

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada wilayah yang memiliki kondisi topografi berbukit dan tingkat aktivitas gempa yang tinggi, pembangunan infrastruktur jalan memerlukan kajian geoteknik yang memadai, khususnya terkait analisis stabilitas lereng. Wilayah pesisir selatan Pulau Jawa berada pada zona tektonik aktif akibat interaksi Lempeng Indo-Australia dan Eurasia, sehingga berpotensi mengalami gempa bumi yang dapat meningkatkan gaya pendorong dan menurunkan kuat geser tanah, serta berdampak pada keamanan lereng (Rahmawati et al., 2024).

Suatu lereng dikatakan stabil apabila nilai faktor keamanan lebih dari ($SF \geq 1,50$) untuk kondisi statis dan ($SF \geq 1,10$) untuk kondisi dengan beban gempa menurut SNI 8460 (2017). Sementara itu, pada Proyek Pembangunan Jalur Lintas Selatan (JLS) Lot 3 Pantai Serang–Sumbersih, Kabupaten Blitar, Jawa Timur, terjadi longsor pada STA 1+100. Longsor diduga terjadi karena adanya pekerjaan *cut and fill* pada STA 1+075–1+100 yang berlangsung pada periode September hingga Desember 2024. Selain itu, curah hujan juga dinilai cukup tinggi pada beberapa bulan sebelum kejadian tersebut. Hal tersebut didukung oleh penelitian Sofi Suhaimah (2025). Dokumentasi kejadian longsor pada lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kondisi Longsor pada STA 1+075 – 1+100
Sumber: Sofi Suhaimah (2025)

Selain curah hujan dan pekerjaan *cut and fill*, kondisi gempa juga sangat memengaruhi stabilitas lereng. Oleh karena itu, dalam suatu analisis stabilitas, zonasi gempa perlu diperhatikan.

Gempa dalam analisis stabilitas lereng, seperti ditunjukkan dalam penelitian oleh Rahmawati et al. (2024), menyebabkan penurunan faktor keamanan lereng yang signifikan akibat bertambahnya gaya inersia seismik dan menurunnya kuat geser tanah, terutama pada lereng dengan geometri curam dan material yang tidak homogen. Sejalan dengan hal tersebut, analisis stabilitas lereng pada penelitian ini mempertimbangkan pengaruh beban gempa berdasarkan data spektrum respons desain gempa Kota Blitar, di mana nilai percepatan tanah maksimum (*Peak Ground Acceleration/PGA*) pada lokasi penelitian sebesar 0,46 g, yang digunakan sebagai dasar pembebanan gempa dalam analisis. Terlebih lagi, area penelitian yang digunakan berada di Kabupaten Blitar, wilayah pesisir selatan Pulau Jawa yang dipengaruhi oleh zona subduksi aktif sehingga memiliki tingkat bahaya gempa yang relatif tinggi (Irsyam et al., 2022).

Berdasarkan penelitian terdahulu Agnes T. Mandagi et al. (2024), peningkatan stabilitas lereng dapat dilakukan melalui berbagai metode perbaikan dan penguatan tanah, antara lain pelandaian lereng, pembangunan dinding penahan tanah, penggunaan sistem drainase, serta penerapan metode penguatan internal seperti *soil nailing*, *ground anchor*, dan *reinforced soil*.

Dari hasil analisis oleh Sofi Suhaimah (2025), menunjukkan bahwa *soil nailing* memiliki peranan yang sangat besar dalam mengurangi terjadinya penurunan dan menaikkan *safety factor*. Selain itu, dalam penelitian terdahulu oleh Ani Sefrina (2025) juga menunjukkan bahwa *soil nailing* cukup andal dalam menahan pengaruh beban gempa. Namun demikian, desain *soil nailing* perlu disesuaikan terhadap variasi beban gempa agar tetap memenuhi kriteria faktor keamanan sesuai ketentuan SNI. Oleh karena itu, evaluasi faktor keamanan lereng secara menyeluruh tetap diperlukan untuk memastikan kondisi lereng berada dalam batas aman.

Meskipun lereng pada lokasi penelitian tersusun oleh batuan kapur dengan nilai N-SPT sebesar 60 yang menunjukkan klasifikasi tanah keras namun, kondisi aktual di lapangan menunjukkan adanya lapisan tanah berwarna coklat kemerahan yang termasuk kategori tanah residual lateritik hasil pelapukan batuan kapur. Keberadaan

lapisan tanah tersebut menyebabkan lereng berpotensi mengalami longsor, terutama akibat pengaruh muka air tanah dan rekahan, sehingga diperlukan upaya stabilisasi tambahan melalui penerapan perkuatan lereng.

Pada lokasi penelitian, upaya perbaikan awal telah dilakukan berupa pelandaian lereng, namun upaya tersebut belum sepenuhnya menjamin kestabilan lereng. Maka pada penelitian ini dilakukan perkuatan lereng menggunakan metode *soil nailing* karena lereng pada penelitian ini berketinggian > 20 m dan memiliki kondisi yang curam. Metode ini mampu meningkatkan kestabilan internal lereng tanpa memerlukan ruang tambahan yang besar serta efektif diterapkan pada lereng galian jalan.

Oleh karena itu, di dalam penelitian ini dilakukan analisis stabilitas lereng pada kondisi eksisting, kondisi pasca-pelandaian, kondisi dengan beban gempa pada STA 1+100 sisi kiri, serta kondisi setelah perkuatan lereng menggunakan metode *soil nailing* untuk meningkatkan faktor keamanan. Analisis dilakukan menggunakan perhitungan-perhitungan manual dan program bantu Plaxis 2D untuk mengevaluasi nilai *Safety Factor* (SF) lereng.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana analisis stabilitas lereng setelah dilakukan pelandaian?
2. Bagaimana analisis stabilitas lereng pasca-pelandaian saat mengalami beban gempa berdasarkan data spektrum respons desain gempa?
3. Bagaimana perencanaan perkuatan lereng menggunakan metode *soil nailing* terhadap beban gempa?

1.3 Tujuan Penelitian

Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis stabilitas lereng setelah dilakukan pelandaian pada kondisi statis.
2. Menganalisis stabilitas lereng pasca-pelandaian terhadap pengaruh beban gempa.
3. Merencanakan perkuatan lereng menggunakan metode *soil nailing* serta mengevaluasi efektivitasnya.

1.4 Batasan Masalah

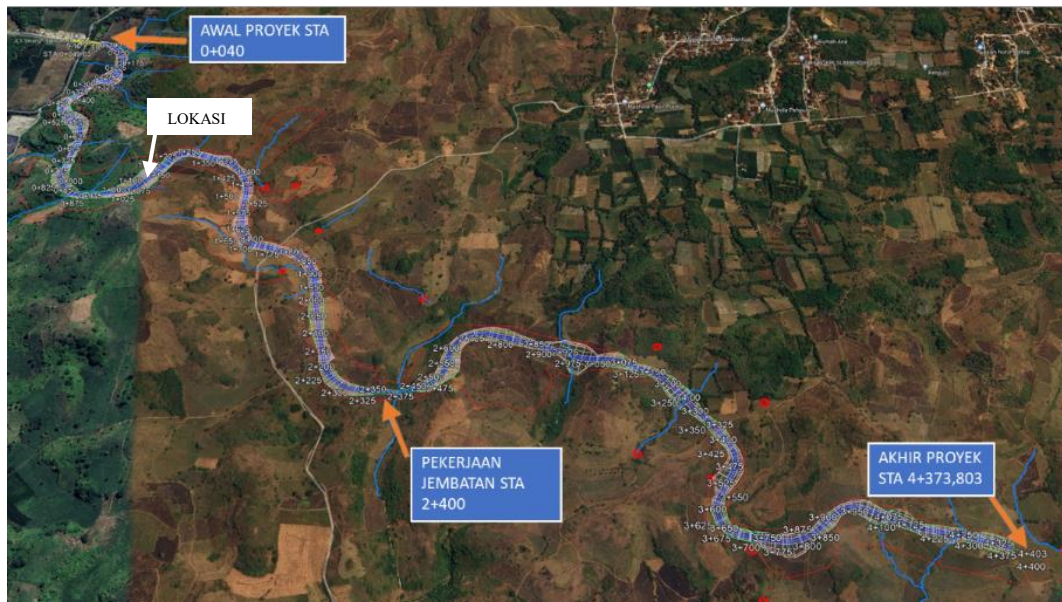
Dalam Tugas Akhir ini, ruang lingkup masalah dibatasi sebagai berikut:

1. Analisis dilakukan pada STA 1+100 sisi kiri Proyek Jalan Lintas Selatan Lot 3 Pantai Serang–Sumbersih, Kabupaten Blitar.

2. Analisis dilakukan pada kondisi Pasca-Pelandaian, saat mengalami beban gempa, dan kondisi setelah dilakukan perkuatan menggunakan *soil nailing*.
3. Beban gempa horizontal yang digunakan berdasarkan data spektrum respons desain gempa Kota Blitar
4. Data *Ground Water Level* (GWL) tidak tersedia pada lokasi penelitian, sehingga dalam analisis diasumsikan berada di bawah permukaan dasar jalan.

1.5 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada pada STA 1+100 sisi kiri Proyek Jalan Lintas Selatan (JLS) Lot 3 Pantai Serang–Sumbersih, Kabupaten Blitar. Letak lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Titik Penelitian
(Sumber: Dokumen Proyek, 2025)