

INTISARI

Pembangunan Bendungan Pamukkulu yang terletak di Kabupaten Takalar, Provinsi Sulawesi Selatan dilakukan oleh Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang, Kementerian PUPR. Bendungan Pamukkulu menggunakan saluran pengelak berbentuk terowongan tapal kuda dengan diameter 7 m dan panjang 460 m. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi geologi teknik, mengetahui kestabilan lereng portal terowongan, merekomendasikan metode penggalian dan sistem penyangga pada terowongan.

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini, meliputi pemetaan geologi dan geologi teknik pada batuan permukaan maupun di bawah permukaan, pengamatan kualitas massa batuan dilakukan dengan klasifikasi GSI. Pada batuan bawah permukaan dilakukan korelasi antara hasil *face mapping* di muka galian terowongan dengan pengamatan terhadap hasil uji bor tahun 2016 dan 2019. Analisis numerik kestabilan lereng portal menggunakan metode kesetimbangan batas (*software Slide 6.0*) pada kondisi statis dan kondisi dengan beban gempa. Analisis metode penggalian terowongan, dan analisis kestabilan sistem penyangga menggunakan rekomendasi berdasarkan kualitas massa batuan GSI, RMR dan JSCE.

Hasil penyelidikan geologi menunjukkan pada lokasi penelitian terdapat dua satuan batuan, yaitu satuan lava basalt dan satuan breksi piroklastik. Hasil pengamatan terhadap batuan bawah permukaan pada sampel uji bor dan *face mapping* pada jalur penggalian terowongan menunjukkan bahwa terowongan tersusun dari tanah residu, lava basalt dan breksi piroklastik dengan kualitas bervariasi dari sedang hingga sangat baik. Hasil analisis numerik dengan *software Slide 6.0* menunjukkan desain lereng portal pada sisi *inlet* dan *outlet* yang didesain dengan kemiringan dominan sebesar 63° - 64° , berada pada kondisi aman, dengan nilai $SF > 1,5$ pada kondisi statis dan nilai $SF > 1,1$ pada kondisi dengan beban gempa.

Rekomendasi metode penggalian terowongan berdasarkan kualitas massa batuan adalah penggalian dengan metode *full face* menggunakan kombinasi *hammer* dan *blasting*, laju peledakan 1,0-1,5 m. Rekomendasi sistem penyangga dan perkuatan berdasarkan kualitas massa batuan RMR berupa *rockbolt* dia.20 mm, L=3 m, spasi 2,5 m, dilapisi dengan *wiremesh*, kemudian pada bagian atap (*crown*) dilapisi beton semprot (*shotcrete*) dengan ketebalan 5 cm. Sedangkan, rekomendasi sistem penyangga dan perkuatan berdasarkan kategori batuan JSCE berupa *rockbolt* dengan panjang 4 m, jarak 1,2-1,5 m pada bagian *top heading* dan *bench*, kemudian ditambahkan perkuatan berupa beton semprot (*shotcrete*) dengan ketebalan 15 cm dan *lining* dengan ketebalan 40 cm pada bagian lengkung *bench* dan tebal 45 cm pada bagian *invert*.

Kata Kunci: Terowongan pengelak, Bendungan Pamukkulu, klasifikasi massa batuan

ABSTRACT

The construction of Pamukkulu Dam located in Takalar Regency, South Sulawesi Province was carried out by Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang, Ministry of Public Work and Housing. Pamukkulu Dam uses a horseshoe tunnel-shaped diversion tunnel with a diameter of 7 m and a length of 460 m. In this study aims to know the geological and geological engineering conditions, find out the stability of the tunnel portal slopes, recommend excavation methods and the stability of tunnel's support systems.

The methodologies that used in this study, including geological and geological engineering mapping on surface and subsurface, observation of the rock mass quality are carried out using the classification of GSI. On the subsurface rocks, there is a correlation between the results of face mapping in the face of the tunnel excavation and observations of drill tests results in 2016 and 2019. Numerical analysis of tunnel portal slope stability uses the limit equilibrium method (Slide 6.0 software) in static conditions and conditions with seismic loads. Analysis of tunnel excavation methods, and stability analysis of tunnel support systems using recommendations based on the rock masses quality of GSI, RMR and JSCE.

The results of geological investigations show that at the research site there are two rock units, namely a basaltic lava and a pyroclastic breccia. The results of observations of subsurface rocks on drill test samples and face mapping on the tunnel excavation trace show that the tunnel is composed of residual soil, basaltic lava and pyroclastic breccias with varying rock mass quality from fair to very good. The results of numerical analysis using Slide 6.0 software show that the tunnels portal slope design on the inlet and outlet sides is designed with a dominant slope of 63°-64°, is in a safe condition, with Safety Factor values > 1.5 in static conditions and Safety Factor values > 1.1 in conditions with seismic load.

The recommendations of tunnel excavation method based on the rock mass quality is full face excavation using a combination between hammer and blasting, blasting rate 1.0-1.5 m. Recommendations for tunnel support systems and reinforcement systems based on rock mass quality of RMR in the form of rockbolt dia.20 mm, L=3 m, 2.5 m spacing, wiremesh, then on the crown coated with shotcrete with a thickness of 5 cm. Meanwhile, recommendations for tunnel support systems and reinforcement systems based on JSCE rock categories are rockbolt with a length of 4 m, a distance of 1.2-1.5 m at the top heading and bench, then added reinforcement in the form of shotcrete with a thickness of 15 cm and lining with a thickness of 15 cm. 40 cm thick on the curved bench and 45 cm thick on the invert side.

Keywords: *Diversion tunnel, Pamukkulu Dam, rock mass classification*