

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masalah kerusakan sarana prasarana bidang Teknik Sipil yang terus meningkat akibat longsor merupakan akibat dari perubahan iklim global, secara umum, faktor pemicu utama dari keruntuhan lereng dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis faktor pemicu yaitu peristiwa curah hujan, beban gempa, dan aktifitas manusia. Faktor aliran curah hujan bisa dalam bentuk aliran permukaan, infiltrasi, aliran debris, akan menjadi pemicu mengubah tekanan air pori tanah, perubahan kadar air tanah atau tekanan tanah di lereng dan secara langsung mengurangi kekuatan geser tanah. Meningkatnya tingkat curah hujan akan meningkatkan tingkat faktor infiltrasi, indeks rembesan dan air pori tanah dan akan meninggi nilai kadar air tanah, sehingga akan mengakibatkan pada Kegagalan lereng, Duncan., dkk, (2014). Kegagalan lereng (slope failure), kebanyakan terjadinya dalam bentuk keruntuhan lereng, merupakan fenomena alam, dalam hal ini keruntuhan lereng di didefinisikan sebagai pergerakan tanah yang terjadi di karenakan adanya gangguan atau faktor yang mempengaruhi dan menyebabkan terjadinya pengurangan kuat geser serta peningkatan tegangan geser tanah. Keruntuhan lereng ini biasanya terjadi pada musim hujan, hal ini dikarenakan pada musim penghujan tingkat kadar air tanah akan meningkat sampai menuju tingkat kejenuhan kadar air tanah, dan secara fisikal banyak terjadi tahapan proses penimbunan tanah, dan pemotongan tebing yang terlalu curam. Berbagai penelitian telah difokuskan pada analisis kejadian tanah longsor, dan perilaku aliran selama hujan, melibatkan teknik seperti analisis teoritis, analisis numerik, percobaan model, dan pemantauan lapangan. Belakangan ini, beragam jenis percobaan model laboratorium telah dilakukan untuk menganalisis mekanisme longsor atau kegagalan lereng. Dalam penelitian Park, J.Y., dkk. (2020), Universitas Nasional Gyeongsang, Jinju, Korea di Korea, penelitian tertentu dilakukan untuk menyelidiki mekanisme tanah longsor dengan penyebab kegagalan lereng yang ekstrim dirancang dengan kondisi curah hujan buatan untuk tanah dasar berpasir. Selain itu, Lee, K., dkk. (2013), dalam penelitiannya melakukan secara eksperimental studi untuk menyelidiki karakteristik infiltrasi dan drainase di lereng, model dirancang dengan kejadian keberulangan curah hujan pada durasi tertentu. Kim, D., dkk, (2016), melakukan serangkaian percobaan

dengan flume longsor untuk mempelajari sensitivitas menanggapi berbagai sensor pemantauan aliran bawah permukaan. Dalam kasus lain, ada studi tentang mekanisme kejadian tanah longsor menurut bentuk lereng, Chien,W.N., dkk, (2012), kegagalan lereng lainnya dalam penelitian lain, tentang studi pada aliran permukaan dan erosi tanah sebagai dampak dari karakteristik curah hujan. Run,Q., dkk, (2012), dalam penelitian lain, banyak terjadinya longsor lereng di bawah berbagai kondisi lereng selama hujan dilakukan secara eksperimental pada profil lereng dengan tanah dasarnya yang terdiri dari tanah bercampur berpasir, Acharya,dkk., (2009). Dalam penelitian lain, Gallage., dkk, (2012), dan Lourenco dkk, (2015), dan, Park,J.Y., dkk, (2020), dalam penelitiannya dengan metode analisis gabungan antara percobaan laboratorium dan pemodelan numerikal berkesimpulan bahwa, kegagalan lereng terjadi pada beberapa bagian bawah permukaan, dimana lapisan tanah dalam keadaan jenuh, tekanan air pori yang berlebihan, dan tekanan hidrostatik keadaan tekanan naik sehingga terjadi longsor pada bidang gelincir lereng. Beberapa peneliti lainnya, telah melakukan penelitian tentang efek dari curah hujan ekstrim terhadap hal - hal keruntuhan lereng ini, diantaranya ,Mukhlisin., dkk (2014), Malaysia adalah sebuah negara yang terletak berhampiran garisan khatulistiwa dengan iklim tropika yang menerima hujan yang banyak dan tinggi , dengan tingkat curah hujan sebesar 2.400 mm / tahun, menjadikan Malaysia terdampak kepada peristiwa-peristiwa keruntuhan lereng yang mana hujan adalah salah satu faktor utama yang penyebab kejadian keruntuhan lereng, maupun tanggul - tanggul timbunan. Muntohar,A.S., dkk, (2010), di antara model yang digunakan untuk menganalisis stabilitas lereng, model infiltrasi air hujan yang terintegrasi dengan model stabilitas lereng dapat menjadi cara yang efektif untuk mengevaluasi kegagalan lereng dan stabilitas lereng saat curah hujan tinggi. Beragam penelitian tentang longsor lereng pada skala laboratorium telah melakukan penelitian dengan berbagai ukuran. Pada umumnya model berukuran lebar minimal 70 cm dan tinggi minimal 1 meter. Model-model analog tersebut digunakan untuk dapat lebih memahami proses kejadian longsor, dengan tipe dan mekanisme longsor yang berbeda-beda. Penelitian lain tentang efek peningkatan kadar air tanah dan peningkatan indeks kecairan tanah pada lereng, diantaranya, Pratama, R. H., dkk, (2022). Studi stabilitas lereng: Efek dari intensitas hujan terhadap peningkatan

kadar air dan indeks kecairan tanah dengan pemodelan laboratorium [Disertasi doktor, Institut Teknologi Bandung].

Dari sekian banyak pemodelan longsoran dalam penelitian para peneliti, maka dalam penelitian disertasi ini penulis mengkaji tentang : **"Studi Stabilitas Lereng Efek Dari Intensitas Hujan Terhadap Peningkatan Kadar Air Dan Indeks Kecairan Tanah Dengan Pemodelan Laboratorium "**.

1.2 Masalah Penelitian

Agar didapat parameter – parameter penyebab kegagalan lereng yang terjadi pada sebuah lereng perlu dikaji sebagai berikut :

1. Bagaimana bentuk perilaku keruntuhan lereng efek dari peningkatan kadar air tanah terhadap perubahan zona tanah dari padat ke likuid limit
2. Seberapa besar pengaruh tingkat kadar air terhadap indeks kecairan tanah dalam keruntuhan lereng pada kondisi batas zona Atterberg
3. Seberapa besar pengaruh tingkat intensitas hujan terhadap peningkatan kadar air dan indeks kecairan tanah lereng pada pemodelan laboratorium
4. Masih kurangnya kajian terpadu yang mengukur intensitas hujan, peningkatan kadar air, perubahan indeks kecairan tanah, dan pemodelan laboratorium dalam satu kerangka komprehensif.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis pengaruh perubahan kadar air tanah dan peningkatan indeks kecairan tanah pada kondisi sudut lereng 30° , 45° , 60° , dan 90° melalui simulasi laboratorium.
2. Mencari tingkat perubahan kadar air terhadap nilai indeks kecairan tanah dan pengaruhnya terhadap keruntuhan lereng pada kondisi tanah Zona batas atterberg.
3. Untuk mendapatkan bentuk grafik dari peningkatan kadar air dan indeks kecairan tanah dalam kegagalan lereng pada setiap besaran sudut lereng 30° 45° 60° dan 90° melalui simulasi laboratorium.
4. Memberikan rekomendasi teknis berdasarkan hasil pemodelan terhadap mitigasi potensi longsor akibat curah hujan tinggi.

1.4 Kontribusi Bagi Ilmu Pengetahuan

kontribusi penelitian ini adalah sebagai berikut :

- ❖ Kontribusi utama dari penelitian ini adalah memberikan pemahaman baru tentang hubungan dinamis antara kadar air, geometri lereng, dan indeks kecairan tanah serta pemanfaatannya sebagai alat prediksi keruntuhan lereng berbasis data laboratorium.
- ❖ Semakin kadar air tanah mendekati atau melebihi nilai likuit limid, maka tanah semakin cair, dan nilai indeks kecairan tanah (Liquidity index), semakin besar dari 1, maka tanah akan menjadi cair, dan akan terjadi pergerakan tanah dalam bentuk kelongsoran lereng
- ❖ Dapat menghasilkan bentuk grafik keruntuhan lereng pada sudut lereng 30° , 45° , 60° , dan 90° , efek dari meningkatnya kadar air terhadap peningkatan indeks kecairan tanah

1.5 Manfaat Penelitian

Bidang Akademik :

1. Mendapatkan nilai standar besaran sudut lereng sesuai dengan kondisi tanah setempat
2. Mendapatkan besaran nilai kadar air tanah dan nilai likuit limit tanah, dan pengaruhnya terhadap indeks kecairan tanah lereng untuk tanah dasar lempung kepasiran secara percobaan laboratorium.
3. Mendapatkan bentuk grafik dari hasil percobaan berdasarkan fungsi geometri lereng dari peningkatan kadar air dan efeknya terhadap nilai likuid indeks tanah pada zona zona batas atterberg.
4. Mendapatkan besaran sudut geometrik lereng kritis terhadap kegagalan lereng dengan simulasi laboratorium.
5. Penelitian dapat memberikan dasar ilmiah bagi strategi mitigasi bencana longsor dan pemantauan risiko lereng berbasis perubahan kadar air tanah dan parameter indeks kecairan tanah.

Bidang Profesi :

- 1 Dapat memberikan standar – standar dalam perencanaan dalam penanganan lereng dalam perencanaan dan pelaksanaan struktur pada bangunan sipil.

- 2 Dapat sebagai pedoman mitigasi penanganan kegagalan lereng dalam hal pemetaan daerah rawan longsor.

1.6 Batasan Masalah Penelitian

Dalam penelitian ini, penelitian dibatasi terhadap sebagai berikut:

1. Jenis tanah. Penelitian ini hanya difokuskan pada satu jenis tanah, yaitu pada tanah lempung berpasir yang diklasifikasikan berdasarkan metoda USCS. Karakteristik tanah lainnya tidak diteliti lebih lanjut.
2. **Skala pemodelan.** Studi dilakukan pada skala laboratorium, menggunakan model lereng kecil, dengan dimensi benda uji (80 cm x 40 x 34 cm x 40 cm)
3. **Variasi intensitas hujan** . buatan buatan dalam pemodelan laboratorium dibatasi pada tingkat intensitas 122 mm/jam, dengan lama percobaan selama 30 menit.
4. **Parameter mekanik tanah.** Parameter mekanis yang diamati pada :
 - ❖ Kadar air tanah (%)
 - ❖ Indeks kecairan tanah
 - ❖ Stabilitas lereng, dinyatakan melalui perubahan bentuk, retakan, dan keruntuhan
 - ❖ Pengujian kuat geser langsung dilakukan hanya pada kondisi tanah sebelum penghujanan
5. **Lingkup waktu.** Penelitian ini hanya mengamati respon lereng selama pengujian singkat selama 30 menit, dan tidak mencakup efek jangka panjang atau pengeringan ulang tanah setelah penghujanan

