

## **SKRIPSI**

# **ANALISIS *GROUND VIBRATION* PADA PELEDAKAN *OVERBURDEN* UNTUK MENGURANGI DAMPAK TERHADAP PEMUKIMAN DAN INFRASTRUKTUR MASYARAKAT DI PT. PAMAPERSADA NUSANTARA *JOBSITE* PT. ANUGERAH BARA KALTIM PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mengambil Skripsi Pada Teknik  
Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral  
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta



**Oleh :**  
**AGUNG WISNU PAMUNGKAS**  
**710016028**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN S1  
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA  
2022**



**LEMBAR PERSETUJUAN**

**ANALISIS *GROUND VIBRATION* PADA PELEDAKAN *OVERBURDEN*  
UNTUK MENGURANGI DAMPAK TERHADAP PEMUKIMAN DAN  
INFRASTRUKTUR MASYARAKAT DI PT. PAMAPERSADA NUSANTARA  
*JOBSITE* PT. ANUGERAH BARA KALTIM PROVINSI  
KALIMANTAN TIMUR**

Oleh :

**AGUNG WISNU PAMUNGKAS**

**710016028**



Disetujui untuk  
Program Studi Teknik Pertambangan  
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

Tanggal : .....

Pembimbing I,

Pembimbing II,

**(Ir. Ag. Isjudarto M. T.)**

**NIK : 19730068**

**(Erry Sumarjono. S.T.,M.T.)**

**NIK : 1973 0254**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**ANALISIS *GROUND VIBRATION* PADA PELEDAKAN *OVERBURDEN***  
**UNTUK MENGURANGI DAMPAK TERHADAP PEMUKIMAN DAN**  
**INFRASTRUKTUR MASYARAKAT DI PT. PAMAPERSADA NUSANTARA**  
***JOBSITE* PT. ANUGERAH BARA KALTIM PROVINSI**  
**KALIMANTAN TIMUR**

Dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Program Studi Teknik Pertambangan S1 Fakultas Teknologi Mineral  
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Pada Tanggal 2022

Oleh : Agung Wisnu Pamungkas / 710016028

Diterima Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mengambil Skripsi

Dewan Penguji :

1. Ir.Ag. Isjudarto.M.T. (.....)  
Ketua Tim Penguji
2. Erry Sumarjono. S.T.,MT. (.....)  
Anggota Tim Penguji
3. Dr. Supandi, S.T., M.T.. (.....)  
Anggota Tim Penguji

Mengetahui,  
Dekan  
Fakultas Teknologi Mineral



**(Dr. Ir Setyo Pmbudi, M.T.)**

**NIK : 19730058**

Menyetujui,  
Ketua Program Studi  
Teknik Pertambangan S1

**(Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T.)**

**NIK : 19730296**



## HALAMAN PERSEMBAHAN



Sembah sujud syukur kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan rasa syukur. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya Skripsi ini dapat terselesaikan. Shalawat serta salam selalu tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad ﷺ.

Kupersembahkan Skripsi ini kepada orang-orang yang kusayangi dan selalu ada untuk memberikan dukungan baik dengan Do'a, tenaga, maupun pikiran

### **Abah dan Mama Tercinta**

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga saya persembahkan Skripsi ini kepada Abah (Surata) dan Ibu (Nur Milah) yang telah memberikan kasih sayang, secara dukungan, ridho dan kasih sayang yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Abah dan Mama bahagia karena kusadar, selama ini belum bisa berbuat lebih. Untuk Abah dan Mama yang selalu membuatku termotivasi dan selalu memberi kasih sayang, selalu mendoakan, selalu menasehati serta selalu meridhoi melakukan hal yang lebih baik, **Terima Kasih Abah, Terima Kasih Mama.**

### **Kakak dan Keluarga**

Sebagai tanda terima kasih, saya persembahkan Skripsi ini untuk kakaksaya (Iriana Famuji Widodo) semoga kita bisa membahagiakan Abah dan Mama, dan juga Keluarga-keluarga saya dan lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terima kasih telah memberikan semangat serta dukungan.

### **Teman – teman**

Buat kawan-kawanku yang selalu memberikan motivasi, nasihat, dukungan tenaga, pikiran, moral serta material yang selalu membuatku semangat untuk menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih kawan-kawanku, kalian telah memberikan banyak hal yang tak terlupakan.

## SARI

PT. Pampersada Nusantara merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang kontraktor pertambangan. Salah satu lokasi yang di kerjakan yakni penambangan batubara milik PT. Anugerah Bara Kaltim (ABKL). Lokasi daerah penambangan terletak di Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Sistem penambangan menggunakan metode tambang terbuka dan kegiatan pembongkaran *overburden* dengan metode pengeboran dan peledakan. Salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan suatu operasi peledakan adalah selain mendapatkan *fragmentasi* batuan yang baik sesuai ketentuan perusahaan juga nilai *ground vibration* sesuai dengan SNI7571:2010 Tentang Baku Mutu Tingkat Getaran Peledakan Pada Bangunan. Masalah yang bersangkutan yaitu hasil peledakan belum menghasilkan *ground vibration* sesuai PERMEN ESDM 7571:2010.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan faktor-faktor yang mempengaruhi *geround vibration* hasil peledakan. Serta mencari ide perbaikan untuk permasalahan tersebut dengan sasaran sesuai nilai *ground vibration* dibawah ambang batas nilai tertinggi SNI7571:2010 yaitu dengan bangunan kelas 2 dengan nilai *ground vibration* tertinggi yaitu 3 mm/s.

Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Studi literatur, pengamatan dilapangan, pengambilan data berupa data primer dan data sekunder, teknik pengolahan dan analisa data, sertakesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode *spot deking* yang bertujuan untuk menaikkan isian bahan peledak tanpa menambah bahan peledak sekaligus mengurangi tinggi *stemming* terbukti pada lokasi kritikal/lokasi *supstandar tinulu* dapat menurunkan nilai getaran tanah (*ground vibration*) sesuai dengan SNI7571:2020 sebesar 31% tanpa mengurangi isian bahan peledak aktual.

**KataKunci:** *Ground Vibration, VED, spot decking*

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi yang berjudul “Analisis *Ground Vibration* Pada Peledakan *Overburden* Untuk Mengurangi Dampak Terhadap Pemukiman Dan Infrastruktur Masyarakat Di PT. Pamapersada Nusantara *Jobsite* PT. Anugerah Bara Kaltim Propinsi Kalimantan Timur”

Penyusunan Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mengambil gelar Sarjana Teknik Pertambangan pada Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral Institut Teknologi Nasional Yogyakarta. Selama penulisan skripsi ini penulis menyadari sepenuhnya telah mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak, sehingga tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. H. Ircham, M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
2. Bapak Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
3. Bapak Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
4. Bapak Ir. Ag. Isjudarto M.T. selaku Dosen Pembimbing I
5. Bapak Erry Sumarjono, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II
6. Bapak Henrico Sjambastian selaku *Project Manager* PT. Pamapersada Nusantara *site* ABKL, Bapak Iwan Perkasa selaku *Dept Head* Produksi PT. Pamapersada Nusantara *site* ABKL, Bapak Winer Sinaga selaku *Section Head Drill and Blast* PT. Pamapersada Nusantara *site* ABKL, Bapak Ari Triggar selaku *Technical Drill and Blast* PT. Pamapersada Nusantara *site* ABKL sekaligus Pembimbing Lapangan serta semua *GL* dan *Crew Drill and Blast* PT. Pamapersada Nusantara *site* ABKL.



Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi semua.

Yogyakarta, Januari 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBARPERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBARPENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMANPERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>SARI</b> .....	<b>v</b>
<b>KATAPENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTARISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTARGAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTARTABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTARLAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BABIPENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusa Masalah.....	2
1.3 BatasanMasalah .....	2
1.4 TujuanPenelitian.....	2
1.5 ManfaatPenelitian .....	3
1.6 MetodePenelitian .....	3
1.7 Bagan Alir Penelitian.....	5
<b>BABII PENDAHULUAN</b> .....	<b>7</b>
2.1 LokasiPenelitian .....	7
2.2 KeadaanGeografi .....	8
2.2.1 Kesampaian Daerah.....	8
2.3 Keadaan Geologi .....	9
2.3.1 Morfologi .....	9
2.3.2 <i>Stratigrafi</i> .....	9
2.3.3 <i>Struktur Geologi</i> .....	12
2.4 Sistem Penambangan .....	12
2.4.1 Pembersihan Lahan ( <i>Land Clearing</i> ) .....	13
2.4.2 Pengupasan LapisanTanahPucuk .....	13
2.4.3 Pemboran dan Peledakan .....	14
2.4.4 Penggalian dan Penimbunan Lapisan Tanah Penutup.....	17
<b>BAB III DASAR TEORI</b> .....	<b>18</b>
3.1 Pengertian Umum.....	18
3.2 Pemboran .....	18
3.2.1 Diameter Lubang Bor.....	20
3.2.2 Arah Lubang Bor .....	20
3.2.3 Pola Pemboran.....	22

3.2.4	Diameter Lubang Ledak.....	23
3.3	Teori Peledakan.....	24
3.3.1	Mekanisme Pecahnya Batuan .....	24
3.3.2	Geometri Peledakan Menurut <i>R.L. Ash</i> .....	25
3.3.3	Geometri Peledakan Menurut <i>Teori C. J. Konya</i> .....	29
3.4	Bahan Peledak .....	29
3.5	Pengisian Bahan Peledakan .....	31
3.6	<i>Stiffness Ratio</i> .....	32
3.7	Efek Kegiatan Peledakan Terhadap Lingkungan .....	33
3.7.1	<i>Ground vibration</i> .....	33
3.8	Pemantauan <i>Peak Particle Velocity</i> .....	42
3.9	Penetapan Standar <i>Peak Particle Velocity</i> .....	44
3.10	<i>Scaled Distance</i> .....	44
3.11	Hubungan <i>Peak Particle Velocity</i> Dengan <i>Scaled Distance</i> .....	45
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL PENELITIAN</b> .....	<b>47</b>
4.1	<i>Ground Vibration</i> .....	47
4.2	Kontrol Getaran.....	47
4.3	Standar <i>Ground Vibration</i> .....	49
4.4	Pengukuran <i>Ground Vibration</i> .....	50
4.5	Pengolahan Data.....	51
4.5.1	Analisis Data.....	51
4.5.2	Rekomendasi Isian Maksimum Bahan Peledak Per <i>Delay</i> .....	56
4.5.3	Prediksi Nilai PPV Menggunakan Hasil Analisis.....	59
4.5.4	Pengamatan Di Lapangan .....	59
4.5.5	Perbandingan PPV Prediksi dengan PPV Aktual.....	59
<b>BABV</b>	<b>PEMBAHASAN</b> .....	<b>63</b>
5.1	Analisa Tingkat <i>Ground Vibration</i> Aktual > Dari PPV Prediksi.....	62
5.2	Analisis Faktor Problem Dan Akar Penyebab Masalah .....	61
5.3	Ide Perbaikan.....	62
5.4	Analisis Faktor Problem Dan Akar Penyebab Masalah .....	63
5.5	Evaluasi Hasil Perbaikan .....	64
5.5.1	Evaluasi Hasil Perbaikan .....	64
<b>BABVIPENUTUP</b>	.....	<b>68</b>
6.1	Kesimpulan.....	66
6.2	Saran.....	66
<b>DAFTAR PUSTKA</b>	.....	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>68</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>		<b>Halaman</b>
1.1	Diagram Alir Penelitian .....	6
2.1	Peta Iup Dan Lokasi Penelitian .....	7
2.2	Lokasi Dan Kesampaian Daerahpenelitian .....	8
2.3	<i>Statigraficekungan</i> Kutai .....	11
2.4	Alur Aktifitas Penambangan PT.Pamapersada .....	13
2.5	Proses Kegiatan Peledakan Dan Pemboran.....	14
3.1	Sketsa Arah Pemboran Vertikal .....	21
3.2	Sketsa Arah Pemboran Miring .....	22
3.3	Sketsa Pola Pemboran.....	23
3.4	pola peledakan <i>corner cut</i> .....	24
3.5	pola peledakan <i>c-cut</i> .....	24
3.6	Proses Pemecahan Batuan.....	26
3.7	Gelombang Primer dan Sekunder.....	35
3.8	Tipe-tipe gelombang .....	36
3.9	Pengaruh jarak terhadap getaran.....	37
3.0	Hubungan Antara <i>Frekuensi</i> , Percepatan, Kecepatan, Dan <i>Amplitudo</i> ..	39
3.9	<i>Event Report</i> Dari Tampilan Program <i>Blasware</i> .....	43
3.10	Analisis <i>Regresi Power</i> .....	46
4.1	Jenis Gelombang <i>Seismik</i> .....	47
4.2	Grafik Baku Tingkat Getaran SNI 7571:2010 .....	49
4.3	Perekaman Getaran <i>Blasting</i> .....	50
4.4	Alur Penentuan K & B Berdasarkan Data <i>Historikal</i> .....	51
4.5	Grafik Perbandingan PPV Aktual dan Prediksi Sebelum Perbaikan.....	52
4.6	Grafik Perbandingan PPV Aktual dan Prediksi Setelah Perbaikan.....	55
4.7	Hasil Simulasi.....	59
5.1	Grafik tingkat peledakan <i>blasting</i> pada bualan maret 2021 .....	63
5.2	Gasbag <i>Spot Decking</i> .....	65
5.3	Perbandingan Desain Sebelum Dan Desain Sesudah Perbaikan .....	65
5.4	Tahapan Implementasi Ide Perbaikan.....	66
5.5	Grafik Hasil Pengukuran <i>Ground Vibration</i> Sebelum Implementasi.....	66
5.6	Grafik Hasil <i>Ground Vibration</i> Dengan <i>Spot Decking</i> .....	67
5.6	Grafik Hasil <i>Ground Vibration</i> Dengan <i>Spot Decking</i> .....	67
A.1	Spesifikasi Alat Ukur <i>Ground Vibration Blasmate III</i> .....	68
A.2	Spesifikasi Alat Ukur <i>Ground Vibration Blasmate III</i> .....	68
B.1	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Roof Seam S Tinulu</i> .....	69
1. B.2	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Roof Seam N Utara</i> .....	70

B.3	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Roof Seam M Selatan</i> .....	71
B.4	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Floor Seam O Teangah Boyolali</i> .....	72
B.5	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Roof Seam N Utara</i> .....	73
B.6	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Roof O</i> .....	74
B.7	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Floor S Tinulu</i> .....	75
B.8	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Roof N Upper Boyolali</i> .....	76
B.9	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Roof N Upper Selatan</i> .....	77
B.10	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Roof Seam N Boyoylali</i> .....	78
B.11	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Floor Seam S Tinulu</i> .....	79
B.12	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Roof Seam N Selatan</i> .....	80
B.13	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Roof Seam M Utara</i> .....	81
B.14	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Roof Seam N</i> .....	82
B.15	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Floor Seam N Upper</i> .....	83
B.16	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Floor Seam N</i> .....	84
B.17	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Floor Seam N Upper</i> .....	85
B.18	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Floor Seam O Tengah</i> .....	86
B.19	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Roof Seam N Utara</i> .....	87
B.20	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Roof Seam S Tinulu</i> .....	88
B.21	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Floor Seam P Tengah</i> .....	89
B.22	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Roof N Utara</i> .....	90
B.23	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Roof Seam N Selatan</i> .....	91
B.24	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Roof N Upper Tengah</i> .....	92
B.25	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Roof Seam N Utara</i> .....	93
B.26	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Roof Seam N Selatan</i> .....	94
B.27	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Roof Seam N Upper Tengah</i> .....	95
B.28	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Floor Seam S Tinulu</i> .....	96
B.29	Data Bahan Peledak Lokasi <i>Floor N upper Utara</i> .....	97
D.1	Grafik <i>Square Root Scaled Distance</i> Lokasi <i>Roof/Floor N Upper Utara, Tengah, Selatan</i> .....	101
D.2	Grafik <i>Square Root Scaled Distance</i> Lokasi <i>Roof S Tinulu</i> .....	102
D.3	Grafik <i>Square Root Scaled Distance</i> Lokasi <i>Roof O Utara, Roof O Selatan</i> .....	103
D.4	Grafik <i>Square Root Scaled Distance</i> Lokasi <i>Roof N</i> .....	104
D.5	Grafik <i>Square Root Scaled Distance</i> Lokasi <i>Floor S Tinulu</i> .....	105
D.6	Grafik <i>Square Root Scaled Distance</i> Lokasi <i>Floor P</i> .....	106
D.7	Grafik <i>Square Root Scaled Distance</i> Lokasi <i>Floor M/N</i> .....	107
D.8	Grafik <i>Square Root Scaled Distance</i> Lokasi <i>Floor O</i> .....	108