitas lereng eksisting dengan perkuatan dinding penahan tanah tipe kantilever terhadap variasi beban gempa menggunakan perhitungan manual dan program bantu *Plaxis 2D*?
3. Untuk mengetahui analisis perencanaan modifikasi perkuatan lereng terhadap variasi beban gempa menggunakan program bantu *Plaxis 2D*.

1.4 Batasan Masalah

Pada Tugas Akhir ini, ruang lingkup permasalahan dibatasi pada beberapa poin utama sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian dilakukan pada proyek Jalan Lintas Selatan Lot 1A pada STA 4+550.
2. Data didapatkan melalui pihak yang terkait di proyek berupa data perencanaan dan data penyelidikan tanah.
3. Program bantu yang digunakan untuk analisis pengaruh variasi beban gempa terhadap stabilitas lereng dengan perkuatan dinding penahan tanah tipe kantilever adalah *Plaxis 2D*.
4. Tugas akhir ini tidak membahas pengaruh muka air terhadap stabilitas lereng dengan perkuatan dinding penahan tanah tipe kantilever.
5. Tugas akhir ini tidak membahas perhitungan penulangan dinding penahan tanah.

1.5 Lokasi Penelitian

Gambar 1.1 memperlihatkan lokasi penelitian yang dilaksanakan pada Proyek Pembangunan Jalan Lintas Selatan (JLS) Lot 1A STA 4+550, yang berada pada ruas Brumbun–Pantai Sine di Kabupaten Tulungagung. Lokasi ini terletak di kawasan perbukitan dan mencakup wilayah administratif Desa Ngrejo dan Desa Jengglunharjo, Kecamatan Tanggunggunung, Kabupaten Tulungagung, Provinsi Jawa Timur.



Gambar 1.1 Lokasi Penelitian
Sumber: Dokumen Umum Proyek (2024)