

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bendung merupakan bangunan melintang sungai yang dibangun untuk mengubah karakteristik aliran sungai sehingga dapat digunakan untuk keperluan lain, misalnya irigasi sawah. Mawardi dan Memet (2010)¹ mengatakan bahwa fungsi utama dari bendung adalah untuk meninggikan elevasi muka air sungai sehingga air bisa disadap dan dialirkan ke saluran lewat bangunan pengambilan (*intake*). Fungsi lain adalah untuk mengendalikan aliran dan angkutan sedimen sehingga air dapat dimanfaatkan secara aman, efisien dan optimal. Pembendungan aliran akan menyebabkan perbedaan elevasi muka air antara hulu dan hilir bendung cukup besar, sehingga mengakibatkan adanya terjunan dan terjadi perubahan energi yang cukup besar ketika air melewati mercu bendung. Selanjutnya, aliran akan mengalami kejut-normal atau loncatan hidraulik karena perubahan aliran dari superkritis menjadi subkritis (White, 2001)². Terjadinya loncatan hidraulik akan menyebabkan adanya gerusan di hilir bendung yang disebut gerusan lokal (*local scour*) yang pada akhirnya dapat menurunkan kestabilan bendung.

Fenomena gerusan lokal biasa terjadi di hilir bendung karena adanya loncatan hidraulik yang diakibatkan limpasan aliran super kritis pada pelimpah bendung. Menurut Raudkivi dan Ettema (1983)³, gerusan terdiri atas tiga macam yaitu:

1. **Gerusan umum**, kondisi ini disebabkan oleh energi aliran air dan tidak dipengaruhi oleh adanya struktur bangunan hidraulik.

1 Mawardi, E., dan M. Memet, 2010. *Desain Hidraulik Bendung Tetap*. Bandung: Alfabeta

2 White, F.M., 2001. *Fluid Mechanics*. New York: McGraw-Hill.

3 Raudkivi, A.J., and R. Ettema, 1983. "Clear-Water Scour at Cylindrical Piers". *Journal of Hydraulic Engineering*, **109**(3), 338-350.

2. **Gerusan terlokalisasi**, kondisi ini terjadi di alur sungai akibat mengecilnya alur atau morfologi sungai sehingga terjadi pemusatan aliran.
3. **Gerusan lokal**, kondisi ini terjadi akibat pola aliran sungai di sekitar bangunan sungai.

Breusers dan Raudkivi (1991)⁴ menjelaskan bahwa pada evaluasi gerusan lokal (*local scour*) pada struktur hidraulik harus mempertimbangkan juga gerusan umum (*general scour*) dan gerusan terlokalisasi (*localized scour/constriction scour*) untuk mendapatkan kedalaman gerusan maksimum yang akan digunakan dalam perencanaan. Selain itu, Legono (1990)⁵ juga menyatakan bahwa gerusan terjadi akibat mobilisasi material sungai. Perubahan dinamik morfologi sungai di hilir bendung sangat dipengaruhi oleh proses degradasi dan aggradasi dasar sungai. Penanggulangan gerusan lokal akan sangat tergantung dari dalamnya gerusan sungai tersebut (Wisafri, 2014)⁶.

Dalam perencanaan bendung terdapat peredam energi berupa kolam olak (*stilling basin*), namun gerusan lokal berpindah ke hilir kolam olak meskipun kualitas dan kuantitasnya berkurang. Untuk mereduksi momentum aliran yang dapat menurunkan kecepatan setelah terjadi loncatan air, maka pada kolam olak dipasang sekat (*baffles*). Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh berbagai bentuk dan letak *baffles* dalam mengurangi gerusan lokal yang terjadi pada hilir bendung.

4 Breusers, H.N.C., and A.J. Raudkivi, 1991. *Scouring, IAHR, Hydraulic Structure Design Manual*. Rotterdam: A.A. Balkema.

5 Legono, D., 1990. *Gerusan pada Bangunan Sungai*, PAU Ilmu-Ilmu Teknik. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada

6 Wisafri, 2014. "Gerusan Lokal yang Terjadi di Hilir Bendung dan Upaya Pengendaliannya", *Jurnal Ilmiah Poli Rekayasa*, 9(2), 74-82.

1.2 Tujuan

Tujuan umum (*primary objectives*) dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh letak dan bentuk *baffles* dalam mengurangi gerusan di hilir model kolam olak. Tujuan khusus (*secondary objectives*) dari penelitian ini adalah:

- a. Melihat pengaruh letak sekat pada kolam olak terhadap gerusan lokal di hilirnya.
- b. Melihat pengaruh bentuk sekat pada kolam olak terhadap gerusan lokal di hilirnya.

1.3 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah agar dapat menjadi solusi alternatif dalam pengamanan struktur bendung untuk mengurangi gerusan lokal di hilir bangunan melintang sungai. Dengan demikian, didapatkanlah struktur bendung yang tetap stabil dari risiko gerusan lokal yang terjadi dihilir lantai kolam olak (*apron*), dan akan mengurangi biaya pemeliharaan.

1.4 Batasan

Pembahasan dalam penelitian dibatasi sebagai berikut:

- a. Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Fluida dan Hidrolika Departemen Teknik Sipil Universitas Andalas.
- b. Sedimen yang digunakan adalah material dasar Sungai Batang Kuranji, di bawah Jembatan Bypass, Padang, Sumatera Barat yang lolos pada saringan no. 4.
- c. Model adalah saluran terbuka (*flume*) berbentuk segi empat yang dindingnya terbuat dari akrilik dan dasar salurannya terbuat dari beton dengan dimensi penampang: lebar dasar saluran 60 cm; tinggi saluran 56 cm; dan panjang 14,6 m. Bak pasir model berukuran 60 cm lebar, 217 cm panjang, dan 40 cm dalam. Namun dalam penelitian ini bak pasir yang ditinjau hanya sepanjang 1 m dari panjang totalnya karena hanya sepanjang itu gerusan lokal yang terjadi.
- d. Debit yang digunakan adalah debit rata-rata yang mampu dialirkan oleh pompa yaitu sebesar 7,49 liter/detik.

- e. Dalam penelitian ini digunakan sekat pada kolam olak berupa model bola dengan diameter 5 cm; dan kubus $4\text{ cm} \times 4\text{ cm} \times 4\text{ cm}$.

