

ABSTRAK

Terowongan Cisumdawu dibangun pada tanah lunak menggunakan metode *New Austrian Tunneling Method*. Pada pembangunan terowongan Cisumdawu terdapat dua terowongan yang dibangun paralel secara horizontal dengan jarak terowongan 16,616 m, panjang terowongan 472 m, dan diameter 14,413 m. Tahapan penggalian terowongan dan ketebalan tanah di atas terowongan akan mempengaruhi kondisi tegangan yang terjadi di sekitar terowongan, oleh karena itu diperlukan analisis pada keadaan tersebut karena beberapa kasus keruntuhan terjadi karena distribusi tegangan.

Penggalian terowongan kiri akan dilakukan setelah terowongan kanan melakukan penggalian sejauh 50 m. Jadi perlu untuk dilakukan analisis distribusi tegangan yang mempengaruhi stabilitas terowongan karena tahapan penggalian terowongan kanan mempengaruhi distribusi tegangan pada penggalian terowongan kiri. Analisis dilakukan pada setiap tahap penggalian dengan kondisi terowongan sebelum pemasangan sistem penyangga sementara dan setelah pemasangan sistem penyangga sementara.

Analisis dilakukan menggunakan *Finite Element Method* (FEM) dengan pendekatan regangan 2-dimensi. Hasil penelitian ini memberikan hubungan antara ketinggian *overburden* terhadap distribusi tegangan. Berdasarkan hasil yang didapat, dapat diamati bahwa semakin besar kedalaman *overburden* maka nilai tegangan mayor (σ_1) dan tegangan minor (σ_3) akan menjadi lebih besar. Keadaan tersebut berbanding terbalik dengan nilai *strength factor* dan *displacement* yang nilainya akan menjadi lebih kecil. Setelah dilakukan pemasangan sistem penyangga sementara, nilai tegangan mayor dan besarnya perpindahan akan lebih kecil tetapi nilai tegangan minor dan *strength factor* akan lebih besar.

Pada penelitian ini dilakukan verifikasi antara nilai perpindahan hasil perhitungan FEM dan hasil pemantauan/*monitoring*. Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai yang tidak mempunyai perbedaan besar, yaitu perhitungan perpindahan dengan FEM sebesar 0,051 m sedangkan hasil pemantauan sebesar 0,052 m. Penelitian ini dapat membantu memperkirakan tingkat stabilitas terowongan sehingga kontraktor terowongan dapat merencanakan penggunaan sistem penyangga yang tepat dan akurat.

ABSTRACT

Cisumdawu tunnel is constructed on soft soil using the New Austrian Tunneling Method. On the construction of Cisumdawu tunnel there are two tunnels constructed parallel horizontally with a tunnel distance of 16,843 m, tunnel length of 472 m, and diameter of 14,413 m. The sequence excavation of tunnels and overburden above the tunnel will affect the stress conditions that occur around the the tunnel, therefore an analysis of both conditions is necessary because some cases of failure occur due to the stress distribution.

The left tunnel excavation will performed after the right tunnel progressed excavation as far as 50 m. So it is necessary to analyze the distribution of stress that affects the stability of the tunnel because the stages of excavation of the right tunnel affects the distribution of stress on the excavation of the left tunnel. The analysis is carried out at each stage of the excavation with the tunnel condition before installation of temporary support system and after installation of temporary support system.

The analysis was performed using Finite Element Method (FEM) with 2-dimensional strain approach. This paper gives relationship between the height of overburden with distribution of stress. Based on the result obtained, it is observed that the greater the height of overburden the value of major stress (σ_1), minor stress (σ_3) will be higher. The situation is inversely proportional to the value of strength factor and displacement whose value will be smaller. After installed temporary support the value of major stress and displacement will be smaller but the value of minor stress and strength factor will be greater.

In this research, there is a verification between the value of FEM calculation and the monitoring result. Based on the analysis results obtained values that do not have a big difference, namely the calculation of displacement with FEM of 0.051 m while the monitoring results of 0.052 m. This study can help estimate the level of tunnel stability so that the tunnel contractor can plan the proper and accurate use of the support system.