

## ANALISIS KAITAN KECEPATAN GETARAN TANAH DENGAN MASSA EKSPLOSIVE BAHAN PELEDAK DAN JARAK TITIK PELEDAKAN

Dahlia<sup>2,\*</sup>, Adrianus Inu Natalisanto<sup>1,2</sup>, Supriyanto<sup>1</sup>, Piter Lepong<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, UniversitasMulawarman

<sup>2</sup>Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi, Fakultas MIPA, UniversitasMulawarman

<sup>3</sup>Laboratorium Geofisika, Fakultas MIPA, UniversitasMulawarman

\*Corresponding author: [lyapakpahan@gmail.com](mailto:lyapakpahan@gmail.com)

**Abstrak** Telah dilakukan eksperimen untuk memeriksa kaitan antara kecepatan getaran tanah, massa eksplosive bahan peledak dan titik jarak peledakan dari persamaan yang diajukan *U.S. Bureau of Mines* atau dikenal sebagai formula scale distance. Dari eksperimen terungkap bahwa kecepatan getaran tanah dipengaruhi baik oleh massa bahan peledak maupun jarak titik perekaman ke lubang peledakan. Hasil eksperimen tersebut sejalan dengan kaitan tersebut.

**Kata kunci** : getaran tanah, massa eksplosive, jarak titik peledakan, *U.S. Bureau of Mines*.

### Pendahuluan

Kegiatan penambangan batu bara mencakup suatu kegiatan yang dimulai dari kegiatan pembongkaran, pemuatan dan pengangkutan material. Dalam tahap pembongkaran tersebut umumnya batubara diambil dengan peralatan mekanis. Namun, apabila batubara sulit digali dengan alat mekanis, pembongkaran dilakukan dengan menggunakan metode peledakan.

Penggunaan metode peledakan dapat menimbulkan beberapa efek, yakni: getaran, kebisingan bunyi ledakan dan lontaran bongkahan batuan. Efek getaran tersebut oleh *U.S. Bureau of Mines* dikorespondensikan dengan kecepatan partikel (*peak particle velocity*) (ppv) atau kecepatan getaran tanah ( $v$ ), yaitu (Rudini, 2012):

$$v = K^2 \left(\frac{w}{d^2}\right)^m \quad (1)$$

dengan  $w$  adalah massa eksplosive bahan peledak,  $d$  adalah jarak titik peledakan,  $m$  adalah konstanta,  $K$  adalah konstata.

Sejumlah penelitian telah dilakukan terkait formula tersebut, yang juga dikenal sebagai formula *scale distance*. Salah satunya adalah penelitian penerapan formula tersebut untuk membuat perangkat lunak penganalisis getaran tanah hasil peledakan terhadap kestabilan lereng (Fahlevi, 2012). Penelitian lainnya penggunaan formula tersebut dalam analisis tingkat getaran tanah akibat kegiatan peledakan di pertambangan andesit di gunung Sudamanik kecamatan Cugudeg Bogor (Simbolon, 2015).

Dalam makalah ini diuraikan penelitian untuk memeriksa formula tersebut secara empiris.

### Metodologi

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS, *geophone*, *microphone*, Blasmate III, *notebook*, meteran, detonator, kabel *in hole delay*, kabel *surface delay*, *blasting machine*, ATK dan kamera. Adapun bahan penelitian berupa amonium nitrat dan fuel oil.

Tahap-tahap penelitian meliputi: survey lokasi peledakan, persiapan lokasi pedakan dan pemasangan alat, pengambilan data, serta pengolahan data. Data yang diperoleh dari pengukuran lapangan berupa data kecepatan getaran tanah ( $v$ ), massa eksplosive bahan peledak ( $w$ ) dan jarak titik peledakan ( $d$ ). Data tersebut diolah dengan menerapkan metode regresi linear atas persamaan (1) yang diubah dulu bentuknya menjadi persamaan:

$$\ln v = A + B \cdot \ln \frac{w}{d^2} \quad (2)$$

dengan

$$A = \ln K \quad (3)$$

dan

$$B = 0,5 \cdot m \quad (4)$$

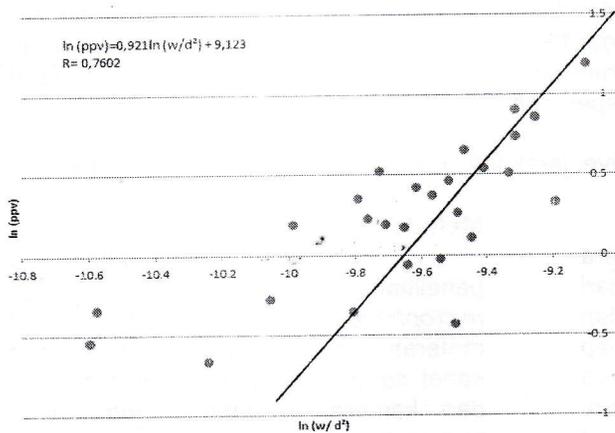
Hasil dari pengolahan data tersebut berupa kekuatan kaitan antara  $v$ ,  $w$  dan  $d$ , atau koefisien korelasi ( $R$ ), serta tetapan-tetapan yang termuat dalam persamaan (2), persamaan (3), dan persamaan (4).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perajahan titik data kaitan antara kecepatan getaran tanah, massa eksplosive bahan peledak dan jarak titik peledakan diperlihatkan dalam Gambar 1. Dengan menerapkan metode regresi linier atas data tersebut, diperoleh nilai faktor korelasi ( $R$ ) sebesar 0,760 seperti tercantum dalam Gambar 1. Nilai  $R$  yang lebih dari 0,5 tersebut mengindikasikan linearitas dari

persamaan (2). Konsekuensinya adalah persamaan (1) terverifikasi.

Dari persamaan (1) yang telah diverifikasi tersebut dapat ditarik dua pengertian berikut. Pertama, semakin besar massa bahan peledak maka kecepatan partikel semakin tinggi. Kedua, semakin besar jarak peledakan ke titik perekaman, maka semakin kecil kecepatan partikel terukur.



**Gambar 1.** Grafik yang memperlihatkan kaitan kecepatan getaran tanah terhadap massa bahan peledak dan jarak titik peledakan.

### Kesimpulan

Dari penelitian ini diperoleh simpulan, yaitu: pertama, formula *scale distance* yang diajukan *U.S. Bureau of Mines* telah dapat diverifikasi. Kedua, kecepatan getaran tanah dipengaruhi baik oleh massa bahan peledak maupun jarak titik perekaman ke lubang peledakan.

### Daftar Pustaka

- [1]. Fahlevi, R., Sulistianto, B., dan Husni, B., 2012, Perangkat Lunak Analisis Getaran Tanah Akibat Peledakan,, JTM Vol. XIX No. 2.
- [2]. Rudini. 2012. Analisis Ground Vibration Pada Peledakan Overburden di Panel 4 pit j PT.Kaltim Prima Coal Sangtta, Kalimantan Timur, Laporan Tugas Ahir program studi Teknik Pertambangan UPN " Veteran" Yogyakarta.
- [3]. Simbolon, Manator. 2015. Dampak kegiatan peledakan pertambangan andesit terhadap lingkungan pemukiman di gunung sudamanik

kecamatan cigudeg kabupaten Bogor, Laporan Tugas Ahir Program Studi Fisika IPB.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Depi Mulyadi, Erixssen Hamonangan Tambunan, dan Pebri Handi dari perusahaan PT. Pamapersada Nusantara Distrik KPC Sangatta, yang telah membimbing di lapangan terkait dengan proses peledakan dan kepada Kepala Laboratorium Elektronika & Instrumentasi FMIPA UNMUL yang telah memberikan ijin menggunakan alat-alat Laboratorium dan ruangan eksperimen.