

Bendungan Mbay yang berlokasi di Kecamatan Aesesa Selatan Kabupaten Nagekeo Provinsi Nusa Tenggara Timur, didesain menggunakan saluran pengelak tipe terowongan yang dipadukan dengan tipe saluran terbuka (konduit). Saluran pengelak ini berfungsi untuk mengalihkan alur Sungai Lambo saat pelaksanaan konstruksi tubuh bendungan utama. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui kondisi geologi teknik daerah penelitian, melakukan analisis kestabilan lereng portal terowongan, menentukan metode/tahapan penggalian dan sistem penyangga terowongan menggunakan analisis numerik.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dari pemetaan geologi, dilanjutkan analisis kualitas massa batuan menggunakan metode *Rock Mass Rating* (RMR), Sistem Q, dan *Geological strength index* (GSI) sebagai dasar penentuan metode/tahapan penggalian dan sistem penyangga terowongan. Analisis kestabilan terowongan dan kestabilan lereng portal dilakukan dengan metode elemen hingga menggunakan *software* RS2 (Rocscience, Inc). Pemodelan numerik kestabilan terowongan dilakukan pada kondisi statis dan dengan tambahan beban gempa. Input parameter yang digunakan adalah hasil uji laboratorium berupa sifat indeks dan sifat mekanik batuan bawah permukaan di sepanjang trase terowongan.

Lokasi terowongan pengelak berada pada daerah perbukitan denudasional berlereng agak curam. Hasil pemetaan geologi menunjukkan daerah penelitian tersusun atas empat satuan litologi yaitu breksi piroklastik, batuasir tufan, tuf dan pasir – berangkal. Sedangkan litologi penyusun batuan bawah permukaan pada jalur terowongan didominasi oleh breksi piroklastik. Hasil analisis sampel bor inti menggunakan klasifikasi RMR menunjukkan bahwa terowongan tersusun atas batuan dengan kualitas massa batuan *fair rock dan poor rock*. Lokasi penelitian memiliki nilai koefisien seismik horizontal sebesar 0,4025 g untuk analisis kestabilan terowongan dan 0,18 g untuk analisis kestabilan lereng portal. Metode/tahapan penggalian terowongan dilakukan secara *top heading and bench* dengan tingkat ekskavabilitas dikategorikan sebagai *Hammer (and blasting)* dan *Ripping*. Sistem penyangga terowongan yang disarankan berupa kombinasi *shotcrete-wiremesh, rock bolt dan steel rib*.

**Kata kunci** : Terowongan pengelak, kualitas massa batuan, metode penggalian, kestabilan lereng, sistem penyangga.

## ABSTRACT

*The Mbay Dam, located in South Aesesa District, Nagekeo Regency, East Nusa Tenggara Province, was designed to use a tunnel-type diversion channel combined with an open channel (conduit) type. This diversion channel diverts the Lambo River flow during the construction of the main body of the dam. This study aims to determine the research area's geological engineering conditions, analyze the tunnel portal slope's stability, and determine the excavation method/stages and the tunnel support system using numerical analysis.*

*The method used in this study started with geological mapping, followed by rock mass quality analysis using the Rock Mass Rating (RMR), Q System, and Geological strength index (GSI) methods as the basis for determining the method/stages of excavation and tunnel support systems. Analysis of tunnel and portal slope stability was carried out using the finite element method using RS2 software (Rocscience, Inc). Numerical modeling of tunnel stability was carried out under static conditions and with additional earthquake loads. The input parameters used are the results of laboratory tests in the form of index properties and mechanical properties of the subsurface rock along the tunnel alignment.*

*The diversion tunnel is located in a denudational hill area with rather steep slopes. The results of the geological mapping show that the study area was composed of four lithological units, namely pyroclastic breccias, tuffaceous sandstone, sandy tufs, and sand-bark. Meanwhile, the lithology of the subsurface rocks in the tunnel path was dominated by pyroclastic breccias. The results of core drill sample analysis using the RMR classification show that the tunnel is composed of rock with fair rock and poor rock mass quality. The research location has a horizontal seismic coefficient value of 0.4025 g for tunnel stability analysis and 0.18 g for portal slope stability analysis. The tunnel excavation method/stages were carried out in a top heading and bench manner with the level of excavatability categorized as Hammer (and blasting) and Ripping. The recommended tunnel support system combines shotcrete-wire mesh, rock bolt, and steel rib.*

**Key words :** *Diversion tunnel, rock mass quality, excavation method, slope stability, support system.*