

# **BAB 1.**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Aspek geografis, demografis, dan klimatologis Indonesia menyebabkan Indonesia menjadi negara yang rawan akan bencana. Indonesia terletak di antara dua benua dan dua samudera serta berada diantara 3 lempeng dunia yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia, lempeng Pasifik yang mengakibatkan Indonesia memiliki potensi yang besar terjadinya bencana seperti tanah longsor (BNBP, 2012). Tanah longsor merupakan bencana alam yang diakibatkan oleh salah satunya yaitu faktor geologi. Terjadinya pergerakan massa batuan atau tanah dengan berbagai pola reruntuhan dan bentuk bidang gelincirnya (Suriadi dkk., 2008).

Provinsi Sumatera Barat terletak di bagian barat Pulau Sumatera, yang ditengah provinsinya terdapat bukit yang terbentang dari utara ke selatan sebagai bagian dari bukit barisan. Bukit barisan juga terbentuk secara geologis karena adanya sesar Semangko yang membagi Pulau Sumatra menjadi dua bagian yaitu timur dan barat. Selain itu, sepanjang sesar Semangko, ada beberapa gunung berapi aktif dan tidak aktif yang menciptakan daerah pegunungan. Pembentukan endapan tanah di Provinsi Sumatera Barat secara umum didominasi oleh aktivitas gunung berapi di sepanjang sesar Semangko. Fisiografi Provinsi Sumatera Barat kemudian dapat dibagi menjadi tiga kelompok yaitu daerah vulkanik, daerah bukit dan daerah datar. Kondisi fisiografi ini membentuk lereng dengan berbagai jenis tanah yang akan menunjukkan bahwa tanah longsor di Sumatera Barat umum terjadi.

Junaidi (2017) mengatakan bahwa pemanfaatan lahan merupakan suatu kegiatan manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Kegiatan manusia seperti perumahan di permukaan lereng merupakan suatu penambahan beban pada bagian atas lereng yang dapat mengakibatkan perubahan keseimbangan lereng. Keterbatasan lahan pada daerah Sumatera Barat menyebabkan banyaknya bangunan, jalan dan konstruksi lainnya dibangun dipinggir lereng hal ini sangat berbahaya dan meningkatkan risiko longsor yang terjadi (Cherianto dkk., 2014).

Prinsip penanggulangan longsor adalah dengan mengurangi gaya pendorong atau menambah gaya penahan. Penambahan beban pada lereng merupakan salah satu penyebab terganggunya keseimbangan lereng, lereng yang awalnya stabil dapat mengalami keruntuhan. Ketika lereng diberi pembebanan maka akan meningkatkan gaya penahan dan juga meningkatkan gaya pendorong. Namun peningkatan gaya tersebut tetap akan menurunkan nilai factor keamanan dari lereng (Chen & Wang, 2019).

Bencana alam tanah longsor ini dapat mengakibatkan kerusakan pada bangunan, kerusakan lingkungan, mengakibatkan korban jiwa, serta kerugian harta benda. Data BNPB mulai tahun 2010-2020 di Indonesia terdapat 5.478 kejadian tanah longsor yang mengakibatkan 2.991 orang meninggal dan hilang, 2.950 orang luka-luka, 278.991 orang menderita dan mengungsi, 20.259 rumah rusak berat, 5.874 rumah rusak sedang, 22.705 rumah rusak ringan. Sedangkan untuk daerah Sumatera Barat terdapat 196 kejadian tanah longsor yang mengakibatkan 294 orang meninggal dan hilang, 120 orang luka-luka, 34,960 orang menderita dan mengungsi, 455 rumah rusak berat, 64 rumah rusak sedang, 247 rumah rusak ringan. Indonesia berada pada wilayah kerentanan terhadap longsor sedang-tinggi, 40,9 juta orang atau sebesar 17,2% dari total penduduk terdapat pada daerah tersebut (BNPB, 2017).

Berdasarkan data BPS tahun 2021 Jumlah penduduk Indonesia terus meningkat dari tahun 2018 sampai 2020 besar peningkatan jumlah penduduk adalah sebesar 1% per tahun atau lebih dari 2,6 juta pertahun. Peningkatan jumlah penduduk mengakibatkan masyarakat harus membangun rumah di daerah perbukitan dan pegunungan. Jumlah korban yang meninggal dunia dan hilang pada tahun 2020 akibat tanah longsor adalah sebanyak 124 orang, luka-luka 87 orang, terdampak dan mengungsi adalah sebanyak 23.375 orang. BNPB (2021) mencatat sebanyak 1.321 kejadian tanah longsor di Indonesia yang tidak menyebabkan kerusakan rumah dan fasilitas-fasilitas umum. Tahun 2022 ini saja di BNPB sudah tercatat sebanyak 545 bencana tanah longsor tersebar di seluruh Indonesia. Dari 34 provinsi yang ada di Indonesia, Sumatera Barat berada di provinsi posisi ke-4 yang terbanyak meninggal dunia, posisi ke-6 yang mengalami luka-luka dan posisi ke-11 provinsi yang terdampak dan mengungsi. Oleh karena itu masih banyak

dilakukan penelitian terhadap analisis stabilitas lereng ini. Profesi kita memiliki peranan penting dalam keselamatan umum terhadap kegagalan tanah longsor, kegagalan lereng buatan, dan mengelola risiko tanah longsor (Chen & Wang, 2019; Paulus, 2019).

Xue dkk., (2018) mengatakan analisis stabilitas lereng adalah masalah teoritis dan praktis yang paling penting dalam rekayasa geoteknik dan masalah yang masih belum terpecahkan dengan sempurna dalam mekanika tanah. Metode analisis stabilitas lereng terbagi 2 yaitu dengan pendekatan laboratorium dan pendekatan analisa numerik. Banyak peneliti melakukan penelitian numerik dibandingkan metode eksperimental. Metode analisa stabilitas lereng secara numerik yang mengasumsikan bidang gelincir di awal yaitu *Limite Element Method* (LEM) dan *Limite Analysis Method* (LAM), sedangkan yang tidak mengasumsikan bidang gelincir di awal yaitu *Finite Difference Method* (FDM), *Finite Element Method* (FEM), *Enhanced Limit Equilibrium Method* (ELEM), dan *Strength Reduction Method* (SRM). Metode yang paling sering digunakan yaitu *Limite Element Method* (LEM) dikarenakan kesederhanaannya. Dalam 8 dekade terakhir para peneliti dan insinyur telah melakukan penelitian terhadap analisa pendekatan stabilitas lereng, metode yang paling sering digunakan adalah metode LEM, karena kesederhanaan dan akurasi yang cukup (Diraj, 2016). Namun, LAM jarang di adopsi penelitian yang menggunakan pendekatan LEM seperti yang dilakukan oleh Fellenius tahun 1927 (orang yang pertama melakukan pendekatan analisa stabilitas lereng menggunakan metode irisan); Bishop, 1955; Morgenstren & Price, 1965; Spencer, 1967, Bell, 1968; Janbu, 1973; Sarma, 1975; Lowe Karafiah; General Limit Equilibrium, dan Taylor.

Bidang gelincir dari Metode LEM yang dilakukan oleh Fellenius, Bishop, dan Taylor yaitu berbentuk lingkaran, sedangkan bidang gelincir metode Morgenstren dan Price, Spencer, Bell, Janbu, Sarma dan general limit equilibrium berbentuk non lingkaran. Bidang Gelincir Metode fellenius dilakukan dengan cara coba-coba untuk memudahkan analisa stabilitas secara matematis (Paulus, 2015). Semakin banyak potongan (*slice*) maka data yang diperoleh semakin akurat. Luas area diperoleh dengan membagi bagian menjadi beberapa bangun datar yang dapat dihitung luas areanya. Mencari panjang busur dari *slice* dilakukan dengan

pendekatan dan mencari titik berat yang dilakukan dengan membagi bagian menjadi bangun datar yang bisa dihitung titik beratnya. Penelitian ini hadir dengan mendapatkan suatu fungsi persamaan, dimana bidang gelincir tidak diperoleh dari metode coba-coba, melainkan dari hasil uji laboratorium, luas area, panjang busur dan titik berat diperoleh dari suatu fungsi yang diintegrasikan sehingga diperoleh hasil yang lebih akurat dan pasti.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh pembebanan statis terhadap bentuk bidang gelincir lereng pada tanah pasir 100%, tanah pasir 95% +lempung 5%, tanah pasir 90%+lempung 10%, tanah pasir 70%+lempung 30%, tanah pasir 50%+lempung 50%.
2. Untuk mendapatkan persamaan fungsi bidang gelincir dari tanah pasir 100%, tanah pasir 95% +lempung 5%, tanah pasir 90%+lempung 10%, tanah pasir 70%+lempung 30%, tanah pasir 50%+lempung 50%.
3. Untuk mendapatkan jarak aman dari pinggir lereng, tinggi kelongsoran dan persamaan fungsi bidang gelincir pada tanah pasir 100%, tanah pasir 95% +lempung 5%, tanah pasir 90%+lempung 10%, tanah pasir 70%+lempung 30%, tanah pasir 50%+lempung 50%.
4. Untuk mengetahui pengaruh kecepatan terhadap bentuk bidang gelincir yang terjadi akibat beban statis.

## **1.3 Hipotesis**

Pemberian beban statis tidak mempengaruhi bentuk bidang gelincir. Terdapat persamaan fungsi bidang gelincir yang dapat digunakan untuk menghitung faktor keamanan.

## **1.4 Manfaat**

Memberikan standart jarak aman untuk pembangunan perumahan/konstruksi dari pinggir lereng dan mendapatkan persamaan fungsi bidang gelincir sehingga memudahkan dalam menghitung faktor keamanan.

## **1.5 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini bisa lebih fokus dilakukan maka, peneliti, membatasi ruang lingkup penelitian sebagai berikut :

1. Pengujian hanya dilakukan dengan memberikan beban statis pada permodelan dengan variasi 1 tanah pasir 100%, variasi 2 kombinasi tanah pasir 95%+lempung 5%, variasi 3 kombinasi tanah pasir 90%+lempung 10%, variasi 4 kombinasi tanah pasir 70%+lempung 30%, variasi 5 kombinasi tanah pasir 50%+lempung 50%.
2. Sudut kemiringan lereng sama dengan sudut geser dalam tanah,
3. Tidak meninjau aliran permukaan,
4. Tidak meninjau aliran tanah rembesan,
5. Beban yang diperhitungkan hanya akibat pembebanan statis,
6. Tidak meninjau pengaruh gempa
7. Penelitian berpedoman terhadap SNI 8460-2017 tentang perancangan geoteknik