

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki iklim tropis dengan curah hujan yang relatif tinggi setiap tahun, sehingga memicu terjadinya ketidakstabilan lereng. Zhang dkk. (2011) mengatakan bahwa kejadian hujan mempengaruhi hubungan antara proses infiltrasi dan kestabilan lereng. Gasmoo dkk. (2000) mengkaji bahwa ketidakstabilan lereng terjadi akibat terbentuknya retakan pada tanah yang berlangsung selama musim kemarau berkepanjangan. Retakan muncul di permukaan tanah yang memiliki potensi penyusutan tinggi. Retakan tersebut memberi jalan bagi air hujan untuk masuk ke lapisan yang lebih dalam. Hal ini menyebabkan terjadinya rembesan sehingga tanah mengalami peningkatan kadar air dan penurunan kuat geser tanah. Kondisi ini membentuk bidang lemah yang memicu terjadinya keruntuhan lereng.

Ketidakstabilan lereng terjadi di Saluran Induk Kalibawang km 15+900, Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Perkuatan lereng dengan pemasangan fondasi tiang dilakukan untuk mengurangi risiko pergerakan lereng di lokasi tersebut. Pada prinsipnya, perkuatan lereng dengan fondasi tiang ini seperti *passive piles* yang banyak digunakan untuk analisis stabilitas (Hajiazizi dkk., 2018; Won dkk., 2005). Tiang-tiang dapat menahan gaya lateral yang muncul dari pergerakan tanah di sekitar lereng (Trinidad Gonzalez, 2017). Umumnya, fondasi tiang ini diletakkan pada tanah timbunan dan lereng yang bergerak (Kelesoglu & Cinicioglu, 2009).

Kajian stabilitas lereng di Saluran Induk Kalibawang km 15+900 dengan model numerik telah dilakukan sebelumnya oleh Azhar (2019), Muntohar & Saputro (2014), Subiyanti dkk. (2015), dan Haryanti dkk. (2010). Namun penelitian terdahulu hanya memodelkan infiltrasi dan deformasi dengan perangkat SEEP/W dan SIGMA/W tanpa mengkaji pengaruh perkuatan fondasi tiang terhadap pergerakan lereng. Untuk itu, kajian terhadap model numerik lereng yang diperkuat dengan fondasi tiang perlu dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Pemodelan pergerakan lereng dan infiltrasi serta pemodelan fondasi dapat dianalisis dengan model *coupled – uncoupled* dalam SEEP/W dan SIGMA/W. Analisis *uncoupled* menghitung deformasi lereng berdasarkan hasil analisis rembesan yang dimodelkan secara terpisah. Sedangkan analisis *coupled* melakukannya secara bersamaan. Rumusan masalah pada penelitian ini dapat dituliskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh perbedaan analisis rembesan *coupled* dan *uncoupled* terhadap deformasi?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan analisis rembesan *coupled* dan *uncoupled* terhadap tekanan air pori?
3. Bagaimana pengaruh pemasangan fondasi tiang terhadap deformasi pada lereng?
4. Bagaimana pengaruh pemasangan fondasi tiang terhadap tekanan air pori pada lereng?

1.3 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian dalam pemodelan ini diuraikan sebagai berikut:

1. Pemodelan numerik menggunakan perangkat lunak SEEP/W dan SIGMA/W dari GeoStudio 2012.
2. Data geometri dan geoteknik serta hidraulik lereng menggunakan hasil penelitian oleh Azhar (2019).
3. Fondasi tiang dimodelkan dengan melakukan konversi dari kondisi *axisymmetric* menjadi *plane strain*.
4. Kondisi tegangan awal lereng dianalisis dengan model *insitu* berdasarkan kondisi muka air tanah awal dalam SIGMA/W.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengkaji deformasi dan stabilitas lereng setelah pemasangan fondasi tiang dengan menggunakan pemodelan SEEP/W dan SIGMA/W. Secara khusus penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Mengkaji deformasi lereng dengan metode analisis *coupled* dan *uncoupled*.

2. Mengkaji perubahan tekanan air pori dengan metode analisis *coupled* dan *uncoupled*.
3. Mempelajari perubahan deformasi lereng dan tekanan air pori setelah pemasangan fondasi tiang.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini merupakan kajian pemodelan lereng secara numerik. Pemodelan numerik pergerakan lereng yang dipicu infiltrasi hujan sangat diperlukan untuk mengevaluasi kondisi lereng dengan mudah dan murah daripada pengamatan dengan instrumentasi. Pemasangan instrumen di lapangan seperti *inclinometer* dan *piezometer* memerlukan biaya yang lebih mahal untuk durasi pengamatan yang panjang. Sehingga, hasil penelitian ini dapat memberikan rujukan cara pemodelan pergerakan lereng dengan metode analisis *uncoupled* dan *coupled stresses – pore water*.