

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Perbandingan Kedalaman Gerusan berdasarkan Rumus Empiris dan Percobaan Laboratorium yang ditinjau

Dari hasil perhitungan yang diperoleh baik dari grafik persamaan linier dan tabel kedalaman gerusan menunjukkan variasi kedalaman gerusan pada berbagai debit dan berbagai bentuk bendung. Secara umum rumus yang paling mendekati dengan hasil percobaan dilaboratorium adalah rumus Schocklisth.

5.1.a Rumus Jagger

Hasil menunjukkan bahwa kedalaman gerusan yang dihasilkan selalu lebih besar dari percobaan dilaboratorium, namun selisihnya tidak begitu besar. Rumus Jagger menunjukkan selisih yang relatif konstan pada sembarang debit. Apabila konstruksi bendung mempertimbangkan faktor keamanan kiranya kedalaman gerusan rumus ini dipertimbangkan untuk dapat digunakan.

5.1.b Rumus Schocklisth

Hasil menunjukkan bahwa kedalaman gerusan yang dihasilkan hampir selalu memberi hasil yang mendekati dengan hasil percobaan di laboratorium. Perubahan variabel debit dan bentuk bendung hampir tidak mempengaruhi perbedaan kedalaman gerusan antara rumus yang ditinjau dan percobaan di laboratorium.

5.1.c Rumus Eggenberger-Muller

Kedalaman gerusan pada rumus ini selalu memberi hasil jauh diatas hasil percobaan di laboratorium. Perlu kiranya kajian lebih lanjut penyebab ketidaksesuaian pemakaian rumus Eggenberger-Muller. Diduga penyebabnya adalah karena pemakaian konstanta Eggenberger-Muller yang tidak sesuai. Hal ini melihat bentuk pengaliran yang tidak sama dengan pengaliran seperti kasus yang yang tinjau.

5.1.d Rumus Lacey

Hasil menunjukkan ada perbedaan yang mendekati (kasus A) ada juga yang sangat kurang mendekati dari hasil percobaan di laboratorium (kasus F). Ketidaksesuaian rumus Lacey disebabkan pemakaian konstanta Lacey yang tidak tepat. Hal ini karena pada percobaan laboratorium model bendung hanya memakai skala kinematik, sedang skala geometrik dari bahan tergerus tidak dilakukan kalibrasi. Akibatnya sebagian besar perhitungan kedalaman gerusan selalu dibawah hasil penelitian laboratorium.

5.1.e Rumus Breuser

Hal yang menarik dari rumus ini adalah anggapan bahwa ada hubungan antara kedalaman gerusan dengan panjang kolam alakan terbukti (pada kasus G). Pemakaian lantai bawah yang lebih panjang akan mengurangi kedalaman gerusan itu sendiri. Anggapan bahwa kedalaman gerusan selalu kurang dari kedalaman air hulu tidak terbukti. Terutama untuk kasus bendung dengan debit besar dan bendung dengan tinggi

bendung yang relatif tinggi. Ada kemungkinan bahwa rumus dan anggapan dari Breuser cocok dipakai pada bangunan pemecah energi pada saluran primer.

5.1.f Rumus Veronesse

Rumus ini tidak memberi hasil yang memuaskan (pada kasus seri A, B, C dan D), sedang kasus seri E, F dan G hasil hampir mendekati dengan percobaan di laboratorium. Perbedaan bentuk bendung serta pola dan karakteristik aliran diduga menjadi penyebabnya.

5.2. Tinjauan Kedalaman Gerusan pada Gradasi Tidak Seragam

Setelah dihitung memakai rumus kelompok gradasi pada gradasi yang berlainan menunjukkan bahwa pemilihan material dengan diameter butir D_{90} yang relatif besar memberi hasil kedalaman gerusan yang relatif kecil (periksa lampiran 1.h, 1.i, 1.j, 2.h, 2.i, 2.j, 3.h, 3.i, 3.j).

Dari perbandingan kedalaman gerusan hasil percobaan laboratorium dengan variasi gradasi butiran ternyata hasil yang paling mendekati adalah pada $D_{90} = 15$ mm. Bahan dasar dengan ukuran demikian adalah merupakan komposisi material campuran pasir batu.

5.3 Tinjauan Kedalaman Gerusan pada Beberapa Bilangan Froude

Dari lampiran 2.k.1 sampai dengan 2.n.2, serta 3.k sampai dengan 3.n menunjukkan bahwa kenaikan bilangan Froude disertai dengan kenaikan kedalaman gerusan. Hal ini

sesuai dengan yang diteliti R. Jurisch yang menyatakan terjadinya kenaikan yang mencolok pada bilangan Froude 0 - 6, kemudian akan berangsur menurun ketika bilangan Froude diatas 6.

Dari beberapa rumus yang ditinjau apabila dihubungkan dengan bilangan Froude maka :

- a) pada bilangan Froude 3.53 - 5.51 maka rumus Schocklist paling sesuai dipakai,
- b) pada bilangan Froude 0.34 - 0.82 maka rumus Veronesse paling sesuai dipakai,

5.4 Usaha Perbaikan dari Bahaya Gerusan

Ancaman gerusan terhadap keamanan bendung dapat diantisipasi dengan melihat pola gerusan dan mencurigai tempat-tempat yang diperkirakan terjadi gerusan maksimum.

Dengan melihat lampiran 8.e sampai 8.h serta lampiran, serta lampiran 4.a sampai 4.c dapat disimpulkan bahwa kedalaman gerusan maksimum terjadi pada tengah sungai. Hal ini disebabkan kecepatan arus pada tengah sungai relatif lebih besar dibandingkan tepi sungai. faktor gesekan tebing tebing dengan air menyebabkan penurunan kecepatan air.

Adanya ambang pada lantai bawah bendung menyebabkan berubahnya pola aliran sekaligus merubah arah pusaran pada hulu sungai. Arah pusaran air yang berlawanan akan saling meniadakan gaya-gaya yang dapat menggerus material pada dasar sungai tersebut. Dengan demikian adanya ambang pada hulu sungai juga dapat dipakai sebagai alternatif untuk

mengurangi bahaya gerusan.

Dari lampiran 3.h sampai 3.j Gradasi D_{90} dengan ukuran 3 - 4 mm dapat dipakai sebagai bahan dasar bagian hilir yang relatif aman terhadap bahaya gerusan yang mungkin terjadi. Guna pencegahan gerusan, bangunan konstruksi "rip-rap" pada sisi bawah bendung dapat dipertimbangkan untuk dibangun.

