

INTISARI

Bendungan Pasir Kopo terletak di Kecamatan Leuwidamar, Kabupaten lebak, Provinsi Banten. Bendungan Pasir Kopo merupakan bendungan tipe urugan yang di tunjang dengan dua unit terowongan pengelak berdiameter 4 meter untuk mengalirkan aliran Sungai Cisimeut selama proses konstruksi. Terdapat beberapa kekurangan dari dua unit terowongan secara umum yaitu biaya konstruksi dan operasi yang lebih tinggi, sulit untuk memprediksi deformasi, *displacement* yang lebih besar, fitur geologi seperti *fault* dan *dyke* dapat mempersulit permodelan perilaku batuan dan meningkatkan risiko runtuh. Sehingga untuk mengatasi kekurangan dari dua unit terowongan, maka pada penelitian ini akan dilakukan desain ulang menjadi satu unit terowongan pengelak dan tentu dengan melakukan perhitungan penampang terowongan pengelak. Penelitian ini akan melakukan penyelidikan geologi teknik pada perencanaan terowongan tersebut. Analisis kualitas massa batuan menggunakan *Rock Mass Rating* (Bieniawski, 1989) dan Japan Society of Civil Engineers (JSCE, 2016) untuk menentukan metode penggalian dan sistem penyangga terowongan. Analisis stabilitas portal inlet terowongan akan dilakukan pada penelitian ini. Hasil penelitian geologi teknik lokasi penelitian adalah satuan geomorfologi punggung aliran piroklastik berlereng agak curam. Satuan litologi terdiri dari batupasir tufan, perselingan lapili tuf dan tuf, dan breksi tuf yang terbentuk pada kala pliosen. Arah utama yang membentuk struktur geologi daerah penelitian yaitu NNW – SSE. Elevasi muka air tanah berada di atas elevasi terowongan. Satuan tuf lapili memiliki tingkat pelapukan yang bervariasi dari ringan hingga lapuk sangat tinggi dan telah menjadi *residual soil* pada bagian permukaan, sedangkan satuan breksi tuf memiliki tingkat pelapukan segar hingga tinggi. Hasil penilaian berdasarkan RMR, kualitas massa batuan di sepanjang terowongan bervariasi, terdiri dari satuan tuf lapili berkualitas sangat buruk, tuf lapili berkualitas buruk, breksi tuf berkualitas sedang, breksi tuf berkualitas baik, dan breksi tuf berkualitas sangat baik. Percepatan gempa pada batuan dasar di lokasi penelitian berkisar antara 0,4 – 0,5g. Diameter terowongan pengelak yang digunakan adalah 5 meter. Metode ekskavasi yang digunakan adalah *top heading* dan *bench* setiap 1,2 meter dan pemasangan penyangga setiap 10 meter dari *face*. Sistem penyangga yang digunakan adalah *rock bolt* dengan panjang 5 meter, dipasang berjarak 1 - 1,5 meter pada *crown* dan dinding, dipasang setiap 1,2 meter arah memanjang, *wire mesh* pada *crown* dan dinding, *shotcrete* tebal 15 cm, pemasangan *steel ribs* H-125 jarak 1,2 meter. Lereng galian portal *inlet* terowongan berada pada kondisi stabil baik ditinjau tanpa beban gempa ($SF\ 3,004 - 3,009 > 1,5$) dan ditinjau dari beban gempa ($SF\ 1,945 - 1,958 > 1,1$) SNI 8460:2017 sehingga desain dari perencanaan dapat diaplikasikan.

Kata kunci: Geologi teknik, kualitas massa batuan, diameter terowongan, metode ekskavasi, sistem penyangga, stabilitas lereng.

ABSTRACT

Pasir Kopo Dam is located in Leuwidamar District, Lebak Regency, Banten Province. It is an embankment-type dam supported by two diversion tunnels with a diameter of 4 meters to channel the Cisimeut River flow during construction. However, there are several drawbacks associated with the two diversion tunnels, such as higher construction and operational costs, difficulty in predicting deformation, larger displacements, and the presence of geological features such as faults and dykes that complicate rock behaviour modelling and increase the risk of collapse. To overcome these issues, this study proposes redesigning a single diversion tunnel, which includes calculating the tunnel cross-section. This research involves an engineering geological investigation for the tunnel design. The rock mass quality analysis is conducted using the Rock Mass Rating (RMR) system (Bieniawski, 1989) and the Japan Society of Civil Engineers (JSCE, 2016) to determine the excavation method and tunnel support system. The stability analysis of the tunnel inlet portal is also performed in this study. The engineering geological findings indicate that the study area consists of a geomorphological unit of pyroclastic flow ridges with moderately steep slopes. The lithology consists of tuffaceous sandstone, interbedded lapilli tuff and tuff, and tuff breccia, formed during the Pliocene epoch. The primary structural orientation in the study area trends NNW–SSE. The groundwater table is above the tunnel elevation. The lapilli tuff unit exhibits varying degrees of weathering, from slightly weathered to highly weathered, forming residual soil at the surface, while the tuff breccia unit ranges from fresh to highly weathered. Based on the RMR assessment, the rock mass quality along the tunnel varies, including very poor-quality lapilli tuff, poor-quality lapilli tuff, fair-quality tuff breccia, good-quality tuff breccia, and very good-quality tuff breccia. The estimated seismic acceleration at the bedrock in the study area ranges between 0.4 – 0.5g. The proposed diversion tunnel diameter is 5 meters. The excavation method to be used is the top heading and bench approach, with a sequence of 1.2 meters, and support installation every 10 meters from the tunnel face. The support system consists of 5-meter-long rock bolts installed at 1 - 1.5 meter intervals on the crown and walls, spaced 1.2 meters longitudinally, wire mesh on the crown and walls, 15 cm thick shotcrete, and H-125 steel ribs installed at 1.2-meter intervals. The stability analysis of the tunnel inlet excavation slopes shows that they are in stable condition, both under static conditions ($SF\ 3.004 - 3.009 > 1.5$) and seismic conditions ($SF\ 1.945 - 1.958 > 1.1$), based on the SNI 8460:2017 standard, making the proposed design feasible for implementation.

Keywords: Engineering geology, rock mass quality, tunnel diameter, excavation method, support system, slope stability.