

ANALISIS *GROUND VIBRATION* PADA PELEDAKAN *OVERBURDEN* UNTUK MENGURANGI DAMPAK TERHADAP PEMUKIMAN DAN INFRASTRUKTUR

Pamungkas, Agung Wisnu¹, Ag. Isjudarto¹, Erry Sumarjono¹

^{1,2}Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, Jl. Babarsari No 1. Depok, Sleman, Yogyakarta.

Telp: (0274) 485390, 486986 Fax: (0274) 487249

³Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, ITNY

e-mail: *¹ ap932250@gmail.com, ²isjudarto@itny.ac.id, ³erry.sumarjono@itny.ac.id

Abstrak

PT. Pamapersada Nusantara merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang kontraktor pertambangan. Salah satu lokasi yang di kerjakan yakni penambangan batubara milik PT. Anugerah Bara Kaltim (ABKL). 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 ground 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 decking 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*

Abstract

PT. Pamapersada Nusantara is a company engaged in mining contractors. One of the locations being worked on is coal mining owned by PT. East Kalimantan Bara Award (ABKL). One of the important factors that determine the success of a blasting operation is that in addition to obtaining good rock fragmentation according to company regulations, the ground vibration value is also in accordance with SNI7571:2010 concerning Quality Standards for Blasting Vibration Levels in Buildings. The problem in question is that the blasting results have not produced a ground vibration according to PERMEN ESDM 7571:2010. The purpose of this study was to determine the factors that affect the ground vibration of blasting results. And looking for improvement ideas for these problems with the target according to the ground vibration value below the threshold of the highest value of SNI7571:2010, namely with a class 2 building with the highest ground vibration value of 3 mm/s. The methods used in this research are as follows: Literature study, field observations, data collection in the form of primary and secondary data, data processing and analysis techniques, and conclusions. The results showed that by using the spot decking method which aims to increase the explosive charge without adding explosives while reducing the stemming height, it is proven that at critical locations/substandard locations, tinulu can reduce the ground vibration value according to SNI7571:2020 by 31% without reducing the filling. actual explosives.

Keywords: *Ground Vibration, VED, spot decking*

1. PENDAHULUAN

Pertambangan merupakan sebuah kegiatan eksploitasi sumber daya alam yang salah satunya berupa pembukaan lahan untuk mengambil potensi batubara yang terkandung di dalamnya. Dalam penambangan batubara secara garis besar terdapat dua tipe penambangan yaitu tambang terbuka (Open pit) dan tambang bawah tanah (Busyairi, M & Oktaviani, 2011). PT. Pamapersada Nusantara merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa pertambangan dan konstruksi pertambangan. PT. Pamapersada Nusantara Site ABKL berlokasi di Desa Bakungan, Kec. Loa Janan, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur dengan mengoperasikan 2 pit yaitu Pit MSA/Durian dan Pit WSJ Selatan.

PT. Pamapersada Nusantara selaku kontraktor pada tambang batubara PT. ABKL dalam sistem penambangannya menggunakan metode tambang terbuka PT. Pamapersada Nusantara menggunakan metode pengeboran dan peledakan dalam kegiatan pembongkaran *overburden*. Dalam peledakan, adanya faktor yang dapat dikendalikan dan tidak dapat dikendalikan, faktor tidak dapat dikendalikan yaitu faktor batuan, karena prosesnya terjadi secara alamiah, sedangkan faktor yang dapat dikendalikan ialah hal – hal yang bersifat teknis salah satunya geometri peledakan. Dalam perancangan geometri peledakan harus dibatasi kriteria Powder factor (PF), karena PF akan menjadi acuan terhadap biaya yang dikeluarkan dalam kegiatan peledakan (Pratama and Guntoro, no date). Lokasi Pit Durian bersebelahan dengan perkampungan warga yaitu Dusun Tani Maju, Desa Batuah, Kecamatan Loa Janan. Dekatnya lokasi *blasting* terhadap pemukiman kurang dari 500 meter untuk radius aman manusia. Karena lokasi peledakan dekat dengan perkampungan warga terutama untuk peledakan di area *Substandar* Tinulu yang berdekatan dengan RT 08 berjarak 330 m, maka dari PT. ABKL selaku *Owner* membatasi isian bahan peledak maksimal 60 kg/lubang di Pit Durian dan khusus untuk Area *Substandar* Tinulu (area peledakan) di Pit Durian isian bahan peledak dibatasi maksimal 30-40 kg/lubang serta jumlah lubang dibatasi maksimal 90 lubang.

Salah satu indikator yang mempengaruhi keberhasilan suatu kegiatan peledakan adalah ukuran fragmentasi yang optimal (tidak adanya *boulder*). Selain fragmentasi, dekatnya lokasi peledakan juga perlu diperhatikan dampak peledakannya terhadap pemukiman, dengan pembatasan isian bahan peledak maksimas 30-40kg/lubang di lokasi *substandard* lokasi tinulu (Area peledakan) serta jumlah lubang dibatasi maksimal 90 lubang masih menghasilkan getaran *ground vibration* diatas SNI7571:2010 Baku Tingkat Getaran Peledakan Pada Kegiatan TambangTerbuka Terhadap Bangunan. Pemukiman di sekitaran lokasi *pit* durian terdapat dua RT yaitu yang masuk dalam lokasi terdampak getaran *ground vibration* yaitu RT 08 dan RT 39.

Pada daerah terdampak terdapat dua kelas jenis bangunan yaitu untuk RT08 keseluruhan bangunanya adalah bangunan kelas 2 sedangkan untuk RT 39 terdapat bangunan kelas 2 dan bangunan kelas 3 untuk RT 08 lokasi pemukiman berjarak kurang dari 500 meter dengan jarak terdekat 330 meter dari lokasi peledakan *substandard* pitdurian, sedangkan untuk untuk RT39 jarak terdekat lokasi pemukiman adalah 500 meterdari lokasi peledakan *substandard pit* durian

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini lebih terarah ke penelitian terapan (*applied research*) yaitu mengaplikasikan teori yang ada dengan perbandingan terhadap kondisi aktual di lapangan sehingga akan diperoleh pendekatan masalah yang baik. Adapun alur penelitiannya melalui beberapa tahap sebagai berikut:

- a. Tahap Studi Literatur ; Kegiatan ini dilakukan dengan mencari bahan-bahan pustaka penunjang yang diperoleh dari: instansi terkait, buku - buku materi acuan, jurnal ilmiah, skripsi terdahulu, diktat kuliah, hingga hasil materi diskusi dengan para ahli dalam bidang peledakan dan bidang geoteknik tambang.
- b. Tahap Pengambilan Data Lapangan : Ketika pengambilan data lapangan data tersebut diperoleh dalam bentuk data primer dan data sekunder yang sebagian besar merupakan data peledakan dan data geoteknik. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

- c. Data primer ; Data primer adalah data yang diperoleh dengan melakukan pengumpulan data secara langsung di lapangan. Data primer peledakan berupa jarak peledakan dengan titik pengukuran, muatan bahan peledak perwaktu tunda, dan hasil *output* alat ukur getaran (*event report Minimate II Plus*), sementara data primer geoteknik tidak diambil.
- d. Data sekunder ; Data sekunder adalah data-data pendukung penyusunan penelitian yang diperoleh dari rencana ataupun laporan penelitian yang telah ada sebelumnya di perusahaan. Data sekunder peledakan berupa proposal *event blasting* yang memuat data *geometri blasting* dan *tie up blasting* dan hasil *report* aktual *event blasting* memuat data *geometri blasting* aktual dan *tie up blasting* aktual sementara data geoteknik berupa : *crosssection* Pit Toka, *material properties* batuan. Adapun data sekunder umum berupa peta topografi, peta kesampaian daerah dan peta geologi regional.
- e. Tahap Pengolahan Data ; Dalam mengolah data dilakukan pendekatan statistik dan untuk mentabulasi data menggunakan perangkat lunak komputer. Pengolahan data getaran tanah menggunakan bantuan perangkat lunak *Blastware* dan *ShotPlus* sementara pengolahan data *material properties* batuan menggunakan perangkat lunak *Phase²*.
- f. Tahap Pembahasan ; Tahapan pembahasan meliputi : prediksi karakteristik nilai konstanta lapangan (koefisien peluruhan getaran dan kontanta massa batuan), mengetahui dampak getaran peledakan. Hasil akhir penelitian meliputi korelasi antara permasalahan yang diteliti, hasil pengolahan data hingga hasil akhir analisis yang dinyatakan singkat, jelas, dan sistematis dalam kesimpulan. Tahap akhir juga berisikan usulan dari peneliti tentang pemecahan masalah dalam penelitian ataupun ada kemungkinan untuk dilakukan penelitian lanjutan.

3. HASIL DAN ANALISIS

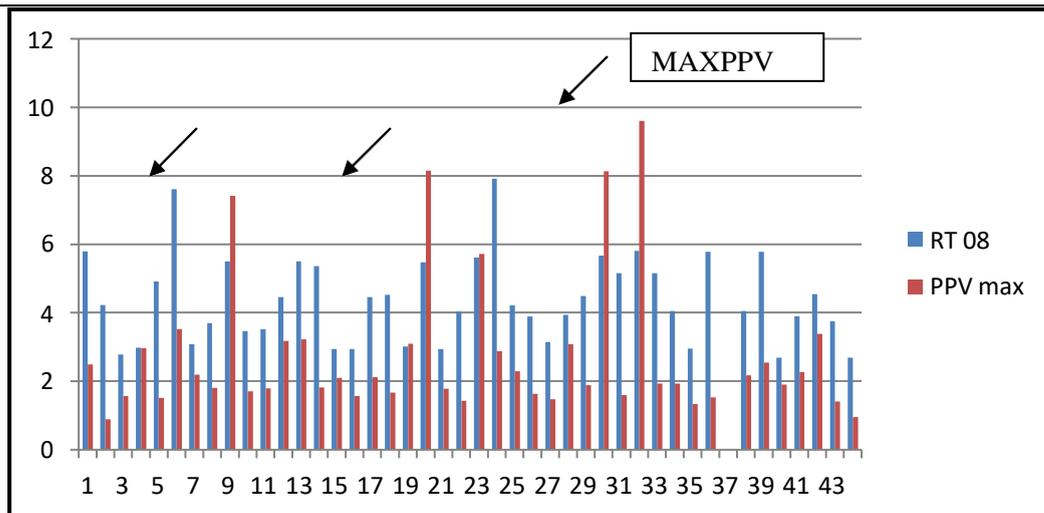
3.1. Analisa Tingkat *Ground Vibration* Aktual> Dari PPV Prediksi

Pada Resum Blasting bulan maret 2021 dari 43 data rekaman hasil getaranground *vibration*/PPV terdapat 6 data yang hasil PPV Aktual nya lebih besar dari pada hasil PPV Prediksi.

Table 1. Resum Blasting Maret 2021

Tanggal Blasting	Detail Blasting	RF 0/0	Holes (m)	Volume (m ³)	Shrapnel (kg)	Shrapnel (kg)	Resum PPV Lokasi Terdekat										Simpang Baku	R ²	PPV
							RF 0/0	RF 0/0	RF 0/0	RF 0/0	RF 0/0	RF 0/0	RF 0/0	RF 0/0	RF 0/0	RF 0/0			
13 Maret 2021	Floor N Upper	921	64	4560	54	04	5,79	2,067	2,469	1,966	2,469	0,03	0,036	0,026	Reptual	6	9	6,70	0,96
13 Maret 2021	Floor N Upper	921	34	2000	59	04	4,23	0,909	0,792	0,709	0,909	0,023	0,023	0,022	Reptual	6	9	6,94	0,96
13 Maret 2021	Floor N Upper	921	60	4200	48	00	2,78	1,848	1,961	1,971	1,821	0,02	0,026	0,022	Reptual	6	9	6,99	0,96
13 Maret 2021	Floor N Upper	977	60	4700	53	00	2,30	2,478	1,253	2,504	2,504	0,033	0,036	0,036	Reptual	6	9	6,04	0,95
13 Maret 2021	Floor N Upper	677	30	4900	46	90	4,52	1,505	0,67	1,43	1,505	0,02	0,046	0,046	Reptual	6	9	6,95	0,95
13 Maret 2021	Floor N Upper	290	30	3200	40	30	7,61	2,562	2,364	3,335	3,335	0,033	0,033	0,036	Reptual	6	9	6,71	0,91
14 Maret 2021	Floor N Upper	895	64	5950	65	04	3,08	2,191	0,681	2,068	2,191	0,023	0,023	0,02	Reptual	6	9	6,74	0,95
15 Maret 2021	Floor N Upper	495	130	7600	68,5	130	3,77	0,701	1,028	1,006	0,023	0,023	0,023	Reptual	6	9	7,08	0,95	
16 Maret 2021	Floor N Upper	504	30	3800	30	30	5,37	7,434	3,433	5,206	7,434	0,046	0,046	0,046	Reptual	6	9	7,02	0,94
17 Maret 2021	Floor N Upper	805	61	5950	43	01	3,46	1,702	1,245	1,635	1,702	0,026	0,026	0,033	Reptual	6	9	6,13	0,93
18 Maret 2021	Floor N Upper	692	36	1800	55	36	3,82	1,017	0,709	1,789	1,789	0,023	0,02	0,02	Reptual	6	9	6,82	0,95
18 Maret 2021	Floor N Upper	734	132	8770	51	132	4,46	2,341	1,963	3,176	3,176	0,026	0,026	0,043	Reptual	6	9	7,20	0,93
18 Maret 2021	Floor N Upper	504	65	2350	30	65	5,1	2,66	2,144	3,224	3,224	0,03	0,049	0,03	Reptual	6	9	6,04	0,90
19 Maret 2021	Floor N Upper	631	19	650	34	19	5,36	1,245	1,488	1,813	1,813	0,02	0,03	0,023	Reptual	6	9	6,90	0,93
19 Maret 2021	Floor N Upper	1034	127	7250	53	127	2,94	1,963	1,143	2,097	2,097	0,03	0,023	0,026	Reptual	6	9	6,73	0,95
19 Maret 2021	Floor N Upper	1034	105	7680	57	105	2,94	1,601	0,804	1,930	1,930	0,029	0,029	0,029	Reptual	6	9	6,92	0,95
19 Maret 2021	Floor N Upper	734	74	4070	55	74	4,48	2,112	1,072	2,036	2,112	0,026	0,02	0,02	Reptual	6	9	7,05	0,94
19 Maret 2021	Floor N Upper	720	77	2700	49	77	4,52	1,608	0,991	1,603	1,603	0,023	0,026	0,026	Reptual	6	9	6,14	0,95
19 Maret 2021	Floor N Upper	495	35	4700	19,3	35	3,06	3,177	1,526	2,69	1,526	0,026	0,026	0,026	Reptual	6	9	6,36	0,95
19 Maret 2021	Floor N Upper	523	30	3550	39	30	5,47	0,75	3,791	6,173	0,75	0,022	0,026	0,026	Reptual	6	9	6,74	0,91
19 Maret 2021	Floor N Upper	801	32	4900	45	32	2,94	1,492	0,670	1,701	1,701	0,03	0,02	0,023	Reptual	6	9	5,70	0,94
19 Maret 2021	Floor N Upper	795	130	5200	40	130	4,04	1,827	0,977	1,919	1,827	0,029	0,049	0,026	Reptual	6	9	6,27	0,95
19 Maret 2021	Floor N Upper	481	30	2700	30	30	5,01	5,174	4,177	6,743	5,734	0,036	0,195	0,195	Reptual	6	9	5,77	0,90
19 Maret 2021	Floor N Upper	374	30	1500	40	30	7,91	2,633	1,636	2,977	2,977	0,039	0,043	0,036	Reptual	6	9	5,71	0,93
19 Maret 2021	Floor N Upper	680	62	3250	40	62	4,22	2,234	1,301	1,323	2,234	0,033	0,036	0,033	Reptual	6	9	6,42	0,91
19 Maret 2021	Floor N Upper	622	67	3250	49	67	3,69	1,632	0,959	1,521	1,632	0,03	0,02	0,022	Reptual	6	9	6,39	0,94
19 Maret 2021	Floor N Upper	730	104	6750	33	104	3,15	1,474	0,314	1,190	1,474	0,026	0,03	0,026	Reptual	6	9	5,68	0,91
19 Maret 2021	Floor N Upper	666	146	7300	46,6	146	3,34	3,011	2,063	3,062	3,062	0,039	0,049	0,053	Reptual	6	9	6,26	0,94
19 Maret 2021	Floor N Upper	730	48	2550	53	48	4,49	1,676	0,883	1,371	1,676	0,023	0,02	0,023	Reptual	6	9	7,22	0,94
20 Maret 2021	Floor N Upper	492	30	3600	40	30	5,67	5,383	3,846	6,126	6,126	0,039	0,062	0,171	Reptual	6	9	6,71	0,91
21 Maret 2021	Floor N Upper	651	80	4400	55	80	5,16	1,592	0,765	1,427	1,592	0,023	0,02	0,02	Reptual	6	9	6,63	0,95
21 Maret 2021	Floor N Upper	930	30	3300	35	30	5,01	9,004	7,239	6,363	9,004	0,051	0,065	0,045	Reptual	6	9	5,77	0,91
23 Maret 2021	Floor N Upper	651	76	2800	37	76	5,16	1,923	1,064	1,667	1,923	0,026	0,023	0,026	Reptual	6	9	5,50	0,92
23 Maret 2021	Floor N Upper	734	70	3560	51	70	4,05	1,923	1,064	1,667	1,923	0,026	0,023	0,026	Reptual	6	9	7,66	0,92
23 Maret 2021	Floor N Upper	1009	65	3300	60	65	2,95	1,253	0,788	1,332	1,332	0,023	0,033	0,02	Reptual	6	9	6,95	0,96
23 Maret 2021	Floor N Upper	593	57	3300	54	57	5,76	1,419	0,796	1,529	1,529	0,023	0,02	0,023	Reptual	6	9	6,06	0,95
26 Maret 2021	Tidak ada Peledakan																		
27 Maret 2021	Floor N Upper	734	50	2700	54	50	4,05	1,78	1,05	2,17	2,17	0,013	0,009	0,013	Reptual	6	9	6,28	0,95
27 Maret 2021	Floor N Upper	593	80	3750	47	80	5,78	2,44	2,08	2,54	2,54	0,042	0,0232	0,0243	Reptual	6	9	6,28	0,94
27 Maret 2021	Floor N Upper	1059	69	3430	50	69	2,89	1,9	1,009	1,687	1,9	0,046	0,023	0,033	Reptual	6	9	6,52	0,94
27 Maret 2021	Floor N Upper	670	33	1920	58	33	3,9	2,282	1,403	2,128	2,282	0,036	0,026	0,036	Reptual	6	9	6,67	0,95
29 Maret 2021	Floor N Upper	591	67	2810	30	67	4,54	3,381	2,848	3,381	3,381	0,046	0,086	0,059	Reptual	6	9	7,00	0,98
30 Maret 2021	Floor N Upper	592	62	3250	64	62	3,76	1,119	0,891	1,402	1,402	0,02	0,02	0,02	Reptual	6	9	7,00	0,97
30 Maret 2021	Floor N Upper	1059	60	3330	57	60	2,93	0,952	0,365	0,301	0,952	0,0033	0,0033	0,003	Reptual	6	9	6,69	0,95

Pada lokasi Roof S Tinulu dan Roof N Tengah, dimana hasil PPV Prediksi dan PPV Max seperti terlihat pada grafik garis tegak PPV Prediksi (berwarna biru) lebih rendah dari PPV MAX. Dalam hal ini hasil dari PPV prediksi untuk *Roof S Tinulu* dan *Roof N Tengah* hasil prediksi belum dapat/belum bisa digunakan acuan juga pada lokasi lain seperti *Floor Nupper Selatan*, *Roof N Upper Utara* deviasi/selisih PPV Prediksi dengan PPV Max lebih dari 50%.



Gambar 1. Grafik tingkat peledakan *blasting* pada bualan maret 2021

Nilai PPV Max yang diatas standart SNI7571:2010 untuk bangunan kelas 2 (dua) yaitu pada area *substandard* tinulu. Artinya peledakan pada area *substandard* tidak aman untuk bangunan pemukiman kelas 2 (dua) yang pada frekuensi 0-5 maksimal ppv 3 mm/s, frekuensi 5-20 adalah 5 mm/s, dan frekuensi 20-100 maksimal ppv adalah 7 mm/s. maka perlu dilakukan analisa faktor problem dan mencari akar penyebab masalah mengapa getaran di lokasi *substandard tinulu* tinggi sehingga menyebabkan keresahan warga dan kerusakan pemukiman warga.

3.2. Analisis Faktor Problem Dan Akar Penyebab Masalah

Getaran *ground vibration* pada tingkatan tertentu yang melebihi SNI sesuai kelas bangunanya dapat mengakibatkan dampak yang negatif oleh masyarakat/warga juga terhadap pemukiman. Oleh karena itu perlunya analisa faktor problem dan mencari akar penyebab masalahnya.

Tabel 2. Analisis Faktor Problem Dan Akar Penyebab Masalah

Faktor	Seharusnya	Kondisi Aktual		Judgement
		Aktual	Evidence	
Man	Blaster, driver Anfo Truck, dan crew kompeten dalam aktivitas peledakan	Blaster memiliki sertifikat KJL dan crew sudah mengikuti training inhouse dari internal		OK
Machine	Anfo Truck dapat mencampur AN dan FO sedengan Zcara homogen	AN 076 dan AN 166 bisa digunakan untuk mencampur AN dan FO secara homogen		OK
Methode	Lokasi Tinulu agar fragmentasi baik, menggunakan isian 55kg -Getaran Tinggi	Tinulu, Isian 30-40 kg frakmentasi buruk -Getaran Rendah		Not OK PROBLEM
Material	Material penutup stemming bersifat interlocking dari pasir cutting bor	Material yang digunakan berasal dari cutting bor dan kerikil di lokasi		OK
Environment	Area lokasi pengeboran sesuai dengan standar untuk dilakukannya pengeboran	Area lokasi sudah sesuai dengan standar untuk dilakukannya pengeboran		OK

Berdasarkan analisa dekatnya lokasi peledakan dengan pemukiman dengan isian *standartd* 50-55 kg frakmentasi baik, menghasilkan getaran diatas SNI7571:2010 Tentang

Baku Mutu Tingkat Getaran Peledakan Pada Tambang Terbuka Terhadap Bangunan untuk bangunan kelas 2 (dua) "bangunan dengan pondasi, pasangan bata dan adukan semen saja, termasuk bangunan dengan pondasi dari kayu dan lantainya diberi adukan semen". Aktual nya pembatasan isian 30-40 kg dari *owner* untuk lokasi tinulu dengan maksimal 90 lubang menghasilkan getaran dibawah SNI7571:2010 *frakmentasi* kurang *optimum* atau menghasilkan material keras dan *boulder*.

3.3. Ide Perbaikan

Berdasarkan analisa faktor *problem* diketahui bahwa penyebab tingginya tingkat getaran *ground vibration* hasil peledakan adalah kurang optimalnya *vertical energy distribution* (VED) dari bahan peledak. kurang optimalnya VED Yang dihasilkan dikarenakan untuk isian bahan peledak di area *substandard tinulu* dibatasi 30-40 kg.

Metode *spot decking* adalah posisi *air deck* yang ada di antara kolom isian. *Spot decking* berguna untuk menambah tinggi isian bahan peledak di dalam lubang ledak. *Air deck* merupakan ruang kosong yang berisi udara di dalam lubang ledak yang telah diisi bahan peledak. Tools yang digunakan untuk *air deck* ada berbagai macam, salah satunya adalah *gasbag*.

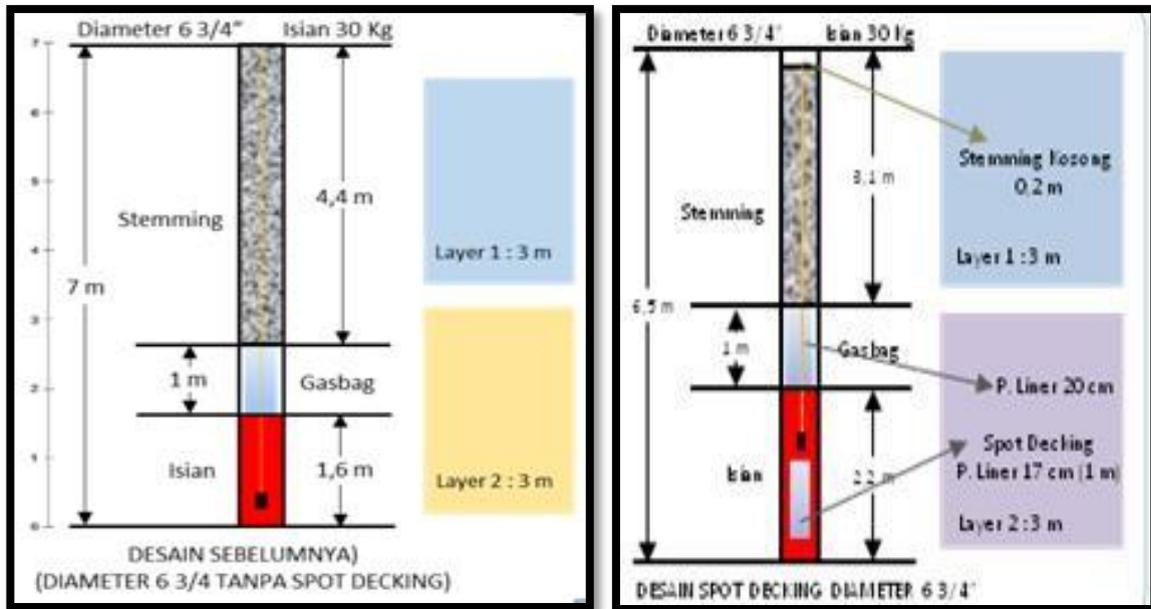


Gambar 2. Gasbag spot decking

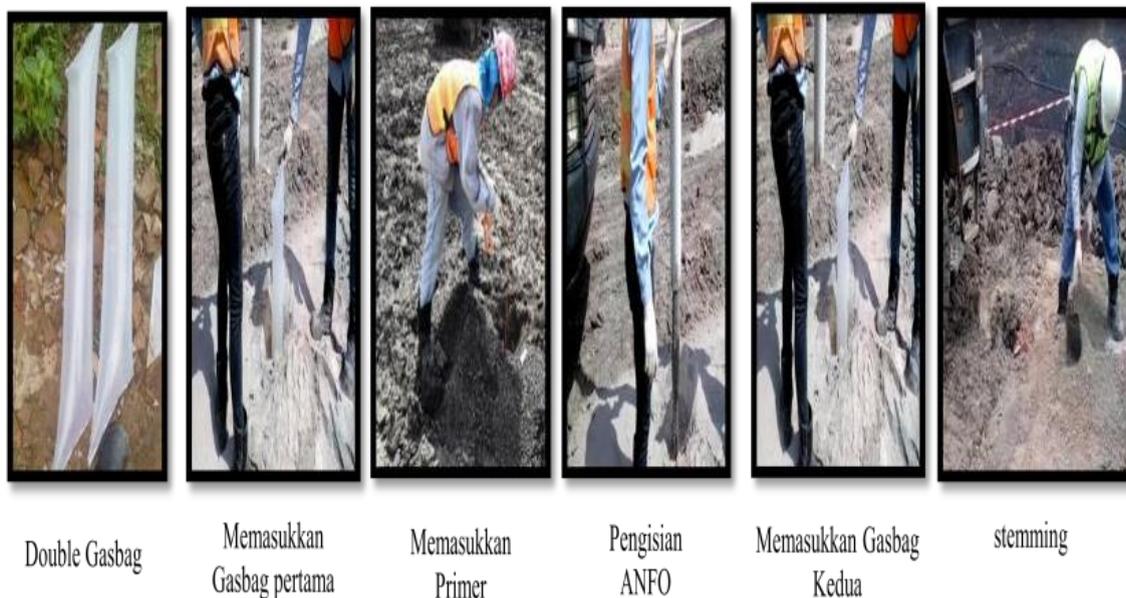
Metode *spot decking* dipilih sebagai ide perbaikan karena berguna untuk menambah tinggi isian bahan peledak sehingga tinggi *stemming* berkurang. *Gasbag* yang digunakan pada metode *spot decking* ini dari *plastic liner* dengan lebar 17 cm, apabila *plastic liner* sudah diisi udara didalamnya maka disebut *gasbag* dengan dimensi lubang ledak 6 ¾ inch dengan kedalaman lubang 6.5 meter pada gambar 3.

3.4. Implementasi Ide Perbaikan

Implementasi ide perbaikan diameter 6 1/4 dengan *spot decking* dilaksanakan di area *substandar tinulu* yaitu di lokasi *Roof S Tinulu* pada tanggal 01 Mei 2021 dan *Floor S Tinulu* pada tanggal 06 Mei 2021. Serta diameter 6 3/4 apabila menggunakan *spot decking* juga di *implementasikan* di area *substandartinulu* yaitu di lokasi *Floor S Tinulu* pada tanggal 8 Mei 2021 dan *Floor S Tinulu* pada tanggal 17 Mei 2021. Diameter 6 3/4 dengan *spot decking* juga di *implementasikan* untuk membandingkan tingkat *ground vibration* dengan hasil tingkat *ground vibration* perbaikan diameter 6 1/4 dengan *spot decking*.



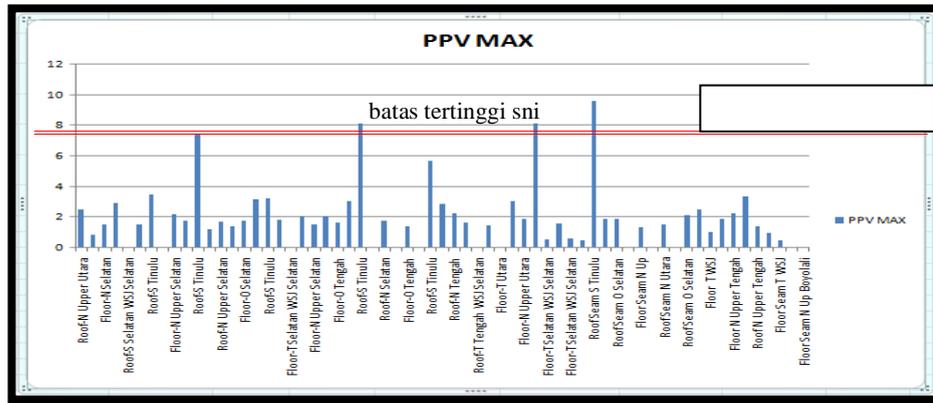
Gambar 3. Perbandingan Desain Sebelumnya Dan Desain Ide Perbaikan



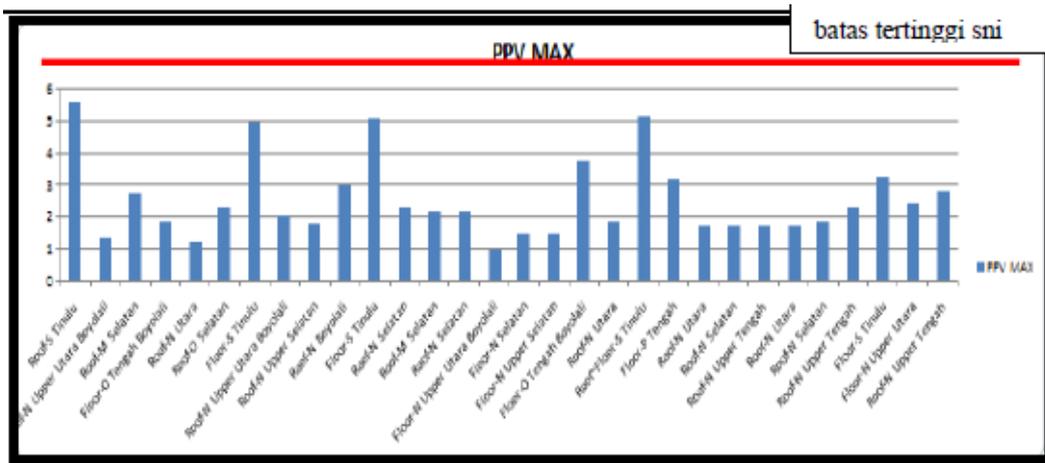
Gambar 4. Tahapan Implementasi Ide Perbaikan

3.5. Evaluasi Hasil Perbaikan

Evaluasi hasil perbaikan dilakukan untuk mengetahui apakah *implementasi* ide perbaikan sudah efektif atau tidak. Hasil Pengukuran *Ground Vibration* > SNI 7571:2010 Dari hasil Diameter 63/4 dengan *Spot Decking* dengan isian 30 kg dan kedalaman 6,5m menghasilkan *ground vibration* diatas SNI untuk bangunan kelas 2 di Roof S Tinulu sebesar 30% dan Floor S Tinulu sebesar 19% hasil pengukuran *ground vibration* pada bulan mei pada lokasi *substandar* tinulu menghasilkan getaran dibawah standar SNI 7571:2010 untuk bangunan kelas 2.



Gambar 5. Grafik Hasil Pengukuran *Ground Vibration* Sebelum Implementasi



Gambar 6. Grafik Hasil *Ground Vibration* Dengan *Spot Decking*

Tabel 3. Perbandingan Sebelum Dan Sesudah Implementasi

Tanggal	PPV Max April	Tanggal	PPV Max Mei	Persentase
6 April 2021	7.414	1 mei 2021	5.636	24%
13 April 2021	8.15	6 mei 2021	4.95	39%
20 April 2021	9.604	8 mei 2021	5.107	47%
22 April 2021	8.126	17 mei 2021	6.873	15%
			rata rata	31%

Dari tabel 3 terlihat persentase penurunan nilai getaran pada lokasi substandar tinulu yaitu mengalami penurunan sebesar dari 31.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan maka pada penelitian ini dapat ditarik beberapakesimpulan, yaitu:

1. Pengelompokan k dan b per *seam* secara *update* dapat meningkatkan atau mengoptimalkan deviasi ppv prediksi vs ppv aktual yang sebelumnya 40% setelah perbaikan deviasi menjadi 22%.
2. Dengan menggunakan metode *spot decking* untuk menaikkan tinggi bahan peledak sekaligus mengurangi tinggi *stemming* untuk mengurangi keterkungkungan energi pada peledakan dapat menurunkan getaran *ground vibration* hingga 31 %.
3. Dengan penurunan getaran sebesar 31 % pada bulan mei sudah sesuai dengan PERMEN ESDM SNI 7571:2010 Tentang Baku Mutu Tingkat Getaran Peledakan Tambang Terbuka Terhadap Bangunan pada lokasi *tinulu* dibawah 7 mm/s (sesuai dengan rekomendasi *technical drill and blast* PT. Pamapersada Nusantara site ABKL)

5. SARAN

Untuk menjaga getaran *ground vibration* sesuai SNI 7571:2010 “Tentang Baku Mutu Tingkat Getaran Peledakan Pada Tambang Terbuka Terhadap Bangunan” terhadap bangunan kelas 2 (dua), pada lokasi selain *substandard tinulu* yang menghasilkan nilai getaran diatas standar perusahaan >3mm/s disarankan untuk menggunakan *implementasi spot decking*, untuk menjaga tingkat *ground vibration* agar tidak melebihi ambang batas SNI7571:2010.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada ;

1. Bapak Ir. Ag. Isjudarto, S.T., M.T., selaku penuliskedua
2. Bapak Erry Sumarjono, S.T, M.T., selaku penulis ketiga yang telah membantu dalam penulisan paper ini.
3. PT. Pamapersada Nusantara yang telah membantu dalam kegiatan penelitian di lapangan dan proses pengambilan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Busyairi, M & Oktaviani, A. (2011) ‘Dampak peledakan’, *Dampak Peledakan (Blasting) Terhadap Kesehatan Keselamatan Kerja Dan Pemukiman Penduduk Di Sekitar Lokasi Pt. Safhira Gifha Kota Bangun-Kutai Kartanegara*, pp. 92–108.
- Pratama, P. and Guntoro, D. (no date) ‘Kajian Fragmentasi terhadap Digging time PC 1250 Komatsu di Pit 3000 Blok 3 PT Trubaindo Coal Mining , Kecamatan Muara Lawa , Kabupaten Kutai Barat , Kalimantan Timur’, pp. 111–119.