

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Tanah longsor adalah bencana alam yang umum di daerah pegunungan, khususnya saat musim hujan. Di Indonesia, faktor-faktor seperti morfologi yang tinggi, patahan geologis, batuan vulkanik yang rapuh, dan iklim tropis basah secara signifikan meningkatkan risiko longsor. Curah hujan yang tinggi berperan penting karena dapat meningkatkan tekanan air pori di lereng, yang pada gilirannya mengurangi kohesi dan sudut geser dalam tanah, memicu terjadinya longsor.

Desa Sari Nembah, yang terletak di Kabupaten Karo, Sumatera Utara, merupakan salah satu wilayah yang rentan longsor, dengan dominasi perbukitan. Data dari Stasiun Klimatologi Kuta Gadung menunjukkan rata-rata curah hujan tahunan mencapai 2.545 mm dengan sekitar 170 hari hujan, di mana puncaknya terjadi pada bulan November. Data tersebut dapat dilihat melalui Tabel 1.1 dibawah ini.

Tabel 1. 1 Data Curah Hujan Desa Sari Nembah, 2021

No.	Bulan	Curah Hujan	Jumlah Hari Hujan
		(mm)	(Hari)
1	Januari	348	17
2	Februari	21	2
3	Maret	39	10
4	April	74	15
5	Mei	73	10
6	Juni	206	18
7	Juli	189	12
8	Agustus	346	16
9	September	331	18
10	Oktober	317	12
11	November	395	25
12	Desember	206	15
Jumlah		2545	170
Rata-rata		212.08	14.17

Sumber : Stasiun Klimatologi Kuta Gadung Kabupaten Karo, 2021

Pada November 2023, Desa Sari Nembah dilanda longsor yang menyebabkan amblesnya badan jalan nasional sepanjang 10 meter dengan kedalaman 50-70 cm. Peristiwa ini, yang terjadi di lintasan hutan jati desa tersebut, mengganggu arus lalu lintas antara Kabupaten Karo dan Aceh Tenggara (harianSIB.com). Bencana longsor yang melanda Desa Sari Nembah dapat dilihat pada Gambar 1.1 dibawah ini.



Gambar 1. 1 Bencana Tanah Longsor Desa Sari Nembah, Kabupaten Karo (Data Lapangan 2024)

Sebagai langkah awal penelitian, pengujian sifat fisik tanah lempung di Desa Sari Nembah telah dilakukan. Berikut Tabel 1.2 Data fisik tanah dari Desa Sari Nembah, Kabupaten Karo yang di uji pada Laboratorium Mekanika Tanah, Universitas Negeri Medan.

Tabel 1. 2 Pengujian Labolatorium Sifat Fisik Tanah Lempung di Desa Sari Nembah, Kabupaten Karo (Data Hasi Uji Labolatorium 2024)

No.	Parameter Sifat Fisik Tanah Lempung	Tanah Lempung Desa Sari Nembah, Kabupaten Karo	Standar Acuan Parameter Tanah Lempung	Nilai Standar Acuan Parameter Tanah lempung
1.	Kadar Air (w)	36,6	Hardiyatmo, 2002	20 – 60 %
2.	Batas Cair (LL)	54.99	Budhu, 2010	40 – 150 %
3.	Batas Plastis (PL)	27,38	Budhu, 2010	25 – 50 %
4.	Index Plastisitas (PI)	27.61	Budhu, 2010	15 - 100 %
5.	Berat Jenis (Gs)	2,69	Hardiyatmo, 2002	2,68 – 2,75 %

Berdasarkan data pengujian fisik yang telah dilakukan pada Tabel 1.2, tanah longsor tersebut merupakan jenis tanah lempung. Tanah lempung merupakan partikel mineral yang berukuran lebih kecil dari 0,002 mm. Partikel – partikel ini merupakan sumber utama dari kohesi di dalam tanah yang kohesif (Bowles, 1996). Di antara berbagai jenis tanah, tanah lempung merupakan jenis tanah yang mempunyai daya dukung yang rendah dan penyusutan yang tinggi. Daya dukung yang buruk dapat menyebabkan tidak stabilnya pondasi bangunan yang dibangun di atas tanah lempung, dan penyusutan tanah lempung dapat menyebabkan keretakan pada bangunan (Ladangkasiang dkk, 2020). Dalam bentuk massa yang kering, tanah lempung mempunyai kekuatan yang lebih besar, bila ditambah air akan berperilaku plastis, dengan kadar kembang susut yang besar (Ningsih dkk, 2021).

Bencana longsor di Desa Sari Nembah disebabkan oleh kelebihan kandungan air dalam tanah. Oleh karena itu, penelitian ini akan menggunakan pengujian kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Test*) dan kuat geser (*Direct Shear Test*) untuk mengevaluasi potensi tanah terhadap longsor. Pengujian ini bertujuan untuk menentukan nilai kohesi dan sudut geser tanah, serta untuk memahami hubungan antara kadar air dan kekuatan tanah di zona kering dan basah.

Unconfined Compression Test (UCS) adalah pengujian yang dilakukan untuk menentukan kuat tekan bebas tanah kohesi (Irfan dkk, 2020). Pengujian UCS pada penelitian ini mengacu pada SNI 3638-2012. *Direct Shear Test* (DS) adalah pengujian yang bertujuan untuk mengukur kemampuan tanah dalam melawan pergeseran saat terkena beban (Agustina dkk, 2019), dengan tujuan untuk menentukan nilai kohesi dan sudut geser tanah, yang berguna untuk mengevaluasi potensi tanah terhadap kejadian longsor (Makkar dkk, 2019).

Pengujian kuat tekan bebas dan kuat geser langsung umumnya dianalisis melalui kondisi pada saat tanah mencapai kondisi kadar air optimum. Namun, hal ini belum mampu menggambarkan perilaku sifat mekanis tanah dalam berbagai kondisi kelembapan. Untuk memahami karakteristik tanah di berbagai tingkat kelembapan, maka kurva pemadatan dibedakan menjadi dua zona, yaitu zona kering dan zona basah. Zona kering merupakan suatu keadaan dimana kadar air lebih rendah daripada OMC sehingga tanah cenderung kering dan memiliki banyak ruang kosong dan porositas yang mengakibatkan berat volume kering tanah (γ_d) lebih rendah. Sedangkan zona basah merupakan suatu keadaan dimana kadar air lebih tinggi daripada OMC.

Peningkatan kadar air yang terjadi setelah batas OMC pada zona basah tidak akan meningkatkan atau menurunkan berat volume kering tanah (γ_d), hal ini dikarenakan tanah sudah jenuh dengan air. Kondisi inilah yang menyebabkan tanah pada zona kering dan zona basah memiliki berat volume kering (γ_d) yang sama (Marhamah, 2023). Untuk menentukan nilai OMC, digunakan data kurva parabolik yang diperoleh dari hasil pengujian kepadatan ringan. Untuk itu, peneliti menggunakan kurva parabolik dari hasil uji kepadatan ringan untuk menentukan kuat tekan bebas dan kuat geser tanah pada zona kering dan zona basah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah nilai kuat tekan dan kuat geser tanah di Desa Sari Nembah, Kabupaten Karo, Sumatera Utara pada zona kering sama dengan nilai kuat tekan dan kuat geser tanah pada zona basah berdasarkan nilai berat isi kering yang sama dan variasi kadar air.

Melalui pendekatan eksperimental ini, diharapkan dapat diperoleh data mendalam mengenai pengaruh kadar air dan berat kering tanah terhadap kuat tekan bebas dan kuat geser tanah. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang karakteristik tanah lempung di Desa Sari Nembah serta faktor-faktor pemicu longsor. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat merekomendasikan langkah-langkah mitigasi bencana di masa depan, demi meningkatkan keselamatan masyarakat dan keberlanjutan pembangunan infrastruktur di wilayah tersebut.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, identifikasi masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terjadinya longsor di Desa Sari Nembah disebabkan oleh meningkatnya kadar air akibat tingginya curah hujan.
2. Kadar air yang meningkat pada Desa Sari Nembah mempengaruhi kekuatan tanah sehingga tanah menjadi jenuh dan terjadi longsor, sehingga diperlukan analisis melalui grafik uji kepadatan ringan untuk mengetahui dampak kenaikan kadar air terhadap berat isi kering.

1.3. Batasan Masalah

Batasan-batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tanah yang digunakan adalah tanah lempung dari Desa Sari Nembah, Kabupaten Karo.
2. Kurva pemadatan tanah dihasilkan dari pengujian kepadatan ringan (*standard proctor test*).
3. Nilai kadar air dan berat kering tanah dihasilkan dari grafik parabolik uji kepadatan ringan.
4. Nilai kuat tekan bebas (*Unconfined Compressive Strength Test*) dan kuat geser langsung (*Direct Shear Test*) dihasilkan dari grafik parabolik hasil uji kepadatan ringan.
5. Penelitian ini mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk menguji sifat fisik dan mekanisnya.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang dapat diambil pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik sifat fisik dari tanah lempung yang diuji dari Desa Sari Nembah?
2. Bagaimana kurva pemadatan hasil pengujian kepadatan ringan (*standard proctor test*) dengan variasi kadar air?
3. Bagaimana pengaruh nilai kadar air dan berat isi kering tanah yang dihasilkan dari grafik parabolik hasil uji kepadatan ringan terhadap nilai kuat tekan bebas dan kuat geser tanah?
4. Apakah nilai kuat tekan bebas dan kuat geser tanah pada zona kering sama dengan nilai pada zona basah berdasarkan berat volume kering yang sama dan variasi kadar air yang didapatkan melalui kurva parabolik hasil uji kepadatan ringan (*standard proctor test*)?

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik sifat fisik tanah lempung yang diuji.
2. Mengetahui kurva variasi kadar air terhadap hasil pengujian kepadatan ringan (*standard proctor test*).

3. Mengetahui hubungan antara nilai kadar air dan berat kering isi tanah yang dihasilkan dari grafik parabolik hasil uji kepadatan ringan terhadap nilai kuat tekan dan kuat geser tanah.
4. Mengetahui apakah nilai kuat tekan dan kuat geser tanah pada zona kering sama dengan zona basah berdasarkan berdasarkan nilai berat isi kering yang sama dan variasi kadar air yang didapat melalui kurva parabolik hasil uji kepadatan ringan (*standard proctor test*).

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh melalui penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Secara teoritis. Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi mahasiswa teknik sipil mengenai nilai kuat tekan dan kuat geser tanah pada zona basah dan zona kering.
2. Secara praktis. Penelitian ini dapat digunakan sebagai upaya pengembangan pengujian nilai kuat tekan dan geser tanah berdasarkan kurva parabolik hasil uji kepadatan ringan (*standard proctor test*).