

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Dalam penulisan skripsi ini peneliti menggali informasi dari beberapa penelitian sebelumnya sebagai bahan perbandingan, baik mengenai kekurangan atau kelebihan yang sudah ada. Selain itu, peneliti juga menggali informasi dari buku-buku maupun skripsi dalam rangka mendapatkan suatu informasi yang ada sebelumnya tentang teori yang berkaitan dengan judul yang digunakan untuk memperoleh landasan teori ilmiah.

Sistem pencarian lokasi sebelumnya sudah pernah dibuat dan digunakan, namun dalam program aplikasi berbeda-beda seperti berikut :

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Tahun	Judul	Metode	Hasil
1	Palei, S, K., Karmakar, N, C., Paliwal, P., Schimm, B.,	2013	<i>Optimization Of Productivity With Surface Miner Using Conveyor Loading And Truck Dispatch System</i>	Kuantitatif	Jumlah truk untuk produksi optimum adalah 5 unit. Namun, pada interval keyakinan 5% dan 95% untuk jumlah truk adalah masing-masing 2,3 dan 7,4 pada wilayah yang di teliti . Juga diamati bahwa dengan panjang permukaan 330 m sudah cukup bagi <i>surface miner</i> untuk bekerja dengan efisien.
2	Toha T.	2017	Analisis Korelasi Scaled Distance Terhadap Getaran Tanah Pada Operasi Peledakan Batu Kapur PT. Semen Baturaja (Persero)	Kuantitatif	Hasil analisis regresi linier terhadap data hasil pengukuran menunjukkan bahwa 77,23 % Ground Vibration (PVS) dipengaruhi oleh Scaled distance.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Dalam penulisan skripsi ini peneliti menggali informasi dari beberapa penelitian sebelumnya sebagai bahan perbandingan, baik mengenai kekurangan atau kelebihan yang sudah ada. Selain itu, peneliti juga menggali informasi dari buku-buku maupun skripsi dalam rangka mendapatkan suatu informasi yang ada sebelumnya tentang teori yang berkaitan dengan judul yang digunakan untuk memperoleh landasan teori ilmiah.

Sistem pencarian lokasi sebelumnya sudah pernah dibuat dan digunakan, namun dalam program aplikasi berbeda-beda seperti berikut :

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Tahun	Judul	Metode	Hasil
1	Palei, S, K., Karmakar, N, C., Paliwal, P., Schimm, B.,	2013	<i>Optimization Of Productivity With Surface Miner Using Conveyor Loading And Truck Dispatch System</i>	Kuantitatif	Jumlah truk untuk produksi optimum adalah 5 unit. Namun, pada interval keyakinan 5% dan 95% untuk jumlah truk adalah masing-masing 2,3 dan 7,4 pada wilayah yang di teliti . Juga diamati bahwa dengan panjang permukaan 330 m sudah cukup bagi <i>surface miner</i> untuk bekerja dengan efisien.
2	Toha T.	2017	Analisis Korelasi Scaled Distance Terhadap Getaran Tanah Pada Operasi Peledakan Batu Kapur PT. Semen Baturaja (Persero)	Kuantitatif	Hasil analisis regresi linier terhadap data hasil pengukuran menunjukkan bahwa 77,23 % Ground Vibration (PVS) dipengaruhi oleh Scaled distance.

dengan pemukiman dimana rata-rata jarak terdekat area penambangan dengan pemukiman berkisar antara 100-200m dengan harapan penambangan yang konservatif dapat dilakukan lebih optimal.

Pada penelitian ini penulis akan menganalisa seberapa efektif metode penambangan dengan *Surface Miner* ini diaplikasikan di tambang batu kapur PT Semen Baturaja Tbk terutama *Surface Miner* yang ada di Pit B karena memiliki jarak yang sangat dekat dengan pemukiman (< 150 m) desa Puser.

I.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang disampaikan, rumusan masalah yang akan menjadi fokus penelitian ini apakah ada pengaruh penggunaan *surface miner* terhadap persepsi masyarakat tentang penurunan kebisingan dan getaran ?

I.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk pengaruh penggunaan *surface miner* terhadap persepsi masyarakat tentang penurunan kebisingan dan getaran peledakan baik secara parsial maupun simultan.

I.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini :

1. Penelitian ini dibatasi pada kegiatan penambangan dengan *Surface Miner* di Pit B tambang batu kapur PT Semen Baturaja Tbk yang berbatasan langsung dengan Desa Puser Kecamatan Baturaja Barat Kabupaten Ogan Komering Ulu.
2. Responden berasal dari warga desa puser yang tinggal di radius maksimal 100 meter dari garis terluar area penambangan batu kapur dengan unit *surface miner* di pit B PT Semen Baturaja Tbk

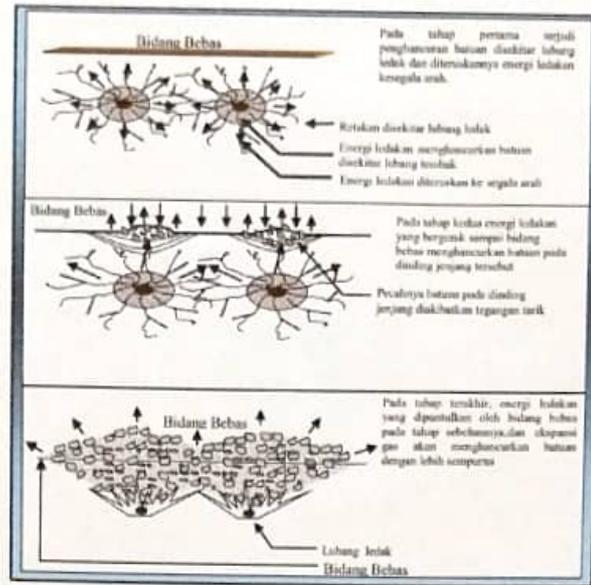
3	Putri, M. T. A.	2017	Analisis Dampak Getaran Peledakan Terhadap Bangunan Pada Peledakan Batugamping Di PT Semen Baturaja (Persero) Tbk, Kabupaten Ogan Komering Ulu, Provinsi Sumatera Selatan	Kualitatif	Dari kegiatan pengukuran getaran peledakan yang dilakukan di tiga lokasi berbeda yaitu Puser II, Puser III, dan Talang Jawa dapat diketahui bahwa seluruh data PVS berada di bawah ambang batas yang mengacu pada SNI 7571:2010 .
4	Al Hazmi, F. A.	2020	Kajian Teknis Produksi Alat Surface Miner Wirtgen Sm 2200 Pada Kuari Batu Gamping di PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk, Kabupaten Tuban, Jawa Timur	Kuantitatif	Angka perolehan produksi setelah dilakukan upaya perbaikan dalam satu bulan didapatkan dari nilai kemampuan produksi alat sebesar 202,33 ton/bulan menjadi dasar kesimpulan bahwa kemampuan surface miner Wirtgen SM 2200 yang digunakan tidak sesuai dengan batugamping yang memiliki kekerasan 75 MPa dan menjadi alat pembongkaran batuan dengan target produksi sebesar 62.500 ton dalam satu bulan
5	Manuhutu, H., Juniah, R., & Handayani, H. E.	2020	Pengaruh Kekuatan dan Kekerasan Batuan Terhadap Produktivitas Surface Miner di PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk	Kuantitatif	Sifat fisik batugamping berupa densitas batuan antara 1,79 gr/cm ³ sd 2,53 gr/cm ³ , sifat mekanik berupa UCS antara 1,42 mpa sd 104,55 mpa, sedangkan kandungan silika antara 0,75 % sd 88,52 %.

5	Zajaczkowski, M.	2021	<i>Technological and Economic Analysis of the Application of Surface Miner on the Example of a Limestone Deposit in Poland</i>	Kuantitatif	Berdasarkan hasil pengujian, parameter dasar keefektifan, jumlah keluaran dan biaya penambangan adalah tetap. Penelitian lainnya menunjukkan bahwa teknologi ini tidak dapat digunakan pada seluruh kondisi geologi dan tambang.
---	------------------	------	--	-------------	--

2.2. Kegiatan Penambangan dengan Teknik Peledakan

Menurut Undang Undang Nomor 4 tahun 2009 Tentang pertambangan mineral dan batubara penambangan adalah bagian kegiatan usaha pertambangan untuk memproduksi mineral dan/atau batubara dan mineral ikutannya. Didalam tahapan penambangan ada sub kegiatan yang berupa pemberaian material menjadi ukuran yang lebih kecil sehingga mudah untuk diproses selanjutnya dimana yang paling umum digunakan adalah dengan teknik peledakan.

Menurut Anggara (2017), teknik peledakan merupakan tindak lanjut dari kegiatan pemboran, dimana tujuannya adalah untuk melepaskan batuan dari batuan induknya adar menjadi fragmen-fragmen yang berukuran lebih kecil sehingga memudahkan dalam proses penanganan material selanjutnya Bahan Peledak yang dimaksudkan adalah bahan kimia yang didefinisikan sebagai suatu bahan kimia senyawa tunggal atau campuran berbentuk padat, cair atau campurannya yang apabila diberi aksi panas, benturan, gesekan atau ledakan awal akan mengalami suatu reaksi kimia eksotermis sangat cepat dan hasil reaksinya sebagian atau seluruhnya berbentuk gas disertai panas dan tekanan sangat tinggi yang secara kimia lebih stabil.



Gambar 2. 1 Mekanisme pecahnya batuan akibat peledakan

Tekanan yang tinggi pada peledakan yang memberikan gaya dorongan terhadap dinding batuan akan menimbulkan getaran yang cenderung merambat membelakangi bidang bebas peledakan. Getaran adalah gerakan bolak balik suatu masa melalui keadaan seimbang terhadap suatu titik acuan. Getaran peledakan adalah getaran yang diakibatkan oleh aktivitas peledakan di tambang terbuka yang berpengaruh terhadap keutuhan bangunan. Besarnya tingkat getaran dipengaruhi oleh jumlah dan jenis bahan peledak yang digunakan per waktu tunda (delay) sama, struktur batuan dan desain peledakan (Standar Nasional Indonesia 7571:2010).

2.3. Dampak Peledakan Terhadap Lingkungan

Kegiatan penambangan bahan galian di Indonesia, khususnya yang dilakukan secara tambang terbuka dengan cara membongkar batuan yang keras, biasanya dilakukan dengan peledakan (*Blasting*) yang diawali dengan kegiatan pembuatan lobang bor (*Drilling*). Pengeboran dan peledakan pada kegiatan penambangan, selain menimbulkan hancurnya batuan (pemberaian) juga akan menimbulkan getaran pada massa batuan di sekitarnya.

Dampak getaran akibat peledakan dan juga kebisingan yang diakibatkan dari munculnya gelombang kejut di udara tentu akan juga mungkin dirasakan oleh

masyarakat sekitar tambang apalagi masyarakat yang tinggal area sekitar wilayah tambang.



Gambar 2. 2 Peledakan batu gamping (Google, 2023)

Tingkat getaran dari hasil peledakan dipengaruhi oleh tiga faktor utama, yaitu muatan bahan peledak per waktu tunda, waktu tunda (Length of delay) dan detonator accuracy (faktor dominan terkontrol). Selain itu tingkat getaran tanah juga dipengaruhi oleh jenis batuan/kondisi geologi (faktor dominan tidak terkontrol). Selama ini pengukuran getaran tanah di Indonesia digunakan alat ukur seismograf yang terdiri dari dua bagian penting, yaitu sensor dan recorder. Kotak sensor mempunyai 3 unit independent sensor yang letaknya saling tegak lurus antara satu unit dan unit yang lain. Dua unit terletak horisontal dan saling tegak lurus dan unit yang lain dipasang secara vertikal. Ketiga sensor tersebut mencatat tiga arah komponen getaran bumi, yaitu arah transversal, arah longitudinal, dan arah vertikal. Gerakan transversal adalah gerakan partikel tanah atau batuan dari satu sisi ke sisi yang lain sedangkan gerakan longitudinal adalah gerakan partikel ke/dari depan dan belakang dan gerakan vertikal adalah gerakan partikel ke/dari atas dan bawah.

Pada Kepmen ESDM No 1827 K / 30 / MEM / 2018 dijelaskan bahwa jarak aman peledakan bagi alat dan fasilitas pertambangan 300 (tiga ratus) meter serta bagi manusia 500 (lima ratus) meter dari batas terluar peledakan diukur pada jarak horizontal dan/atau berdasarkan kajian teknis, namun demikian jika pelaksanaan

peledakan masih memungkinkan untuk dilakukan dibawah jarak aman yang ditentukan, hal tersebut harus dituangkan dalam kajian teknis yang disampaikan kepada Kepala Inspektur Tambang.

Dalam hal pengelolaan dampak lingkungan akibat peledakan secara teknis sangat mungkin dilakukan, Adapun beberapa pengelolaan terhadap getaran yang ditimbulkan, yaitu dengan cara :

1. Pengaturan pola pemboran
2. Diameter lubang bor disesuaikan dengan hasil yang diharapkan
3. Penggunaan jumlah bahan peledak yang disesuaikan dengan kebutuhan
4. Peledakan dengan cara delay, yang bertujuan untuk :
 - Mengurangi getaran
 - Fragmentasi hasil ledakan yang diinginkan optimal
 - Lemparan pecahan batu-batuan tidak terlalu jauh

Pada kondisi yang lebih memungkinkan, penggunaan teknik penambangan alternative sebagai pengganti peledakan juga mulai diterapkan seperti penggunaan peralatan mekanis yang memungkinkan untuk memberai batuan di lokasi tambang, dalam hal ini unit tersebut adalah *Surface Miner*.



Gambar 2. 3 Penambangan dengan unit *Surface Miner* (Google, 2023)

Regulasi di Indonesia terkait dengan dampak getaran dan kebisingan akibat peledakan telah diatur dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 7570 Tahun 2010 Baku tingkat kebisingan pada kegiatan pertambangan terhadap lingkungan

dan Standar Nasional Indonesia (SNI) 7571 Tahun 2010 tentang Baku tingkat getaran peledakan pada kegiatan tambang terbuka terhadap bangunan.

Tabel 2. 2 Baku tingkat kebisingan

Peruntukan Kawasan/ Lingkungan Kegiatan	Tingkat kebisingan dB (A)	Maksimal durasi terpapar (jam/hari)
a Lingkungan Kegiatan Tambang Terbuka		
1. Transportasi kendaraan berat	90	8
2. Pemboran	100	2
3. Peledakan	110	0.5
4. Mesin Peremuk batu (<i>Crushing Plant</i>)	100	2
5. Genset	100	2
6. Pompa	90	8
7. Alat-alat yang lain	>110	0.5
b Lingkungan Kegiatan Tambang Bawah Tanah		
1. Pemboran	95	4
2. Peledakan	140	0.25
3. <i>Belt & chain conveyor</i>	90	8
4. Kompresor	100	2
5. Genset	100	2
6. <i>Roadheader & Tunnel Boring Machine</i>	110	0.5
7. <i>Mine cars & skip winding</i>	100	2
8. <i>Exhaust radial fan</i>	120	0.25
9. Pompa	90	8
10. Alat-alat yang lain	>115	0.25

Sumber : BSNI 2010

Tabel 2. 3 Baku tingkat getaran

Kelas	Jenis bangunan	Peak Vector Sum (mm/detik)
1	Bangunan kuno yang dilindungi undang-undang benda cagar budaya (Undang-undang No. 6 tahun 1992).	2
2	Bangunan dengan pondasi, pasangan bata dan adukan semen saja, termasuk bangunan dengan pondasi dari kayu dan lantainya diberi adukan semen	3
3	Bangunan dengan pondasi, pasangan bata dan adukan semen diikat dengan slope beton	5
4	Bangunan dengan pondasi, pasangan bata dan adukan semen slope beton, kolom dan rangka diikat dengan ring balk	7 - 20
5	Bangunan dengan pondasi, pasangan bata dan adukan semen, slope beton, kolom dan diikat dengan rangka baja	12 - 40

Sumber : BSNI 2010

2.4. Penambangan Dengan Teknik *Surface Miner*

Teknik *Surface Miner* merupakan teknik penambangan yang menggunakan unit *mobile milling machine* yang bekerja secara mekanis untuk melakukan

pemeraian batuan. Alat ini bekerja dengan cara memukulkan lapisan batuan dengan *cutting tools* yang berada pada *drum*, agar dapat menghancurkan atau memeraikan material batuan. *Cutting tools* yang berada pada drum tersebut berputar dengan batuan sabuk/belt, bergerak menggunakan mesin diesel dengan nilai daya 2100 rpm dan tenaga 950 HP. *Cutting tools* merupakan salah satu komponen utama pada alat tersebut untuk menghasilkan produksi batu gamping



Gambar 2. 4 *Milling drum surface miner* (Google, 2023)

Surface miner digunakan untuk pekerjaan selektif pada mineral maupun batubara. Alat ini dikenalkan pertama ke Afrika Selatan pada tambang gipsum tahun 1983. Saat ini *surface miner* bekerja lebih dari 300 mesin di seluruh dunia (Palei dkk, 2013). Meningkatnya produksi unit *surface miner* membuktikan bahwa kebutuhan akan tambang yang ramah terhadap lingkungan menjadi kebutuhan hingga saat ini, sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk yang semakin mendekati area – area penambangan.

Cutting tools sangat dipengaruhi oleh tingkat nilai kekuatan dan kekerasan batuan yang tinggi pada batuan. Semakin tinggi nilai kekuatan dan kekerasan batuan, maka akan berdampak kepada menurunnya produktivitas dari unit *surface miner* tersebut.

Sumberdaya alam dapat dioptimalkan dengan produktivitas dari kinerja unit *surface miner*, sehingga produktivitas dari suatu unit alat merupakan suatu parameter keberhasilan dari unit tersebut. Produktivitas juga dapat dipengaruhi oleh kebutuhan akan energi (Direktorat Minerba, 2012). Tinggi rendahnya laju produksi dari unit dengan material yang dihasilkan akan berpengaruh juga terhadap penggunaan bahan bakar yang digunakan. Penggunaan *cutting tools* dan

fuel/bahan bakar perlu menjadi perhatian terkait biaya yang timbul untuk menghasilkan produksi batugamping pada daerah yang memiliki perbedaan nilai kekuatan dan kekerasan batuan. Surface Miner memiliki keutamaan antara lain : lebih ramah terhadap lingkungan sekitar, tidak menimbulkan getaran besar seperti peledakan, tidak membutuhkan primary crushing karena fragmentasi kecil dan kepingan

Surface Miner memiliki keutamaan antara lain : lebih ramah terhadap lingkungan sekitar, tidak menimbulkan getaran besar seperti peledakan, tidak membutuhkan primary crushing karena fragmentasi kecil dan kepingan (Nugraha dkk, 2017). Oleh karena itu penggunaan alat surface miner diharapkan dapat mengurangi dampak terhadap perubahan.