

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Secara geotektonik, Indonesia terletak pada zona interaksi tiga lempeng tektonik utama, yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik (Ramadhanty et al., 2024). Interaksi antar lempeng tersebut menyebabkan Indonesia memiliki tingkat aktivitas seismik yang tinggi dan berpotensi mengalami gempa bumi dengan intensitas besar (Nainitania & Darmawan, 2021). Salah satu zona dengan aktivitas tektonik tinggi berada di wilayah selatan Pulau Jawa akibat adanya proses subduksi Lempeng Indo-Australia ke bawah Lempeng Eurasia yang berpotensi menghasilkan gempa bumi bermagnitudo besar (Lestari et al., 2023). Kondisi tersebut menjadikan pengaruh gempa sebagai salah satu aspek penting yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan infrastruktur, khususnya pada konstruksi yang berada di daerah lereng.

Beban gempa merupakan beban dinamis yang dapat memengaruhi kestabilan lereng karena mampu meningkatkan gaya penggerak dan menurunkan gaya penahan pada massa tanah. Lereng yang dinyatakan stabil pada kondisi statik belum tentu memiliki faktor keamanan yang memadai ketika menerima pembebanan gempa. Penelitian menunjukkan bahwa pembebanan seismik dapat menyebabkan penurunan nilai faktor keamanan secara signifikan akibat meningkatnya gaya pendorong pada massa lereng (Khodijah et al., 2022). Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan deformasi berlebih hingga longsor apabila tahanan geser tanah tidak lagi mampu menahan gaya penggerak yang bekerja.

Dengan kondisi tersebut, stabilitas lereng menjadi aspek yang sangat penting dalam perencanaan dan pembangunan infrastruktur, khususnya pada wilayah dengan kondisi topografi berbukit dan lereng curam. Ketidakstabilan lereng dapat menyebabkan gangguan terhadap fungsi infrastruktur, kerusakan struktural, serta membahayakan keselamatan manusia. Analisis stabilitas lereng perlu dilakukan secara komprehensif dengan mempertimbangkan berbagai kondisi pembebanan yang memengaruhi keseimbangan gaya pada massa tanah. Selain itu, berdasarkan SNI 8460:2017 tentang Persyaratan Perancangan Geoteknik, lereng

dengan potensi ketidakstabilan dan risiko longsor harus dianalisis untuk memastikan nilai faktor keamanan memenuhi kriteria yang dipersyaratkan, baik pada kondisi statik maupun gempa.

Seiring dengan pembangunan infrastruktur transportasi di wilayah pesisir selatan Jawa Timur, stabilitas lereng menjadi isu penting, khususnya pada pembangunan Jalan Lintas Selatan (JLS) Lot 3 Pantai Serang – Sumbersih, Kabupaten Blitar, yang melintasi daerah berbukit dengan lereng galian curam. Pada segmen STA 1+100 (R), kondisi lereng menunjukkan adanya potensi longsor akibat geometri lereng yang curam serta pengaruh pembebanan gempa, sehingga diperlukan analisis stabilitas lereng untuk menentukan sistem perkuatan yang tepat dan aman.

Pada lokasi tersebut, perkuatan lereng telah direncanakan menggunakan metode *soil nailing* yang merupakan salah satu metode perkuatan lereng yang umum digunakan dalam rekayasa geoteknik. Metode ini efektif dalam meningkatkan stabilitas lereng dan telah banyak diterapkan pada berbagai kondisi lapangan. Namun, pada kondisi pembebanan gempa, diperlukan evaluasi lebih lanjut terhadap efektivitas sistem perkuatan yang digunakan, terutama ditinjau dari aspek teknis dan efisiensi pelaksanaan. Penggunaan jumlah elemen perkuatan yang besar dapat memengaruhi waktu pelaksanaan dan biaya konstruksi, sehingga diperlukan upaya optimalisasi agar sistem perkuatan yang digunakan tetap mampu memberikan stabilitas yang memadai dengan konfigurasi yang lebih efisien.

Sebagai alternatif, *ground anchor* merupakan sistem perkuatan aktif yang bekerja dengan menyalurkan gaya tarik ke lapisan tanah atau batuan yang lebih stabil melalui tendon yang diberi tegangan awal. Sistem *ground anchor* memiliki kapasitas tarik yang besar serta mampu memberikan respons langsung terhadap pembebanan, sehingga efektif digunakan untuk meningkatkan stabilitas lereng, termasuk pada kondisi pembebanan dinamis seperti gempa bumi (FHWA, 2015).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk merencanakan optimalisasi perkuatan lereng menggunakan *ground anchor* sebagai alternatif pengganti *soil nailing* pada kondisi gempa. Analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak PLAXIS 2D berbasis metode elemen hingga dengan mempertimbangkan beban gempa rencana yang direpresentasikan melalui nilai

*Peak Ground Acceleration* (PGA). Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan konfigurasi perkuatan yang optimal dan efisien dalam meningkatkan stabilitas lereng pada STA 1+100 (R) Jalan Lintas Selatan Lot 3 Pantai Serang – Sumbersih, Kabupaten Blitar.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang mengenai kondisi geologi wilayah Blitar yang rawan gempa serta kebutuhan peningkatan stabilitas lereng pada ruas Jalan Lintas Selatan Lot 3 Pantai Serang – Sumbersih, maka rumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana stabilitas lereng eksisting pada JLS Lot 3 STA 1+100(R) akibat beban gempa 0,5g?
2. Bagaimana perencanaan *ground anchor* sebagai perkuatan lereng dengan beban gempa 0,5g?
3. Bagaimana komparasi jumlah, *SF*, dimensi, serta kedalaman penggunaan *ground anchor* dan *soil nailing* pada stabilitas lereng akibat beban gempa 0,5g?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis stabilitas lereng eksisting pada JLS Lot 3 STA 1+100(R) akibat beban gempa 0,5 g.
2. Untuk mengidentifikasi rancangan desain *ground anchor* yang paling optimal akibat beban gempa 0,5 g.
3. Untuk menentukan komparasi jumlah, *SF*, dimensi, serta kedalaman penggunaan *ground anchor* dan *soil nailing* pada stabilitas lereng akibat beban gempa 0,5g.

## **1.4 Batasan Masalah**

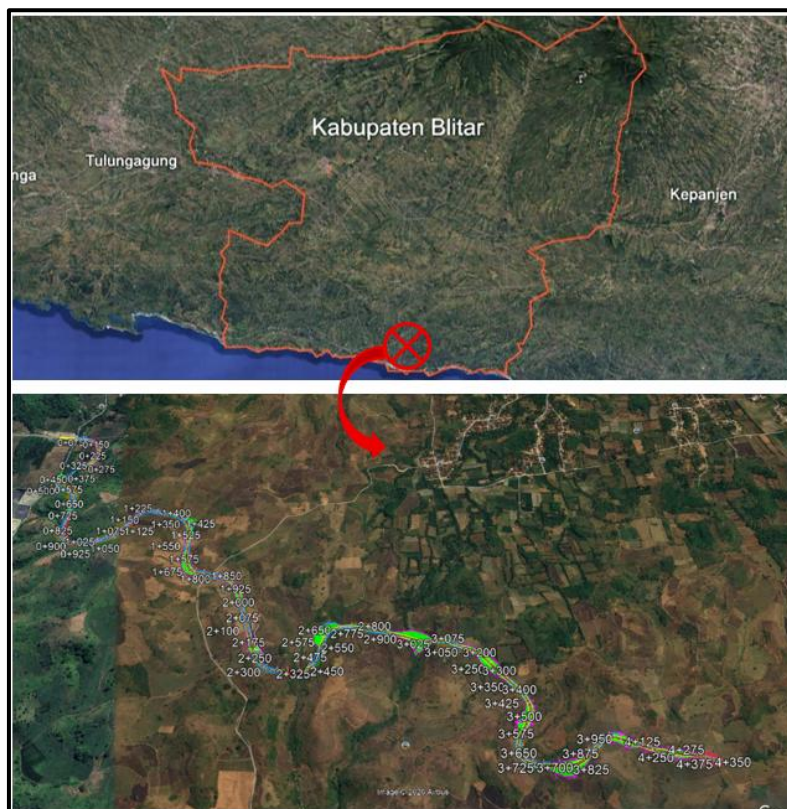
Agar pembahasan dalam Tugas Akhir ini lebih terarah dan tidak melebar, maka batasan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Objek penelitian dibatasi pada lereng di ruas kanan STA 1+100 Jalan Lintas Selatan Lot 3 Pantai Serang – Sumbersih, Kabupaten Blitar, sesuai dengan data teknis yang tersedia.
2. Analisis stabilitas lereng dilakukan terhadap kondisi : lereng eksisting dan lereng dengan perkuatan *ground anchor* sebagai optimalisasi stabilitas lereng.

3. Parameter tanah yang digunakan dalam pemodelan diambil dari data hasil penyelidikan tanah yang tersedia atau nilai asumsi dari literatur yang relevan apabila data lapangan terbatas.
4. Analisis stabilitas lereng ditinjau berdasarkan nilai faktor keamanan (*factor of safety*) dan deformasi lereng, tanpa membahas aspek ekonomi dan metode pelaksanaan konstruksi secara rinci.
5. Pengaruh muka air tanah, pelapukan, dan perubahan kondisi tanah jangka panjang tidak dibahas secara rinci dalam penelitian ini.

### 1.5 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Proyek Pembangunan Jalan Lintas Selatan (JLS) Lot 3, tepatnya pada STA 1+100 R, yang berlokasi di ruas Pantai Serang – Sumbersih, Kecamatan Panggungrejo, Kabupaten Blitar, Provinsi Jawa Timur. Lokasi penelitian ditunjukkan pada **Gambar 1.1**.



**Gambar 1.1** Peta Lokasi Proyek Pembangunan Jalan Lintas Selatan Lot 3  
Sumber: Dokumen Proyek JLS Lot 3