

INTISARI

Terowongan Nanjung merupakan terowongan pengelak air yang berlokasi di Lagadar, Kecamatan Margaasih, Kabupaten Bandung. Panjang terowongan sendiri (tidak termasuk struktur *inlet* dan *outlet*) adalah 230 m. Terowongan terdiri atas 2 terowongan (*twin tunnels*) yang dikerjakan dengan *New Austrian Tunneling Method* (NATM). Terowongan yang dibangun direncanakan berada pada lapisan tanah dan batuan.

Pada *stationing* (STA) 0+225, yang merupakan area portal terowongan, dilakukan simulasi numeris elemen hingga menggunakan program *Rocscience RS2*, untuk mengetahui nilai-nilai faktor aman dari lereng asli maupun timbunan sebelum dan setelah adanya terowongan. Besarnya perpindahan yang terjadi pada tiap tahapan pekerjaan terowongan juga akan diselidiki. Perkuatan lereng berupa timbunan *soil-cement*, *shotcrete* dan *rock bolt* sementara penyangga terowongan berupa *pipe roof*, *shotcrete*, *steel rib*, *rock bolt* dan *concrete lining* mengikuti gambar desain.

Hasil pemodelan menunjukkan nilai *strength reduction factor* (SRF) pada lereng asli kurang dari yang disyaratkan. Namun dengan adanya perkuatan yang diberikan, nilai SRF lereng menjadi 2,42 tanpa beban gempa dan 1,51 dengan beban gempa. Nilai perpindahan maksimum yang terjadi adalah turun 4,27 cm, terjadi pada *crown* terowongan kanan, sebelum terowongan diberi penyangga. Setelah penyangga dipasang, perpindahan yang terjadi kurang dari 1 cm kecuali pada titik C' (terowongan kanan) yaitu sebesar 1,34 cm. Nilai SRF lereng setelah pembangunan terowongan justru mengalami peningkatan pada kondisi dengan beban gempa yaitu 1,61. Hal ini dikarenakan penyangga terowongan yang ada justru memperkuat lapisan tanah di bawah lereng. Hasil-hasil pemodelan menunjukkan bahwa desain perkuatan lereng sudah mencukupi, namun untuk penyangga terowongan perlu ada peningkatan mutu atau dimensi untuk memenuhi persyaratan perpindahan kurang dari 1 cm setelah diberi penyangga.

Kata kunci: *twin tunnels*, *NATM*, *RS2*, *SRF*, stabilitas lereng

ABSTRACT

Nanjung Tunnel is a diversion tunnel located in Lagadar, Margaasih sub-district, Bandung regency. The length of the tunnel itself (excluding inlet and outlet structures) is 230 m. Nanjung Tunnel consist of 2 tunnels (twin tunnels) excavated with New Austrian Tunneling Method (NATM). The tunnel will be built through soil and rock layers.

At stationing (STA) 0 + 225, which is a tunnel portal area, a numerical simulation was performed to use the Rocscience RS2 program to determine the values of the safety factor from the original slope and the embankment before and after the tunnel constructed. Displacement that occurred at each stage of the tunnel work will also be investigated. Slope reinforcements consist of soil-cement embankment, shotcrete, and rock bolt while tunnel supports are pipe roof, shotcrete, steel rib, rock bolt and concrete lining following the existing design drawings.

The modeling results showed that the strength reduction factor (SRF) value on the original slope was less than required. After the slope reinforcements were installed, the SRF value of the slope became 2,42 at no earthquake load condition and 1,51 at condition where earthquake load applied. The maximum displacement value that occurred was 4,27 cm down measured at the crown of the right tunnel before the tunnel supports were installed. However, after the tunnel supports were installed there were no displacement more than 1 cm measured except at point C' (right tunnel), that was 1,34 cm. The SRF value of the slope after tunnel construction increased to 1,61 at condition where earthquake load applied. This was because the existing tunnel supports actually strengthened the soil below the slope. The modeling results showed that the design of slope support was already sufficient. However, the tunnel supports quality or dimension needed to be increased to reduce the displacement less than 1 cm after the support is installed.

Keyword: *twin tunnels, NATM, RS2, SRF, slope stability*