

## **ABSTRACT**

Concrete dams are vital structures regarding catastrophic impacts in cases of dam failure. To design earthquake resistant and seepage force under concrete gravity dams, they are essential to have accurate and reliable analysis procedures to predict gravity dam response of seismic excitation, uplift pressure, and seepage quantities and to stability of dams should be investigated quite critically by logical and precise methods. In this research primarily analysis pore water pressure, seepage quantities, and analyze the seepage force underneath of gravity dam with various of reservoir level, grouting and drain condition. Then, analysis the seismic response of the gravity dam to evaluate earthquake performs of dam in critical cross-section that subjected to three sets of ground motion acceleration time history in north and east direction by considering the seismic damage control level on OBE and SEE performance objectives level, and check dam stability. Static and dynamic analyses are considered in the present study. Seepage and seismic response of concrete gravity dam were investigated by 2-D Finite Element Model are employed using RS2 2019 program to simulate gravity dam. Dam seepage analysis considers in the steady-state condition, pseudo-static analysis using horizontal seismic coefficient and dynamic analysis using horizontal ground motion acceleration with reservoir add mass hydrodynamic. In dynamic analysis, the foundation is simulated considering foundation mass with absorbing boundary conditions. The mass concrete and foundation rock are assumed to homogeneous, isotropic, linear elastic properties. The results indicated that dam critical cross-section 1 and 2 contain grouting and drainage operated was stable and safe for uplift pressure and earthquake force in static analysis condition. For linear-elastic time history simulation generate large displacement and high peak acceleration due to seismic of OBE and SEE performance level and need detail for evaluation in future work in another application, because of limitation of RS2 2019 does not properly and functionally for dynamic analysis of gravity dam in the present version.

**Keywords:** Concrete gravity dams, numerical modeling, uplift pressure and force, seismic analysis, RS2 program

## INTISARI

Bendungan beton merupakan salah satu struktur yang perlu mendapat perhatian khusus terkait masalah kegagalan bendungan. Pada bendungan gravitasi beton harus dirancang agar tahan gempa dan tidak terjadi rembesan, Untuk itu diperlukan prosedur analisis yang akurat dan handal dalam memprediksi respon bendungan terhadap beban seismik, gaya uplift, dan tingkat rembesan serta stabilitas bendungan dengan analisis dan metode yang logis, tepat dan kritis. Penelitian ini dimulai dengan menganalisis tekanan air pori, tingkat dan gaya rembesan di bawah bendungan dengan berbagai level tinggi muka air di bendungan, kondisi grouting dan kondisi kering. Analisis dilakukan baik kondisi static maupun dinamik. Pada beban dinamik dilakukan analisis respon seismik pada bendungan gravitasi beton untuk mengevaluasi unjuk kerja bendungan saat gempa di penampang kritis dengan tiga variasi percepatan time history pada arah utara dan timur pada level OBE dan SEE. Model Elemen Hingga 2-D program RS2 2019 digunakan untuk simulasi numeris. Analisis rembesan bendungan dilakukan pada kondisi steady, kondisi pseudo-statik dengan koefisien seismik horizontal, dan analisis dinamik dengan akselerasi ground motion. Massa fondasi bendungan diberi kondisi batas dengan penyerapan untuk analisis dinamik. Material beton pada bendungan dan lapisan batuan sebagai fondasi diasumsikan homogen, isotropik, dan bersifat elastis linear. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penampang kritis bendungan 1 dan 2 dengan kondisi grouting dan terdrainase, memberikan kondisi stabil dan aman pada gaya angkat (uplift) dan gempa untuk analisis statik. Pada analisis dengan time history, simulasi numeris menghasilkan perpindahan besar dan akselerasi seismik puncak yang tinggi pada level performa OBE dan SEE. Perlu kajian yang rinci untuk mengevaluasi dan membandingkan dengan aplikasi numeris elemen hingga lainnya. Adanya keterbatasan pada perangkat lunak pada versi ini RS2 2019 yang kurang mampu untuk melakukan analisis dinamik bendungan gravitasi.

Kata kunci: Bendungan beton gravitasi, pemodelan numerik, gaya dan tekanan angkat, analisis seismik, program RS2