

ABSTRACT

The embankment dam is set to be a water barrier structure that is designed against failure due to various causes such as Structural instability, high hydraulic gradients, seepage through the dam core and foundation, abrupt reservoir depletion, and seismic excitations that the instability or failure of the dam can result in releasing the water catastrophically to the downstream area as a flood hazard. The consequences of the dam's failure can damage the downstream area infrastructure, properties, and loss of life. One of the main reasons causing the sliding or failure of the body dam is the seepage. The seepage monitoring and control is a significant factor to guarantee that the dam does not collapse. Moreover, the embankment slope failure is a critical issue to consider. The objectives of this study are a) analyse the seepage and slope stability of dam embankment in static analysis method b) analyse the seepage and slope stability of dam embankment in pseudo-static analysis and dynamic numerical analysis methods. The Bener dam is chosen to be studied in this thesis. Two methods of the analysis namely, the Limit Equilibrium Method (LEM), and Finite Element Method (FEM) are selected as the slope stability analysis method. In addition, the analyses considered on static, pseudo-static, and dynamic conditions. Moreover, there are three stages of reservoir water condition as end construction stage, steady-state stage, and rapid drawdown stage are taken into account in the analyses. The computational analyses are conducted by using computer programs of Slide 6.0, Phase2 8.0, and PLAXIS software. As a result, the seepage quantity flowing through the dam body is acceptable in each stage of reservoir water condition for both Limit Equilibrium Method (LEM) and Finite Element Method (FEM). The seepage rate in the dam body won't cause any failure to the dam body since the rate of seepage is not reached the maximum quantity. Nonetheless, the slopes of the embankment are stable with the factor of safety higher than the minimum standard. Therefore, it can be concluded that the dam is in safe condition. The slope instability and excess seepage flow do not appear in this study.

Keywords: Seepage, Slope Stability, Embankment dam, Static, Seismic, Pseudo-static, Dynamic.

SARI

Bendungan urugan ditetapkan sebagai struktur penahan air yang dirancang terhadap kegagalan karena berbagai penyebab seperti ketidakstabilan struktural, gradien hidrolik yang tinggi, rembesan melalui inti dan pondasi bendungan, penipisan reservoir secara tiba-tiba, dan eksitasi seismik yang Ketidakstabilan atau kegagalan bendungan dapat mengakibatkan pelepasan air secara dahsyat ke daerah hilir sebagai bahaya banjir. Akibat jebolnya bendungan dapat merusak infrastruktur daerah hilir, harta benda, dan korban jiwa. Salah satu penyebab utama terjadinya longsor atau kegagalan badan bendungan adalah rembesan. Pemantauan dan pengendalian rembesan merupakan faktor penting untuk menjamin agar bendungan tidak runtuh. Selain itu, keruntuhan lereng timbunan merupakan masalah kritis yang perlu dipertimbangkan. Tujuan dari penelitian ini adalah a) menganalisis rembesan dan stabilitas lereng tanggul dengan metode analisis statik b) menganalisis rembesan dan stabilitas lereng tanggul dalam metode analisis pseudo-statis dan analisis numerik dinamis. Bendungan Bener dipilih untuk diteliti dalam skripsi ini. Dua metode analisis yaitu, Metode Keseimbangan Batas (LEM), dan Metode Elemen Hingga (FEM) dipilih sebagai metode analisis stabilitas lereng. Selain itu, analisis dipertimbangkan pada kondisi statis, pseudo-statis, dan dinamis. Selain itu, ada tiga tahap kondisi air waduk sebagai tahap konstruksi akhir, tahap kondisi tunak, dan tahap penarikan cepat yang diperhitungkan dalam analisis. Analisis komputasi dilakukan dengan menggunakan program komputer Slide 6.0, Phase2 8.0, dan perangkat lunak PLAXIS. Akibatnya, jumlah rembesan yang mengalir melalui badan bendungan dapat diterima di setiap tahap kondisi air waduk baik untuk Metode Keseimbangan Batas (LEM) dan Metode Elemen Hingga (FEM). Laju rembesan pada badan bendungan tidak akan menyebabkan kegagalan pada badan bendungan karena laju rembesan tidak mencapai jumlah maksimum. Meskipun demikian, kemiringan tanggul stabil dengan faktor keamanan lebih tinggi dari standar minimum. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bendungan dalam kondisi aman. Ketidakstabilan lereng dan aliran rembesan berlebih tidak muncul dalam penelitian ini.

Kata Kunci: Remebesan, Stabilitas Lereng, Bendungan Tanggul, Statis, Seismik, Pseudostatik, Dinamis.