

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai adalah sebuah aliran air yang sumber utamanya berasal dari alam yang mengalir dari tempat yang tinggi ke tempat yang lebih rendah. Selain itu, air sungai merupakan sumber dan kebutuhan paling utama bagi kehidupan manusia (Kaphor *et al.*, 2019). Sungai memiliki beberapa fungsi, yaitu sebagai jalur transportasi air, tempat mata pencaharian sehari-hari, dan tempat pengaliran air hujan. Air hujan yang berasal dari daratan akan mengalir ke sungai, dan apabila sungai terhambat maka dapat menyebabkan aliran air tidak lancar dan tersumbat sehingga meluap dan terjadi banjir. Banjir akibat meluapnya air sungai disebabkan oleh pendangkalan akibat pengendapan sedimentasi sungai (Pangestu dan Haki, 2013).

Sedimentasi merupakan proses pengendapan butiran sedimen di dasar sungai setelah kecepatan kritis aliran mencapai syarat untuk mengendapkan sedimen. Butiran sedimen yang berasal dari proses erosi mengendap pada tempat yang rendah misalnya cekungan. Pengendapan yang terjadi secara terus-menerus dapat menyebabkan pendangkalan pada sebuah aliran terbuka, seperti parit atau sungai. Sebuah pendangkalan pada saluran terbuka bisa berdampak pada penyempitan sehingga dapat menghambat aliran air pada sebuah saluran terbuka. Efek negatif dari pendangkalan sebuah saluran adalah banjir yang terjadi pada saat musim hujan (Pangestu dan Haki, 2013). Selain itu juga, pendangkalan juga berdampak pada pengurangan kapasitas tampung sungai, atau dengan kata lain kemampuan sungai dalam mengalirkan air semakin kecil (Hambali dan Apriyanti, 2016). Pendangkalan pada saluran terbuka juga berhubungan dengan banyaknya material sedimen yang terbawa dalam saluran akibat tingginya erosi di hulu saluran (Pratama *et al.*, 2019). Peristiwa pasang surut juga dapat memicu angkutan sedimen pada saluran terbuka. Pola pasang surut pada sebuah saluran, seperti sungai, akan memengaruhi mekanisme transpor dan pengendapan sedimen dasar sehingga dapat memicu perubahan morfologi dasar perairan sungai (Wisha *et al.*, 2017). Endapan sedimen di dasar sungai juga berhubungan dengan debit sungai. Semakin besar debit pada

sebuah sungai maka semakin banyak sedimen dasar (*bed-load*) yang terangkut. Angkutan sedimen dasar ini sering menimbulkan masalah pada sebuah saluran sungai, karena ukuran sedimen di dasar aliran ini cenderung lebih besar sehingga lebih mudah untuk mengendap (Ikhsan, 2007). Oleh karena itu diperlukan analisis untuk mengetahui pengaruh angkutan sedimen dasar terhadap proses sedimentasi, salah satunya adalah analisis dengan menggunakan formula empiris pada kondisi tertentu.

Penggunaan formula empiris untuk menganalisis angkutan sedimen pernah dilakukan oleh peneliti terdahulu. Sudira *et al.* (2013) melakukan penelitian tentang analisis angkutan sedimen pada Sungai Mansahan dengan Formula Van Rijn, Meyer-Peter Muler, dan Rottner. Penelitian ini mengidentifikasi pola atau formula yang tepat dan besaran angkutan sedimen yang terjadi di sungai selama kurun waktu tertentu. Hasil penelitian ini bahwa pada sungai Mansahan di ruas terpilih terjadi sedimentasi 251,21 m³/hari dan dari tiga formula tersebut yang mendekati pengukuran terpilih Formula Rottner. Hermawan dan Afiato (2021) melakukan penelitian tentang analisis angkutan sedimen dasar (*bed-load*) pada saluran irigasi Mataram Yogyakarta dengan menggunakan Formula Einstein, Meyer-Peter Muler dan Frijlink. Hasil dari penelitian ini menunjukkan variasi nilai kuantitas angkutan sedimen pada masing-masing lokasi sangat dipengaruhi oleh karakteristik aliran, geometri saluran, dan ukuran butiran sedimen dasar.

Kajian tentang angkutan sedimen pada daerah aliran sungai penting untuk dikaji karena keberadaan sedimen dengan konsentrasi melebihi ambang batas dapat menimbulkan masalah yang berkaitan dengan kehidupan manusia, dari penurunan kualitas air hingga bencana banjir (Hambali dan Apriyanti, 2016). Kualitas air sungai juga dipengaruhi oleh muatan sedimen yang terangkut di dasar aliran sungai. Air sungai yang keruh tidak baik digunakan serta dapat berdampak negatif pada kesehatan manusia. Oleh karena itu, kajian tentang analisis angkutan sedimen dasar sungai akan dilakukan pada penelitian. Keterbaruan yang ditampilkan dalam penelitian ini adalah angkutan sedimen dasar akan dianalisis pada tiga kondisi sungai, yaitu pasang, normal, dan surut. Selain itu, angkutan sedimen dasar akan dihitung menggunakan lima formula empiris, yaitu Formula Einstein, Mayer-Petter

Muler (MPM), Frijlink, Van Rijn, dan Rottner. Pada bagian akhir, hubungan antara bilangan *Froude* terhadap angkutan sedimen dasar akan dianalisis.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana menganalisis angkutan sedimen dasar pada kondisi sungai pasang, normal, dan surut menggunakan lima formula empiris, yaitu Formula Einstein, Meyer-Petter Muller (MPM), Frijlink, Van Rijn, dan Rottner.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah

- 1) Untuk menganalisis angkutan sedimen dasar (Q_b) pada kondisi sungai pasang, normal, dan surut menggunakan formula empiris, yaitu Formula Einstein, Meyer-Petter Muller (MPM), Frijlink, Van Rijn, dan Rottner
- 2) Untuk menganalisis hubungan angkutan sedimen dasar (Q_b) dengan bilangan *Froude*.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini dapat bermanfaat dalam memberikan informasi terkait angkutan sedimen dasar pada tiga kondisi sungai, yaitu pasang, normal, dan surut. Selain itu, dalam penelitian ini akan memberikan informasi tentang pengaruh kecepatan aliran terhadap angkutan sedimen dasar pada kondisi sungai pasang, normal, dan surut.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah

- 1) Data diambil di tiga sungai pada delapan lokasi. Di Sungai Kapuas Kecil, data diambil di lokasi Sukalanting, Keraton Pontianak Pontianak, dan Wajok. Di Sungai Landak, data diambil di lokasi Kuala Behe, Munggu, dan Jembatan Landak. Di Sungai Banyuke, data diambil di lokasi Darit dan Munggu.

- 2) Data diambil pada tiga kondisi sungai yaitu, pasang, normal, dan surut.
- 3) Perhitungan angkutan sedimen dasar menggunakan lima formula empiris, yaitu Formula Einstein, Meyer-Petter Muller (MPM), Frijlink, Van Rijn, dan Rottner.