

INTISARI

Bendungan Karian berada di Kecamatan Rangkasbitung, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten. Salah satu bagian konstruksi dari Bendungan Karian adalah *intake tunnel* (Terowongan Ciuyah) yang berada pada sisi timur bendungan dengan panjang 1329 meter. Pada proses pembangunan Terowongan Ciuyah mengalami beberapa masalah. Pada STA 0+719 terjadi kebocoran air tanah dengan debit 1,67 L/detik. Sementara pada proses penggalian di sisi inlet terjadi beberapa kali keruntuhan muka galian. Karena tingginya ketidakpastian dalam hal keamanan kerja, diperlukan analisis rembesan untuk menentukan potensi kebocoran pada penggalian berikutnya. Evaluasi metode penggalian dan sistem penyangga juga harus dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi geologi teknik Terowongan Ciuyah, penyebab kebocoran dan titik potensial kebocoran air tanah, serta penentuan metode penggalian dan sistem penyangga yang dapat diaplikasikan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah pemetaan geologi permukaan dan investigasi geologi teknik meliputi kondisi geomorfologi, litologi, struktur geologi, kondisi air tanah dan kualitas massa batuan. Analisis rembesan juga dilakukan untuk mengetahui penyebab kebocoran air tanah dan memprediksi titik potensial kebocoran pada segmen yang belum digali. Sementara untuk mengantisipasi keruntuhan muka galian, dilakukan penentuan metode penggalian dan sistem penyangga terowongan berdasarkan metode empirik *Rock Mass Rating* (RMR) dan *Q-System*.

Hasil penelitian menunjukkan Terowongan Ciuyah berada pada kondisi litologi perselingan batupasir tuffan dan batulempung tuffan. Terdapat offset sesar normal pada portal outlet terowongan. Sementara lipatan sinklin dan antiklin memotong trase Terowongan Ciuyah. Kemiringan batuan berkisar antara 10-20°. Kondisi air tanah berada di atas elevasi terowongan. Tingkat pelapukan batuan berada pada kondisi lapuk ringan hingga lapuk sedang. Kualitas massa batuan berada pada kondisi *poor* (RMR) atau *extremely poor* (Q-system). Air tanah dikontrol oleh litologi yang porous dan bidang kekar dengan bukaan 0,3 - 5 mm. Proses penggalian terowongan yang memotong diskontinuitas batuan menyebabkan air tanah masuk ke dalam area terowongan. Potensi kebocoran dapat terjadi pada lokasi galian yang dipengaruhi geometri lipatan. Metode penggalian yang dapat diaplikasikan pada area penelitian adalah *ripping* dan *top heading and bench*. Sementara sistem penyangga yang dapat diaplikasikan adalah dengan kombinasi *rock bolt*, *wire mesh*, *shotcrete*, dan *steel rib*.

Kata kunci: terowongan, rembesan, air tanah, penggalian, sistem penyangga.

ABSTRACT

The Karian Dam is located in Rangkasbitung District, Lebak Regency, Banten Province. One part of the construction of the Karian Dam is the intake tunnel (Ciuyah Tunnel) on the east side of the dam, with a length of 1.329 meters. In the process of building the Ciuyah Tunnel, it experienced several problems. At STA 0+719, there was groundwater leakage with a debit of 1.67 L/second. While during the excavation process on the inlet side, there were several collapses in the face of the excavation. Due to the high uncertainty of excavation safety, seepage analysis is needed to determine the potential leaks in the following excavation process. Evaluating excavation methods and support systems is also necessary. The objective of this study is to identify the geotechnical conditions of the Ciuyah Tunnel, how groundwater leakage occurs during excavation and predicts the potential seepage point in unexcavated sections, as well as to determine the excavation method and support system that can be applied.

This project included geotechnical investigations such as geomorphological conditions, lithology, geological structures, groundwater conditions, and rock mass quality. Seepage analysis is also carried out to determine the causes of groundwater leakage and predict potential leakage points in segments that have not been excavated. Meanwhile, to anticipate the collapse of the excavation face, the excavation method and tunnel support system were determined based on the empirical Rock Mass Rating (RMR) and Q-System methods.

The results show that the tunnel construction area consists of slightly to moderately weathered intercalated tuffaceous sandstone and claystone with many discontinuities. There is an offset at the outlet portal. Syncline and anticline folds cut the Ciuyah Tunnel route. The dip of the rock ranges from 10-20°. Groundwater conditions are above the tunnel elevation. Rock mass quality in the tunnel segment is poor based on RMR or extremely poor based on Q-system. The groundwater is controlled by porous lithology and joint planes with openings of 0.3 - 5 mm. The leakage occurred due to excavation cutting the discontinuities on the roof. The potential for seepage points can occur at excavation points that affect the geometry of the fold where the water goes to a lower place. The ideal rock mass excavation method is ripping with a top heading and bench system. The recommended tunnel support system combines rock bolts, wire mesh, shotcrete, and steel rib.

Keywords: tunnel, seepage, groundwater, excavation, support system.