

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum

Kali Gendol merupakan anak sungai dari Kali Opak, yang mempunyai panjang 22 km, mengalir ke arah tenggara dan memiliki luas DAS 14,60 km² yang berhulu di selatan kaki Gunung Merapi (Mananoma, dkk, 2006). Kali Gendol secara periodik merupakan jalur limpahan material sedimen akibat dari aktivitas Gunung Merapi, terbukti pasca erupsi Gunung Merapi pada Desember 2010 silam dari jumlah total 140 juta m³ limpasan material sedimen yang dimuntahkan Gunung Merapi, sekitar 40 jt m³ berada di DAS Kali Gendol (Legono dan Wignyosukarto, 2011). Akibatnya terjadi perubahan morfologi dan karakteristik aliran DAS Gendol.

Sebelumnya juga ada penelitian “ Prediksi kapasitas tampung sedimen Kali Gendol terhadap material erupsi Gunung Merapi ” hasil kajian tersebut menunjukkan bahwa mekanisme pergerakan material hasil erupsi mencapai volume ± 600.000 m³ dengan jarak luncur ± 3800 m pada peristiwa erupsi Merapi Juni 2006 dan telah mengisi kapasitas tampung hulu sekitar 39% (Manamona, Rahmat, dan Leogono, 2006). Berikut peta zona wilayah terkena dampak banjir

lebar dipin untuk wilayah sekitar DAS Gendol yang dikeluarkan BNPB pada

lokasi yang dianggap penting atau vital dalam mempengaruhi pergerakan aliran (Argitalia F.K, 2012).

Dari hasil analisis yang dilakukan oleh Argitalia F.K (2012), diketahui bahwa penambahan elevasi berpengaruh terhadap simulasi dengan program SIMLAR V.1.1.2011. Untuk mendapatkan simulasi yang baik maka data topografi menjadi data yang penting untuk diperhatikan. Kesesuaian topografi antara data dan fakta perlu diperhatikan serta adanya pengamatan lapangan tetap diperlukan untuk mendukung kebenaran data DEM. (Argitalia F.K, 2012).

C. 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

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 yang cukup baik. Selain itu simulasi menunjukkan terjadinya banjir dikarenakan perubahan fungsi tata guna lahan, yang sesuai dengan hasil pengamatan di lapangan (Yusri, Dkk, 2009).

Menurut Liu dan Hang (2009) pemodelan simulasi menggunakan metode numerik efektif untuk mensimulasikan aliran debris dan deposit sedimen sebagai sarana perencanaan sistem peringatan dini, selain itu untuk melakukan evaluasi dan desain rekayasa teknik suatu kasus, model numerik merupakan salah satu model yang efektif dalam penerapannya (Liu dan Hang, 2009), pemodelan yang digunakan dalam penelitian Liu dan Hang (2009) adalah simulasi numerik FLO 2D. Penelitian ini dilakukan pada sungai Chiu Shue, Taiwan, Hasil kajian menunjukkan bahwa simulasi menggunakan model numerik efektif untuk mensimulasikan aliran debris dan deposit sedimen yang terjadi sebagai sarana perencanaan sistem peringatan dini.

Dengan menggabungkan model numerik dengan sistem informasi geografi, simulasi banjir dan pemodelan aliran debris akan lebih efektif untuk mengembangkan sistem peringatan dini.

D. 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 algoritma Monte Carlo, data yang digunakan untuk mensimulasikan pergerakan aliran material erupsi Merapi adalah data DEM-SRTM dengan resolusi spasial 30 m. Selain itu digunakan juga citra satelit Goeye tahun 2009 untuk memperbaharui informasi permukaan pada peta RBI BAKOSURTANAL. Hasil dari penelitian simulasi peta penyebaran erupsi material Merapi pada 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 (K. 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).

Dari hasil kajian di atas dapat disimpulkan bahwa metode simulasi aliran piroklastik bisa digunakan untuk memperkirakan pergerakan aliran piroklastik dan sekaligus dapat memberikan gambaran umum mengenai karakteristik dasar aliran piroklastik, bisa digunakan untuk mencegah dampak kerusakan yang diakibatkan oleh pergerakan aliran piroklastik. Hal yang berpengaruh untuk ketepatan hasil simulasi yaitu ketepatan data volume aliran piroklastik durasi kejadian alirannya dan ketelitian peta DEM dengan kondisi topografi yang ada di