

## BAB V PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisa perhitungan dan pengujian pada model tes Waduk Gondang dengan skala 1:50 yang dilakukan sesuai dengan rumusan masalah pada kajian ini, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Pendekatan hitungan terhadap kondisi aliran yang terjadi adalah sebagai berikut:

a. Pelimpah

Pada semua debit rancangan mempunyai kondisi aliran yang baik, dimana pada pelimpah mempunyai aliran merata. Tinggi tekan air di atas pelimpah ( $H_d$ ) pada hasil perhitungan dan hasil pengujian mempunyai perbedaan dengan hitungan yang menggunakan metode USBR yaitu pada  $Q_2 = 2,151\%$ ,  $Q_{50} = 3,221\%$ ,  $Q_{100} = 3,610\%$ ,  $Q_{1000} = 3,875\%$ ,  $Q_{PMF} = 4,188\%$ .

b. Saluran pelimpah samping

Pada original design sampai dengan seri 2 kondisi aliran subkritis dari hulu saluran sampai hilir saluran pelimpah samping, pada hasil pengujian model tes dengan  $Q_2$ ,  $Q_{50}$ , dan  $Q_{100}$  terjadi kondisi aliran yang kurang merata pada saluran samping. Kondisi aliran kurang merata itu disebabkan oleh perlakuan pada bukaan pintu dan pelimpah. Kondisi itu dapat dikurangi dengan *endsill* dan *baffleblock* pada saluran transisi sehingga aliran cukup merata dan baik, hal ini di laksanakan pada *final design*/deri 3.

c. Saluran transisi

Pendekatan hitungan pada saluran transisi menggunakan tahapan standar dengan titik kontrol pada ujung hilir saluran transisi dengan kondisi kritis atau bilangan *Froude* sama dengan 1 (satu).

Pada original design sampai dengan seri 2 kondisi aliran subkritis dari hulu saluran sampai hilir saluran pelimpah samping, pada hasil pengujian model tes dengan  $Q_2$ ,  $Q_{50}$ , dan  $Q_{100}$  terjadi kondisi *crossflow*/aliran silang pada saluran samping di pengamatan model. Kondisi itu dapat dikurangi dengan *endsill* dan *baffleblock* pada saluran transisi sehingga *crossflow*/aliran silang mulai tidak terlihat pada model, hal ini di laksanakan pada *final design*/deri 3.

d. Saluran peluncur

Pada debit rancangan  $Q_2$ ,  $Q_{100}$ ,  $Q_{1000}$  dan  $Q_{PMF}$  mempunyai kondisi aliran cukup baik dan merata pada uji model *final design* sedangkan pada kondisi uji model seri original, seri 1, dan seri 2 masih terdapat aliran *crossflow* meski berkurang disetiap tahap uji model. Pendekatan hitungan pada saluran peluncur menggunakan metode tahapan standart. Pendekatan hitungan tersebut mendekati dengan hasil pengujian sehingga dapat dijadikan referensi untuk memprediksi tinggi muka air dan kecepatan aliran pada saluran peluncur. Nilai kesalahan relatif pada saluran peluncur di titik 6 untuk debit rancangan  $Q_2$ ,  $Q_{50}$ ,  $Q_{100}$ , dan  $Q_{1000}$  adalah  $Q_2 = 1,157\%$ ,  $Q_{50} = 5,3823\%$ ,  $Q_{100} = 35,1887\%$ ,  $Q_{1000} = 0,1667\%$ ,  $Q_{pmf} = 18,37\%$ ,

e. Peredam energi

Peredam energi yang dipakai pada uji model ini adalah Tipe Kolam/Bak Tenggelam dengan panjang *stilling basin* 50 m, lebar 20,00 m dan tinggi *end sill* 1,50 m. Kondisi aliran subkritis, tetapi masih berpotensi terjadi gerusan dikarenakan adanya penyempitan saluran dihilir dikarenakan bentuk topografi yang tidak memungkinkan.

2. Pada saluran peluncur terdapat dua jenis analisa untuk keamanan saluran yaitu kavitasi dan aliran getar:

- Hasil analisa kavitasi untuk pengukuran pada bacaan pizometer uji model pada debit  $Q_2$ ,  $Q_{50}$ ,  $Q_{100}$ ,  $Q_{1000}$ , dan  $Q_{PMF}$  terjadi kavitasi pada bangunan pelimpah dan peluncur di beberapa section, sedangkan pada hasil perhitungan analitik kavitasi tidak terjadi. Nilai potensi kavitasi maksimal yang terjadi dengan  $h = 0,1603$ ,  $\sigma = 0,0006$  dengan  $\sigma_1 = 0,0006$  pada hasil perhitungan analitik. Sedangkan pada pembacaan pizometer kavitasi maksimal yang terjadi  $h = -0,26$  m pada debit  $Q_{PMF}$  section 0 dengan  $\sigma = 0,0599$  dengan  $\sigma_1 = 0,0629$ .
- Pada debit rancangan  $Q_2$ ,  $Q_{50}$ ,  $Q_{100}$ ,  $Q_{1000}$  dan  $Q_{PMF}$  aliran getar tidak terjadi. Sehingga model dan prototipe aman terhadap aliran getar yang dapat mengakibatkan gerakan hidrodinamik. Aliran getar dari semua debit bila di plot terhadap grafik bilangan Mountori dan Vandernikov masih dalam kondisi aman.  $Q_2 \underline{V} = 0,303 \underline{M} = 2,971$ ,  $Q_{50} \underline{V} = 0,4524 \underline{M} = 13,3739$ ,  $Q_{100} \underline{V} = 0,203 \underline{M} = 2,971$ ,  $Q_{1000} \underline{V} = 0,2918 \underline{M} = 5,566$ , dan  $Q_{PMF} \underline{V} = 0,3491 \underline{M} = 8,74581$ .

Berdasarkan evaluasi aliran getar berdasarkan perhitungan tidak mengalami aliran getar/*pulsating flow*, sedangkan pada hasil pengukuran melalui uji model di dapatkan aliran getar tidak terjadi. Sehingga hasil evaluasi aliran getar pada *final design* dianggap aman terhadap bahaya aliran getar/*pulsating flow*. Hasil analisa kavitasasi untuk pengukuran pada bacaan pizometer uji model pada debit  $Q_2$ ,  $Q_{50}$ ,  $Q_{100}$ ,  $Q_{1000}$ , dan  $Q_{PMF}$  terjadi kavitasasi pada bangunan pelimpah di beberapa section, sedangkan pada hasil perhitungan analitik kavitasasi tidak terjadi. Akan tetapi potensi kavitasasi yang terjadi dari bacaan pizometer  $>-4$  sehingga potensi kavitasasi tersebut kecil dan masih dianggap aman terhadap bahaya kavitasasi yang terjadi dalam pelaksanaannya di lapangan.

3. Gerusan lokal pada hilir peredam energi terjadi gerakan material dasar sungai pada debit  $Q_2$ ,  $Q_{50}$ ,  $Q_{100}$ ,  $Q_{1000}$ , dan  $Q_{pmf}$  terjadi pergerakan material dasar sungai. Untuk kedalam gerusan pendekatan hitungan yang mendekati dengan hasil pengujian adalah perhitungan dengan menggunakan metode Schoklitsch. Untuk hasil perhitungan analitik, kedalaman gerusan pada  $Q_2 = 1,567$  m,  $Q_{50} = 2,686$  m,  $Q_{100} = 3,062$  m,  $Q_{1000} = 3,9636$  m, dan  $Q_{PMF} = 5,593$  m. Sedangkan kedalaman dari hasil pengujian model test pada seri  $Q_2 = 2,911$  m,  $Q_{50} = 3,375$  m,  $Q_{100} = 4,837$  m,  $Q_{1000} = 1,973$  m, dan  $Q_{PMF} = 4,800$  m.

## 5.2. Saran

Berdasarkan analisa perhitungan dan pengujian pada model test Waduk Gondang dengan skala 1:50 pada kajian ini, maka disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Pada peredaman energi yang kurang optimal pada saat peredaman uji model dengan peredam energi tipe kolam/bak tenggelam diperlukan alternatif desain pada *stilling basin* yang sesuai dengan kondisi hidrolis pada  $Q_{100}$  adalah kolam olak Tipe II dan dalam perencanaan alternatif dimensi *stilling basin* Type II ini sebelumnya diperlukan adanya pengujian lebih lanjut dalam pengujian uji model fisik hidraulik di Laboratorium untuk mengetahui perilaku hidraulika yang akan terjadi sebenarnya di lapangan sebagai bahan pertimbangan.
2. Pengukuran tekanan aliran menggunakan pizometer buatan perlu memperhatikan kebersihan air dan selang pizometer yang digunakan. Hal ini disebabkan dengan sedikit gangguan kotoran akan mengakibatkan hasil pengukuran yang tidak akurat.