

ABSTRAK

Pembangunan Bendungan Jlantah yang berlokasi di Desa Tlobo dan Desa Karangasari Kecamatan Jatiyoso Kabupaten Karanganyar Provinsi Jawa Tengah direncanakan menggunakan terowongan saluran pengelak dikombinasikan dengan saluran *conduit*. Saluran pengelak ini berfungsi untuk memindahkan dan mengatur aliran Sungai Jlantah dan Sungai Puru. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui kondisi geologi teknik daerah penelitian, menentukan kemiringan lereng portal terowongan, menentukan metode ekskavasi dan sistem penyangga terowongan yang tepat.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pengukuran nilai *Geological Strength Index* (GSI) batuan permukaan dan bawah permukaan, pekerjaan laboratorium terkait sifat fisik dan keteknikan batuan dan tanah, penentuan metode ekskavasi bukaan terowongan berdasarkan kualitas massa batuan serta simulasi pemodelan numerik menggunakan *software* RS2 (Rocscience, Inc) untuk analisis kestabilan lereng portal dan kestabilan sistem penyangga terowongan.

Lokasi terowongan pengelak berada pada daerah perbukitan vulkanik berlereng curam hingga sangat curam. Litologi penyusun batuan permukaan didominasi oleh satuan breksi piroklastik, breksi tuf dan lapilli tuf pada kondisi lapuk ringan hingga sedang sedangkan kenampakan litologi penyusun batuan bawah permukaan pada rencana lokasi terowongan tersusun atas breksi andesit, lapilli tuf dan tanah residu. Kualitas massa batumannya berada pada rentang kualitas sedang (*fair*) hingga buruk (*poor*). Tidak dijumpai indikasi-indikasi adanya struktur geologi pada pengamatan lapangan namun deliniasi kelurusan menghasilkan dominasi kelurusan arah timurlaut – baratdaya. Lokasi penelitian memiliki nilai koefisien percepatan puncak gempa rencana (A_s) sebesar 0,33g. Kemiringan lereng yang aman pada portal terowongan direncanakan desain kemiringan lereng 1V:2H dengan tiap ketinggian *face* lereng 3 meter dan panjang tiap *bench* 2 meter. Desain kemiringan ini menghasilkan nilai faktor keamanan lebih besar dari 1,3 pada kondisi tanpa pengaruh beban gempa dan nilai faktor keamanan lebih besar dari 1,1 pada kondisi dengan pengaruh beban gempa. Metode ekskavasi bukaan terowongan yang tepat dilakukan dengan penggalan *top heading* dan *bench*. Sistem penyangga terowongan yang disarankan berupa gabungan *shotcrete-wiremesh*, *steel set* dan *rock bolt*.

Kata kunci : *Geological Strength Index*, metode ekskavasi, kemiringan lereng portal, sistem penyangga terowongan, metode numerik.

ABSTRACT

The construction of The Jlantah Dam located in Tlobo Village and Karangasari Village, Jatiyoso Subdistrict, Karanganyar Regency, Province of Central Java is planned to apply diversion tunnel combined with a conduit channel. It is for the purpose of diverting and regulating the water flow of Jlantah and Puru River. The aims of this study are to determine the engineering geological condition, the slope of tunnel portal, the excavation methods and the tunnel support system.

The methods used in this study are measurement of the Geological Strength Index (GSI) of surface and subsurface, experimental works in laboratory related to physical and mechanical properties tests, analysis of tunnel excavation methods based on rock mass quality and numerical modeling simulation using RS2 software (Rocscience, Inc.) to analyze the stability of portal slope and tunnel support systems.

The location of the tunnel is located in the volcanic hills with steep to very steep conditions. The lithology unit of surface rock composition at the research area was dominated by pyroclastic breccia units, tuff breccia and tuff breccia in slight to moderate weathered conditions. Whereas, subsurface rock lithology in the planned location of tunnels was composed of andesite breccia, tuff sheets and residual soil. Also, the rock mass quality is in the range of fair to poor. There are no indications of geological structures in the field observations but the delineation of lineaments resulted in the dominance of the northeast - southwest direction. The unit of engineering geological characteristic are dominated by pyroclastic breccia, breccia tuff and lapilli tuff. The research location has a peak ground acceleration (As) of 0,33g. The slope of tunnel portal was designed of 1V:2H with slope height of 3 meters and bench length of 2 meters. This design has safety factor more than 1,3 without earthquake load and safety factor more than 1,1 with earthquake load. The proper excavation method is recommended using top heading and bench application. In addition, the tunnel support system is also recommended using combination of shotcrete-wiremesh, steel set and rock bolt.

Keywords: Geological Strength Index, excavation method, slope of tunnel portal, tunnel support system, finite element analysis.