

Bendungan Pasir Kopo secara administratif terletak di Desa Lebak Masigit, Kecamatan Leuwidamar Kabupaten Lebak Provinsi Banten. Selama proses konstruksi direncanakan akan dibangun saluran pengelak sungai yang berupa terowongan (*diversion tunnel*) di bukit sebelah kanan dari as bendungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi geologi teknik, menentukan metode penggalian dan desain sistem penyangga terowongan secara empiris serta kestabilan lereng *outlet* portal. Pemetaan geologi dan geologi teknik serta evaluasi inti batuan hasil pengeboran dilakukan untuk menganalisis kualitas massa batuan di sepanjang trase terowongan. Spesimen inti batuan hasil pengeboran dan sampel permukaan diuji di laboratorium untuk menentukan sifat fisik dan mekanik batuan dan tanah. Analisis kestabilan lereng portal terowongan dilakukan dengan metode kesetimbangan batas pada kondisi statis dan kondisi dengan tambahan beban gempa. Metode penggalian terowongan dan massa batuan ditentukan secara empiris berdasarkan RMR dan GSI. Sistem penyangga terowongan ditentukan dengan pendekatan empiris berdasarkan RMR dan Q-sistem.

Daerah penelitian berdasarkan hasil pemetaan geologi terdiri dari tiga satuan batuan, yaitu satuan breksi tuf, satuan perlapisan tuf dan tuf lapilli dan satuan batupasir tufan. Massa batuan di sepanjang terowongan dapat dibagi menjadi 3 segmen, yaitu zona I dan III berupa tuf lapili dengan kualitas cukup (*inlet* dan *outlet*), zona II berupa tuf lapili dengan kualitas buruk (tengah). Hasil analisis kestabilan lereng menunjukkan bahwa lereng portal inlet dan outlet yang didesain dengan kemiringan 1V:0,5H, dengan sistem benching selebar 2 m pada setiap ketinggian 5 memenuhi persyaratan angka keamanan yang diizinkan yaitu $>1,5$ pada kondisi tanpa gempa dan $>1,1$ pada kondisi dengan beban gempa. Berdasarkan kualitas massa batuan di sepanjang terowongan, metode penggalian terowongan dan massa batuan yang disarankan pada segmen I dan III adalah *top heading* dan *bench*, laju penggalian 1,5 - 3 m, dengan cara *digging*, sedangkan pada segmen II adalah *top heading* dan *bench*, laju penggalian 1 – 1,5 m, dengan cara *digging* dan memasang penyangga bersamaan. Sistem penyangga terowongan yang direkomendasikan pada zona I dan III berupa kombinasi *rockbolt*, *shotcrete*, dan *steel set* apabila diperlukan, sedangkan pada zona II berupa kombinasi *rockbolt* dan *shotcrete*.

Kata kunci: Bendungan Pasir Kopo, terowongan pengelak, kestabilan lereng, metode penggalian, sistem penyangga

ABSTRACT

The Pasir Kopo Dam is administratively located in Lebak Masigit Village, Leuwidamar District, Lebak Regency, Banten Province. During construction, a river circumvention channel is planned as a diversion tunnel on the hill to the right of the dam axle. This research aims to evaluate the engineering geological conditions, determine the excavation method and design of the tunnel support system empirically, and determine the stability of the portal outlet slope. Geological and engineering geology mapping and evaluation of rock cores from drilling results were carried out to analyze the rock mass quality along the tunnel alignment. Rock core specimens from drilling and surface samples are tested in the laboratory to determine rock and soil's physical and mechanical properties. The tunnel portal slope's stability was analyzed using the limit equilibrium method in static conditions and conditions with additional earthquake loads. The tunnel excavation method and rock mass are determined empirically based on RMR and GSI. The tunnel support system is defined with an empirical approach based on RMR and Q-system.

The research area based on the results of geological mapping consists of three rock units: the tuff breccia unit, the tuff and lapilli tuff layered unit, and the tuff sandstone unit. The rock mass along the tunnel can be divided into three segments: zones I and III in lapilli tuff with fair quality (inlet and outlet), and zone II in lapilli tuff with poor quality (middle). The results of the slope stability analysis show that the inlet and outlet portal slopes designed with a slope of 1V:0.5H, with a 2 m wide benching system at every height 5 meet the permitted safety figure requirements, namely >1.5 in conditions without earthquakes and >1 in conditions with earthquake loads. Based on the quality of the rock mass along the tunnel, the recommended tunnel and rock mass excavation methods in segments I and III are top heading and bench, with an excavation rate of 1.5 - 3 m, by digging, while in segment II, it is top heading and bench, excavation rate 1 – 1.5 m, by digging and installing supports simultaneously. The recommended tunnel support system in zones I and III combines rock bolt, shotcrete, and steel set if necessary, while in zone II, it combines rock bolt and shotcrete.

Keywords: Pasir Kopo Dam, diversion tunnel, slope stability, excavation method, support system.