

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sungai adalah aliran air di permukaan tanah yang mengalir ke laut. Sungai merupakan torehan di permukaan bumi yang merupakan penampung dan penyalur alamiah aliran air, material yang dibawanya dari bagian hulu ke bagian hilir suatu daerah pengaliran ke tempat yang lebih rendah dan akhirnya bermuara ke laut. Apabila aliran sungai berasal dari daerah gunung api biasanya membawa material *vulkanik* dan kadang-kadang dapat terendap di sembarang tempat sepanjang alur sungai tergantung kecepatan aliran dan kemiringan sungai yang curam (Soewarno, 1991).

Sungai Progo adalah sebuah sungai yang mengalir di Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Sungai ini bersumber dari lereng Gunung Sumbing yang melintas ke arah tenggara dan bermuara di Samudra Hindia, atau di Pantai Trisik Kabupaten Bantul. Panjang sungai utama \pm 138 km dan luas DAS 2830 km² (Mananoma dkk, 2003). Terdapat beberapa anak sungai yang mengalir ke Progo, seperti Kali Krasak, Kali Elo, Kali Deres, Kali Kuas dan lain-lain. Sungai Progo adalah sungai yang membantu ekonomi masyarakat di sekitarnya dengan bermanfaat sebagai tempat penambangan pasir dan juga tempat wisata. Umumnya, definisi sedimen adalah bahan padat, yang dikenal dengan tanah, tanah liat, pasir, dan batu. Beberapa di antaranya ilmuwan menggunakan lumpur sebagai istilah ketika mengacu pada sedimen halus organik dan anorganik, yaitu tanah liat dan bahan *silt-sized*.

Sedimen dapat dilihat dari dua aspek yang berbeda. Pertama merupakan aspek sedimen sebagai sumber daya untuk bahan konstruksi dan tanah pertanian. kedua, fungsi sedimen sebagai pembentukan habitat, pembentukan habitat adalah salah satu unsur penting dari kedua aspek. Sedimen dapat memberikan manfaat nyata khususnya kepada manusia dan ekosistem sungai secara sumber daya. Namun sedimen juga dapat menyebabkan permasalahan untuk manusia dan habitat dimana terlalu sedikit transportasi sedimen di sungai mengakibatkan

degradasi, erosi bantaran sungai, abrasi pesisir, dan seterusnya. Ketika jumlah sedimen diangkut dalam daerah sungai terlalu banyak, beberapa masalah seperti aggradasi dan genangan dapat muncul. Hal ini sangat sering terjadi bahwa sedimen menyebabkan bencana bagi kehidupan manusia, misalnya tanah longsor, banjir lahar dingin dan puing-puing mengalir (Ikhsan, 2010).

Salah satu permasalahan yang terjadi di Sungai Progo adalah terbentuknya endapan sedimen di bagian hilir sungai yang menyebabkan perubahan morfologi sungai dalam waktu relatif singkat. Endapan sedimen tersebut diakibatkan oleh sedimen suplai yang berlebih dari letusan Gunung Merapi 2010. Perubahan morfologi sungai akan merubah kondisi hidrolika aliran seperti ketinggian muka air, kecepatan aliran, dan tegangan geser. Hidrolika aliran berperan penting dalam proses aggradasi / sedimentasi dan degradasi / erosi dasar sungai (Manonama, 2003).

Proses erosi dan sedimentasi akan berpengaruh terhadap kestabilan konstruksi. Pada Sungai Progo, terdapat bangunan infrastruktur seperti dinding penahan tanah, jembatan, bangunan pengambilan air irigasi (intake), ground sill dan bendung. Sehingga manajemen bencana pada sungai vulkanik seperti Sungai Progo menjadi bagian yang sangat penting. Keberlangsungan konstruksi bangunan yang melintang di Sungai Progo harus diperhatikan.

Memperhatikan kondisi tersebut, guna mengetahui potensi kerusakan yang diakibatkan oleh perubahan morfologi sungai maka perlu dilakukan analisa hidrolika dan pergerakan sedimen yang terjadi setelah erupsi Merapi 2010 pada Sungai Progo (Harsanto dkk, 2015). Untuk memperkirakan berapa angkutan sedimen yang terangkut setiap harinya digunakan rumus yang telah dikembangkan oleh para peneliti terdahulu, seperti *Brown, Eistein, Laursen, Meyer Peter Muller, Engelund and Hansen, Yalin, Ackers dan White, Garde and Albertson* dll

B. Identifikasi Masalah Penelitian

Sungai Progo adalah salah satu sungai penghasil pasir dan batu (sedimen) di D.I. Yogyakarta. Sungai Progo menjadi salah satu sungai yang dimanfaatkan oleh warga sekitar sebagai mata pencaharian dengan menambang, namun akhir-akhir

ini banyak penambang liar tanpa izin datang dan menambang pasir dengan menggunakan mesin penyedot dan alat berat (*excavator*). Hal ini dapat mengakibatkan perubahan kondisi sungai, jika sedimen berada di bawah ambang normal akan mengakibatkan terjadinya penurunan permukaan dasar sungai (degradasi)

Bahaya degradasi pada bangunan air seperti pilar jembatan, tebing, tanggul dan bangunan air lain dapat terjadi karena besarnya debit air yang melewati lokasi tersebut selain itu juga karena kekurangan pasokan sedimen sehingga lama kelamaan bangunan itu akan terkikis dan runtuh. Hal inilah yang mendasari pemikiran penulis untuk menganalisis angkutan sedimen di Sungai Progo, yaitu pada lokasi pada pias Jembatan Kebon Agung II sampai pias Jembatan Kebon Agung I Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Dengan adanya permasalahan sedimen pada Sungai Progo dan penulis mencoba menganalisa angkutan sedimen dasar (*bed load*) dan perubahan bentuk morfologi dasar Sungai Progo. Angkutan sedimen dasar dianalisa menggunakan rumus *Meyer-Peter and Muller* (MPM), *Einstein* dan rumus *Frijlink*.

Persamaan *Meyer-Peter and Muller*, 1948 (dalam kironoto,1997) ini dikembangkan di Zurich (Swiss) untuk material sedimen tidak seragam. Meyer-Peter dan Muller menyatakan bahwa gesekan (kehilangan energi) yang terjadi pada dasar bergelombang (*ripple atau dunes*) disebabkan oleh karena bentuk gelombang (*formroughnes*) dan oleh ukuran butiran (*grain roughness*). Persamaan *Frijlink*, 1952 (dalam kironoto,1997) mengusulkan suatu rumus angkutan sedimen yang memperhitungkan pengaruh konfigurasi dasar sungai. Sedangkan persamaan *Einstein* (1950; dalam Graf, 1984) dikembangkan dalam pendekatan statistik, yaitu teori probabilitas.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian angkutan sedimen ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui gradasi butiran sedimen dasar Sungai Progo yang terbawa arus pada pias Jembatan Kebon Agung II – Jembatan Kebon Agung I
2. Sebagai referensi perubahan Sungai Progo secara berkala.

- Mengetahui besar angkutan sedimen dasar (*bedload*) yang terjadi pada Sungai Progo pada pias Jembatan Kebon Agung II dan pias Jembatan Kebon Agung I dengan metode perhitungan rumus *Meyer-Peter and Muller* (MPM), *Frijlink* dan *Einsten*.

D. Manfaat

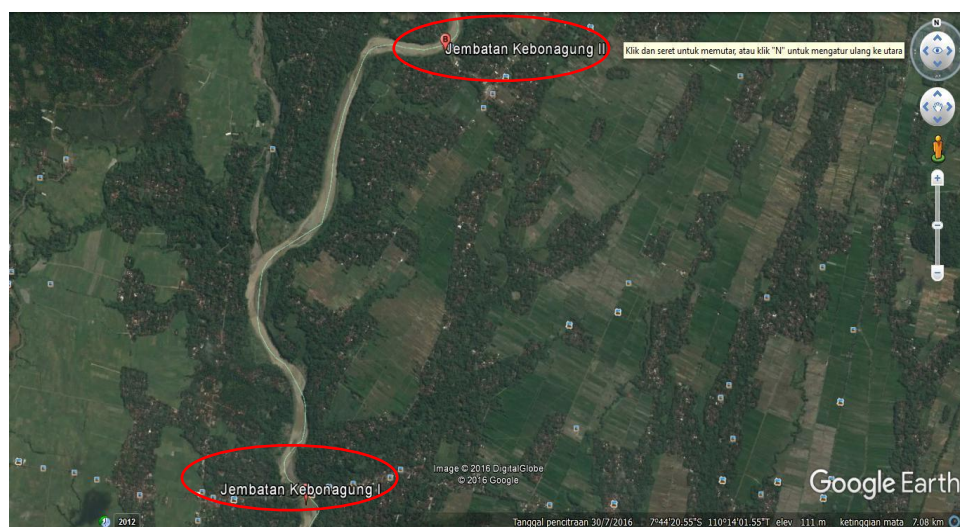
Manfaat dari penelitian angkutan sedimen ini adalah sebagai berikut :

- Dapat memberikan informasi tentang distribusi butiran agregat sedimen dasar Sungai Progo.
- Dapat dimanfaatkan sebagai referensi untuk memprediksi perubahan Sungai Progo.
- Mengetahui besar angkutan sedimen Sungai Progo pada pias Kebon Agung II dan Kebon Agung I.

E. Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah pada penelitian angkutan sedimen ini adalah sebagai berikut :

- Analisis perhitungan pada penelitian ini hanya meninjau dua tempat pengujian pada aliran Sungai Progo yakni dari pias Jembatan Kebon Agung I sampai Kebon Agung II. Lokasi penelitian ditunjukkan dalam lingkaran merah pada Gambar 1.1



Gambar 1. 1 Lokasi penelitian

Sumber : *Google Earth*

2. Gradasi sedimen sungai diambil pada tepi-tepi sungai yang tidak terganggu proses penambangan pasir
3. Persamaan angkutan sedimen digunakan 3 rumus empiris *Meyer-Peter and Muller* (MPM), *Einstein* dan *Frijlink*.
4. Uji *grainsize* memakai SNI 03-1968-1990, dengan memakai ukuran terbesar nomor 2 dengan ukuran 38,1mm dan yang terkecil nomor 200 dengan ukuran 0,075 mm.

F. Keaslian Penelitian

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Galih Wicaksono, (2012) dengan judul Studi Morfologi Angkutan Sedimen Dasar dan Porositas Sungai Progo bagian hulu Pasca Erupsi Merapi 2010 dan Penelitian oleh Ut Aris Capysa, (2013) dengan judul Pengaruh Erupsi Gunung Merapi 2010 Terhadap Morphologi, Angkutan Sedimen dan Porositas Di Sungai Progo Hilir adalah dalam metode yang digunakan dalam menganalisis.

Pada proses analisis penelitian ini menggunakan rumus empiris untuk perhitungan transport sedimen. Terdapat 3 rumus empiris yang digunakan dalam penelitian ini, yakni rumus persamaan *Meyer Peter Muller*, *Einstein*, dan *Frijlink*.