

ABSTRAK

Konstruksi terowongan dengan *New Austrian Tunnelling Method* (NATM) tidak dapat dilanjutkan apabila kondisi terowongan yang tidak stabil, sehingga stabilitas pemuka kerja penggalian terowongan telah dianggap sebagai masalah konstruksi pada saat ini. Penelitian ini berdasarkan observasi studi dan analisis dengan metode elemen hingga dalam stabilitas terowongan. Selanjutnya berdasarkan parameter klasifikasi massa batuan dengan kriteria *Generalized Hoek-Brown* (2006) dan GSI untuk kualitas massa batuan. Penggalian terowongan dimulai dari penggalian *top heading* kemudian pada *bench* untuk membentuk *fullface* terowongan. Penggalian berada pada batu breksi, batupasir, dan batulempung dengan klasifikasi kekuatan massa batuan (RMR) lemah hingga sedang.

Pada daerah penelitian ini belum diketahui besar tegangan insitu sehingga data perpindahan yang diperoleh akan digunakan untuk menganalisis tegangan di sekitar lubang bukaan dengan cara analisis balik. Tegangan insitu yang diperoleh dari hasil analisis balik digunakan dalam simulasi untuk kestabilan terowongan dan penerowongan selanjutnya.

Hasil analisis besar perpindahan kumulatif di tiap titik pengukuran rata-rata 200mm ($>75\text{mm}$), dengan kecepatan rata-rata 24 mm/hari ($>1\text{mm/hari}$), termasuk dalam kondisi tidak stabil menurut kriteria Cording (1974). Walaupun selama proses pemantauan kondisi di lubang bukaan dalam kondisi stabil berdasarkan hasil analisis pengamatan terhadap sistem penyangga batuan, hasil pemantauan yang telah diterapkan sudah cukup kuat.

Dari hasil simulasi untuk penggalian STA 359+350, besar perpindahan horisontal rata-rata $>8\text{mm}$ dan perpindahan vertikal rata-rata $<8\text{mm}$ diperlukan modifikasi penambahan penyangga. Sedangkan untuk penggalian STA 359+375, besar perpindahan horisontal dalam kondisi normal dan perpindahan vertikal tidak normal sehingga perlu modifikasi penyangga pada posisi atap pojok kiri.

ABSTRACT

New Austrian Tunnelling Methods (NATM) tunnel construction is unable to proceed under instable states of working face, so the stability working face has been regarded as a key scientific issue. This paper based on finite element methods analysis theory established a model for the tunnel face stability. Furthermore, based on the model the influence of rock mass parameter with Generalized Hoek-Brown (2006) criteria and GSI for rock mass quality. NATM tunnel excavation has began top heading first excavate and then bench for fullface excavation. Excavation area are in breccia, sandstone, and claystone with rock mass strength classification is weak rock to intermediate rocks.

In this research area, in situ stress condition is still unknown, therefore before used for analyzing the opening stability obtained the monitoring data will be used for determining the stress condition of surrounding the openings by trial and error back analysis method.

The results of the analysis at monitoring points, the cumulative displacement is average 200mm (>75mm), and displacement rate is average 24mm/days (>1mm/days), therefore it can be classified as unstable condition according to the Cording (1974) criteria. Eventhough along the monitoring activy, the observed tunnel condition is in stable condition. Its means that the applied rock supporting system is strong enough.

From the simulation result, excavation STA 359+350, has the horizontal displacement more than 8 mm and the vertical displacement less than 8mm, therefore some modification of rock support is necessary. Excavation STA 359+375 has the horizontal displacement in normal conditions but abnormal in vertical displacement, so it is necessary to modify the rock support at the left corner of the roof position.