

INTISARI

Bendungan Bagong, yang terletak di Kabupaten Trenggalek, dilengkapi dengan saluran pengelak berbentuk terowongan tipe tapal kuda dengan diameter 4 meter dan panjang 480 meter. Meskipun investigasi geologi teknik dengan deskripsi umum telah dilakukan di lokasi Bendungan, namun stabilitas lereng portal *outlet* terowongan belum dianalisis secara numerik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan klasifikasi massa batuan menggunakan GSI, metode penggalian terowongan dan sistem penyangga terowongan menggunakan klasifikasi JSCE dan sistem Q serta untuk menganalisis stabilitas lereng portal *outlet* menggunakan *Limit Equilibrium Method* (LEM) dan stabilitas terowongan menggunakan *Finite Element Method* (FEM) dengan *software* RS 2, dengan atau tanpa beban gempa. Penilaian inti bor dilakukan untuk mengetahui kualitas massa batuan pada lintasan terowongan. Sifat fisik dan mekanis batuan utuh dari sampel inti bor diperoleh melalui pengujian laboratorium. Lapisan batuan bawah permukaan yang ada di terowongan pengelak bendungan Bagong terdiri dari breksi andesit dari *fair* hingga *good*, sisipan lempung dari *poor* hingga *good*, dan kemudian batugamping kualitas *poor*. Area terowongan berada pada satuan breksi andesit dari *fair* hingga *good*. Lereng portal *inlet* maupun *outlet* berada pada kondisi stabil pada kemiringan lereng 45° baik dalam kondisi tanpa beban gempa maupun dengan beban gempa. Metode penggalian pada daerah penelitian secara umum menggunakan metode *full face* untuk kualitas massa batuan baik dan metode *benching* untuk kualitas massa batuan buruk. Berdasarkan JSCE, kelas batuan B menggunakan metode *full face* (BH 3, BH 10), sedangkan kelas batuan C I dan C II menggunakan metode *benching* (BH 9, BH 11). Sistem penyangga berdasarkan JSCE dengan kelas terburuk, yaitu: kelas batuan C II : baut batuan panjang 4 m dengan spasi 1,2 m (atap-dinding); penyangga baja H-150, beton semprot 15 cm; *lining* 40 cm (atap-dinding), lantai kerja 45 cm sedangkan *Q-system* memerlukan perkuatan berupa beton semprot tipe *fiber-reinforced* dengan ketebalan 90 mm serta baut batuan dengan spasi 2,5 m dan panjang 2,2 m. Hasil analisis menunjukkan total *displacement* berdasarkan skenario JSCE: 0,000001 – 0,006370 m dan skenario *Q-system* 0,000064 – 0,016282 m.

Kata kunci: Bendungan Bagong, terowongan, JSCE, Finite Element Method

ABSTRACT

Bagong Dam is located in Trenggalek Regency. It is a dam with a diversion channel in the form of a horseshoe-type tunnel that is 4 m in diameter and 480 m in length. Although engineering geological investigations with general descriptions have been carried out at the Dam site, the slope stability of the tunnel outlet portal has not been analyzed numerically. The purpose of this study was to determine the rock mass classification using GSI, tunnel excavation method, and tunnel support system using JSCE classification and Q-system and to analyze the stability of the outlet portal slope using Limit Equilibrium Method (LEM) and tunnel stability using Finite Element Method (FEM) with RS 2 software, with or without earthquake load. The core assessment was carried out to determine the quality of the rock mass on the tunnel trajectory. The physical and mechanical properties of intact rocks from the core samples were obtained through laboratory testing. The subsurface rock layers in the Bagong Dam bypass tunnel consist of andesite breccia from fair to good, clayey sandstone from poor to good, and poor-quality limestone. The tunnel area in the andesite breccia unit is fair to good. The inlet and outlet portal slopes are stable at a slope of 45°, both in conditions without earthquake load and with earthquake load. The excavation method in the research area generally uses the full-face method for good rock mass quality and the benching method for poor rock mass quality. Based on JSCE, rock class B uses the full-face method (BH 3; BH 10), while rock classes C I and C II use the benching method (BH 9; BH 11). The support system based on JSCE with the worst class, namely rock class C II: 4 m long rock bolts with a spacing of 1.2 m (roof-wall); H-150 steel support, 15 cm sprayed concrete; 40 cm lining (roof-wall), 45 cm working floor while the Q-system requires reinforcement in the form of fiber-reinforced sprayed concrete with a thickness of 90 mm and rock bolts with a spacing of 2.5 m and a length of 2.2 m. The analysis results show total displacement based on the JSCE scenario: 0.000001 - 0.006370 m and the Q-system scenario 0.000064 - 0.016282 m.

Keywords: Bagong Dam, tunnel, JSCE, Finite Element Method