

ABSTRAK

ANALISIS KESTABILAN TEROWONGAN BEKAS TAMBANG BAWAH TANAH WATU JONGGOL TERHADAP GETARAN KENDARAAN

Oleh

Nama: Sindi Mutika Sari

NIM: 112220006

(Program Studi Sarjana Teknik Pertambangan)

Terowongan bekas tambang bawah tanah yang berada di bawah jalur jalan raya berpotensi mengalami ketidakstabilan akibat beban dinamis lalu lintas, terutama tanpa sistem penyanggaan yang memadai. Penelitian ini mengevaluasi pengaruh getaran kendaraan terhadap kestabilan terowongan di Watu Jonggol, Kulon Progo, melalui pengukuran getaran lapangan dan analisis numerik metode *finite element*. Lalu lintas di atas terowongan didominasi kendaraan ringan dengan sesekali kendaraan berat, sehingga intensitas getaran bervariasi sesuai jenis dan beban kendaraan yang melintas. Getaran permukaan yang direkam menggunakan Micromate Instantel pada delapan titik di atas terowongan menghasilkan nilai PPV transversal 15,6 mm/s, vertikal 10,2 mm/s, dan longitudinal 12,8 mm/s sebagai representasi intensitas getaran aktual. Analisis numerik 2D menggunakan RS2 dengan kriteria keruntuhan Hoek–Brown dan metode *Shear Strength Reduction* (SSR) menunjukkan bahwa nilai SRF pada kondisi statis sebesar 1,32 pada dinding dan 2,35 pada *crown*, kemudian menurun menjadi 1,30 dan 1,67 pada kondisi getaran rata-rata, serta 1,26 dan 1,66 pada getaran maksimum. Kontur tegangan, deformasi, dan zona *yielded* memperlihatkan bahwa pengaruh dinamis terutama terkonsentrasi pada dinding dan *crown*. Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa terowongan masih berada dalam kondisi stabil.

Kata kunci: PPV, getaran kendaraan, SSR, SRF, tambang bawah tanah

ABSTRACT

STABILITY ANALYSIS OF THE WATU JONGGOL UNDERGROUND MINE TUNNEL AGAINST VEHICLE VIBRATIONS

By

Student: Sindi Mutika Sari

NIM: 112220006

(Mining Engineering Undergraduated Program)

The former underground mine tunnel located beneath the highway is prone to instability due to dynamic traffic loads, especially without an adequate support system. This study evaluates the effect of vehicle vibrations on tunnel stability in Watu Jonggol, Kulon Progo, through field vibration measurements and finite element method numerical analysis. Traffic above the tunnel is dominated by light vehicles with occasional heavy vehicles, so the vibration intensity varies according to the type and load of the vehicles passing through. Surface vibrations recorded using Micromate Instantel at eight points above the tunnel produced transverse PPV values of 15.6 mm/s, vertical PPV values of 10.2 mm/s, and longitudinal PPV values of 12.8 mm/s as a representation of actual vibration intensity. A 2D numerical analysis using RS2 with Hoek–Brown failure criteria and the Shear Strength Reduction (SSR) method showed that the SRF value in static conditions was 1.32 on the walls and 2.35 on the crown, then decreased to 1.30 and 1.67 under average vibration conditions, and 1.26 and 1.66 under maximum vibration conditions. The stress, deformation, and yielded zone contours show that the dynamic effect is mainly concentrated on the walls and crown. Overall, the analysis results indicate that the tunnel is still in a stable condition.

Keywords: PPV, vehicle vibration, SSR, SRF, underground mining