

Home Page:

[Vol. 6 No. 2 \(2023\): November | Indonesian Mining and Energy Journal \(trisakti.ac.id\)](http://trisakti.ac.id)



The image shows the home page of the Indonesian Mining and Energy Journal (IMEJ). At the top, there is a banner with the journal's title "INDONESIAN MINING AND ENERGY JOURNAL" and the acronym "IMEJ" in large, bold letters. Below the banner is a navigation menu with links for "CURRENT", "ARCHIVES", "ANNOUNCEMENTS", "AUTHOR GUIDELINES", and "ABOUT". A search bar is located on the right side of the menu. The main content area features a breadcrumb trail: "Home / Archives / Vol. 6 No. 2 (2023): November". Below this, there is a thumbnail of the journal cover for Vol. 6 No. 2 (November 2023), published on 2023-11-30. To the right of the cover, there is a "Visitors" section showing a bar chart of visitor counts by country: Indonesia (22,008), USA (110), India (2,386), and others. Below the visitors section, there is a "Click here to Submit" button and a link to the "Article Template".

INDONESIAN MINING AND ENERGY JOURNAL

CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS AUTHOR GUIDELINES ABOUT

YUGAMAGLANA

Home / Archives / Vol. 6 No. 2 (2023): November

Published: 2023-11-30

IMEJ
Indonesian Mining and Energy Journal
Vol. 6 No. 2 November 2023

Click here to **Submit**

Article Template

1. Author Guideline

2. Editor and Editor

Editorial Board:

[Editorial Team | Indonesian Mining and Energy Journal \(trisakti.ac.id\)](http://trisakti.ac.id)

INDONESIAN MINING AND ENERGY JOURNAL [CURRENT](#) [ARCHIVES](#) [ANNOUNCEMENTS](#) [AUTHOR GUIDELINES](#) [ABOUT](#)

[Home](#) / [Editorial Team](#)

Editorial Team

Editor in Chief

- Dr. Edy Jamal Tuheteru, ST., MT., Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti

Editors

- Mixsindo Korra Herdyanti, ST, MT, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti
- Ririn Yulianti, ST, MT, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti

Copy Editors

- Christin Palit, ST, MT, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti
- Fadiah SSI, MT, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti
- Riskavania, SPd, MSi, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti

Layout Editors

- Yuga Maulana, ST, MT, Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi, Universitas Trisakti
- Danu Putra, ST, MT, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti

Reviewer

- Dra. Sullestyah, Msi, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti
- Dr. Masagus Ahmad Azizi, ST, MT, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti
- Dr. Irfan Marwanza, ST, MT, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti
- Dr. Pantjanita Novi Hartami, ST, MT, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti

Visitors

22,018	110
2,286	94
507	47
194	44
114	33

FLAG counter

[Click here to Submit](#)

[Article Template](#)

1. Author Guideline
2. Focus and Scope
3. Publication Ethics
4. Editorial Team
5. Reviewer
6. Plagiarism Check
7. Copyright Notice
8. Unique Visits
9. Mailing Address

Daftar Isi:

[Vol. 6 No. 2 \(2023\): November | Indonesian Mining and Energy Journal \(trisakti.ac.id\)](#)

PENGARUH MODIFIKASI PERMUKAAN KARBON AKTIF BATUBARA MENGGUNAKAN SURFAKTAN SODIUM DODECYL SULFATE (SDS) TERHADAP SERAPAN LOGAM Fe DAN Mn DALAM AIR ASAM TAMBANG ARTIFISIAL

Suliestyah, Edy Tuheteru, Christin Palit, Indah Permata Sari, Reza Aryanto, Anggun Samsudin
43-48



Abstract views: 0 | PDF Download: 0 |

<https://doi.org/10.25105/imej.v6i2.14704>

Evaluasi Jumlah Kebutuhan Alat Gali Muat dan Alat Angkut Untuk Mencapai Target Produksi Overburden di PT Nuansacipta Coal Investment Palaran, Kalimantan Timur

Marcel Samuel Alvando Alone, Mixsindo Korra Herdyanti, Irfan Marwanza, Danu Putra, Subandrio
49-55



Abstract views: 0 | PDF Download: 0 |

<https://doi.org/10.25105/imej.v6i2.19267>

Studi Penentuan Getaran Peledakan Menggunakan Maximum Instantaneous Charge Per Delay di PT Lotus Sg Lestari

Yuga Maulana, Pantjanita Novi Hartami, Dicky Farren Wijaya, Mixsindo Korra Herdyanti, Danu Putra
56-64



Abstract views: 0 | PDF Download: 0 |

<https://doi.org/10.25105/imej.v6i2.19269>

Rencana Revegetasi Pada Lahan Reklamasi Disposasi Area PT. Batu Hitam Jaya Provinsi Jambi

Farhan Ghalib Dinata -, Edy Jamal Tuheteru, Ririn Yulianti, Reza Aryanto, Suliestyah, Taat Tri Purwiyono
65-71



Abstract views: 0 | PDF Download: 0 |

<https://doi.org/10.25105/imej.v6i2.18527>

KAJIAN HASIL FRAGMENTASI PELEDAKAN BATUAN ANDESIT PT LOTUS SG LESTARI

Valerien Michelle Rehatta, Pantjanita Novi Hartami, Yuga Maulana, Danu Putra, Taat Tri Purwiyono
72-78

5. Reviewer

6. Plagiarism Cf

7. Copyright No

8. Unique Visits

9. Mailing Adre

STATISTICS

View My Stats

Jurnal:

[Studi Penentuan Getaran Peledakan Menggunakan Maximum Instantaneous Charge Per Delay di PT Lotus Sg Lestari | Indonesian Mining and Energy Journal \(trisakti.ac.id\)](https://www.trisakti.ac.id/index.php/imej)

INDONESIAN MINING AND ENERGY JOURNAL CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS AUTHOR GUIDELINES ABOUT -

Home / Archives / Vol. 6 No. 2 (2023): November / Articles

Studi Penentuan Getaran Peledakan Menggunakan Maximum Instantaneous Charge Per Delay di PT Lotus Sg Lestari

Visitors


22,018	110
2,386	84
507	47
194	44
114	33

FLAG counter

[Click here to Submit](#)

Article Template

1. Author Guideline
2. Focus and Scope
3. Publication Ethics
4. Editorial Team
5. Reviewer
6. Plagiarism Check
7. Copyright Notice
8. Unique Visits
9. Mailing Address



PDF

Published: Nov 30, 2023

DOI:
<https://doi.org/10.25105/imej.v6i2.19269>

Keywords:
PPV Delay, scale, distance

Yuga Maulana
Universitas Trisakti

Pantjanita Novi Hartami
Universitas Trisakti

Dicky Farren Wijaya
Universitas Trisakti

Mixsindo Korra Herdyanti
Universitas Trisakti

Danu Putra
Universitas Trisakti

Abstract

Penentuan PPV prediksi dalam kegiatan peledakan menggunakan jumlah bahan peledak maksimum per peledakan yang menyebabkan jumlah data prediksi PPV yang dihasilkan tidak cukup untuk menentukan persamaan prediksi PPV, sehingga hasil prediksi menjadi kurang kuat. Dengan itu, studi ini dilakukan untuk memperoleh prediksi PPV dengan menggunakan jumlah bahan peledak maksimum per *delay* yang digunakan pada satu kali peledakan. Hal ini dimaksudkan agar semakin banyak dan optimal data yang dibutuhkan untuk penentuan prediksi PPV. Studi ini mengacu pada teori *scale distance* dengan menggunakan parameter jarak peledakan dan jumlah bahan peledak maksimum per *delay*. Hasil studi ini, yaitu PPV prediksi yang didapatkan pada pengukuran di depan *freeface* cenderung lebih kecil dari pengukuran di belakang *freeface*. Bisa dikatakan bahwa efek getaran peledakan cenderung lebih kecil kearah depan *freeface*. Dampak

Studi Penentuan Getaran Peledakan Menggunakan Maximum Instantaneous Charge Per Delay di PT Lotus Sg Lestari

Determination of Blasting Vibration Using Maximum Instantaneous Charge Per Delay at Pt Lotus Sg Lestari

Yuga Maulana^{1*}, Pantjanita Novi Hartami¹, Dicky Farren Wijaya¹, Mixsindo Korra Herdyanti¹, Danu Putra¹

¹Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi, Universitas Trisakti, Jalan Kyai Tapa No.1, Tomang, Grogol Petamburan, Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 11440

*E-mail untuk korespondensi (*corresponding author*): yuga.maulana@trisakti.ac.id

ABSTRAK – Penentuan PPV prediksi dalam kegiatan peledakan menggunakan jumlah bahan peledak maksimum per peledakan yang menyebabkan jumlah data prediksi PPV yang dihasilkan tidak cukup untuk menentukan persamaan prediksi PPV, sehingga hasil prediksi menjadi kurang kuat. Dengan itu, studi ini dilakukan untuk memperoleh prediksi PPV dengan menggunakan jumlah bahan peledak maksimum per *delay* yang digunakan pada satu kali peledakan. Hal ini dimaksudkan agar semakin banyak dan optimal data yang dibutuhkan untuk penentuan prediksi PPV. Studi ini mengacu pada teori *scale distance* dengan menggunakan parameter jarak peledakan dan jumlah bahan peledak maksimum per *delay*. Hasil studi ini, yaitu PPV prediksi yang didapatkan pada pengukuran di depan *freeface* cenderung lebih kecil dari pengukuran di belakang *freeface*. Bisa dikatakan bahwa efek getaran peledakan cenderung lebih kecil kearah depan *freeface*. Dampak getaran peledakan akan lebih mudah di kontrol apabila lokasi pemukiman warga dari arah depan *freeface*. Kemudian, nilai prediksi yang didapat dari penelitian menggunakan *Maximum Instantaneous Charge per Delay* cenderung lebih kecil dari nilai prediksi yang dilakukan pada penelitian sebelumnya menggunakan *Maximum Instantaneous Charge* per peledakan, sehingga dapat dikatakan penentuan prediksi getaran lebih baik menggunakan nilai *Maximum Instantaneous Charge per Delay*.

Kata kunci: PPV prediksi, *Delay*, *scale distance*, *Maximum Instantaneous Charge*

ABSTRACT – *Determination of the predicted PPV in blasting activities uses the maximum amount of explosives per detonation which causes the amount of PPV prediction data generated to be insufficient to determine the PPV prediction equation, so the prediction results become less robust. Therefore, this study was conducted to obtain PPV predictions using the maximum amount of explosives per delay used in one detonation. This is intended so that more and optimal data is needed for determining PPV predictions. This study refers to the theory of scale distance by using the parameters of detonation distance and the maximum amount of explosives per delay. The results of this study, namely the predicted PPV obtained from measurements in front of the freeface tend to be smaller than measurements behind the freeface. It can be said that the effect of blasting vibration tends to be smaller towards the front of the freeface. The impact of blasting vibrations will be easier to control if the location of residential areas is from the front of the freeface. Then, the predicted value obtained from research using Maximum Instantaneous Charge per Delay tends to be smaller than the predicted value carried out in previous studies using Maximum Instantaneous Charge per detonation, so it can be said that the determination of vibration predictions is better using the Maximum Instantaneous Charge per Delay value.*

Keywords: PPV prediction, *Delay*, *scale distance*, *Maximum Instantaneous Charge*

PENDAHULUAN

Getaran hasil peledakan merupakan salah satu dampak dari kegiatan peledakan terhadap masyarakat. Sehingga, penting adanya dilakukan upaya kontrol terhadap getaran hasil peledakan. Salah satu upaya

kontrol tersebut adalah dengan penentuan nilai PPV prediksi. Umumnya, penentuan nilai PPV prediksi menggunakan parameter jarak peledakan dan jumlah bahan peledak maksimum per peledakan untuk menentukan nilai dari *scaled distance*. Jumlah bahan peledak maksimum disebut juga dengan MIC (*Maximum Instantaneous Charge*). Dengan penggunaan parameter jumlah bahan peledak maksimum per peledakan, data *scaled distance* dan PPV yang didapat tidak cukup banyak untuk menentukan PPV prediksi. Maka dari itu, perlu dilakukan studi untuk menentukan PPV prediksi menggunakan nilai MIC/jumlah bahan peledak maksimum per *delay*. Hal ini dimaksudkan agar hasil yang didapat akan semakin kuat dan akurat.

METODE

Studi dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan metode yang digunakan dengan mengolah dan menganalisis data berupa angka dari data hasil pengukuran getaran. Data berupa besar nilai getaran akan di olah dalam *software Blastware* dan bisa didapatkan besar nilai *Peak Particle Velocity* (PPV) yang terdiri dari gelombang *transversal*, *longitudinal*, dan *vertikal*. Studi ini akan dilakukan untuk menentukan PPV prediksi dari hasil peledakan dengan menggunakan teori *Scale Distance* dan *Software Blastware*. Pada studi ini, lebih menekankan pada nilai PPV peledakan per *delay* bukan per peledakannya, sehingga data yang didapat akan lebih banyak. *Scale Distance* merupakan perbandingan jarak peledakan dengan jumlah bahan peledak maksimum. Perbandingan ini berperan penting mempengaruhi tingkat getaran yang dihasilkan dalam kegiatan peledakan. Perhitungan nilai getaran dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$PPV = K(SD)^m \quad (1)$$

$$SD = \left(\frac{d}{W^{\frac{1}{2}}} \right) \quad (2)$$

Keterangan:

- PPV = *Peak Particle Velocity* (mm/s)
 d = Jarak pengukuran (m)
 W = Berat bahan peledak/*delay* (kg)
 K = Konstanta jarak, pola inisiasi, dan jumlah bahan peledak (*site factor*)
 m = Konstanta kondisi dan sifat batuan
 $SD = \left(\frac{d}{W^{\frac{1}{2}}} \right)$ = *Square root scale distance* (m/kg^{1/2})

HASIL DAN PEMBAHASAN

Geometri Peledakan Aktual

Data geometri peledakan aktual dari PT Lotus SG Lestari pada lokasi pengukuran di depan dan di belakang *freeface* dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Geometri Peledakan Aktual Depan *Freeface*

Tanggal Peledakan	Lokasi Peledakan	Spasi (m)	Burden (m)	Jumlah Lubang	Kedalaman (m)	Stemming (m)
29 Mei 2021	Bench 8 Blok Tarisi	4,22	3,35	10	11,85	2,3
31 Mei 2021	Bench 6 Blok Kiara	4,17	2,82	51	11,05	2,09
1 Juni 2021	Bench 8 Blok Tarisi	4,14	2,21	18	11,73	2,16
2 Juni 2021	Bench 8 Blok Tarisi	3,64	2,80	17	14,78	2,28
3 Juni 2021	Bench 8 Blok Tarisi	2,94	2,84	33	14,82	2,45
7 Juni 2021	Bench 12 Blok Kiara	3,29	2,94	11	11,72	2,72
8 Juni 2021	Bench 8 Blok Tarisi	3,16	2,61	43	14,81	2,39
12 Juni 2021	Bench 12 Blok Kiara	3,97	2,19	35	11,28	2,25
12 Juni 2021	Bench 8 Blok Dukuh	3,20	2,66	18	14,69	2,35

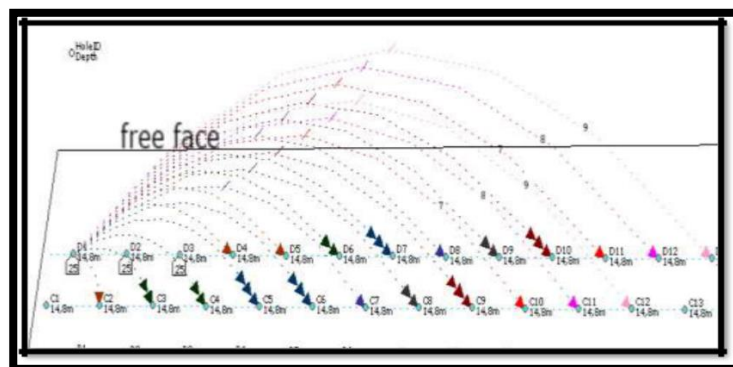
14 Juni 2021	Bench 12 Blok Kiara	3,53	2,32	22	11,45	2,14
15 Juni 2021	Bench 8 Blok Dukuh	3,07	2,48	21	14,71	2,24

Tabel 2. Geometri Peledakan Aktual Belakang *Freeface*

Tanggal Peledakan	Lokasi Peledakan	Spasi (m)	Burden (m)	Jumlah Lubang	Kedalaman (m)	Stemming (m)
16 Juni 2021	Bench 12 Blok Kiara	4,17	2,82	51	11,05	2,09
17 Juni 2021	Bench 7 Blok Dukuh	3,29	2,94	11	11,72	2,72
21 Juni 2021	Bench 12 Blok Kiara	3,65	2,29	18	11,82	2,16
21 Juni 2021	Bench 8 Blok Dukuh	3,97	2,19	35	11,28	2,25
22 Juni 2021	Bench 12 Blok Kiara	3,53	2,32	22	11,45	2,14
23 Juni 2021	Bench 6 Blok Kiara	3,18	2,90	20	11,61	2,35
23 Juni 2021	Bench 8 Blok Tarisi	3,75	2,33	36	11,67	2,1
24 Juni 2021	Bench 8 Blok Tarisi	3,52	2,98	20	11,71	2,39
24 Juni 2021	Bench 7 Blok Dukuh	3,52	2,20	15	11,33	2,17
25 Juni 2021	Bench 12 Blok Kiara	2,91	2,20	15	11,79	2,32
26 Juni 2021	Bench 12 Blok Kiara	2,75	1,76	16	11,69	2,26

Desain Peledakan

PT Lotus SG Lestari melakukan peledakan dengan sistem elektrik dan menggunakan pola *echelon* atau *corner cut*. Peledakan di PT Lotus SG Lestari menggunakan *surface delay*, yaitu deto no 1-10, dimana jarak antar waktu *delay* nya adalah 250 ms dimulai dari 250 ms sampai dengan 2.500 ms. Penggunaan *delay* yang bervariasi ini dimaksudkan untuk mengurangi bahan peledak yang meledak secara bersamaan sehingga getaran yang dihasilkan dapat terkontrol dengan baik.

Gambar 1. Desain Peledakan 24 Juni 2021 Bench 8 Blok Tarisi Belakang *Freeface*

Maximum Instantaneous Charge (MIC) per Delay

Penentuan MIC atau jumlah bahan peledak maksimum per *delay*, perlu diketahui dahulu berat bahan peledak per lubang nya dengan cara jumlah berat bahan peledak total dalam satu kali peledakan dibagi dengan jumlah lubang dalam satu kali peledakan. Setelah itu, berat bahan peledak per lubang yang telah didapatkan dikali dengan jumlah lubang tiap *delay*nya. Berikut sebagai contoh, data jumlah bahan peledak per *delay* tanggal 3 Juni 2021 di Bench 8 blok Tarisi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Data MIC per Delay pada 3 Juni 2021

No. Delay	Charge Total(kg)	Total Lubang	Jumlah Lubang Meledak Bersamaan	Charge/Lubang (kg)	MIC/Delay (kg)
250 ms	350	33 Lubang	3	10,61	31,82
500 ms			3		31,82
750 ms			3		31,82
1.000 ms			3		31,82
1.250 ms			4		42,42
1.500 ms			4		42,42
1.750 ms			4		42,42
2.000 ms			3		31,82
2.250 ms			3		31,82
2.500 ms			3		31,82

Data PPV Aktual dan Scaled Distance

Pengukuran dilakukan pada tanggal 29 Mei 2021-26 Juni 2021 pada tiga lokasi, yaitu, Blok Tarisi, Blok Kiara, Blok Dukuh dalam kondisi di depan dan di belakang *freeface*. Data PPV aktual yang didapatkan diolah dalam *software Blastware* dan dikonversi kedalam *Microsoft Excel* hingga didapatkan nilai PVS. Dari banyaknya data PVS yang dihasilkan sesuai delay tiap peledakannya, maka akan dipilih beberapa data yang mewakili data PVS lainnya. Data dipilih berdasarkan nilai SD yang sama dalam satu event peledakan, akan diambil nilai PVS terbesar untuk mewakili data tersebut. Data PVS yang diambil hanya yang berada dalam rentang waktu delay 250 ms - 500 ms. *Scale Distance* merupakan metode untuk mendapatkan nilai konstanta k dan m yang bertujuan mendapatkan persamaan PPV prediksi dan nilai PPV prediksi. Variabel yang digunakan dalam *scaled distance* adalah jarak pengukuran dalam satuan meter dan jumlah berat bahan peledak maksimum dengan satuan kilogram. Sebagai contoh, berikut perhitungan *scaled distance* menggunakan rumus 2 pada peledakan tanggal 1 Juni 2021 pada delay 250 ms.

$$SD = \frac{D}{W^{0,5}}$$

$$SD = \frac{340}{66,67^{0,5}}$$

$$SD = 41,64 \text{ m/kg}^{0,5}$$

Berikut pada Tabel 4 dan Tabel 5 merupakan data getaran aktual peledakan dan *scaled distance* pada depan dan belakang *freeface* yang didapat berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan.

Tabel 5 Data Getaran Peledakan Aktual dan SD Depan *Freeface*

Tanggal	Delay (ms)	SD (m/kg ^{0,5})	PVS (mm/s)
29 Mei 2021	250	33,81	2,718
	500	33,81	1,988
31 Mei 2021	250	20,76	4,168
	500	20,76	2,218
1 Juni 2021	250	41,64	0,741
	500	41,64	0,180
2 Juni 2021	250	41,52	0,992
	500	41,52	0,696

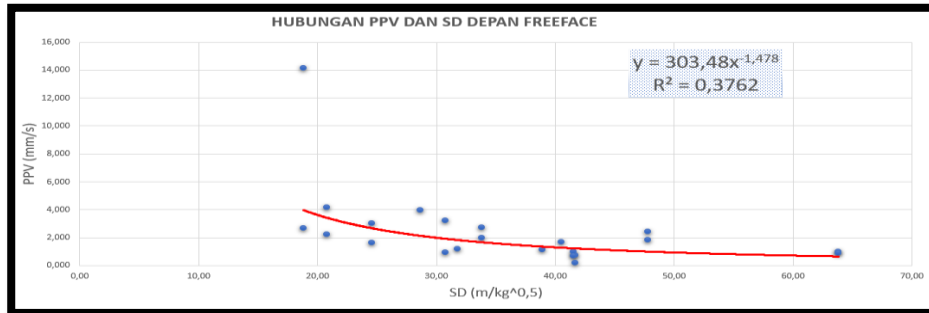
Tanggal	Delay (ms)	SD (m/kg ^{0,5})	PVS (mm/s)
3 Juni 2021	250	18,79	14,12
	500	18,79	2,682
7 Juni 2021	250	63,82	0,967
	500	63,82	0,898
8 Juni 2021	250	30,76	3,243
	500	30,76	0,933
12 Juni 2021	250	47,77	1,818
	500	47,77	2,446
12 Juni 2021	250	28,64	3,951
	500	40,50	1,694
14 Juni 2021	250	24,57	3,000
	500	24,57	1,626
15 Juni 2021	250	31,75	1,164
	500	38,89	1,150

Tabel 6 Data Getaran Peledakan Aktual dan SD Belakang *Freeface*

Tanggal	Delay (ms)	SD (m/kg ^{0,5})	PVS (mm/s)
16 Juni 2021	250	7,32	30,91
	500	7,32	12,74
17 Juni 2021	250	14,21	8,841
	500	11,60	4,481
21 Juni 2021	250	11,91	37,27
	500	11,91	9,833
21 Juni 2021	250	14,11	38,89
	500	14,11	10,07
22 Juni 2021	250	23,79	4,809
	500	23,79	3,139
23 Juni 2021	250	19,60	3,597
	500	19,60	2,355
23 Juni 2021	250	19,02	18,35
	500	19,02	2,753
24 Juni 2021	250	18,44	5,247
	500	18,44	1,943
24 Juni 2021	250	28,81	3,823
	500	28,81	1,769
25 Juni 2021	250	9,430	12,77
	500	9,430	6,249
26 Juni 2021	250	37,14	1,836
	500	37,14	1,164

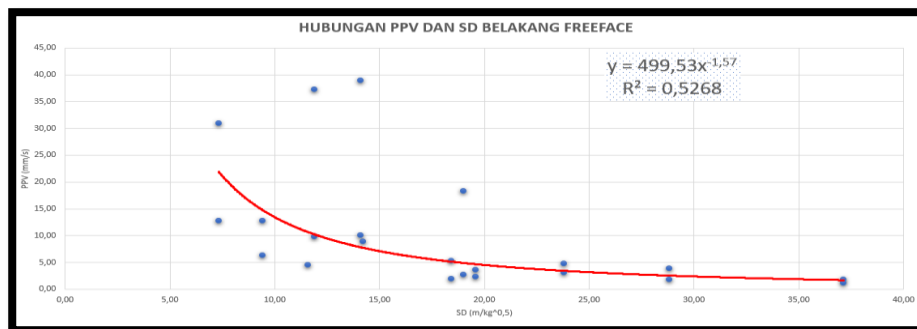
Hubungan Scaled Distance dengan PPV

Hubungan *scaled distance* dengan PPV dilihat dalam grafik dengan sumbu x menyatakan *scaled distance* dan sumbu y menyatakan PPV. Persamaan *Regresi Power* dilakukan untuk menentukan nilai konstanta k dan m menggunakan *Microsoft Excel*. Konstanta k dan m akan menentukan nilai PPV prediksi. Konstanta k merupakan konstanta jarak, pola inisiasi, dan jumlah bahan peledak, sedangkan konstanta m merupakan konstanta kondisi dan sifat batuan. Berikut Gambar 2 dan Gambar 3 adalah grafik hubungan PPV dan scale distance beserta persamaannya, sehingga bisa didapatkan nilai dari konstanta k dan m.



Gambar 2 Hubungan PPV dan SD Depan *Freeface*

Dari Gambar 1, didapatkan nilai konstanta k adalah sebesar 303,48 dan nilai konstanta m adalah sebesar -1,478.



Gambar 3 Hubungan PPV dan SD Belakang *Freeface*

Dari Gambar 3, didapatkan nilai konstanta k adalah sebesar 499,53 dan nilai konstanta m adalah sebesar -1,57.

Persamaan PPV dan PPV Prediksi

Berikut persamaan PPV prediksi berdasarkan konstanta k dan m yang didapat:

- Pada depan *freeface*, persamaan PPV prediksi adalah:

$$PPV = 303,48 (SD)^{-1,478}$$
- Pada belakang *freeface*, persamaan PPV prediksi adalah:

$$PPV = 499,53 (SD)^{-1,57}$$

PPV Prediksi

Perhitungan PPV prediksi dilakukan dalam dua kondisi, yaitu saat pengukuran di depan *freeface* dan di belakang *freeface*.

Tabel 7 Data PPV Prediksi

Tanggal	Lokasi	PPV Prediksi per Delay (mm/s)	PPV Aktual per Event (mm/s)
29 Mei 2021	Depan <i>Freeface</i>	1,668	1,741
31 Mei 2021		3,430	5,901
1 Juni 2021		1,226	1,122
2 Juni 2021		1,231	1,129
3 Juni 2021		3,974	8,135
7 Juni 2021		0,652	0,947
8 Juni 2021		1,918	2,689
12 Juni 2021		1,001	2,470
12 Juni 2021		2,132	1,137
14 Juni 2021		2,674	5,233
15 Juni 2021		1,830	1,987
16 Juni 2021		21,951	42,93
17 Juni 2021		10,650	16,24
21 Juni 2021		10,224	15,37
21 Juni 2021		7,827	14,54
22 Juni 2021	Belakang <i>Freeface</i>	3,450	3,570
23 Juni 2021		4,676	5,373
23 Juni 2021		4,898	7,747
24 Juni 2021		5,142	6,105
24 Juni 2021		2,553	4,950
25 Juni 2021		14,74	25,14
26 Juni 2021	1,713	2,895	

Tabel 7 menunjukkan PPV prediksi yang didapatkan pada pengukuran di depan *freeface* cenderung lebih kecil dari pengukuran di belakang *freeface*. Bisa dikatakan bahwa efek getaran peledakan cenderung lebih kecil kearah depan *freeface*. Dampak getaran peledakan akan lebih mudah di kontrol apabila lokasi pemukiman warga dari arah depan *freeface*.

Tabel 7 juga menunjukkan bahwa mayoritas hasil PPV prediksi cenderung menghasilkan nilai lebih kecil jika menggunakan *maximum instantaneous charge per delay*.

MIC Prediksi dan Jarak Prediksi

Berikut pada Tabel 8 dan Tabel 9 merupakan nilai PPV prediksi jika nilai MIC dan Jarak divariasikan.

Tabel 8 Variasi MIC dan Jarak di Depan *Freeface*

NO	Jarak (m)	Prediksi PPV (mm/s)					
		40 KG	60 KG	80 KG	100 KG	120 KG	140 KG
1	50	14,29	19,28	23,85	28,12	32,18	36,06
2	100	5,13	6,92	8,56	10,10	11,55	12,95
3	150	2,82	3,80	4,70	5,54	6,34	7,11

4	200	1,84	2,48	3,07	3,62	4,15	4,65
5	250	1,32	1,79	2,21	2,61	2,98	3,34
6	300	1,01	1,36	1,69	1,99	2,28	2,55
7	350	0,81	1,09	1,34	1,58	1,81	2,03
8	400	0,66	0,89	1,10	1,30	1,49	1,67
9	450	0,56	0,75	0,93	1,09	1,25	1,40
10	500	0,48	0,64	0,79	0,94	1,07	1,20

Tabel 8 menunjukkan bahwa jarak paling aman diatas 200 m dengan menggunakan MIC paling maksimal di angka 120 kg.

Tabel 9 Variasi MIC dan Jarak di Belakang *Freeface*

NO	Jarak (m)	Prediksi PPV (mm/s)					
		40 KG	60 KG	80 KG	100 KG	120 KG	140 KG
1	50	19,44	26,73	33,50	39,92	46,06	51,99
2	100	6,55	9,00	11,28	13,45	15,51	17,51
3	150	3,47	4,76	5,97	7,11	8,21	9,26
4	200	2,21	3,03	3,80	4,53	5,23	5,90
5	250	1,55	2,14	2,68	3,19	3,68	4,15
6	300	1,17	1,60	2,01	2,40	2,76	3,12
7	350	0,92	1,26	1,58	1,88	2,17	2,45
8	400	0,74	1,02	1,28	1,53	1,76	1,99
9	450	0,62	0,85	1,06	1,27	1,46	1,65
10	500	0,52	0,72	0,90	1,07	1,24	1,40

Tabel 9 menunjukkan bahwa jarak paling aman diatas 250 m dengan menggunakan MIC paling maksimal di angka 140 kg.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang diperoleh, studi penelitian ini dapat ditarik kesimpulan, yaitu:

1. Nilai PPV prediksi untuk masing-masing blok adalah sebagai berikut:
 - Nilai tertinggi PPV prediksi di depan *freeface* adalah 3,974 mm/s, sedangkan nilai terendah PPV prediksi di depan *freeface* adalah 0,652 mm/s.
 - Nilai tertinggi PPV prediksi di belakang *freeface* adalah 21,951 mm/s, sedangkan nilai terendah PPV prediksi di belakang *freeface* adalah 1,713 mm/s.
2. Persamaan PPV prediksi untuk masing-masing blok adalah sebagai berikut:
 - Persamaan PPV prediksi Depan *Freeface*:
$$PPV = 303,48 (SD)^{-1,478}$$
 - Persamaan PPV prediksi Belakang *Freeface*:
$$PPV = 499,53 (SD)^{-1,57}$$
3. Berdasarkan data PPV prediksi, prediksi MIC, dan prediksi jarak pengukuran, hasil menunjukkan nilai prediksi yang didapat dari penelitian menggunakan *Maximum Instantaneous Charge per Delay* cenderung lebih kecil dari nilai prediksi yang dilakukan pada penelitian sebelumnya menggunakan *Maximum Instantaneous Charge per peledakan*, sehingga dapat dikatakan

penentuan prediksi getaran lebih baik menggunakan nilai *Maximum Instantaneous Charge per Delay*.

4. Dari hasil PPV prediksi, dapat dikatakan PPV prediksi yang didapatkan pada pengukuran di depan *freeface* cenderung lebih kecil dari pengukuran di belakang *freeface*. Bisa dikatakan bahwa efek getaran peledakan cenderung lebih kecil ke arah depan *freeface*. Dampak getaran peledakan akan lebih mudah di kontrol apabila lokasi pemukiman warga dari arah depan *freeface*.
 - Rekomendasi pada lokasi depan *freeface* adalah jarak paling aman diatas 200 m dengan menggunakan MIC paling maksimal di angka 120 kg.
 - Rekomendasi pada lokasi belakang *freeface* adalah jarak paling aman diatas 250 m dengan menggunakan MIC paling maksimal di angka 140 kg.

UCAPAN TERIMA KASIH

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi, Universitas Trisakti, serta dosen pembimbing Dr. Pantjanita Novi Hartami, S.T., M.T., Yuga Maulana, S.T., M.T., dan Irfan Bayu Widodo, S.T. serta semua pihak yang terlibat dan yang telah memberikan dukungan dan bimbingan dalam pelaksanaan studi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Damanik, Roni H & Tommy T & Farrah D. 2016. Analisis Pengaruh Muatan Bahan Peledak dan Delay Peledakan Terhadap Tingkat Getaran Tanah (*Ground Vibration*) pada Aktifitas Peledakan di PT. Anugerah Bara Kaltim, Kalimantan Timur, 1-7. Jurusan Teknik Pertambangan. Fakultas Teknik. Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Simbolon, Aljon A.M & Muhammad, Y & Irzaman. 2015. Dampak Kegiatan Peledakan Pertambangan Andesit Terhadap Lingkungan Pemukiman di Gunung Sudamanik Kecamatan Cigudeg Kabupaten Bogor, 135-141. Jurusan Fisika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sudarmanto, Didik. 2018. Analisis Pengaruh Getaran dan Suara akibat Peledakan Terhadap bangunan dan Manusia di Tambang Batu Gamping PT Semen Indonesia (PERSERO) Tbk, Tuban Jawa Timur. Jurusan Teknik Pertambangan. Fakultas Kebumihan dan Energi. Universitas Trisakti. Jakarta.
- Widodo, Irfan Bayu. 2022. Analisis Getaran Tanah dan Suara Hasil Peledakan Kuari Andesit pada PT Lotus SG Lestari-Site Plant Rumpin, Rumpin, Bogor, Jawa Barat. Jurusan Teknik Pertambangan. Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi. Universitas Trisakti. Jakarta.

Studi Penentuan Getaran Peledakan PT Lotus SG

by Yuga Maulana

Submission date: 31-Jan-2024 08:49PM (UTC+0700)

Submission ID: 2282870148

File name: Prd_-_Dicky_-_Studi_Penentuan_Getaran_Peledakan_PT_Lotus_SG.docx (370.72K)

Word count: 2918

Character count: 15565

Studi Penentuan Getaran Peledakan Menggunakan Maximum Instantaneous Charge Per Delay di PT Lotus Sg Lestari

Determination of Blasting Vibration Using Maximum Instantaneous Charge Per Delay at Pt Lotus Sg Lestari

Yuga Maulana^{1*}, Pantjanita Novi Hartami¹, Dicky Farren Wijaya¹, Mixsindo Korra Herdyanti¹, Danu Putra¹

¹Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi, Universitas Trisakti, Jalan Kyai Tapa No.1, Tomang, Grogol Petamburan, Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 11440

*E-mail untuk korespondensi (*corresponding author*): yuga.maulana@trisakti.ac.id

ABSTRAK – Penentuan PPV prediksi dalam kegiatan peledakan menggunakan jumlah bahan peledak maksimum per peledakan yang menyebabkan jumlah data prediksi PPV yang dihasilkan tidak cukup untuk menentukan persamaan prediksi PPV, sehingga hasil prediksi menjadi kurang kuat. Dengan itu, studi ini dilakukan untuk memperoleh prediksi PPV dengan menggunakan jumlah bahan peledak maksimum per *delay* yang digunakan pada satu kali peledakan. Hal ini dimaksudkan agar semakin banyak dan optimal data yang dibutuhkan untuk penentuan prediksi PPV. Studi ini mengacu pada teori *scale distance* dengan menggunakan parameter jarak peledakan dan jumlah bahan peledak maksimum per *delay*. Hasil studi ini, yaitu PPV prediksi yang didapatkan pada pengukuran di depan *freeface* cenderung lebih kecil dari pengukuran di belakang *freeface*. Bisa dikatakan bahwa efek getaran peledakan cenderung lebih kecil kearah depan *freeface*. Dampak getaran peledakan akan lebih mudah di kontrol apabila lokasi pemukiman warga dari arah depan *freeface*. Kemudian, nilai prediksi yang didapat dari penelitian menggunakan *Maximum Instantaneous Charge per Delay* cenderung lebih kecil dari nilai prediksi yang dilakukan pada penelitian sebelumnya menggunakan *Maximum Instantaneous Charge* per peledakan, sehingga dapat dikatakan penentuan prediksi getaran lebih baik menggunakan nilai *Maximum Instantaneous Charge per Delay*.

Kata kunci: PPV prediksi, *Delay*, *scale distance*, *Maximum Instantaneous Charge*

ABSTRACT – *Determination of the predicted PPV in blasting activities uses the maximum amount of explosives per detonation which causes the amount of PPV prediction data generated to be insufficient to determine the PPV prediction equation, so the prediction results become less robust. Therefore, this study was conducted to obtain PPV predictions using the maximum amount of explosives per delay used in one detonation. This is intended so that more and optimal data is needed for determining PPV predictions. This study refers to the theory of scale distance by using the parameters of detonation distance and the maximum amount of explosives per delay. The results of this study, namely the predicted PPV obtained from measurements in front of the freeface tend to be smaller than measurements behind the freeface. It can be said that the effect of blasting vibration tends to be smaller towards the front of the freeface. The impact of blasting vibrations will be easier to control if the location of residential areas is from the front of the freeface. Then, the predicted value obtained from research using Maximum Instantaneous Charge per Delay tends to be smaller than the predicted value carried out in previous studies using Maximum Instantaneous Charge per detonation, so it can be said that the determination of vibration predictions is better using the Maximum Instantaneous Charge per Delay value.*

Keywords: PPV prediction, Delay, scale distance, Maximum Instantaneous Charge

PENDAHULUAN

Getaran hasil peledakan merupakan salah satu dampak dari kegiatan peledakan terhadap masyarakat. Sehingga, penting adanya dilakukan upaya kontrol terhadap getaran hasil peledakan. Salah satu upaya

kontrol tersebut adalah dengan penentuan nilai PPV prediksi. Umumnya, penentuan nilai PPV prediksi menggunakan parameter jarak peledakan dan jumlah bahan peledak maksimum per peledakan untuk menentukan nilai dari *scaled distance*. Jumlah bahan peledak maksimum disebut juga dengan MIC (*Maximum Instantaneous Charge*). Dengan penggunaan parameter jumlah bahan peledak maksimum per peledakan, data *scaled distance* dan PPV yang didapat tidak cukup banyak untuk menentukan PPV prediksi. Maka dari itu, perlu dilakukan studi untuk menentukan PPV prediksi menggunakan nilai MIC/jumlah bahan peledak maksimum per *delay*. Hal ini dimaksudkan agar hasil yang didapat akan semakin kuat dan akurat.

METODE

Studi dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan metode yang digunakan dengan mengolah dan menganalisis data berupa angka dari data hasil pengukuran getaran. Data berupa besar nilai getaran akan di olah dalam *software Blastware* dan bisa didapatkan besar nilai *Peak Particle Velocity* (PPV) yang terdiri dari gelombang *transversal*, *longitudinal*, dan *vertikal*. Studi ini akan dilakukan untuk menentukan PPV prediksi dari hasil peledakan dengan menggunakan teori *Scale Distance* dan *Software Blastware*. Pada studi ini, lebih menekankan pada nilai PPV peledakan per *delay* bukan per peledakannya, sehingga data yang didapat akan lebih banyak. *Scale Distance* merupakan perbandingan jarak peledakan dengan jumlah bahan peledak maksimum. Perbandingan ini berperan penting mempengaruhi tingkat getaran yang dihasilkan dalam kegiatan peledakan. Perhitungan nilai getaran dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut:

$$PPV = K(SD)^m \quad (1)$$

$$SD = \left(\frac{d}{W^2} \right) \quad (2)$$

Keterangan:

PPV = *Peak Particle Velocity* (mm/s)

d = Jarak pengukuran (m)

W = Berat bahan peledak/*delay* (kg)

K = Konstanta jarak, pola inisiasi, dan jumlah bahan peledak (*site factor*)

m = Konstanta kondisi dan sifat batuan

$$SD = \left(\frac{d}{W^2} \right) = \text{Square root scale distance (m/kg}^{1/2})$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Geometri Peledakan Aktual

Data geometri peledakan aktual dari PT Lotus SG Lestari pada lokasi pengukuran di depan dan di belakang *freeface* dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Geometri Peledakan Aktual Depan *Freeface*

Tanggal Peledakan	Lokasi Peledakan	Spasi (m)	Burden (m)	Jumlah Lubang	Kedalaman (m)	Stemming (m)
29 Mei 2021	Bench 8 Blok Tarisi	4,22	3,35	10	11,85	2,3
31 Mei 2021	Bench 6 Blok Kiara	4,17	2,82	51	11,05	2,09
1 Juni 2021	Bench 8 Blok Tarisi	4,14	2,21	18	11,73	2,16
2 Juni 2021	Bench 8 Blok Tarisi	3,64	2,80	17	14,78	2,28
3 Juni 2021	Bench 8 Blok Tarisi	2,94	2,84	33	14,82	2,45
7 Juni 2021	Bench 12 Blok Kiara	3,29	2,94	11	11,72	2,72
8 Juni 2021	Bench 8 Blok Tarisi	3,16	2,61	43	14,81	2,39
12 Juni 2021	Bench 12 Blok Kiara	3,97	2,19	35	11,28	2,25
12 Juni 2021	Bench 8 Blok Dukuh	3,20	2,66	18	14,69	2,35

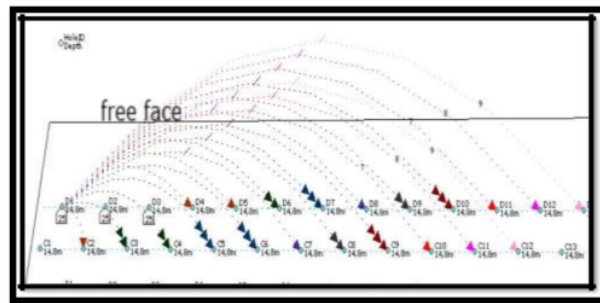
14 Juni 2021	Bench 12 Blok Kiara	3,53	2,32	22	11,45	2,14
15 Juni 2021	Bench 8 Blok Dukuh	3,07	2,48	21	14,71	2,24

Tabel 2. Geometri Peledakan Aktual Belakang *Freeface*

Tanggal Peledakan	Lokasi Peledakan	Spasi (m)	Burden (m)	Jumlah Lubang	Kedalaman (m)	Stemming (m)
16 Juni 2021	Bench 12 Blok Kiara	4,17	2,82	51	11,05	2,09
17 Juni 2021	Bench 7 Blok Dukuh	3,29	2,94	11	11,72	2,72
21 Juni 2021	Bench 12 Blok Kiara	3,65	2,29	18	11,82	2,16
21 Juni 2021	Bench 8 Blok Dukuh	3,97	2,19	35	11,28	2,25
22 Juni 2021	Bench 12 Blok Kiara	3,53	2,32	22	11,45	2,14
23 Juni 2021	Bench 6 Blok Kiara	3,18	2,90	20	11,61	2,35
23 Juni 2021	Bench 8 Blok Tarisi	3,75	2,33	36	11,67	2,1
24 Juni 2021	Bench 8 Blok Tarisi	3,52	2,98	20	11,71	2,39
24 Juni 2021	Bench 7 Blok Dukuh	3,52	2,20	15	11,33	2,17
25 Juni 2021	Bench 12 Blok Kiara	2,91	2,20	15	11,79	2,32
26 Juni 2021	Bench 12 Blok Kiara	2,75	1,76	16	11,69	2,26

Desain Peledakan

PT Lotus SG Lestari melakukan peledakan dengan sistem elektrik dan menggunakan pola *echelon* atau *corner cut*. Peledakan di PT Lotus SG Lestari menggunakan *surface delay*, yaitu deto no 1-10, dimana jarak antar waktu *delay* nya adalah 250 ms dimulai dari 250 ms sampai dengan 2.500 ms. Penggunaan *delay* yang bervariasi ini dimaksudkan untuk mengurangi bahan peledak yang meledak secara bersamaan sehingga getaran yang dihasilkan dapat terkontrol dengan baik.

Gambar 1. Desain Peledakan 24 Juni 2021 Bench 8 Blok Tarisi Belakang *Freeface*

Maximum Instantaneous Charge (MIC) per Delay

Penentuan MIC atau jumlah bahan peledak maksimum per *delay*, perlu diketahui dahulu berat bahan peledak per lubang nya dengan cara jumlah berat bahan peledak total dalam satu kali peledakan dibagi dengan jumlah lubang dalam satu kali peledakan. Setelah itu, berat bahan peledak per lubang yang telah didapatkan dikali dengan jumlah lubang tiap *delay*nya. Berikut sebagai contoh, data jumlah bahan peledak per *delay* tanggal 3 Juni 2021 di Bench 8 blok Tarisi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Data MIC per Delay pada 3 Juni 2021

No. Delay	Charge Total(kg)	Total Lubang	Jumlah Lubang Meledak Bersamaan	Charge/Lubang (kg)	MIC/Delay (kg)
250 ms	350	33 Lubang	3	10,61	31,82
500 ms			3		31,82
750 ms			3		31,82
1.000 ms			3		31,82
1.250 ms			4		42,42
1.500 ms			4		42,42
1.750 ms			4		42,42
2.000 ms			3		31,82
2.250 ms			3		31,82
2.500 ms			3		31,82

Data PPV Aktual dan Scaled Distance

Pengukuran dilakukan pada tanggal 29 Mei 2021-26 Juni 2021 pada tiga lokasi, yaitu, Blok Tarisi, Blok Kiara, Blok Dukuh dalam kondisi di depan dan di belakang *freeface*. Data PPV aktual yang didapatkan diolah dalam *software Blastware* dan dikonversi kedalam *Microsoft Excel* hingga didapatkan nilai PVS. Dari banyaknya data PVS yang dihasilkan sesuai delay tiap peledakannya, maka akan dipilih beberapa data yang mewakili data PVS lainnya. Data dipilih berdasarkan nilai SD yang sama dalam satu event peledakan, akan diambil nilai PVS terbesar untuk mewakili data tersebut. Data PVS yang diambil hanya yang berada dalam rentang waktu delay 250 ms - 500 ms. *Scale Distance* merupakan metode untuk mendapatkan nilai konstanta k dan m yang bertujuan mendapatkan persamaan PPV prediksi dan nilai PPV prediksi. Variabel yang digunakan dalam *scaled distance* adalah jarak pengukuran dalam satuan meter dan jumlah berat bahan peledak maksimum dengan satuan kilogram. Sebagai contoh, berikut perhitungan *scaled distance* menggunakan rumus 2 pada peledakan tanggal 1 Juni 2021 pada delay 250 ms.

$$SD = \frac{D}{W^{0,5}}$$

$$SD = \frac{340}{66,67^{0,5}}$$

$$SD = 41,64 \text{ m/kg}^{0,5}$$

Berikut pada Tabel 4 dan Tabel 5 merupakan data getaran aktual peledakan dan *scaled distance* pada depan dan belakang *freeface* yang didapat berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan.

Tabel 5 Data Getaran Peledakan Aktual dan SD Depan *Freeface*

Tanggal	Delay (ms)	SD (m/kg ^{0,5})	PVS (mm/s)
29 Mei 2021	250	33,81	2,718
	500	33,81	1,988
31 Mei 2021	250	20,76	4,168
	500	20,76	2,218
1 Juni 2021	250	41,64	0,741
	500	41,64	0,180
2 Juni 2021	250	41,52	0,992
	500	41,52	0,696

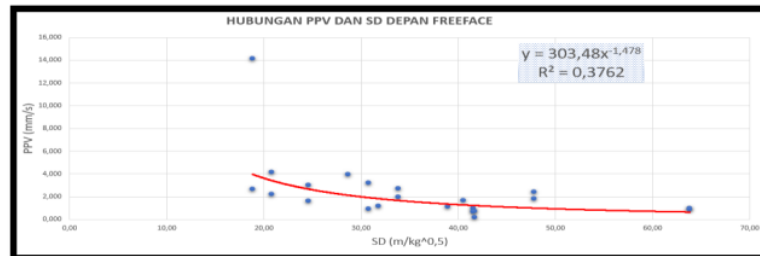
Tanggal	Delay (ms)	SD (m/kg ^{0,5})	PVS (mm/s)
3 Juni 2021	250	18,79	14,12
	500	18,79	2,682
7 Juni 2021	250	63,82	0,967
	500	63,82	0,898
8 Juni 2021	250	30,76	3,243
	500	30,76	0,933
12 Juni 2021	250	47,77	1,818
	500	47,77	2,446
12 Juni 2021	250	28,64	3,951
	500	40,50	1,694
14 Juni 2021	250	24,57	3,000
	500	24,57	1,626
15 Juni 2021	250	31,75	1,164
	500	38,89	1,150

Tabel 6 Data Getaran Peledakan Aktual dan SD Belakang *Freeface*

Tanggal	Delay (ms)	SD (m/kg ^{0,5})	PVS (mm/s)
16 Juni 2021	250	7,32	30,91
	500	7,32	12,74
17 Juni 2021	250	14,21	8,841
	500	11,60	4,481
21 Juni 2021	250	11,91	37,27
	500	11,91	9,833
21 Juni 2021	250	14,11	38,89
	500	14,11	10,07
22 Juni 2021	250	23,79	4,809
	500	23,79	3,139
23 Juni 2021	250	19,60	3,597
	500	19,60	2,355
23 Juni 2021	250	19,02	18,35
	500	19,02	2,753
24 Juni 2021	250	18,44	5,247
	500	18,44	1,943
24 Juni 2021	250	28,81	3,823
	500	28,81	1,769
25 Juni 2021	250	9,430	12,77
	500	9,430	6,249
26 Juni 2021	250	37,14	1,836
	500	37,14	1,164

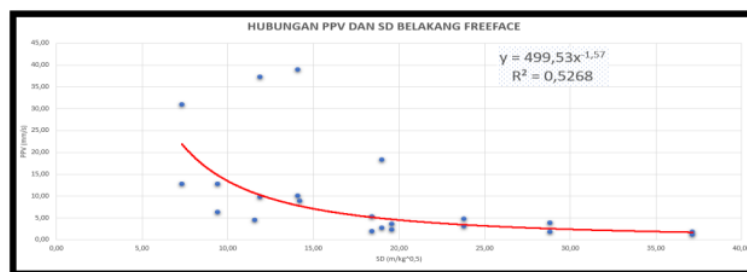
Hubungan Scaled Distance dengan PPV

Hubungan *scaled distance* dengan PPV dilihat dalam grafik dengan sumbu x menyatakan *scaled distance* dan sumbu y menyatakan PPV. Persamaan *Regresi Power* dilakukan untuk menentukan nilai konstanta k dan m menggunakan *Microsoft Excel*. Konstanta k dan m akan menentukan nilai PPV prediksi. Konstanta k merupakan konstanta jarak, pola inisiasi, dan jumlah bahan peledak, sedangkan konstanta m merupakan konstanta kondisi dan sifat batuan. Berikut Gambar 2 dan Gambar 3 adalah grafik hubungan PPV dan scale distance beserta persamaan nya, sehingga bisa didapatkan nilai dari konstanta k dan m.



Gambar 2 Hubungan PPV dan SD Depan *Freeface*

Dari Gambar 1, didapatkan nilai konstanta k adalah sebesar 303,48 dan nilai konstanta m adalah sebesar -1,478.



Gambar 3 Hubungan PPV dan SD Belakang *Freeface*

Dari Gambar 3, didapatkan nilai konstanta k adalah sebesar 499,53 dan nilai konstanta m adalah sebesar -1,57.

Persamaan PPV dan PPV Prediksi

Berikut persamaan PPV prediksi berdasarkan konstanta k dan m yang didapat:

- Pada depan *freeface*, persamaan PPV prediksi adalah:
$$PPV = 303,48 (SD)^{-1,478}$$
- Pada belakang *freeface*, persamaan PPV prediksi adalah:
$$PPV = 499,53 (SD)^{-1,57}$$

PPV Prediksi

Perhitungan PPV prediksi dilakukan dalam dua kondisi, yaitu saat pengukuran di depan *freeface* dan di belakang *freeface*.

Tabel 7 Data PPV Prediksi

Tanggal	Lokasi	PPV Prediksi per Delay (mm/s)	PPV Aktual per Event (mm/s)
29 Mei 2021	Depan <i>Freeface</i>	1,668	1,741
31 Mei 2021		3,430	5,901
1 Juni 2021		1,226	1,122
2 Juni 2021		1,231	1,129
3 Juni 2021		3,974	8,135
7 Juni 2021		0,652	0,947
8 Juni 2021		1,918	2,689
12 Juni 2021		1,001	2,470
12 Juni 2021		2,132	1,137
14 Juni 2021		2,674	5,233
15 Juni 2021		1,830	1,987
16 Juni 2021		21,951	42,93
17 Juni 2021		10,650	16,24
21 Juni 2021		10,224	15,37
21 Juni 2021	7,827	14,54	
22 Juni 2021	Belakang <i>Freeface</i>	3,450	3,570
23 Juni 2021		4,676	5,373
23 Juni 2021		4,898	7,747
24 Juni 2021		5,142	6,105
24 Juni 2021		2,553	4,950
25 Juni 2021		14,74	25,14
26 Juni 2021		1,713	2,895

Tabel 7 menunjukkan PPV prediksi yang didapatkan pada pengukuran di depan *freeface* cenderung lebih kecil dari pengukuran di belakang *freeface*. Bisa dikatakan bahwa efek getaran peledakan cenderung lebih kecil kearah depan *freeface*. Dampak getaran peledakan akan lebih mudah di kontrol apabila lokasi pemukiman warga dari arah depan *freeface*.

Tabel 7 juga menunjukkan bahwa mayoritas hasil PPV prediksi cenderung menghasilkan nilai lebih kecil jika menggunakan *maximum instantaneous charge per delay*.

MIC Prediksi dan Jarak Prediksi

Berikut pada Tabel 8 dan Tabel 9 merupakan nilai PPV prediksi jika nilai MIC dan Jarak divariasikan.

Tabel 8 Variasi MIC dan Jarak di Depan *Freeface*

NO	Jarak (m)	Prediksi PPV (mm/s)					
		40 KG	60 KG	80 KG	100 KG	120 KG	140 KG
1	50	14,29	19,28	23,85	28,12	32,18	36,06
2	100	5,13	6,92	8,56	10,10	11,55	12,95
3	150	2,82	3,80	4,70	5,54	6,34	7,11

4	200	1,84	2,48	3,07	3,62	4,15	4,65
5	250	1,32	1,79	2,21	2,61	2,98	3,34
6	300	1,01	1,36	1,69	1,99	2,28	2,55
7	350	0,81	1,09	1,34	1,58	1,81	2,03
8	400	0,66	0,89	1,10	1,30	1,49	1,67
9	450	0,56	0,75	0,93	1,09	1,25	1,40
10	500	0,48	0,64	0,79	0,94	1,07	1,20

Tabel 8 menunjukkan bahwa jarak paling aman diatas 200 m dengan menggunakan MIC paling maksimal di angka 120 kg.

Tabel 9 Variasi MIC dan Jarak di Belakang *Freeface*

NO	Jarak (m)	Prediksi PPV (mm/s)					
		40 KG	60 KG	80 KG	100 KG	120 KG	140 KG
1	50	19,44	26,73	33,50	39,92	46,06	51,99
2	100	6,55	9,00	11,28	13,45	15,51	17,51
3	150	3,47	4,76	5,97	7,11	8,21	9,26
4	200	2,21	3,03	3,80	4,53	5,23	5,90
5	250	1,55	2,14	2,68	3,19	3,68	4,15
6	300	1,17	1,60	2,01	2,40	2,76	3,12
7	350	0,92	1,26	1,58	1,88	2,17	2,45
8	400	0,74	1,02	1,28	1,53	1,76	1,99
9	450	0,62	0,85	1,06	1,27	1,46	1,65
10	500	0,52	0,72	0,90	1,07	1,24	1,40

Tabel 9 menunjukkan bahwa jarak paling aman diatas 250 m dengan menggunakan MIC paling maksimal di angka 140 kg.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang diperoleh, studi penelitian ini dapat ditarik kesimpulan, yaitu:

1. Nilai PPV prediksi untuk masing-masing blok adalah sebagai berikut:
 - Nilai tertinggi PPV prediksi di depan *freeface* adalah 3,974 mm/s, sedangkan nilai terendah PPV prediksi di depan *freeface* adalah 0,652 mm/s.
 - Nilai tertinggi PPV prediksi di belakang *freeface* adalah 21,951 mm/s, sedangkan nilai terendah PPV prediksi di belakang *freeface* adalah 1,713 mm/s.
2. Persamaan PPV prediksi untuk masing-masing blok adalah sebagai berikut:
 - Persamaan PPV prediksi Depan *Freeface*:

$$PPV = 303,48 (SD)^{-1,478}$$
 - Persamaan PPV prediksi Belakang *Freeface*:

$$PPV = 499,53 (SD)^{-1,57}$$
3. Berdasarkan data PPV prediksi, prediksi MIC, dan prediksi jarak pengukuran, hasil menunjukkan nilai prediksi yang didapat dari penelitian menggunakan *Maximum Instantaneous Charge per Delay* cenderung lebih kecil dari nilai prediksi yang dilakukan pada penelitian sebelumnya menggunakan *Maximum Instantaneous Charge per peledakan*, sehingga dapat dikatakan

penentuan prediksi getaran lebih baik menggunakan nilai *Maximum Instantaneous Charge per Delay*.

4. Dari hasil PPV prediksi, dapat dikatakan PPV prediksi yang didapatkan pada pengukuran di depan *freeface* cenderung lebih kecil dari pengukuran di belakang *freeface*. Bisa dikatakan bahwa efek getaran peledakan cenderung lebih kecil kearah depan *freeface*. Dampak getaran peledakan akan lebih mudah di kontrol apabila lokasi pemukiman warga dari arah depan *freeface*.
 - Rekomendasi pada lokasi depan *freeface* adalah jarak paling aman diatas 200 m dengan menggunakan MIC paling maksimal di angka 120 kg.
 - Rekomendasi pada lokasi belakang *freeface* adalah jarak paling aman diatas 250 m dengan menggunakan MIC paling maksimal di angka 140 kg.

UCAPAN TERIMA KASIH

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi, Universitas Trisakti, serta dosen pembimbing Dr. Pantjanita Novi Hartami, S.T., M.T., Yuga Maulana, S.T., M.T., dan Irfan Bayu Widodo, S.T. serta semua pihak yang terlibat dan yang telah memberikan dukungan dan bimbingan dalam pelaksanaan studi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Damanik, Roni H & Tommy T & Farrah D. 2016. Analisis Pengaruh Muatan Bahan Peledak dan Delay Peledakan Terhadap Tingkat Getaran Tanah (*Ground Vibration*) pada Aktifitas Peledakan di PT. Anugerah Bara Kaltim, Kalimantan Timur, 1-7. Jurusan Teknik Pertambangan. Fakultas Teknik. Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Simbolon, Aljon A.M & Muhammad, Y & Irzaman. 2015. Dampak Kegiatan Peledakan Pertambangan Andesit Terhadap Lingkungan Pemukiman di Gunung Sudamanik Kecamatan Cigudeg Kabupaten Bogor, 135-141. Jurusan Fisika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sudarmanto, Didik. 2018. Analisis Pengaruh Getaran dan Suara akibat Peledakan Terhadap bangunan dan Manusia di Tambang Batu Gamping PT Semen Indonesia (PERSERO) Tbk, Tuban Jawa Timur. Jurusan Teknik Pertambangan. Fakultas Kebumihan dan Energi. Universitas Trisakti. Jakarta.
- Widodo, Irfan Bayu. 2022. Analisis Getaran Tanah dan Suara Hasil Peledakan Kuari Andesit pada PT Lotus SG Lestari-Site Plant Rumpin, Rumpin, Bogor, Jawa Barat. Jurusan Teknik Pertambangan. Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi. Universitas Trisakti. Jakarta.

Studi Penentuan Getaran Peledakan PT Lotus SG

ORIGINALITY REPORT

16%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

MATCHED SOURCE



www.e-journal.trisakti.ac.id

Internet Source

8%

1%

★ e-journal.trisakti.ac.id

Internet Source

Exclude quotes Off

Exclude matches < 15 words

Exclude bibliography On

Studi Penentuan Getaran Peledakan PT Lotus SG

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

GENERAL COMMENTS

/0

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9
