

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanah longsor adalah perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah, atau campuran material tersebut yang bergerak ke bawah atau keluar lereng. Penyebab tanah longsor dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya hujan. Air hujan yang meresap ke dalam tanah akan menambah bobot tanah. Jika air tersebut menembus sampai tanah kedap air yang berperan sebagai bidang gelincir, maka tanah menjadi licin dan tanah di atasnya akan bergerak mengikuti lereng dan keluar lereng.

Peningkatan curah hujan yang dimulai pada musim penghujan, dapat memicu ancaman tanah longsor. Pada musim kering yang panjang akan terjadi penguapan air di permukaan tanah dalam jumlah besar. Hal itu mengakibatkan munculnya pori-pori atau rongga tanah hingga terjadi retakan dan merekahnya tanah permukaan. Ketika hujan, air akan menyusup ke bagian yang retak sehingga tanah dengan cepat mengembang kembali. Pada awal musim hujan, intensitas hujan yang tinggi biasanya sering terjadi, sehingga kandungan air pada tanah menjadi jenuh dalam waktu singkat. Hujan lebat pada awal musim dapat menimbulkan longsor, karena melalui tanah yang merekah air akan masuk dan terakumulasi di bagian dasar lereng, sehingga menimbulkan gerakan lateral. Bila

ada pepohonan di permukaannya, tanah longsor dapat dicegah karena air akan diserap oleh tumbuhan. Akar tumbuhan juga akan berfungsi mengikat tanah.

Pada kebanyakan peristiwa longsor, keruntuhan lereng terjadi ketika hujan. Tetapi tidak semua peristiwa longsor terjadi ketika hujan. Tantangan dalam analisis tanah longsor adalah kapan (*when*), dimana (*where*) dan mengapa (*why*) lereng akan longsor. Penyebab longsornya (*what*) suatu lereng secara pasti dapat diidentifikasi. Walaupun demikian mengapa bisa terjadi longsor masih belum dapat dipastikan. Oleh karena itu suatu lereng perlu dianalisis tingkat kestabilannya terhadap pengaruh air hujan.

Untuk menganalisis tingkat kestabilan suatu lereng diperlukan metode analisis yang dapat memodelkan mekanisme infiltrasi dan stabilitas lereng. Pada kebanyakan metode analisis diperlukan simulasi yang berulang-ulang, sehingga membutuhkan bantuan komputer. Pada Tugas Akhir ini akan dibuat paket program komputer untuk memodelkan analisis infiltrasi dan stabilitas lereng.

B. Rumusan Masalah

Longsoran pada lereng sering terjadi pada zona jenuh air karena infiltrasi. Untuk menghitung infiltrasi air hujan ke dalam tanah dengan metode *Green and Ampt* diperlukan perhitungan dengan cara coba-coba atau *trial and error*. Untuk permasalahan yang sederhana cara tersebut dapat dilakukan, tetapi untuk permasalahan yang lebih kompleks cara tersebut akan memerlukan waktu yang cukup lama. Untuk itu diperlukan sebuah metode yang dapat memperhitungkan

secara tepat dan akurat hasil perhitungan dari persamaan-persamaan model infiltrasi *Green and Ampt* dengan menggunakan program komputer. Hasil analisis infiltrasi ini dapat memperkirakan waktu terjadinya longsor dan menentukan hubungan antara data intensitas hujan, infiltrasi air hujan, koefisien permeabilitas tanah, dan stabilitas lereng yang kemudian dapat menentukan nilai dari hujan kritis, yang bisa memprediksi waktu terjadinya longsor.

Pada daerah lereng yang jenuh air dianggap terjadi bidang keruntuhan. Untuk jenis longsor dangkal, analisis stabilitas lereng lebih sesuai dimodelkan dengan lereng tak terhingga. Kombinasi antara analisis infiltrasi dan stabilitas lereng tak terhingga ini dianggap dapat memodelkan keruntuhan lereng akibat infiltrasi air hujan.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Membuat program komputer untuk analisis stabilitas lereng akibat infiltrasi air hujan.
2. Membandingkan antara hasil perhitungan secara manual dan hasil perhitungan menggunakan program komputer yang akan dibuat.
3. Mengkaji aplikasi teori model infiltrasi *Green and Ampt* dan analisis stabilitas lereng dari lereng tak terhingga.

D. Manfaat Penelitian

Perangkat lunak yang dibuat untuk menganalisis stabilitas lereng yang menggunakan metode *Green And Ampt* tersebut diharapkan dapat memberikan hasil perhitungan secara cepat dan akurat sesuai dengan parameter-parameter *Green And Ampt* yang dihitung di dalamnya. Hasil analisis tersebut akan memberikan kontribusi terhadap pengembangan teori mengenai analisis keruntuhan lereng, sehingga penelitian ini dapat memberikan manfaat untuk kepentingan pembangunan di bidang infrastruktur maupun teknologi, khususnya bidang teknik sipil dan teknologi informasi pada umumnya.

E. Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan masalah yaitu:

1. Jenis longsor dianggap sebagai longsor dangkal (*shallow ship*)
2. Dalam penelitian ini analisis rembesan air hujan yang digunakan adalah model infiltrasi *Green and Ampt*.
3. Analisis stabilitas lereng yang digunakan hanya untuk analisis stabilitas lereng tak terhingga.
4. Tanah dalam kondisi homogen, dengan kedalaman lapisan tanah dasar yang tak berhingga.
5. Infiltrasi air hujan yang diperhitungkan adalah Infiltrasi hujan dalam kondisi yang tidak tetap (*unsteady*).

6. Perhitungan komulatif infiltrasi ($F(t)$) pada model infiltrasi *Green and Ampt* dihitung dengan menggunakan operasi perhitungan matematika menggunakan metode numerik dengan metode *Secant*.
7. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *Visual Basic .NET* (*Microsoft Visual Studio 2005*) dengan sistem operasi *Windows XP* dan sistem kebutuhan tambahan adalah *NET Framework 2.0*.
8. Digunakan *Component One* sebagai pihak ketiga (*third party development*) dari *Visual Studio 2005* yang menyediakan fasilitas grafik (*chart*) dan halaman tab (*tab page*) yang tidak dimiliki dalam *Visual Studio*.
9. *Class System Globalization CultureInfo* pada *Visual Basic .NET* yang mengacu pengaturan *Windows Regional and Language Option* pada sistem operasi *Windows* diatur untuk disesuaikan dengan Bahasa Indonesia.