

BAB V

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tugas akhir ini maka diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Stabilitas Bendungan Cipanas berdasarkan dua parameter yang dibandingkan yaitu tubuh bendungan berdasarkan parameter desain dan tubuh bendungan berdasarkan parameter konstruksi yang disimulasikan terhadap kondisi-kondisi pasca konstruksi saat bendungan beroperasi dari mulai muka air tampungan elevasi minimum sampai elevasi debit banjir maksimum dan dengan dikondisikan akibat pengaruh *sudden drawdown* dan gempa MDE. Bendungan Cipanas masih dalam kategori aman dikarenakan nilai deformasi dan rembesannya masih lolos dari batas izin yang telah ditentukan. Dan ditinjau dari faktor keamanannya baik kondisi-kondisi pasca konstruksi dengan pengaruh *sudden drawdown* dan pengaruh dari piping action tubuh bendungan masih dalam kategori aman. Namun pada kondisi ekstrim dengan pengaruh gempa MDE tubuh bendungan dalam keadaan kritis namun tidak sampai mengakibatkan keruntuhan. Dengan ini dapat dikatakan bahwa bendungan cipanas telah didesain cukup aman terhadap stabilitas strukturalnya dari potensi bahaya yang mungkin terjadi saat pasca konstruksi.
2. Rembesan terbesar pada tubuh bendungan dengan diantara semua kondisi yang ditinjau berdasarkan parameter desain dan parameter konstruksi :
 - a. Rembesan terbesar pada tubuh bendungan berdasarkan parameter desain yang dianalisis dengan *Finite Element Method* yaitu sebesar $4,696 \times 10^{-6}$ m³/detik dan rembesan terbesar dengan SEEP/W

dianantara semua kondisi yang ditinjau yaitu sebesar $5,36 \times 10^{-7}$ m³/detik. Dan,

- b. Rembesan terbesar pada tubuh bendungan berdasarkan parameter konstruksi yang dianalisis dengan *Finite Element Method* yaitu sebesar $2,484 \times 10^{-7}$ m³/detik dan rembesan terbesar dengan SEEP/W dianantara semua kondisi yang ditinjau yaitu sebesar $1,444 \times 10^{-7}$ m³/detik.

Dengan rembesan izin untuk semua kondisi pasca konstruksi berdasarkan debit air yang masuk ke dalam waduk adalah sebesar 0,0828 m³/detik. Dari hasil simulasi dapat dikatakan bahwa bendungan aman terhadap kegagalan rembesan.

3. Deformasi terbesar dianantara semua kondisi pascakonstruksi yang ditinjau pada tubuh bendungan berdasarkan kedua parameter yang dibandingkan yaitu sebagai berikut :

- a. Tubuh bendungan berdasarkan parameter desain untuk hasil simulasinya menunjukkan penurunan ekstrim yaitu sebesar 0,376 m dan nilai pergeseran ekstrimnya 0,4003 m.
- b. Tubuh bendungan berdasarkan parameter konstruksi untuk hasil dari program Plaxis 8.5 menunjukkan penurunan ekstrim yaitu 0,16822 m dan nilai pergeseran ekstrimnya 0,67314 m.
- c. Berdasarkan perhitungan alihan tetap akibat pengaruh gempa MDE nilai deformasi terbesarnya adalah 0,27 m, hasil tersebut memenuhi dari batasan izinnya yang mengacu pada setengah tinggi jagaan yaitu sebesar 3,25 m.

Penurunan izin untuk tubuh Bendungan Cipanas yaitu sebesar 0,63 m dan pergeseran izinnya 1 m, maka dari analisis deformasi pada tubuh Bendungan Cipanas nilai penurunan dan pergeseran ekstrim yang didapat masih dikreterikan aman terhadap kegagalan deformasi.

4. Nilai faktor keamanan terhadap bahaya piping yang didapatkan yaitu 2,86 untuk tubuh bendungan berdasarkan parameter desain dan $FK =$

3,38 untuk tubuh bendungan berdasarkan parameter konstruksi. Dengan nilai FK izin untuk kondisi bahaya piping yaitu sebesar 2 dengan kriteria bendungan dilengkapi lapisan filter. Dengan faktor keamanan yang didapat tubuh Bendungan Cipanas dalam kriteria aman terhadap bahaya piping.

5.2 Rekomendasi

Dari hasil analisis perhitungan yang telah dilakukan, dapat diberikan beberapa rekomendasi sebagai berikut:

1. Untuk kedepannya ketika tubuh bendungan sudah dilengkapi dengan instrumen geoteknik yang digunakan untuk menganalisa tubuh bendungan terhadap gaya hidroliknya seperti piezometer dan inclinometer, maka perlu dilakukan analisis stabilitas dengan tinjauan instrumen tersebut agar tekanan pori tubuh bendungan lebih akurat sesuai dengan apa yang dialami tubuh bendungan karena terdapat pengaruh dari air hujan sehingga faktor keamanannya pun sesuai dengan gaya hidrolik yang sebenarnya. Dan dengan instrumen geoteknik tersebut aliran rembesan pada tubuh bendungan bisa lebih akurat.
2. Analisis rembesan pada tubuh bendungan sebaiknya menggunakan program Seep/W pada Geostudio 2012 dibandingkan dengan program Plaxis 8.5, karena hasil analisis yang dikeluarkan lebih sesuai dengan kondisi material properties yang disimulasikan pada tubuh bendungan.
3. Simulasi yang dibuat harus berdasarkan gambar kerja yang digunakan pada saat konstruksi, bukan gambar desain yang belum dilakukan revisian sesuai apa yang terjadi di lapangan. Serta data-data material properties harus sesuai dengan penyelidikan geologi yang telah dilakukan atau hasil uji lab saat konstruksi berlangsung agar hasil yang didapatkan lebih teliti.

4. Penelitian ini merekomendasikan agar dalam pelaksanaan konstruksi bendungan perlu dilakukan kembali uji laboratorium terhadap material timbunan yang akan digunakan dan dilakukan studi stabilitas ulang terhadap tubuh bendungan berdasarkan material properties aktual, agar bendungan tetap memenuhi syarat stabilitasnya.