

Pantjanita Novi Hartami

EVALUASI JUMLAH BAHAN ISIAN BAHAN PELEDAK TERHADAP GETARAN TANAH DI PT TAMBANG TONDANO NUS...

 Paper 2025

Document Details

Submission ID

trn:oid::3618:134614672

Submission Date

Apr 9, 2026, 5:23 AM GMT+7

Download Date

Apr 9, 2026, 5:25 AM GMT+7

File Name

Paper.pdf

File Size

639.7 KB

8 Pages

1,718 Words

9,373 Characters

23% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.




Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text

Exclusions

- ▶ 3 Excluded Matches

Top Sources

- 19%  Internet sources
- 4%  Publications
- 11%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 19% Internet sources
- 4% Publications
- 11% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	
	ejournal.unsrat.ac.id	6%
2	Internet	
	e-journal.trisakti.ac.id	3%
3	Internet	
	karyailmiah.unisba.ac.id	2%
4	Student papers	
	Universitas Trisakti FTKE-FTSP-FTI-FALTL-FH-FSRD on 2025-08-04	2%
5	Internet	
	core.ac.uk	1%
6	Student papers	
	Sriwijaya University on 2023-07-18	<1%
7	Student papers	
	Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti on 2025-09-28	<1%
8	Student papers	
	Universitas Pamulang on 2022-09-05	<1%
9	Internet	
	journalarticle.ukm.my	<1%
10	Internet	
	jurnal.fk.unand.ac.id	<1%
11	Student papers	
	Syiah Kuala University on 2021-12-11	<1%

12	Student papers	Universitas Trisakti FTKE-FTSP-FTI-FALTL-FH-FSRD on 2025-07-31	<1%
13	Internet	www.prosiding.perhapi.or.id	<1%
14	Publication	Jeanely Rangkang, Fery Sondakh, Enteng Saerang. Jurnal Teknik Sipil Terapan (JTS...	<1%
15	Internet	journal.ipb.ac.id	<1%
16	Internet	journal.ubb.ac.id	<1%
17	Internet	lppm.unsrat.ac.id	<1%
18	Internet	www.scribd.com	<1%
19	Student papers	Sriwijaya University on 2024-06-10	<1%
20	Student papers	Universitas Negeri Padang on 2024-09-14	<1%

2

EVALUASI JUMLAH BAHAN ISIAN BAHAN PELEDAK TERHADAP GETARAN TANAH DI PT TAMBANG TONDANO NUSAJAYA

EVALUATION OF THE AMOUNT OF EXPLOSIVE FILLING MATERIALS ON GROUND VIBRATIONS AT PT TAMBANG TONDANO NUSAJAYA

Stephen Sawaki¹, Pantjanita Novi Hartami^{1*}, Yuga Maulana¹, Edy Jamal Tuheteru¹, Taat Tri Purwiyono¹

7

¹Prodi Teknik Pertambangan Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

*E-mail untuk korespondensi (*corresponding author*): stevesawaki30@gmail.com@gmail.com

2

ABSTRAK - PT Tambang Tondano Nusajaya adalah perusahaan yang bergerak di industri pertambangan emas, dimana dalam proses penambangan diperlukan kegiatan peledakan untuk memberai massa batuan dari batuan induknya. Dengan adanya kegiatan peledakan mengakibatkan terjadinya getaran tanah. Penelitian ini dilakukan dengan metode kuantitatif dengan pengamatan secara langsung di lapangan dan data yang diukur selanjutnya akan diolah pada *software viewshot dan blastware*. Hasil jumlah bahan peledak pada pit kopra dengan jarak 50 meter mendapatkan hasil 4,628 kg, 80 meter dengan hasil 6,342 kg dan 100 meter dengan hasil 14,732 kg.

2

2

13

Kata kunci: Getaran tanah, Peledakan, Peak Particle Acceleration

ABSTRACT - PT Tambang Tondano Nusajaya is a company engaged in the gold mining industry, where in the mining process there is a blasting activity to collect rock mass from its parent rock. With the blasting activity, it causes ground vibrations. This study was conducted using a quantitative method with direct observation in the field and the measured data will then be processed on the *viewshot and blastware software*. The results of the amount of explosives in the copra pit with a distance of 50 meters obtained a result of 4.628 kg, 80 meters with a result of 6.342 kg and 100 meters with a result of 14.732 kg.

9

Keywords: Ground vibration, Blasting, Peak Particle Acceleration

PENDAHULUAN

PT Tambang Tondano Nusajaya (TTN) adalah perusahaan yang bergerak di industri pertambangan emas. proses penambangan dibutuhkan metode peledakan. menurut (Hermawan dan Marmer, 2017) proses peledakan bertujuan untuk memberai massa batuan dari batuan induk. Kegiatan peledakan ini menyebabkan terjadi beberapa dampak seperti: getaran udara, batu terbang, polusi udara dan getaran tanah. Beberapa dampak tersebut terjadi karena adanya energi kerja (*work*) dan energi sisa (*waste*), energi kerja digunakan untuk memecahkan massa batuan sedangkan energi sisa adalah energi yang tidak dapat terhindarkan dan tidak berkontribusi pada fragmentasi batuan. Energi sisa dapat berupa panas, cahaya, suara dan getaran atau seismik. Getaran yang melebihi batas kekuatan massa batuan dapat menyebabkan terjadinya longsor pada lereng, oleh sebab itu perlu dilakukan pengontrolan jumlah bahan peledak agar dapat meminimalkan getaran hasil peledakan.

14

3

1

TINJAUAN UMUM

Kondisi Perusahaan

PT TTN adalah perusahaan yang memiliki kontak karya dengan luas area 40.000 hektar. Pit yang beroperasi saat ini adalah Pit Kopra, Pit Alaskar dan Pit Araren. PT TTN merupakan anak perusahaan dari PT Archi Indonesi yang mendapat area konsesi sebesar 30.848 hektar.

Lokasi Kesampaian Daerah

PT TTN terletak di kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara. Jalur yang dapat ditempuh dari bandar udara samratulngi adalah jalur darat. Perjalanan akan ditempuh kurang lebih satu setengah jam. **Peta kesampaian dapat dilihat pada gambar 1.**



Sumber; Google Earth (2024)

Gambar 1 .Peta Kesampaian Daerah

Geomorfologi

Lokasi IUP PT TTN terletak mejadi dua bagian yaitu:

1. Lokasi dengan geomorfologi dataran yang memiliki elevasi berkisar 10 sampai 20 m diatas permukaan laut.
2. Lokasi dengan geomorfologi perbukitan yang memiliki elevasi berkisar 150 sampai 285 diatas permukaan laut..

Geometri Peledakan

Data geometri peledakan menurut (Desy Mahda dan Yuliadi, 2022) adalah rancangan terkait letak ukuran dan posisi lubang ledak.

Perhitungan Getaran

Scaled Distance

Scaled distance adalah perbandingan jarak dan isian bahan peledak yang mempengaruhi

$$SD = \frac{D}{\sqrt{W}}$$

getaran hasil peledakan:

Keterangan:

SD = Scaled distance

D = Jarak dari lokasi peledakan ke alat perekam (m)

W = Total berat bahan peledak per waktu tunda

Peak Particle Velocity

PPV adalah kecepatan maksimal pergerakan partikel yang bergerak akibat gelombang yang terjadi karena adanya getaran tanah, dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$PPV = K \left(\frac{D}{\sqrt{W}} \right)^{-m} \quad \text{atau} \quad PPV = K (SD)^{-m}$$

$$W = \left(\frac{K \times d^m}{PPV} \right)^{\frac{1}{0,5(m)}}$$

Keterangan:

PPV = Peak Particle Velocity (mm/s)

d = Jarak dari lokasi peledakan ke alat perekam

W = Total berat bahan peledak per delay (kg)

K,m = Konstanta batuan

Peak Particle Acceleration

PPA adalah percepatan maksimal partikel yang bergerak akibat terjadi getaran tanah. Dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$PPA = n \left(\frac{R}{\sqrt{W}} \right)$$

Keterangan:

n = Koefisien peluruhan getaran

b = Konstanta kondisi massa batuan

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu: studi literatur, orientasi lapangan,

20 pengambilan data primer dan sekunder, pengolahan data, pembahasan serta kesimpulan dan saran. Metode yang digunakan adalah kuantitatif dengan dilakukan pengamatan secara langsung di lapangan agar dapat dilakukan penelitian pengaruh bahan peledak terhadap getaran tanah. Data getaran diukur menggunakan *micromate* dan diolah dengan *software blastware*

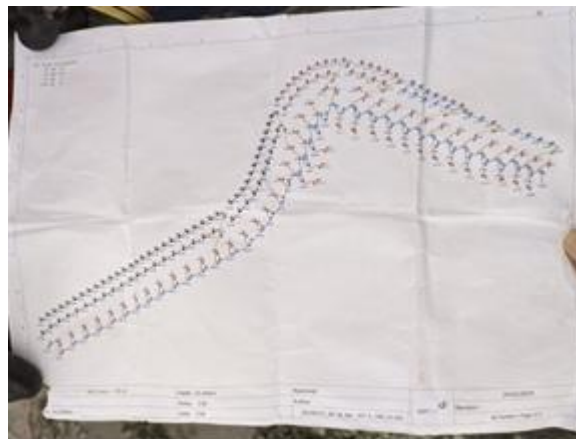
PEMBAHASAN

1 Dari Penelitian yang dilakukan pada peledakan di pit kopra, pola pemboran *staggered* dan pola peledakan *box cut* dan *echelon cut* serta *timing peledakan hole by hole* dan sistem *inisiasi nonel* seperti yang dapat dilihat pada gambar IV.1. Peledakan ini dilakukan untuk mengangkat overbaden.

8 Bahan Peledak

Bahan peledak adalah zat bewujud padat, cair atau gas yang bisa bereaksi terhadap benturan, tekanan, hentakan, gesekan atau panas. Reaksi yang dihasilkan bahan peledak setelah terpicu adalah berubah secara kimiawi menjadi zat lain yang berbentuk gas dalam rentang waktu singkat.

Delta E adalah produk bahan peledak yang menggunakan teknologi *differential energy*, sehingga distribusi energi lebih merata. Teknologi ini menggabungkan *system automatic gassing pada mobile processing unit* (MPU) dan emulsi dengan viskositas tinggi. Densitas bahan peledak emulsi adalah sekitar 1,05-1,15 gr/cc.(Pratidina dkk., 2020)



Gambar 2. Pola peledakan

Geometri Peledakan

Data geometri yang digunakan pada peledakan di pit Kopra yaitu:

Tabel 1. Geometri Peledakan di PT TTN PIT KOPRA

Geometri Peledakan	Diameter (m)	Burden (m)	Spasi (m)	Stemming (m)	Kedalaman Lubang (m)	Subdrilling (m)
Aktual	127	4,00	4,60	3,24	6,67	1,95
R.L.Ash	127	4,56	5,24	3,15	6,69	2,28

1 Amaks = z x PPA = 0,0873x PPA

0.059 = 0,087 x PPA

= 0.675 g

PPA = k ($\frac{R}{\sqrt{W}}$)^{-b} 2.6828 x ($\frac{R}{\sqrt{W}}$)^{-1,341}

Berikut merupakan perhitungan untuk mencari nilai Scaled Distance

0.675 = 2.682 ($\frac{R}{\sqrt{W}}$)^{-1,341}

1 Untuk data R (jarak) yang digunakan adalah analisis terhadap jarak 50 m maka perhitungannya sebagai berikut

0.675 = 2.682 ($\frac{50}{\sqrt{W}}$)^{-1,341}

($\frac{50}{\sqrt{W}}$)^{-1,341} = $\frac{0.675}{2.682}$

($\frac{50}{\sqrt{W}}$)^{-1,341} = 0.251

$\frac{50^{-1,341}}{W^{0,5 \times -1,341}}$ = 0.0251

$\frac{W^{0,5 \times -1,341}}{50^{-1,341}}$ = 0.251

$W^{0,5 \times 1,341}$ = 0.251 x 50^{1,341}

W^{10,875} = 47.642

W = $\sqrt[0,6705]{47.642}$

W = 4.628 kg

1 Untuk data R (jarak) yang digunakan adalah analisis terhadap jarak 80 m maka perhitungannya sebagai berikut:

0.675 = 2.682 ($\frac{30}{\sqrt{W}}$)^{-1,341}

$$\left(\frac{80}{\sqrt{W}}\right)^{-1.341} = \frac{0.675}{2.682}$$

$$\left(\frac{80}{W^{0.5}}\right)^{-1.341} = 0.251$$

$$\frac{80^{-1.341}}{W^{0.5 \times -1.341}} = 0.251$$

$$\frac{W^{0.5 \times -1.341}}{80^{1.341}} = 0.251$$

$$W^{0.5 \times 1.341} = 0.251 \times 80^{1.341}$$

$$W^{0.6705} = 89.478$$

$$W = \sqrt[0.6705]{89.478}$$

$$W = 6.342 \text{ kg}$$

1

Untuk data R (jarak) yang digunakan adalah analisis terhadap jarak 100 m maka perhitungannya sebagai berikut:

$$0.675 = 2.682 \left(\frac{100}{\sqrt{W}}\right)^{-1.341}$$

$$\left(\frac{100}{\sqrt{W}}\right)^{-1.341} = \frac{0.675}{2.682}$$

$$\left(\frac{100}{W^{0.5}}\right)^{-1.341} = 0.251$$

$$\frac{100^{-1.341}}{W^{0.5 \times -1.341}} = 0.251$$

$$\frac{W^{0.5 \times 1.341}}{100^{1.341}} = 0.251$$

$$W^{0.5 \times 1.341} = 0.251 \times 100^{1.341}$$

$$W^{1.341} = 120.690$$

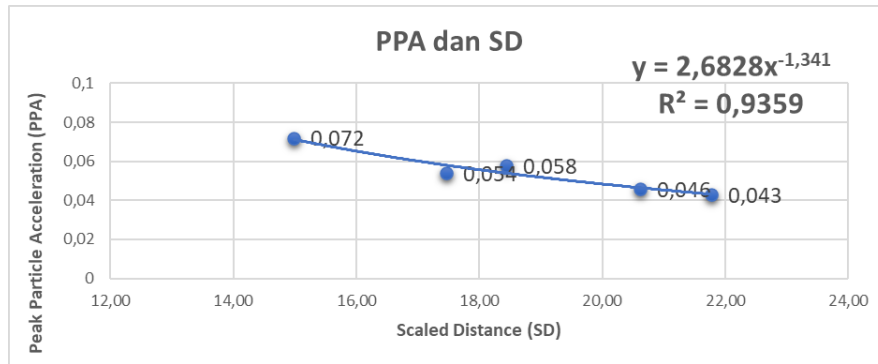
$$W = \sqrt[1.341]{120.690}$$

$$W = 14.732 \text{ kg}$$

Hasil pengukuran data getaran menggunakan alat *micromate*, didapatkan nilai *peak particle acceleration* tertinggi ada pada nomor ID KPR_145_137.5_Y dengan jarak 184,7 meter dan nilai scaled distance sebesar 14,89 m/kg. Dengan nilai korelasi sebesar 93%.

Tabel 2. Hasil pengukuran getaran peledakan.

Tanggal	Jarak (m)	Lubang Meledak Bersamaan	Desain Mic (kg)	MIC	PPA Alat (Aktual) (g)	PPV Alat (Aktual) (g)	Frekuensi (Hz)	Scaled Distance (m/kg ^{1/2})
07/03/2024	212,4	2	148	148	0,054	2,538	8,7	17,46
16/04/2024	212,6	2	138	138	0,058	3,121	9,2	18,44
17/04/2024	234,1	2	129	129	0,046	2,128	33,0	20,61
30/04/2024	231,4	2	113	113	0,043	1,923	13,0	21,77
04/05/2024	184,7	2	152	152	0,072	5,147	10,2	14,89



Gambar 3. Kurva *scale distance* terhadap PPV

I. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada Pit Kopra, dapat disimpulkan bahwa data getaran dan penolahan data sangat bervariasi mulai dari Peak particle velocity, Peak particle acceleration dan Peak particle displacement. Adapun parameter yang dapat mempengaruhi nilai PPA adalah kondisi geologi, jarak dari lokasi pengukuran ke lokasi peledakan dan jumlah bahan peledak per waktu tunda. Oleh sebab itu, hasil isian bahan peledak yang dapat digunakan pada Pit Kopra dalam jarak 50 meter adalah

4.62 kg

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan yang maha kuasa atas rahmat dan karunia-nya sehingga penulisan ini dapat diselesaikan. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dr. Ir. Pantjanita Novi Harami, S. T., M.T. dan Ir. Yuga Maulana, S.T., M.T atas bimbingan dan arahan selama proses

17

penulisan, sehingga penulisan ini dapat diselesaikan dengan baik. Terima kasih juga kepada PT Tambang Tondano Nusajaya Minahasa Utara Sulawesi Utara serta kepada Prodi Pertambangan Universitas Trisakti, dan seluruh pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan penelitian ini

10

Daftar Pustaka

- Desy Mahda, dan Yuliadi. (2022). Analisis Pengaruh Getaran Peledakan Terhadap Kestabilan Lereng pada PT. XYZ Blok Paniisan. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 125–132. <https://doi.org/10.29313/jrtp.v2i2.1317>
- Hermawan, W., dan Marmer, D. (2017). *Prosiding Teknik Pertambangan Analisis Pengaruh Tingkat Getaran Tanah terhadap Jarak dan Muatan Bahan Peledak per Delay di Area Penambangan Phase 6 Pit Batu PT Amman Mineral Nusa Tenggara Analysis of Ground Vibration Level Influence to Distance and Explos.* 561–568.
- Pratidina, S. J. G. J. G., Rachmawati, D., Badra, L. M., Fajar, N., Faqih, M., dan Lundeto, F. (2020). Optimalisasi Distribusi Dan Tingkat Energi Bahan Peledak Dengan Sistem Differential Energy Tm (Delta E). *Prosiding Temu Profesi Tahunan PERHAPI*, 1(1), 397–410. <https://doi.org/10.36986/ptptp.v1i1.83>