

ABSTRAK

Terowongan Air Nanjung berada di Desa Nanjung, Kecamatan Margaasih, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Tujuan pembangunan terowongan ini adalah untuk mengurangi daerah terdampak genangan banjir di Bandung dan sekitarnya, terutama di daerah Dayeuhkolot sehingga debit aliran sungai Citarum dapat dikelola. Penelitian ini ditujukan untuk memahami kondisi geologi teknik daerah penelitian, menentukan kemiringan lereng di atas portal terowongan, menentukan metode ekskavasi dan sistem penyangga terowongan yang tepat.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pekerjaan lapangan berupa pemetaan geologi, pengukuran nilai Geological Strength Index (GSI) batuan permukaan dan bawah permukaan, pekerjaan laboratorium terkait sifat keteknikan tanah dan batuan, analisis metode ekskavasi bukaan terowongan menggunakan grafik penilaian ekskavabilitas (Pettifier dan Fookes, 1994) serta analisis metode numerik menggunakan perangkat lunak *Rock Science 2* untuk analisis lereng dan kestabilan terowongan.

Hasil penelitian menunjukkan daerah penelitian terdiri dari 5 satuan geologi teknik antara lain : Satuan Batupasir Tufan Lapuk Tinggi, Satuan Batupasir Tufan Lapuk Sedang, Satuan Dasit Lapuk Sedang, Satuan Dasit Lapuk Rendah, dan Satuan Andesit Lapuk Rendah. Lokasi terowongan terletak pada Satuan Batupasir Tufan Lapuk Sedang. Berdasarkan hasil penyelidikan bor inti maka dapat diketahui pada bagian *inlet* tersusun atas batuan keras yaitu dasit dan pada bagian *outlet* tersusun oleh batuan lunak batupasir tufan. Struktur geologi yang ditemukan berupa sesar geser sinistral namun tidak memotong *trase* terowongan. Kemiringan lereng yang aman pada portal terowongan bagian *inlet* direncanakan sebesar $\pm 17^0$ dan outlet sebesar $\pm 34^0$ dengan telah memperhitungkan beban gempa. Metode penggalian bukaan terowongan yang sesuai pada daerah penelitian adalah menggunakan cara *hard digging* dengan peralatan yang direkomendasikan yaitu CAT 245, *backhoe* atau *face sovel* untuk batuan lunak batu pasir pada bagian *outlet* dan *blasting* untuk batuan keras dasit pada bagian *inlet*. Sistem penyangga terowongan yang disarankan berupa gabungan *rockbolt*, *shotcrete*, *steel ribs* dan *invert* dengan persentase rata-rata pengurangan *roof displacement* sebesar 45,76 % pada saat kondisi tanpa beban gempa dan 49,33 % pada saat kondisi dengan beban gempa dan persentase rata-rata pengurangan *invert displacement* sebesar 21,68 % pada saat kondisi tanpa beban gempa dan 24,38 % pada saat kondisi dengan beban gempa dibandingkan terowongan tanpa penyangga.

Kata kunci : GSI, beban gempa, ekskavasi, lereng, sistem penyangga.

ABSTRACT

The Nanjung Water Tunnel is in Nanjung Village, Margaasih District, Bandung Regency, West Java Province. The purpose of the construction of this tunnel is to reduce the area affected by flooding in Bandung and its surroundings, especially in the area of Dayeuhkolot so that the Citarum river flow can be managed. Therefore, this study is conducted to figure out the technical geological condition in the area mentioned above, to determine the tilt degree of the slope on the tunneling portal as well as to determine the excavation method and the proper tunnel support system.

The methods used in this research include field works in the form of geological mapping, measuring the value of Geological Strength Index (GSI) on surface and subsurface rocks, laboratory works related to engineering properties of rocks and soil, analysis of excavation methods of tunneling aperture using excavatability valuation charts (Pettifier and Fookes, 1994) as well as analysis of numeric method using Rock Science 2 for slope analysis and tunnel stability analysis.

The results showed that the study area consisted of 5 engineering geological units, including: High Weathered Tuffaceous Sandstone Unit, Medium Weathered Tuffaceous Sandstone Unit, Medium Weathered Dasit Unit, Low Weathered Dasit Unit, and Low Weathered Andesite Unit. The location of the tunnel is located in the Medium Weathered Tuffaceous Sandstone Unit. Based on the results of the core drill investigation, it can be seen that the inlet is composed of hard rock, namely dacite and in the outlet section composed of soft tuffaceous sandstone rocks. The geological structure found is a synistral sliding fault but does not cut through the tunnel. The safe slope of the inlet tunnel portal is planned to be $\pm 17^{\circ}$ and outlet $\pm 34^{\circ}$ by calculating the earthquake load. The method for excavating tunnel openings that is suitable in the study area is using a hard digging method with recommended equipment, namely CAT 245, backhoe or face sovel for sandstone soft rock at the outlet and blasting for dacite hard rock in the inlet section. The recommended tunnel support system is a combination of rockbolt, shotcrete, steel ribs and invert with an average percentage reduction of roof displacement of 45.76% when conditions without earthquake loads and 49.33% when conditions with earthquake loads and average percentages invert displacement reduction is 21.68% when conditions without earthquake load and 24.38% when conditions with earthquake loads are compared to tunnels without support.

Keywords: GSI, earthquake load, excavation, slope, support system.