

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

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

1. Pekerjaan *grouting* harus dilakukan sampai nilai Lugeon yang didapat (Lu) ≤ 3 atau dengan kata lain derajat permeabilitas pada pondasi sudah ketat (*tight*) dan hampir tidak perlu *digROUT*.
2. Nilai total deformasi tubuh dan pondasi bendungan selama masa konstruksi sampai pengoperasian bendungan dengan menggunakan program Plaxis 8.2 sebesar 3.91 meter. Nilai total deformasi yang didapatkan lebih besar dari syarat penurunan ijin *inti core* yaitu 0.55 meter dan syarat penurunan ijin tubuh dan pondasi bendungan sebesar 1.10 meter. Maka dari itu maka penurunan bendungan dalam kriteria tidak aman.
3. Faktor keamanan yang didapatkan dari pemodelan bendungan menggunakan program Plaxis 8.2 sebagai berikut.

Tabel 5.1

Faktor Keamanan Analisa Program Plaxis 8.2

| Kondisi | Faktor Kemanan (FS) |
|---|---------------------|
| a. Tahap analisa akibat penimbunan bendungan dan waduk kosong (Timbunan 12). | 1.7892 > 1.5 OK |
| b. Tahap analisa pada saat muka air waduk naik sampai elevasi +202 meter. | 1.6753 > 1.5 OK |
| c. Tahap analisa pada saat muka air waduk naik sampai elevasi +242 meter. | 1.6462 > 1.5 OK |
| d. Tahap analisa pada saat muka air waduk naik sampai elevasi +260 meter (muka air normal) | 1.5536 > 1.5 OK |
| e. Tahap analisa pada saat muka air waduk naik sampai elevasi +262 meter (muka air maksimum) | 1.5374 > 1.5 OK |
| f. Faktor keamanan akibat gempa saat muka air waduk elevasi +262 meter | 1.2239 > 1.2 OK |
| g. Tahap analisa pada saat muka air waduk turun hingga elevasi +204 meter (<i>Suddendrawdown</i>) | 1.2831 > 1.2 OK |

4. Nilai faktor keamanan setelah memasukkan percepatan gempa SNI tahun 2012 sebesar 0.5g didapatkan FK sebesar 1.2239, dan dengan percepatan gempa PUSAIR 2004 sebesar 0.218g didapatkan FK sebesar 1.2437 dengan menggunakan program Plaxis 8.2. Nilai FK yang didapatkan lebih

besar dari syarat faktor keamanan bendungan yaitu $FK > 1.2$ dengan 100% faktor gempa.

5. A. Rembesan sebelum dan sesudah dilakukan grouting

Rembesan yang terjadi sebelum di-*grouting* yaitu:

- a. Dari simulasi program Plaxis 8.2

$$Q = 7.07 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

- b. Dari simulasi program SEEP/W

$$Q = 3.11 \times 10^5 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Rembesan yang terjadi setelah di-*grouting* yaitu:

- a. Dari simulasi program Plaxis 8.2

$$Q = 1.13 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

- b. Dari simulasi program SEEP/W

$$Q = 1.57 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

B. Pengaruh koefisien permeabilitas

Koefisien permeabilitas sangat berpengaruh terhadap nilai rembesan, hal ini dapat dibuktikan ketika simulasi rembesan dengan menggunakan program Plaxis 8.2 maupun program SEEP/W, ketika memasukkan koefisien permeabilitas ke dalam material pondasi bendungan berdasarkan tahapan pekerjaan *grouting*, maka nilai rembesan yang dihasilkan berbeda-beda.

C. Faktor keamanan terhadap bahaya piping

Nilai faktor keamanan terhadap bahaya *piping* didapatkan sebesar 4.037. Nilai FK yang didapatkan lebih besar dari syarat faktor keamanan terhadap bahaya *piping* yaitu $FK > 3 - 4$. Maka bendungan dalam kriteria aman terhadap bahaya *piping*.

5.2 Saran

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

1. Untuk melakukan analisis rembesan pada tubuh dan pondasi bendungan sebaiknya menggunakan program SEEP/W, karena hasil analisis yang dikeluarkan lebih teliti dibandingkan menggunakan program Plaxis 8.2.
2. Pemodelan yang dibuat dalam program Plaxis 8.2 maupun SEEP/W harus sesuai dengan data teknis yang ada agar hasil yang didapatkan lebih teliti.
3. Data-data yang dibutuhkan untuk *input* ke dalam program maupun untuk proses perhitungan harus lengkap agar mempermudah dalam menganalisa.
4. Untuk mengantisipasi bahaya *piping* yang terjadi sebaiknya kedalaman material *cut-off* dibuat seaman mungkin.
5. Perlu dilakukan analisis ulang faktor keamanan dari adanya perubahan peta wilayah gempa setiap tahunnya sangat mempengaruhi koefisien percepatan gempa pada wilayah tersebut, walaupun gempa dengan skala besar jarang terjadi namun harus tetap dilakukan analisa ulang terhadap skala gempa yang baru.