

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan Buku Data Bencana Indonesia Tahun 2024 yang diterbitkan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), selama periode Januari hingga Desember 2024 terjadi 3.472 kejadian bencana di Indonesia. Bencana tersebut mengakibatkan 540 orang meninggal dunia, 63 orang hilang, 11.531 orang luka-luka, serta 8.136.271 jiwa menderita dan mengungsi. Selain menimbulkan korban jiwa, bencana juga menyebabkan kerusakan infrastruktur yang cukup besar, yaitu 80.304 unit rumah, 612 fasilitas pendidikan, 82 fasilitas kesehatan, 415 tempat ibadah, 89 perkantoran, dan 445 jembatan mengalami kerusakan. BNPB menjelaskan bahwa sebagian besar kejadian bencana di Indonesia masih didominasi oleh bencana hidrometeorologi, seperti banjir, cuaca ekstrem, dan tanah longsor. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa faktor iklim, khususnya curah hujan yang tinggi, masih menjadi salah satu penyebab utama meningkatnya kejadian bencana di berbagai wilayah Indonesia. Dampak yang ditimbulkan tidak hanya berupa korban jiwa, tetapi juga mengganggu aktivitas masyarakat serta menyebabkan kerusakan pada infrastruktur publik, termasuk jalan dan jembatan. Besarnya dampak yang ditimbulkan oleh bencana tanah longsor menunjukkan pentingnya upaya mitigasi melalui perencanaan dan penanganan lereng yang tepat, terutama pada wilayah yang memiliki kondisi topografi berbukit dan pegunungan. Oleh karena itu, analisis kestabilan lereng menjadi salah satu langkah penting untuk mendukung perencanaan konstruksi dan penanganan lereng sehingga risiko kerusakan infrastruktur akibat tanah longsor dapat diminimalkan.

Kondisi tersebut juga menjadi salah satu permasalahan pada kegiatan *Design and Build* Tanggap Darurat Proyek Penanganan Mendesak Tanggap Darurat Bencana Alam Koridor Ruas Jalan Batang Toru – Singkuang. Pada proyek tanggap darurat, penanganan lapangan harus dilakukan secepat mungkin karena prioritas utamanya adalah mencegah kerusakan berkembang lebih luas serta menjaga agar fungsi jalan tetap dapat digunakan. Berbeda dengan proyek konstruksi pada kondisi normal yang umumnya didahului oleh perencanaan secara lengkap, pada kondisi darurat pekerjaan di lapangan sering kali harus dilaksanakan lebih dahulu, kemudian baru diikuti dengan evaluasi teknis dan penyesuaian desain berdasarkan kondisi aktual di lapangan.

Salah satu titik yang menjadi perhatian pada proyek ini berada pada STA 3+300. Pada lokasi tersebut, lereng menunjukkan indikasi ketidakstabilan yang berpotensi berkembang menjadi longsor apabila tidak segera ditangani. Mengingat sifat pekerjaan yang mendesak, penanganan pada lereng ini dilakukan terlebih dahulu agar kerusakan tidak semakin meluas dan tidak mengganggu badan jalan. Dengan demikian, proses pekerjaan pada lokasi ini pada dasarnya dilakukan dengan pendekatan *build* terlebih dahulu kemudian *design*, sebagai bentuk penanganan cepat terhadap kondisi lapangan yang bersifat darurat.

Rencana penanganan yang dilakukan oleh pihak kontraktor dan konsultan adalah dengan perkuatan *trapping*. *Trapping* bertujuan mengurangi kecepatan dan energi aliran permukaan, menahan sedimen, serta meminimalkan terjadinya erosi (Toyeb Muhammad dan Zainuri, 2026). Setelah itu, dilakukan pelapisan permukaan menggunakan *shotcrete* sebagai upaya perlindungan lereng terhadap pengaruh air hujan, erosi permukaan, serta pelepasan material tanah dan kemudian pemasangan *soil nailing*. Penanganan tersebut bertujuan untuk meningkatkan kestabilan lereng agar potensi longsor susulan dapat dikurangi.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini akan membandingkan nilai *safety factor* pada empat kondisi, yaitu sebelum dilakukan perkuatan, setelah dilakukan *shotcrete*, setelah dilakukan *trapping*, dan setelah *trapping* dan *shotcrete*. Perbandingan tersebut dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh masing-masing tahapan perkuatan terhadap peningkatan kestabilan lereng pada STA 3+300. Dengan adanya perbandingan ini, evaluasi terhadap efektivitas metode penanganan yang telah dilaksanakan dapat dilakukan secara lebih terukur.

Untuk mendukung analisis tersebut, penelitian ini menggunakan perangkat lunak GeoStudio sebagai alat pemodelan kestabilan lereng. Melalui pemodelan ini, kondisi eksisting lereng, kondisi setelah *trapping*, dan kondisi setelah *shotcrete* dapat dianalisis berdasarkan geometri lereng dan parameter tanah yang tersedia. Hasil analisis kemudian akan digunakan untuk menilai apakah penanganan yang telah dilakukan sudah cukup meningkatkan stabilitas lereng atau masih diperlukan perkuatan tambahan *soil nailing*.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kestabilan lereng pada STA 3+300 dalam kegiatan *Design and Build* Tanggap Darurat Proyek Penanganan Mendesak Tanggap Darurat Bencana Alam Koridor Ruas Jalan Batang Toru – Singkuang. Fokus penelitian diarahkan pada perbandingan nilai *safety factor* sebelum dilakukan *trapping*, setelah dilakukan *trapping*, dan setelah dilakukan *shotcrete*. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi apakah lereng pada lokasi tersebut benar-

benar masih memerlukan tambahan perkuatan berupa *soil nailing*, atau justru kondisi yang ada sudah memenuhi tingkat keamanan yang diharapkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai *safety factor* (SF) lereng sebelum dilakukan perkuatan?
2. Berapa nilai *safety factor* (SF) lereng setelah dilakukan perkuatan *shotcrete*?
3. Berapa nilai *safety factor* (SF) lereng setelah dilakukan perkuatan *trapping*?
4. Berapa nilai *safety factor* (SF) lereng setelah dilakukan perkuatan *trapping* dan *shotcrete*?
5. Apakah perkuatan yang telah dilakukan sudah cukup efektif, atau masih memerlukan tambahan perkuatan seperti *soil nailing*?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui berapa nilai *safety factor* (SF) lereng pada STA 3+300 sebelum dilakukan perkuatan.
2. Mengetahui berapa nilai *safety factor* (SF) lereng pada STA 3+300 setelah dilakukan perkuatan *shotcrete*.
3. Mengetahui berapa nilai *safety factor* (SF) lereng pada STA 3+300 setelah dilakukan perkuatan *trapping*.
4. Mengetahui berapa nilai *safety factor* (SF) lereng pada STA 3+300 setelah dilakukan perkuatan *trapping* dan *shotcrete*.
5. Menganalisis efektivitas perkuatan yang telah dilakukan dalam meningkatkan stabilitas lereng, serta menentukan apakah masih diperlukan tambahan metode perkuatan, seperti *soil nailing*.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan tidak terlalu luas, maka penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Penelitian hanya difokuskan pada lereng di STA 3+300 pada kegiatan *Design and Build Tanggap Darurat* Proyek Penanganan Mendesak Tanggap Darurat Bencana Alam Koridor Ruas Jalan Batang Toru – Singkuang.
2. Analisis kestabilan lereng dilakukan menggunakan perangkat lunak GeoStudio.

Analisis hanya membandingkan nilai *safety factor* (SF) pada empat kondisi, yaitu sebelum dilakukan perkuatan, setelah *shotcrete*, setelah *trapping*, dan setelah *trapping* dan *shotcrete*.

3. Data geometri lereng dan parameter tanah yang digunakan dalam analisis mengikuti data lapangan dan data teknis proyek yang tersedia.
4. Penelitian ini hanya mengevaluasi kebutuhan tambahan perkuatan seperti *soil nailing* berdasarkan hasil analisis, tanpa melakukan perancangan detail dimensi maupun metode pelaksanaannya.
5. Analisis tidak membahas aspek biaya, waktu pelaksanaan, maupun manajemen proyek, tetapi hanya difokuskan pada aspek teknis kestabilan lereng.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari kajian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi dalam bidang geoteknik, khususnya mengenai analisis kestabilan lereng pada kondisi proyek tanggap darurat dengan pendekatan *build* terlebih dahulu kemudian *design*.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi teknis terhadap efektivitas perkuatan lereng, khususnya dalam melihat pengaruh *trapping* dan *shotcrete* terhadap perubahan nilai *safety factor* (SF).

3. Manfaat Bagi Proyek

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pertimbangan dalam menentukan apakah lereng masih memerlukan tambahan perkuatan lanjutan seperti *soil nailing*, sehingga keputusan teknis yang diambil dapat lebih tepat, aman, dan sesuai kondisi lapangan.