

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sungai

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 kelaut (Soewarno,1991). Apabila aliran sungai berasal dari daerah gunung api biasanya membawa material vulkanik akibat erupsi gunung api dan kadang-kadang dapat terendap di sembarang tempat sepanjang alur sungai tergantung kecepatan aliran dan kemiringan sungai yang curam.

Sungai Progo hilir merupakan sungai yang terletak di sebelah barat dari lereng Gunung Merapi dan bermuara di Pantai Trisik Kabupaten Bantul. Sungai Progo hilir merupakan urat nadi sumber kehidupan bagi masyarakat sekitarnya. (Winditiatama, 2011). Sungai Progo merupakan urat nadi sumber kehidupan bagi masyarakat di sekitarnya. Kebanyakan desa-desa yang berada di sungai sangat bergantung pada sumber daya alam dari Sungai Progo hilir tersebut sebagai mata pencaharian untuk menghidupi keluarganya, yaitu dengan cara pemanfaatan air sungai untuk pengairan sawah maupun perkebunan juga penambangan pasir.

B. Hidrometri

Hidrometri adalah cabang ilmu (kegiatan) pengukuran air, atau pengumpulan data dasar bagi analisis hidrologi (Harto, 1993). Berarti hidrometri adalah pengumpulan data mengenai sungai, baik yang menyangkut ketinggian mukaair, kecepatan sungai, maupun debit sungai serta sedimentasi atau unsur lain.

C. Sedimen

Sedimen merupakan material hasil erosi yang dibawa oleh aliran sungai dari daerah hulu kemudian mengendap di daerah hilir. Proses sedimentasi meliputi proses erosi, transportasi (angkutan), pengendapan (*deposition*), dan pemadatan (*compaction*) dari sedimentasi itu sendiri. Proses tersebut berjalan sangat kompleks, dimulai dari jatuhnya hujan yang menghasilkan energi kinetik

yang merupakan permulaan dari proses erosi. Begitu tanah menjadi partikel halus, lalu menggelinding bersama aliran, sebagian akan tertinggal diatas tanah sedangkan bagian lainnya masuk ke sungai terbawa aliran menjadi angkutan sedimen. Untuk ukuran dan beratnya partikel tanah tersebut akan menentukan jumlah besarnya angkutan sedimen.

Kemampuan tanah itu untuk terkikis tidak hanya tergantung pada ukuran partikel –partikelnya tetapi juga pada sifat fisik bahan organik dan organik yang terikat bersama sama partikel tersebut. Apabila partikel tanah tersebut terkikis dari permukaan bumi atau dari dasar dan tebing sungai maka endapan yang di hasilkan akan bergerak atau berpindah secara kontinyu menurut arah aliran yang membawanya menjadi angkutan sedimen yang dapat diukur. (Soewarno, 1991)

Menurut Soewarno (1991), muatan sedimen terbagi menjadi dua, yaitu:

1. Muatan Sedimen Melayang

Muatan sedimen melayang (*suspended load*) dapat dipandang sebagai material dasar sungai (*bed material*) yang melayang didalam aliran sungai dan terdiri terutama dari butiran – butiran pasir halus yang senantiasa di dukung oleh air dan hanya sedikit sekali intraksinya dengan dasar sungai karena selalu di dorong ke atas oleh turbulensi aliran. Partikel sedimen melayang bergerak melayang di dalam aliran sungai apabila aliran itu turbulen, tetapi apabila aliran sungai itu laminer maka konsentrasi sedimennya akan berkurang dari waktu ke waku dan akhirnya mengendap, sama seperti halnya apabila keadaan aliran sungai itu tidak mengalir, seperti misalnya alirannya menggenang, akan tetapi pada umumnya aliran sungai adalah turbulen, dan oleh karena itu tenaga gravitasi partikel – partikel sedimen dapat ditahan oleh gerakan turbulensi aliran, putaran arus (*eddies*) membawa gerakan partikel sedimen kembali ke atas dan tidak mengendap. Muatan sedimen melayang di bagi menjadi tiga keadaan, yaitu:

- a. Apabila tenaga gravitasi sedimen lebih besar dari pada tenaga turbulensi aliran maka partikel sedimen akan mengendap dan akan terjadi pendangkalan (*agradasi*) pada dasar sungai.

- b. Apabila tenaga gravitasi sedimen sama dengan tenaga turbulensi aliran maka akan terjadi keadaan seimbang (*equilibrium*) dan partikel sedimen tersebut tetap konstan terbawa aliran sungai ke arah hilir.
- c. Apabila tenaga gravitasi sedimen lebih kecil dari pada tenaga turbulensi aliran maka dasar sungai akan terkikis dan akan terjadi penggerusan (*degradasi*) pada dasar sungai.

2. Muatan Sedimen Dasar

Partikel partikel kasar yang bergerak sepanjang dasar sungai secara keseluruhan di sebut dengan muatan sedimen dasar (*bed load*). Adanya muatan sedimen dasar ditunjukkan oleh gerakan partikel partikel dasar sungai, gerakan itu dapat bergeser, menggelinding atau melonjat lonjat akan tetapi tidak pernah lepas dari dasar sungai. Gerakan ini kadang kadang dapat sampai jarak tertentu dengan ditanda bercampurnya butiran partikel tersebut kearah hilir, keadaan ini pada umumnya dapat dijumpai pada daerah kaki gunung api dimana material dasar sungainya terdiri dari pasir. Sungai mengalirkan air bersama sedimen yang terdapat dalam aliran air tersebut. Di bagian hulu kandungan sedimennya tinggi, tetapi setelah sampai di bagian hilir terjadilah pengendapan. Akibat dari pengendapan yang terus menerus maka endapan akan menjadi lebih tinggi dari dataran sekitarnya, dan alur sungai berpindah mencari dataran yang elevasinya lebih rendah. Alur sungai yang stabil dapat dicapai, apabila dapat diatur kapasitas sedimen yang masuk kedalam alur sungai seimbang dengan kapasitas yang keluar di muara sungai. Menurut ukurannya, sedimen dibedakan menjadi liat, debu, pasir, dan pasir besar

D. Hasil Penelitian Terdahulu

1. Penelitian oleh Galih Wicaksono, (2012) dengan judul Studi Morfologi Angkutan Sedimen Dasar dan Porositas Sungai Progo bagian hulu Pasca Erupsi Merapi 2010 dengan hasil sebagai berikut :
 - a. Berdasarkan perhitungan hidrometri Sungai Progo yang ditinjau pasca erupsi Gunung Merapi tahun 2010, pada segmen pertemuan Sungai Progo-Pabelan aliran I kecepatan aliran (v) adalah 1,30 m/d dan aliran II adalah

2,10 m/d, debit aliran (Q) aliran I adalah 4,43 m³/d dan aliran II adalah 120,50 m³/d, kemudian angkutan sedimen aliran I adalah 2,57 ton/hari dan aliran II adalah 93,99 ton/hari. Pada segmen pertemuan Sungai Progo-Putih kecepatan aliran (v) adalah 1,34 m/d, debit aliran (Q) adalah 55,87 m³/d, dan angkutan sedimen adalah 29,56 ton/hari. Pada segmen *middle stream* Sungai Progo titik Jembatan Kebon Agung, kecepatan aliran (v) adalah 2,30 m/d, debit aliran (Q) adalah 82,56 m³/d, dan angkutan sedimen adalah 77,99 ton/hari.

- b. Tipe morfologi menurut Dave Rosgen pada Sungai Progo yang ditinjau pascaerupsi Gunung Merapi 2010, di segmen pertemuan Sungai Progo-Pabelan termasuk kriteria sungai dengan lebih dari satu aliran (*multiple channel*) bertipe “D5” dengan material dasar sungai didominasi oleh lanau berukuran 0,30 mm. Di segmen pertemuan Sungai Progo-Putih bertipe “C5b” dengan material dasar sungai didominasi oleh lanau berukuran 0,25 mm. Di segmen *middle stream* Sungai Progo Titik Jembatan Kebon Agung bertipe “F5” dengan material dasar sungai didominasi oleh lanau berukuran 0,38 mm.
2. Penelitian oleh Uut Aris Capysa, (2013) dengan judul Pengaruh Erupsi Gunung Merapi 2010 Terhadap Morphologi, Angkutan Sedimen dan Porositas Di Sungai Progo Hilir dengan hasil sebagai berikut:
 - a. Tipe morfologi, pada lokasi penelitian diketahui sebagai berikut : Titik 1 pada lokasi Jembatan Kebon Agung 2 bertipe dan rata-rata diameter material dasar permukaan adalah 1,8 mm. Titik 2 pada lokasi Jembatan Kebon Agung 1 bertipe dan rata-rata diameter material dasar permukaan adalah 0,5 mm. Titik 3 pada lokasi Jembatan Bantar bertipe dan rata-rata diameter material dasar permukaan adalah 1,7 mm.
 - b. Dari analisis ukuran butir kemudian dapat diketahui besaran nilai porositas material dasar Sungai Progo sebagai berikut : Titik 1 pada lokasi Jembatan Kebon Agung 2 besaran nilai porositas adalah 0,2776 atau 27,76 %. Titik pada lokasi Jembatan Kebon Agung 1 besaran nilai porositas adalah 0,1561 atau 15,61%. Titik 3 pada lokasi Jembatan Bantar besaran nilai porositas adalah 0,280 atau 28%.

- c. Dari hasil analisis kapasitas transportasi sedimen atau angkutan sedimen dasar (*bed load*) sungai diketahui sebagai berikut: Pada Titik 1 lokasi Jembatan Kebon Agung 2 kapasitas angkutan sedimen sebesar 1,217 ton/hari. Pada Titik 2 pada lokasi Jembatan Kebon Agung 1 kapasitas angkutan sedimen sebesar 0,608 ton/hari, Pada Titik 3 lokasi Jembatan Bantar kapasitas angkutan sedimen sungai sebesar 1,799 ton/hari. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terjadi pengendapan di sepanjang sungai dari Jembatan Kebon Agung 2 menuju Jembatan Kebon Agung 1, sebesar 0,68 ton/hari dan terjadi erosi di sepanjang sungai dari Jembatan Kebon Agung 1 menuju Jembatan Bantar sebesar 1,79 ton/hari.