

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pergerakan Sedimen

Haryono (2013) menyebutkan secara alami pergerakan sedimen pada suatu kelerengan dapat terjadi dua bentuk, yaitu pergerakan sedimen massa dan individu. Faktor yang mempengaruhi kedua pergerakan ini adalah debit aliran, kemiringan dan karakteristik material dasar. Meskipun pergerakan kedua sedimen dipengaruhi oleh faktor yang sama, dominasi gaya penyebab pergerakan berbeda. Jika pergerakan sedimen individu didominasi gaya penyebab pergerakannya adalah tekanan air, maka pergerakan sedimen massa penyebab pergerakannya didominasi oleh gaya gravitasi yang diwujudkan dalam bentuk kemiringan.

B. Aliran Debris

Aliran debris dapat terjadi terutama di wilayah yang memiliki topografi bergunung dan curah hujan tinggi. Kemiringan lahan yang curam memiliki peranan penting dalam proses pembentukan aliran debris. Massa sedimen yang bergerak menuju alur sungai dan menerima tambahan pasokan air dapat berkembang menjadi aliran debris. Aliran debris dapat terwujud dengan jika tersedia tiga komponen utama pembentuk aliran debris, yakni :

1. Kemiringan dasar alur atau lembah yang lebih dari 15° .
2. Material di lereng gunung yang dapat menjadi bagian dari aliran debris.

3. Air dalam jumlah besar mengalir ke lembah untuk menjenuhkan deposit material.

Tipikal kejadian aliran debris sangat khusus, terjadi setelah hujan lebat. Aliran debris memiliki berat satuan (*specific gravity*) yang tinggi sehingga batuan berukuran besar dapat terbawa mengapung dalam aliran massa debris (Haryono, 2013).

C. Bangunan Sabo

Bangunan Sabo adalah salah satu bagian dari bangunan penanggulangan sedimen yang bekerja dalam suatu sistem "*sabo work*". Adapun tujuan dari "*sabo work*" pada suatu daerah tangkapan sungai adalah untuk mengendalikan produksi sedimen (seperti pasir, kerikil, dan sebagainya), mencegah runtuh dan erosi tanah, mengendalikan dan menangkap sedimen yang terbawa aliran banjir sehingga dapat mengendalikan stabilitas dasar sungai dan mencegah bencana akibat produksi sedimen berlebih. Adapun empat fungsi pokok sabo dam, adalah :

1. Membuat dasar sungai lebih landai sehingga dapat mencegah erosi vertikal dasar sungai,
2. Mengatur arah aliran untuk mencegah erosi lateral dasar sungai,
3. Menstabilkan kaki bukit untuk menghindari terjadinya longsor,
4. Menahan dan mengendalikan sedimen yang akan mengalir ke hilir.

D. Simulasi Banjir

Sekarang banyak pengembangan analisa model numerik untuk melakukan simulasi aliran debris. Kanako 2D Ver. 2.00 adalah salah satu perangkat lunak yang berfungsi untuk simulasi aliran debris (Nakatani, 2008). Kanako 2D ver.

2.00 dilengkapi dengan *graphical user interface* (GUI) untuk mempermudah penggunaannya. Dengan Kanako 2D Ver. 2.00 aliran debris dapat disimulasi secara 1D pada alur sungai dan secara 2D pada daerah kipas aluvial untuk melihat daerah sebaran banjirnya.

Pemodelan simulasi banjir berbasis GIS dengan menggunakan aplikasi XP-SWMM juga bisa diterapkan untuk mensimulasikan banjir pada daerah sungai tertentu. Hasil dari simulasi adalah mengetahui perubahan aliran, kedalaman, kecepatan, kedalaman dan arah aliran waktu simulasi. Simulasi ini dilakukan pada Sungai Siak di Pekanbaru, dengan data input bersumber dari 28 Desember tahun 2004, berupa peta topografi, tata guna lahan, data aliran pada waktu banjir, batas sungai, potongan melintang sungai dan data penguapan. Pensimulasian dilakukan dengan simulasi hidrolik dan simulasi periode waktu banjir yang diproses dengan menggunakan XP-SWMM. Dari kajian tersebut disimpulkan bahwa debit banjir yang terjadi dengan debit hasil simulasi menunjukkan kesamaan cukup baik. Selain itu simulasi menunjukkan terjadinya banjir di karenakan perubahan fungsi tata guna lahan, yang sesuai dengan hasil pengamatan di lapangan (Yusri, dkk, 2009).

E. Simulasi Aliran Piroklastik

Pemodelan simulasi aliran piroklastik dengan model analisis matematis juga pernah dilakukan. Salah satu penelitian pemodelan simulasi aliran piroklastik dengan model probabilitas aliran erupsi material Merapi berdasarkan alogaritma Monte Carlo. Data yang digunakan untuk mensimulasikan pergerakan aliran

material erupsi Merapi adalah data DEM-SRTM dengan resolusi spasial 30m. Selain itu digunakan juga citra satelite Goeye tahun 2009 untuk memperbaharui informasi permukiman pada peta RBI BAKOSURTANAL. Hasil dari penelitian simulasi peta penyebaran erupsi material Merapi peta ini hampir sama dengan peta referensi (*Volcanic Hazard Map Of Merapi*) (Yulianto dan Parwati, 2012).

Selain itu salah satu penelitian yang menggunakan pemodelan matematis pernah diteliti yaitu kejadian aliran piroklastik pada letusan gunung Merapi tahun 2006. Simulasi yang dilakukan melalui model matematik dapat memberikan gambaran umum mengenai karakteristik dasar aliran piroklastik yang terjadi pada letusan Merapi tahun 2006 (Miyamoto, dkk, 2011). Dalam model tersebut untuk melakukan simulasi diperlukan beberapa input data berupa volume aliran piroklastik, durasi kejadian alirannya, dan data topografi berupa *Digital Elevation Model* (DEM).