

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saluran terbuka merupakan saluran dimana air mengalir dengan muka air bebas dengan tekanan yang ada pada semua titik di sepanjang saluran adalah tekanan atmosfer. Saluran terbuka menurut asalnya terdapat dua jenis, yaitu saluran alam (*natural channels*) dan saluran buatan (*artificial channels*). (Triatmojo, 2013). Sungai merupakan suatu saluran alamiah yang sangat penting fungsinya untuk kebutuhan manusia. Pada suatu sungai seringkali terjadi peristiwa gerusan dan endapan sedimen. Gerusan adalah fenomena alam yang disebabkan oleh aliran dasar sungai. Gerusan biasanya terjadi sebagai bagian dari perubahan morfologi sungai dan perubahan akibat bangunan manusia. (Breusers & Raudkivi, 1991).

Penggerusan pada saluran alami maupun saluran buatan merupakan masalah yang sering terjadi. Akibatnya, kebutuhan manusia yang berhubungan dengan pelayanan air seperti minum, mandi, transportasi dan lain-lain bekerja kurang optimal. Peristiwa penggerusan disebabkan adanya energi aliran. Suatu konstruksi bendung diperlukan untuk mengantisipasi serta menanggulangi bahaya penggerusan. Namun untuk menghindari rusaknya bendung akibat penggerusan pada dasar sungai dibutuhkan peredam energi (kolam olak) yang dapat berfungsi mereduksi energi.

Kolam olakan adalah kolam air yang terletak disebelah hilir bendung yang berfungsi sebagai peredam energi atau mengurangi kecepatan aliran masuk dengan adanya pengurangan tersebut diharapkan air yang mengalir meninggalkan kolam olakan sudah tenang kembali ketika masuk ke sungai dan dibagian hilir mercu. Terlepas dari kondisi hidrolis yang dapat dijelaskan dengan bilangan *Froude* dan kedalaman air hilir, kondisi dasar sungai dan tipe sedimen yang diangkut memainkan peranan penting dalam pemilihan tipe kolam olak. Secara garis besar kolam olak terdiri dari dari tiga tipe yaitu tipe submerged bucket, tipe vluhter, tipe USBR. (Standart perencanaan irigasi KP – 02, 1986 : 60). Pada

penelitian kali ini peneliti akan menggunakan kolam olak tipe *flip bucket* untuk melihat pola gerusan yang terjadi pada hilir bendung. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah : Mengetahui karakteristik aliran pada hilir bendung dengan tipe kolam olakan *flip bucket*. Mengetahui pola kedalaman gerusan (Ds), panjang gerusan (Ls), tinggi pendangkalan (Dt) dan panjang pendangkalan (Lt) pada sedimen yang terjadi di hilir bendung akibat loncatan hidraulik serta akibat variasi R. Mengetahui nilai maksimum dan minimum pada sedimen di hilir bendung.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perlu dilakukan kajian lebih mendalam tentang pola gerusan dan pendangkalan pada bendung tipe *flip bucket* agar dapat diperoleh kondisi yang diharapkan dengan beberapa alternatif, sehingga memperoleh desain yang cukup baik dan aman. Ternyata pada kondisi alami, menyebabkan peluang terjadinya erosi semakin besar sehingga dapat mengurangi kestabilan struktur bendung. Karakteristik aliran sangat mempengaruhi pola gerusan lokal serta pendangkalan pada hilir bendung. Turbulensi aliran yang terjadi ketika konsentrasi kecepatan aliran yang terlalu besar dengan gradien tekanan ke tanah yang tidak normal tersebut dapat menyebabkan besar peluang terjadinya erosi. Hanyutnya material dasar sungai pada hilir bendung tersebut yang kita sebut dengan gejala gerusan lokal. Gerusan lokal akan berpengaruh terhadap terjadinya rembesan dari hulu ke hilir tubuh bendung, sehingga secara dapat mengurangi kestabilan struktur bendung. Gerusan di hilir bendung dipengaruhi oleh aliran super kritis yang meluap dari spillway sehingga menyebabkan terjadinya loncatan hidraulik. Dari gerusan lokal yang dipengaruhi oleh aliran super kritis menyebabkan bangunan air tersebut mengalami penurunan fungsi serta keamanannya yang dapat mengakibatkan kerusakan.

Ternyata terdapat banyak permasalahan dari segi perencanaan, terdapat kesalahan dalam memanfaatkan referensi buku luar negeri, terutama yang berhubungan dengan perencanaan kedalaman penggerusan lokal, proses

degradasi, serta aggradasi dasar sungai. Terjadinya hal tersebut dikarenakan berbedanya kondisi alam, iklim, dan angkutan sedimen di luar negeri. Jika referensi tersebut diterapkan di Indonesia tentu perlu dikaji ulang agar tercapai tingkat keakuratannya. Beberapa peneliti ahli yang sering dijadikan acuan untuk perencanaan tentang kedalaman gerusan seperti Veronese, Prof Wu dan Schoklitsch. Pada penelitian-penelitian sebelumnya banyak menjelaskan tentang gerusan pada bendung tipe vluhter saja. Untuk penelitian kali ini yaitu menggunakan bendung tipe *flip bucket* dengan mengutamakan pola gerusan serta pendangkalan pada sedimen yang terjadi di dalamnya. Fakta dilapangan menyebutkan bahwa ada beberapa sungai yang mengalami penggerusan serta pendangkalan sedimen, seperti beberapa sungai di Trenggalek dan pinggiran sungai brantas pada perbatasan Blitar-Tulungagung.

Maka dari itu perlu dilakukan uji model fisik agar memberikan gambaran yang lebih rinci tentang pola kedalaman gerusan (D_s), panjang gerusan (L_s), tinggi pendangkalan (D_t) dan panjang pendangkalan (L_t) pada sedimen yang terjadi di hilir bendung akibat loncatan hidraulik serta variasi R . seperti pada prototipe yang akan diuji, mulai dari saluran terbuka, bendung tipe *flip bucket*, loncatan hidraulik dan sedimen. Adanya uji model fisik tersebut merupakan suatu alternatif untuk mengetahui serta memahami proses penggerusan. Selain itu, uji model fisik juga diperlukan untuk menguji beberapa parameter yang berfungsi sebagai pelindung dasar sungai dari proses deformasi yang terjadi. Oleh karena itu model test ini sangat relevan untuk mempelajari mekanisme penggerusan, karena perubahan hubungan antara dasar sungai yang berdeformasi dan aliran air yang dapat ditentukan secara langsung pada saat pengujian model fisik berlangsung.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hubungan antara kedalaman gerusan (D_s) dan panjang gerusan (L_s) pada hilir bendung tipe *flip bucket* akibat variasi R ?

2. Bagaimana hubungan antara tinggi pendangkalan (D_t) dan panjang pendangkalan (L_t) pada hilir bendung tipe *flip bucket* akibat variasi R?
3. Bagaimana tingkat akurasi model variasi R yang diperoleh setelah dilakukan uji laboratorium dengan hasil persamaan teoritis?

1.4 Batasan masalah

Adapun batasan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah :

1. Uji fisik ini dilakukan di laboratorium keairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Bendung pada penelitian ini menggunakan bendung tipe *flip bucket*.
3. Variasi jari-jari kolam olak pada penelitian ini menggunakan 3 variasi yaitu dengan jari-jari $R_1 = 6$ cm, $R_2 = 7$ cm dan $R_3 = 8$ cm.
4. Bukaaan kran yang digunakan pada penelitian ini menggunakan 30° , 50° , 70° dan 90° .
5. Sedimen yang digunakan pada penelitian ini yaitu pasir sungai dengan persen lolos 50% , 70% dan ukuran butiran 1,5 mm dan 1,0 mm.

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mencapai tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui hubungan antara kedalaman gerusan (D_s), panjang gerusan (L_s) pada hilir bendung tipe *flip bucket* akibat variasi R.
2. Mengetahui hubungan antara tinggi pendangkalan (D_t) dan panjang pendangkalan (L_t) pada hilir bendung tipe *flip bucket* akibat variasi R.
3. Mengetahui perbandingan pada pemodelan variasi R dari hasil uji di laboratorium dengan hasil persamaan teoritis.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah :

1. Mengembangkan teori dasar tentang bangunan air, khususnya pada pola gerusan serta pola pendangkalan pada sedimen.
2. Penelitian ini diharapkan menjadi referensi tentang pola gerusan serta pendangkalan akibat sedimentasi di hilir bendung.
3. Memberi alternatif pada pembaca tentang kolam olak tipe *flip bucket* untuk perencanaan bendung.

