

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan percobaan dan analisa yang dilakukan sesuai dengan rumusan masalah pada kajian ini, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Kondisi Aliran

- a. Pada pelimpah Bendungan Gongseng menunjukkan hasil yang sesuai dengan kajian hidraulik yang mampu mengalirkan debit Q_{2th} s/d QPMF dan aman terhadap bahaya *over topping*, karena masih tersedia tinggi jagaan sebesar 1,675m. Dan kondisinya aman terhadap kavitasi.
- b. Pada saluran samping (*side channel*) untuk kondisi aliran tidak menimbulkan efek balik aliran di atas pelimpah serta mampu melewati semua debit rancangan tanpa terjadinya *submerged flow* serta energi yang timbul dapat diredam. Pada tinggi jagaan masih cukup yaitu sekitar 1,72 m. Sedangkan alirannya sub kritis $Fr < 1$.
- c. Saluran transisi kondisi alirannya seragam dari awal saluran transisi sampai akhir saluran. Dengan kemiringan saluran $Is = 0,0005$, aliran yang terjadi sub kritis ($Fr < 1$) disepanjang semua saluran dam hampir merata sampai kritis menuju saluran pelucur ($Fr = 1$). Pengaruh kecepatan dan tekanan yang terjadi tidak menimbulkan kavitasi serta kapasitas saluran masih cukup dengan tinggi jagaan 4,30 m.
- d. Saluran peluncur (*chute way*) dengan kemiringan 1:5 mampu menampung setiap debit rancangan dan tidak menimbulkan aliran getar serta *cross flow* ini ditandai dengan formasi aliran yang merata. Aman terhadap bahaya kavitasi, untuk kondisi aliran super kritis $Fr > 1$. Aliran lancar tanpa hambatan *hydrolis*, kapasitas saluran masih cukup dengan tinggi jagaan 4,30 m.

2. Kondisi Aliran pada Peredam Energi dan Saluran Pengarah Hilir

- a. Pada *original design* peredam energi menggunakan USBR III, namun peredam energi ini tidak efektif meredam kecepatan dan energi menuju *terminal channel*. Kondisi aliran dalam keadaan super kritis. Dari hasil pengujian, kondisi aliran peredam energi ini dapat mengakibatkan terjadinya gerusan yang dalam. Sedangkan kondisi aliran pada peredam energi penampang yang digunakan menggunakan persegi, yang kecepatan dan tinggi airnya masih belum mampu

mendorong aliran ke hilir, sehingga pengaruhnya tinggi muka air pada *back water* juga tinggi yaitu sekitar 1,32 m.

- b. Pada seri I peredam energi yang digunakan tetap mengacu pada seri 0 . Akan tetapi kondisi aliran masih dalam keadaan super kritis. Terjadi aliran silang (*cross flow*) pada outlet peredam energi (perubahan lebar saluran dari 16 m menjadi 24 m). Untuk Q100th Kondisi aliran di pengarah hilir mampu menurunkan tinggi muka air di *back water*, menjadi sekitar 1,1 m.
- c. Pada seri II peredam energi sama menggunakan *original design*. Sedangkan pada *terminal channel* saluran dibuat trapesium awal saluran dengan lebar 16 m dan akhir saluran 24 m. Kondisi aliran pada peredam dalam keadaan super kritis. Namun untuk debit Q1000th di peredam energi terjadi loncatan hidraulik yang keluar dari peredam. Pada saluran pengarah hilir kondisi alirannya menjadi seragam, tinggi muka air di *back water* sendiri belum bisa turun yaitu sekitar 1,465 m.
- d. Peredam energi pada seri III menggunakan USBR III untuk Q1000th dan QPMF loncatannya tidak bisa terkendali. Perubahan dimensi *end sill* yang ditinggikan menjadi 2,5 m berpengaruh pada kondisi bagian hilir dan tinggi muka air pada *back water* yaitu sekitar 2,375 m. Pada pengarah hilir kondisi alirannya seragam namun terjadi aliran mati pada *outlet* saluran pengarah hilir.
- e. Pada seri IV terjadi dibuat perubahan atau modifikasi peredam energi yaitu jarak antar blok dirubah dari semula 7 m menjadi 4 m dan tinggi *baffle block* menjadi 0,3 m. Kondisi aliran pada peredam energi sub kritis. Pada bagian hilir tebing di buka dan di normalisasi sungai. Diharapkan akan memperlancar aliran di pengarah hilir dan gerusan lokal yang terjadi tidak terlalu dalam. Namun *back water* yang terjadi kondisinya masih belum kurang dari 1 m, yaitu 1,2 m.

3. Upaya-Upaya Untuk Menurunkan *Back Water* di Kaki Bendungan:

Penerapan model seri V (*final design*) pada model test Bendungan Gongseng memberikan gambaran sebagai berikut:

- a. Bahwa pada peredam energi dimensi *baffle block* dirubah menjadi bentuk persegi dengan tinggi 1,25 m, sehingga kondisi aliran pada peredam energi sub kritis.
- b. Pada *terminal channel* material dasar yang sebelumnya menggunakan rip-rap kini diganti dengan perkuatan struktur guna untuk melindungi dasar saluran.

- c. Pada modifikasi *stilling basin* memberikan hasil yang efektif dalam peredaman energinya. Pada QPMF tinggi loncatan menjadi lebih rendah sehingga olakan menjadi lebih terkendali.
- d. Dengan perubahan penampang, bahwa penampang trapesium majemuk mampu mengalirkan air sampai ke bagian sungai tanpa menimbulkan gerusan lokal yang dalam. Dan penambahan rip-rap dengan diameter 0,4 m-0,8 m pada outlet saluran pengarah hilir untuk mengantisipasi Q1000th dan QPMF agar gerusan yang terjadi tidak terlalu dalam. Bahwa dengan pengujian penampang saluran pengarah hilir $H_{\text{trapesium}} < H_{\text{persegi}}$.
- e. Perubahan elevasi pada saluran pengelak menjadi +65.00. Untuk Q1000th *back water* setinggi 0,75 m, ini membuktikan penurunan tinggi muka air yang kurang dari 1 m, karena posisi v-notch yang diletakkan minimal pada elevasi +66.00.

5.2. Saran

Dari kesimpulan yang diperoleh berdasarkan perhitungan analitik dan uji model yang dilakukan, maka disarankan pendekatan hidrolika sebaiknya mengacu pada uji model karena teori yang ada belum tentu dapat memenuhi kesesuaian kondisi di lapangan. Memperhatikan daerah bendungan formasi geologinya berupa batu gamping, perlu dilakukan pengujian kelarutan, sehingga dapat mengantisipasi kemungkinan kerentanan kerapuhan tebing-tebing dan dasar saluran pengarah hilir. Untuk keamanan di hilir dan mengurangi aliran balik di kaki bendungan peredam energi perlu dimodifikasi dan penampang saluran pengarah hilir di buat trapesium majemuk serta normalisasi sungai atau membuka tebing sungai.