

## INTISARI

Bendungan Budong-Budong yang berlokasi di Desa Salulebo, Kecamatan Topoyo, Kabupaten Mamuju Tengah, Provinsi Sulawesi Barat, merupakan bendungan serbaguna pertama di Sulawesi Barat yang memiliki saluran pengelak berupa terowongan. Terowongan pengelak bertipe tapal kuda dengan panjang 314 m dan diameter 6,5 m. Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan adalah analisis kestabilan lereng menggunakan metode kesetimbangan batas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis stabilitas terowongan serta mengevaluasi kondisi geologi tekniknya melalui pengamatan pada muka galian terowongan khususnya sisi inlet. Selain itu, penelitian ini juga mengevaluasi metode penggalian dan sistem penyangga yang tepat berdasarkan analisis numerik dengan metode elemen hingga. Metode penelitian yang digunakan mencakup pemetaan geologi dan geologi teknik permukaan, pengamatan muka galian terowongan sisi inlet dengan metode Rock Mass Rating (RMR) dan Sistem-Q, analisis metode penggalian berdasarkan RMR, serta evaluasi sistem penyangga berdasarkan RMR dan Sistem-Q. Selain itu, analisis stabilitas terowongan dilakukan secara numerik dengan metode elemen hingga menggunakan perangkat lunak Phase2. Berdasarkan hasil analisis, lokasi penelitian terdiri dari tiga satuan batuan yaitu, lanau-berangkal, satuan perselingan batupasir tufan dan batulanau tufan dan satuan breksi tufan sisipan batupasir tufan dan batulanau tufan. Terdapat sesar normal minor dengan arah N 85°E yang memotong satuan breksi tufan sisipan batupasir tufan dan batulanau tufan. Sesar tidak memotong trase terowongan sehingga tidak terlalu memengaruhi kondisi stabilitas terowongan. Kualitas massa batuan muka galian terowongan sisi inlet berdasarkan RMR termasuk dalam kelas sedang, sedangkan kualitas massa batuan berdasarkan Sistem-Q terdiri dari kelas buruk hingga sedang. Metode penggalian sisi inlet terowongan sesuai pengamatan muka galian adalah dengan metode penggalian bagian atas dan berjenjang (*top heading and bench*) dengan maju penggalian 1,5 – 3,0 m dan memasang sistem penyangga bersamaan dengan penggalian 10 m dari muka galian. Sistem penyangga yang tepat adalah tetap menggunakan desain asli sistem penyangga terowongan mencakup penggunaan rockbolt, shotcrete dan steel sets. Stabilitas terowongan sisi inlet berada dalam kondisi stabil dengan perkuatan desain asli, nilai *total displacement* dalam rentang 0,01 – 0,426 mm, dan nilai faktor kekuatan (*strength factor*) dalam rentang 1,10-1,87.

Kata kunci: Bendungan Budong-Budong, terowongan, RMR, Sistem-Q, stabilitas terowongan, metode elemen hingga.

## **ABSTRACT**

*Budong-Budong Dam, located in Salulebo Village, Topoyo Subdistrict, Central Mamuju Regency, West Sulawesi Province, is the first multi-purpose dam in West Sulawesi that has a diversion channel in the form of a tunnel. The diversion tunnel is horseshoe-type with a length of 314 m and a diameter of 6.5 m. Previous research has been done on the analysis of slope stability using the limit equilibrium method. Therefore, this research aims to analyze the stability of the tunnel and evaluate its engineering geological conditions through observations of the tunnel excavation face, especially the inlet side. In addition, this research also evaluates the appropriate excavation method and support system based on numerical analysis using the finite element method. The research methods used include geological mapping and surface engineering geology, observation of the excavation face of the inlet side tunnel using the Rock Mass Rating (RMR) and System-Q methods, analysis of excavation methods based on RMR, and evaluation of the support system based on RMR and System-Q. Tunnel stability analysis was also performed numerically using the finite element method using Phase2 software. Based on the result of the analysis, the research site consists of three rock units, namely, tuffaceous breccia with intercalated of tuffaceous sandstone and tuffaceous siltstone unit, and interbeds between tuffaceous sandstone and tuffaceous siltstone unit and silt-cobble unit. There is a minor normal fault with a direction of N 85°E that incisions of the tuffaceous sandstone and tuffaceous siltstone. The fault does not cut the tunnel alignment, so it does not affect the stability of the tunnel. The rock mass quality of the excavation face of the inlet side of the tunnel, according to RMR belongs to the fair class, while the rock mass quality, according to the Q-System consists of poor to fair quality. The excavation method for the inlet side uses the top heading and bench excavation method with an excavation advance of 1,5 – 3,0 m and installing a support system at the same time as excavating 10 m from the excavation face. The most appropriate support system follows the original tunnel design, including a support system that uses rockbolt, shotcrete, and steel sets. The stability of the inlet side tunnel is stable, with total displacement values ranging from 0,01 – 0,426 mm and strength factor values ranging between 1,10-1,87.*

*Keywords: Budong-Budong Dam, tunnel, RMR, Q-System, tunnel stability, finite element method.*