

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Alam adalah elemen yang sangat vital dalam kehidupan masyarakat Indonesia. Secara geografis, Indonesia terletak di Cincin Api Pasifik, yang membuat daerah ini rentan terhadap bencana alam seperti tanah longsor. Jika gaya yang mendorong di lereng melebihi gaya yang menahan, maka potensi terjadinya erosi akan meningkat. Untuk menghindari erosi akibat kemiringan lereng yang tajam, sangat penting untuk memperkuat stabilitas lereng tersebut. Kemiringan lereng dapat diartikan sebagai sudut yang terbentuk dan dinyatakan dalam derajat atau persentase antara tanah datar dan tanah yang lebih tinggi. Kondisi kemiringan lereng di Indonesia, khususnya di Pulau Jawa, sering dijumpai pada tebing-tebing lereng (Nathasya, 2024).

Lereng merupakan permukaan tanah yang memiliki kemiringan akibat adanya perbedaan elevasi antara dua titik atau lebih. Berdasarkan proses pembentukannya, lereng dapat terbentuk secara alami melalui proses geologi, seperti pelapukan batuan, erosi, dan pergerakan tanah, maupun secara buatan melalui kegiatan rekayasa, seperti pekerjaan galian, pemotongan lereng, dan pembangunan dinding penahan tanah. Lereng buatan umumnya dijumpai pada berbagai proyek infrastruktur, seperti jalan, saluran irigasi, dan bendungan. Tingkat kemiringan lereng dapat bervariasi dari landai hingga sangat curam. Pada lereng alami dengan kemiringan yang tinggi, potensi terjadinya kelongsoran dan penurunan daya dukung tanah cenderung meningkat akibat pengaruh kondisi geologi, hidrologi, topografi, iklim, serta beban lalu lintas, terutama pada ruas jalan yang berada di kawasan perbukitan. (Prasetyo, 2020).

Menurut Prasetyo (2020), Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi yang memiliki peran penting dalam menunjang kelancaran mobilitas masyarakat serta menghubungkan antarwilayah untuk mendukung kegiatan sosial dan ekonomi. Namun, kondisi geografis yang dilalui suatu ruas jalan sering kali menjadi kendala terhadap keberlangsungan fungsinya. Ruas jalan yang melintasi kawasan perbukitan atau pegunungan umumnya berada pada lereng yang curam, sehingga memiliki kerentanan lebih tinggi terhadap gangguan, seperti longsor, yang dapat menghambat bahkan memutus akses transportasi.

Aktivitas lalu lintas di jalur jalan yang terletak di daerah berbukit juga dapat mempercepat penurunan stabilitas lereng. Beban kendaraan yang terus-menerus melintas menghasilkan getaran dan ragam beban dinamis pada lereng, sehingga meningkatkan tegangan geser tanah. Jika tanah memiliki kapasitas dukung yang rendah dan drainase tidak berfungsi optimal, air hujan bisa lebih cepat meresap ke dalam tanah dan menambah tekanan pori air. Hal ini dapat mengurangi kuat geser tanah dan meningkatkan kemungkinan terjadinya longsor di pinggir jalan. Oleh karena itu, ada kebutuhan akan suatu sistem perkuatan lereng yang dapat memberikan stabilitas terhadap tekanan tanah lateral untuk memastikan keamanan infrastruktur jalan secara berkelanjutan.

Tanah juga memiliki peranan penting dalam perencanaan konstruksi, karena bangunan akan berdiri di permukaan tanah tersebut. Oleh sebab itu, perhatian terhadap faktor kestabilan tanah sangatlah penting. Untuk menjaga agar tanah tetap stabil dan terhindar dari keruntuhan pada daerah dengan dukungan tanah yang tidak memadai, diperlukan adanya sistem penguatan tanah. Salah satu metode yang diterapkan untuk mengatur kestabilan tanah sehingga terhindar dari longsor adalah dengan membangun struktur penahan tanah (Hardiyatmo et al., 1992).

Dinding penahan tanah adalah sebuah struktur yang dibuat untuk menjaga kestabilan lereng yang mungkin mengalami potensi peruntukan tanah. Struktur ini berfungsi untuk sebagai struktur penahan dari berbagai tekanan yang ada pada lereng tersebut. Ada berbagai jenis dinding penahan tanah, salah satunya adalah dinding penahan tanah tipe kantilever. Dinding penahan tanah tipe kantilever terbuat dari beton bertulang dan biasanya memiliki bentuk yang lebih ramping jika dibandingkan dengan jenis dinding penahan tanah lain seperti dinding penahan tanah tipe gravitasi, tipe gabion, dan tipe counterfort.

Dalam upaya mengatasi lereng yang rentan terhadap longsor, penerapan dinding penahan tanah model kantilever menjadi salah satu solusi yang efisien karena memiliki desain yang cukup terjangkau, kuat, dan dapat menahan tekanan tanah pada lereng dengan elevasi kemiringan menengah hingga tinggi. Dinding penahan tanah model kantilever dianggap lebih hemat dalam pemakaian material dibandingkan dengan dinding gravitasi, sehingga sering digunakan pada proyek jalan, tebing sungai, atau area yang memiliki keterbatasan ruang. Penilaian stabilitas dinding penahan tanah harus dilakukan dengan tujuan untuk mengantisipasi potensi kegagalan gaya pergeseran, gaya penggulingan, dan

kemampuan daya dukung tanah agar struktur yang direncanakan benar-benar terjamin keamanannya dan memenuhi kriteria perencanaan geoteknik.

Untuk mendapatkan hasil analisis yang lebih tepat, kemajuan teknologi dalam geoteknik memungkinkan penggunaan Software seperti Geo5 dalam mengevaluasi kestabilan lereng dan merancang dinding penahan tanah. Software ini memiliki kemampuan untuk menganalisis pemodelan lereng, menganalisis faktor keamanan, serta menilai beragam metode stabilitas seperti Bishop, Janbu, dan Fellenius dengan lebih cepat dan efisien dibandingkan perhitungan manual. Oleh karena itu, penggunaan software ini diharapkan dapat menghasilkan desain dinding penahan tanah tipe kantilever yang aman, efektif, dan sesuai dengan kondisi lapangan.

Pada lereng Ruas jalan Sukun Desa Klino Kecamatan Sekar, Kabupaten Bojonegoro, Provinsi Jawa Timur, yang menghubungkan Kecamatan Sekar-Gondang, terdapat lereng yang berada di sisi barat jalan dengan topografi kemiringan lereng yang curam. Kondisi kemiringan lereng yang curam ini berpotensi menyebabkan kelongsoran yang di pengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, kuat geser tanah, pengaruh iklim, infiltrasi air hujan, dan beban tambahan (*Surcharge load*) yaitu beban lalu lintas.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang struktur dinding penahan tanah tipe kantilever, yang sesuai dengan keadaan di tepi lereng ruas jalan Sukun, tepatnya di Desa Klino, Kecamatan Sekar, Kabupaten Bojonegoro. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi teknis untuk mengatasi masalah erosi dan potensi tanah longsor dan mengurangi kemungkinan kerusakan infrastruktur lalu lintas dan lahan Perhutani di sekitar area tepi lereng ruas jalan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana desain dinding penahan tanah tipe kantilever yang sesuai dan aman pada lokasi penelitian dengan ketentuan standar SNI 8460:2017?
2. Berapa nilai Safety Factor (SF) stabilitas dinding penahan tanah tipe kantilever terhadap gaya guling ,gaya geser ,dan daya dukung tanah menggunakan software Geo 5 ?
3. Berapa nilai Safety Factor (SF) dinding penahan tanah menggunakan software Geo 5 dengan perbandingan perhitungan metode Bishop, Janbu, dan Fellenius?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Merancang bangunan dinding penahan tanah tipe kantilever yang sesuai dan aman dengan ketentuan standar SNI 8460:2017 pada lereng lokasi penelitian.
2. Mengetahui nilai Safety Factor stabilitas dinding penahan tanah tipe kantilever menggunakan software Geo 5 terhadap gaya guling, geser, dan daya dukung tanah.
3. Mengetahui nilai Safety Factor dengan perkuatan dinding penahan tanah dengan analisis stabilitas lereng menggunakan software Geo 5 dengan perbandingan 3 metode, Bishop, Janbu, dan Fellenius.

1.4 Batasan Penelitian

1. Penelitian hanya dilakukan pada area lereng ruas jalan Sukun di Desa Klino Kecamatan Sekar Kabupaten Bojonegoro.
2. Analisis geoteknik menggunakan parameter tanah dari data penyelidikan tanah (boring/uji tanah) dan literatur yang relevan.
3. Analisis stabilitas lereng dilakukan menggunakan software Geo 5 dengan pendekatan metode Bishop, Fellenius, Janbu dan *All Method*.
4. Analisis stabilitas struktur dinding penahan tanah dibatasi pada kontrol terhadap gaya geser, guling, dan daya dukung tanah dengan pendekatan ASD (Allowable Stress Design).
5. Penelitian ini tidak menggunakan data hidrologi dan data gempa.
6. Penelitian ini tidak menghitung anggaran biaya (RAB).
7. Standar perencanaan yang digunakan mengacu pada SNI dan referensi geoteknik yang relevan untuk perencanaan dinding penahan tanah dan stabilitas lereng.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis
 - a. Menambah referensi dan kajian ilmiah di bidang teknik sipil, khususnya pada perencanaan dinding penahan tanah.
 - b. Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu geoteknik terkait analisis stabilitas lereng dan perhitungan faktor keamanan (safety factor).
 - c. Menjadi bahan acuan bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan perencanaan DPT pada lereng area tepi ruas jalan.
2. Manfaat Praktis

- a. Memberikan solusi teknis dalam penanganan permasalahan erosi dan potensi longsor pada lereng ruas jalan Sukun, khususnya di Desa Klino.
- b. Menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah daerah atau instansi terkait dalam merencanakan perkuatan lereng dengan struktur dinding penahan tanah.
- c. Mengurangi risiko kerusakan infrastruktur lalu lintas dan keamanan bagi pengguna jalan, seperti tepi lereng ruas jalan dengan kemiringan yang curam.

3. Manfaat Akademis

- a. Melatih kemampuan analisis mahasiswa dalam menggunakan metode perhitungan geoteknik dan software Geo 5.
- b. Meningkatkan pemahaman tentang penerapan standar perencanaan (SNI) dalam perencanaan struktur dinding penahan tanah.

4. Manfaat Bagi Peneliti

- a. Meningkatkan pemahaman dan penguasaan ilmu geoteknik, khususnya dalam perencanaan dinding penahan tanah.
- b. Melatih kemampuan analisis dalam menghitung stabilitas geser, guling, dan daya dukung tanah.
- c. Mengembangkan keterampilan penggunaan software Geo 5 dalam analisis stabilitas lereng.
- d. Memberikan pengalaman dalam merancang solusi teknis terhadap permasalahan nyata pada tepi lereng ruas jalan yang memiliki kemiringan lereng yang curam.