

ABSTRAK

Dalam pembangunan terowongan sering didapati adanya penurunan (*subsidence*) yang terjadi karena adanya deformasi dari batuan atau tanah yang berada pada daerah sekitar lubang bukaan terowongan. Untuk mencegah kecelakaan konstruksi dimasa mendatang akibat *subsidence* yang terjadi diperlukannya desain perkuatan dan metode konstruksi yang aman dan stabil. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis interaksi *subsidence* terhadap perkuatan Lubang Bukaan Terowongan Pengelak Bendungan Bener yang terletak di Sungai Bogowonto, Desa Guntur, Kecamatan Bener, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah yang menggunakan metode konstruksi NATM (*New Austrian Method*). Lokasi Terowongan Bendungan Bener berada pada lokasi kebobotak yang tersingkup di pegunungan kulonprogo dan batuan yang mendominasi pada daerah terowongan yakni breksi andesit.

Analisis penelitian ini menggunakan metode elemen hingga (FEM) dengan menggunakan *Rocscience Phase²*. Selain itu penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder untuk analisis dan pemodelan lubang bukaan. Di dalam penelitian akan menganalisis dan membuat model berdasarkan tipe material yang berbeda, setiap model memiliki 5 stage/tahapan, dengan menganalisis 3 kedalaman hasil data bor dan menganalisis ketebalan shotcrete yang berbeda pada tiap kedalaman hasil data bor.

Berdasarkan hasil rating massa batuan didapatkan nilai RMR 42-43 dengan massa batuan kelas III (fair rock). Analisis pemodelan dengan program *Rocscience Phase²* dengan 4 tipe material yang berbeda didapatkan hasil SRF (faktor keamanan) $\geq 2,5$ pada setiap model, nilai *displacement* terbesar terletak pada kedalaman 1m dan terkecil terletak pada kedalaman bawah yaitu ≤ 4 cm, dan nilai *subsidence* yang didapatkan pada setiap model ≤ 10 cm, yang mana nilai SRF, *displacement*, dan *subsidence* ini stabil, aman dan memenuhi syarat yang telah ditentukan. Interaksi *subsidence* yang terjadi dengan perkuatan konstruksi metode NATM sudah memenuhi kestabilan lubang bukaan terowongan.

Kata kunci : Subsidence, Lubang, SRF, *Displacement*, NATM