

# Analisa Produktivitas Alat Pemberaian *Bulldozer Ripper* Caterpillar D9R dan D10R untuk Mencapai Target Standar Produktivitas Material *Overburden* dan Batubara di Pit 4 PT Cipta Kridatama Site PT Dizamatra Powerindo Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan

Abid Rifqi<sup>1</sup>, Putri Ariska<sup>1</sup>, Rendy Cholas Insagi<sup>1</sup>, Alieftiyani Paramita Gobel<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia.

\* Corresponding author: [alieftiyani.gobel@gmail.com](mailto:alieftiyani.gobel@gmail.com)

Received: May 9, 2024; Accepted: Jun 1, 2024.

DOI: [doi.org/10.31764/jpl.v5i1.23295](https://doi.org/10.31764/jpl.v5i1.23295)

**Abstrak.** Kegiatan pemberaian material penambangan batubara dan *overburden* dengan cara *ripping* dilakukan supaya memudahkan alat gali untuk memuat material sehingga kegiatan produksi pertambangan dapat dilakukan secara efisien. Kegiatan pemberaian (*ripping*) dilakukan oleh unit *bulldozer ripper* D9R untuk material batubara dengan standar target produktivitas 345 bcm/jam dan unit *bulldozer ripper* D10R untuk material *overburden* dengan standar target produktivitas 624 bcm/jam. Pada aktualnya hasil produktivitas untuk material batubara melebihi standar target produktivitasnya, sedangkan untuk material *overburden* tidak tercapai. Hal tersebut dikarenakan adanya faktor-faktor hambatan yang terjadi di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi produktivitas *bulldozer ripper* yang digunakan dalam pemberaian material untuk memenuhi standar target dan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi proses *ripping* material penambangan. Penelitian dilakukan secara langsung di Pit 4 PT Cipta Kridatama Site PT Dizamatra Powerindo. Penelitian dilakukan bertahap mulai dari studi literatur, observasi lapangan, pengambilan data primer dan data sekunder, selanjutnya pengolahan data dan melakukan konsultasi dengan pembimbing disertai penulisan laporan akhir. Material yang di *ripping* pada *overburden* adalah *sandstone*, *claystone*, dan *siltstone* dengan nilai *seismic velocity* di rentang 1000 - 2000 m/s, sedangkan jenis material yang di *ripping* pada batubara adalah *sub bituminous* dengan nilai *seismic velocity* di rentang 1000 – 2000 m/s. Metode *ripping* yang digunakan yaitu metode *cross ripping*. Produktivitas rata-rata *bulldozer ripper* D9R dari tiga sampel yaitu 551,85 bcm/jam dan produktivitas rata-rata D10R dari tiga sampel yaitu 450,43 bcm/jam. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses *ripping overburden* dan batubara, diantaranya panjang *ripping*, jarak antar *ripping*, kedalaman penetrasi, luas area *ripping*, dan *cycle time bulldozer ripper*.

**Kata Kunci:** batubara, *overburden*, produktivitas *bulldozer ripper*, *ripping*.

**Abstract.** The activity of dispersing mining materials, namely coal and *overburden* by *ripping*, is carried out to make it easier for digging tools to load the material so that mining production activities can be carried out efficiently. The dispersing activity (*ripping*) is carried out by the D9R ripper bulldozer unit for coal material with a standard productivity target of 345 bcm/hour and the D10R bulldozer ripper unit for *overburden* material with a standard productivity target of 624 bcm/hour. In fact, the productivity results for coal material exceeded the standard productivity target while for *overburden* material it was not achieved. This is due to the obstacles that occur in the field. Researchers aim to evaluate the productivity of bulldozer rippers used in material dispersing to meet target standards and analyze the factors that influence the mining material *ripping* process. The research was carried out directly at Pit 4 PT Cipta Kridatama Site Dizamatra Powerindo. The research was carried out in stages starting from literature study, field observations, collecting primary and secondary data, then data processing and consulting with supervisors along with writing a final report. The materials ripped in the *overburden* are *sandstone*, *claystone* and *siltstone* with *seismic velocity* values in the range of 1000 - 2000 m/s. Meanwhile, the type of material that is ripped from coal is *sub bituminous* with a

---

*seismic velocity value in the range of 1000 – 2000 m/s. The ripping method used is the crossripping method. The average productivity of the D9R bulldozer ripper from three samples is 551.85 bcm/hour and the average productivity of D10R from three samples is 450.43 bcm/hour. Factors that influence the overburden and coal ripping process include the length of the ripping, the space between ripping, the depth of penetration, the size of the ripping area, and the bulldozer ripper cycle time.*

**Keywords:** coal, overburden, ripper bulldozer productivity, ripping.

---

## 1. Pendahuluan

PT Cipta Kridatama (CK) merupakan salah satu anak perusahaan dari PT ABM Investama yang bergerak di bidang jasa pertambangan. PT Cipta Kridatama berdiri pada tahun 1997 dengan 7 site yang tersebar di pulau Sumatera dan Kalimantan. Dalam penelitian ini PT Cipta Kridatama mendukung PT Dizamatra Powerindo sebagai kontraktor. PT Diza Matra Powerindo sendiri merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batubara yang berlokasi di Lahat, tepatnya di Desa Kebur. Kegiatan penambangan PT Cipta Kridatama Site Dizamatra Powerindo menerapkan sistem penambangan *strip mine* dengan metode pembeaian *ripping*.

Berdasarkan Kepmen No. 1827 K Tahun 2018 dalam proses pemilihan metode pembeaian terdapat beberapa acuan yang dapat dipertimbangkan, beberapa diantaranya yaitu uji kuat tekan atau *Uniaxial Compressive Strength* (UCS) dan *seismic velocity* material. Dimana hal tersebut mengacu kepada tiga metode yang dapat diterapkan untuk melakukan pembeaian bahan galian yaitu *free digging*, *ripping*, dan *blasting*. Untuk *free digging* dapat dilakukan bila batuan memiliki nilai UCS kurang dari 1,5 MPa dan *seismic velocity* 450 m/s, sedangkan kegiatan *ripping* dilakukan ketika nilai UCS batuan 1,5 - 40 MPa dan *seismic velocity* 450 m/s – 1650 m/s. Untuk *blasting* dapat dilakukan jika batuan memiliki nilai UCS di atas 40 MPa dan *seismic velocity* 1650 m/s. Menurut Rahman, A., dkk. (2022), grafik hubungan antara uji kuat tekan atau *Uniaxial Compressive Strength* (UCS) dan *seismic velocity* material didapatkan dari hubungan antara kemampuan alat berai dengan kuat tekan batuan yang berbading lurus.

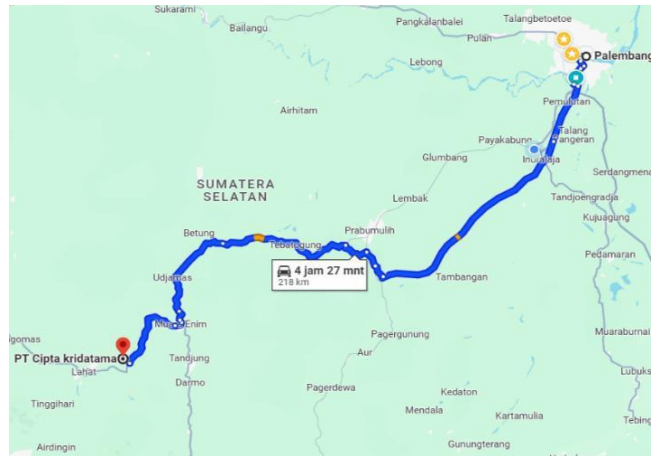
Dengan mengacu pada Kepmen No. 1827 K Tahun 2018 dan isu sosial, kegiatan pembeaian PT Cipta Kridatama Site Dizamatra Powerindo dilakukan dengan menggunakan alat pembeaian *bulldozer ripper* Caterpillar D10R untuk *overburden*, sedangkan alat pembeaian *bulldozer ripper* Caterpillar D9R untuk batubara. Pada aktualnya, target pembeaian batubara sebesar 345 bcm/jam dapat tercapai. Namun, target pembeaian *overburden* yaitu 624 bcm/jam tidak tercapai. Hal tersebut dikarenakan adanya faktor-faktor yang memengaruhi efisiensi dan produktivitas dalam pembeaian *overburden* yang terjadi di lapangan. Menurut Sebastian, R., dkk. (2018), *cycle time ripping* pada kondisi perbaikan lebih cepat daripada kondisi aktual disebabkan juga karena waktu balik *ripping* yang cepat dikarenakan jarak balik *ripping* yang semakin pendek. Selanjutnya menurut Fredrick, G., dkk. (2016), kemampuan alat garu yang tidak maksimal diakibatkan oleh *ripper* yang telah rusak berupa *shank protectors* dan *ripper tips/pick* yang telah aus, oleh sebab itu perlu dilakukan pengecekan berkala. Sedangkan menurut Juwita, W., dkk. (2019), kegiatan penambangan dan produktivitas dapat tercapai, apabila teknis pembeaian material dilakukan penelitian untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi tidak tercapainya target perusahaan. Dari uraian di atas penulis bermaksud mengangkat judul penelitian “Analisa Produktivitas Alat Pembeaian Bulldozer Ripper Caterpillar D9R dan D10R untuk mencapai Target Standar Produktivitas Material Overburden dan Batubara di Pit 4 PT Cipta Kridatama Site PT Dizamatra Powerindo Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan”. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah memberikan rekomendasi yang dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas aktivitas pembeaian dalam kegiatan penambangan di PT Cipta Kridatama *site* Dizamatra Powerindo.

## 2. Metode Penelitian

PT Cipta Kridatama mendukung PT Dizamatra Powerindo sebagai kontraktor. PT Dizamatra Powerindo sendiri merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batubara yang berlokasi di kabupaten Lahat, tepatnya di Desa Kebur, provinsi sumatera selatan. Kegiatan penambangan PT Cipta Kridatama Site Dizamatra Powerindo menerapkan sistem penambangan

---

*strip mine* dengan metode pemberaian *ripping*. Untuk mencapai lokasi tambang PT Cipta Kridatama *site* Dizamatra Powerindo peneliti melakukan perjalanan dari Kota Palembang menuju Kota Lahat, ditempuh melalui jalur darat dengan menggunakan mobil selama ± 5 jam dengan jarak tempuh ± 232 km bila menggunakan fasilitas jalan tol Palembang-Prabumulih, dan apabila tidak menggunakan fasilitas jalan tol, maka dibutuhkan waktu ± 6 jam dengan jarak tempuh ± 221 km.



**Gambar 1.** Lokasi Tambang PT Cipta Kridatama *Site* Dizamatra Powerindo (Google Maps, 2024)

Penelitian di lakukan di Pit 4 *site* PT Dizamatra Powerindo, jadwal pelaksanaan penelitian ini berlangsung dari 15 Februari 2024 hingga 15 Maret 2024 (Tabel 1). Pengamatan dilakukan secara langsung pada tempat penelitian dengan beberapa tahap yaitu, pengambilan data yang terdiri dari data primer dan sekunder selanjutnya data tersebut diolah menggunakan Pers. 1 kemudian di analisis.

**Tabel 1.** Rincian Kegiatan Penelitian (Proposal Penelitian, 2024)

No	Kegiatan	Bulan ke	
		1	2
1	Orientasi Lapangan		
2	Pengamatan dan Observasi		
3	Pengumpulan dan Pengolahan Data		
4	Penyusunan Laporan		

Data primer, yaitu data yang dikumpulkan dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan meliputi metode *ripping*, *cycle time bulldozer ripper* Caterpillar D9R dan D10R yang terdiri dari waktu maju, mundur dan waktu tetap yang sudah ada dalam referensi CMP *Secondary*, luas area yang di-*ripping* (Gambar 2), jarak antar *ripping*-an, panjang *ripping*-an, dan kedalaman penetrasi yang diukur menggunakan meteran gulung 100 meter.



**Gambar 2.** Luas Area yang di-*ripping*

Data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari perusahaan, literatur dan referensi yang berkaitan sebagai data pelengkap. Data-data yang dibutuhkan seperti data standar produktivitas *ripping*, spesifikasi peralatan mekanis yang digunakan yaitu *bulldozer ripper* Caterpillar D9R dan D10R, data geologi area *ripping*, dan nilai *seismic velocity* dari material yang di *ripping*.

STANDARD PRODUCTIVITY DOZER - Ripping Material (LOADING POINT)										
No	DESCRIPTION	Unit	DOZER TYPE							
			D9R				D10R/T			
Seismic Velocity (in meter per second x 1000)		mps	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4
1	Mechanical Efficiency	%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
2	Operator Efficiency	%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
3	Operational Efficiency	%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
4	Penetration Depth	Mtr	1.23	1.11	0.92	0.62	1.49	1.34	1.12	0.75
5	Wide Work Area	Mtr	0.76	0.61	0.43	0.19	1.11	0.90	0.62	0.28
6	Forward Speed	Km/hrs	3.90	3.90	3.90	3.90	4.00	4.00	4.00	4.00
		Mtr/min	65.01	65.01	65.01	65.01	66.68	66.68	66.68	66.68
7	Reverse Speed	Km/hrs	8.40	8.40	8.40	8.40	9.00	9.00	9.00	9.00
		Mtr/min	140.03	140.03	140.03	140.03	150.03	150.03	150.03	150.03
8	Fixed Time	min	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
9	Ripping Distance	mtr	50.00				50.00			
10	Q	Bcm/hrs	474	345	200	59	857	624	361	107
11	Standard Productivity Dozer	Bcm/hrs	474	345	200	59	857	624	361	107

Sumber : CK Mining Practice Secondary, 2023

**Gambar 3.** Standard Productivity Dozer – Ripping Material ( )

Pengolahan dan analisis data dilakukan pada data primer dan data sekunder. Pengolahan data yang dilakukan adalah data *cycle time ripping*, penetrasi kedalaman *ripping*, jarak *ripping*, dan spasi *ripping* menggunakan *microsoft excel* dan menggunakan Pers. (1). Menganalisis faktor-faktor mempengaruhi untuk mencapai standar target produktivitas. Perhitungan produktivitas *bulldozer ripper* dapat dihitung menggunakan Pers. (1) yaitu (CK Mining Practice Secondary):

$$QR = \left( \frac{P \times S \times D \times 60}{\frac{D}{F} + \frac{D}{R} + Z} \right) \div 2 \quad (1)$$

Keterangan:

QR : Produktivitas *Ripping* per jam (bcm/jam)

P : Kedalaman Penetrasi (m)

S : Spasi *Ripping* (m)

D : Jarak *Ripping* (m)

F : Kecepatan *Ripping* (m/menit)

R : Kecepatan Mundur (m/menit)

Z : Waktu tetap *Gear Shift* (1,5 menit)

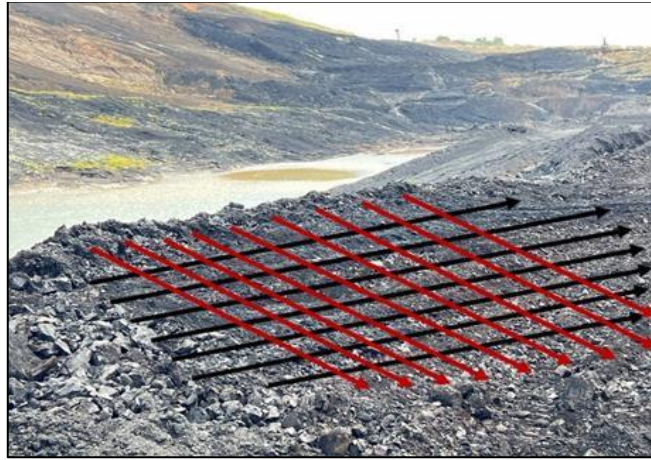
### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Metode Ripping

Metode *ripping* dipilih pada pengupasan *overburden* dan *coal* di PT Cipta Kridatama Site Dizamatra Powerindo dikarenakan material yang cukup keras dan tidak efisien bila digunakan *free digging*. Berdasarkan data *section geotech engineer* PT Cipta Kridatama Site Dizamatra Powerindo, jenis material yang di *ripping* pada *overburden* adalah *claystone*, *sandstone*, dan *siltstone* dengan nilai *seismic velocity* berada direntang 1000 - 2000 m/s, sedangkan jenis material yang di *ripping* pada Batubara adalah *sub bituminous* dengan nilai *seismic velocity*-nya di rentang 1000 – 2000 m/s. Berdasarkan *handbook Caterpillar Inc.* (2000), nilai *seismic velocity* material yang dapat di *ripping* oleh *bulldozer ripping* D10 pada material *sandstone* adalah 0 – 2500 m/s dan pada material *claystone* dan *siltstone* adalah 0 – 2743,2 m/s. Nilai *seismic velocity* material yang dapat di *ripping* oleh *bulldozer ripping* D9 pada material *coal* adalah 0 – 2362,2 m/s, sehingga metode penggalan *overburden* dan



batubara yang digunakan pada PT Cipta Kridatama *site* Dizamatra Powerindo telah sesuai dengan kemampuan *ripping* dari *bulldozer* yang digunakan yaitu metode *cross ripping* (Gambar 4). Dozer yang diamati pada penelitian ini adalah *bulldozer ripper* D9R yang digunakan pada batubara (Gambar 5), dan *bulldozer ripper* D10R yang digunakan pada *overburden* (Gambar 6).



**Gambar 4.** Metode *Cross Ripping*



**Gambar 5.** *Bulldozer Ripper* Caterpillar D10R



**Gambar 6.** *Bulldozer Ripper* Caterpillar D10R

### 3.2. Produktivitas *Bulldozer Ripper* Material *Overburden* dan Batubara (D10R dan D9R)

Pada penelitian ini, *cycle time ripping overburden* maupun batubara dihitung menggunakan *stopwatch* yang diamati langsung di lapangan pada proses *ripping overburden* dan Batubara dilakukan. Proses *ripping overburden* dan batubara menggunakan metode *cross ripping* dengan data

yang diambil sebanyak tiga data di *overburden* dan tiga data di batubara. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2 hasil pengambilan data dan perhitungan data *ripping overburden*, dan pada Tabel 3 hasil pengambilan data dan perhitungan data *ripping batubara*.

**Tabel 2.** Hasil Pengambilan Data dan Perhitungan Data *Ripping Overburden* (D10R)

Sampel Ke-	Kedalaman Penetrasi (m)	Spasi <i>Ripping</i> (m)	Jarak <i>Ripping</i> (m)	Kecepatan <i>Ripping</i> (m/menit)	Kecepatan Mundur (m/menit)	Produktivitas (bcm/jam)
Pertama	1,43	1,11	19,91	40,64	77,49	441,54
Kedua	1,43	1,18	20,23	39,6	92	482,62
Ketiga	1,4	1,19	17,36	39,11	70,75	427,11
Rata-Rata	1,42	1,16	19,17	39,78	80,08	450,43

**Tabel 3.** Hasil Pengambilan Data dan Perhitungan Data *Ripping Batubara* (D9R)

Sampel Ke-	Kedalaman Penetrasi (m)	Spasi <i>Ripping</i> (m)	Jarak <i>Ripping</i> (m)	Kecepatan <i>Ripping</i> (m/menit)	Kecepatan Mundur (m/menit)	Produktivitas (bcm/jam)
Pertama	1,5	1,19	24,14	43,64	69,45	562,81
Kedua	1,5	1,32	17,99	46,05	110,66	546,14
Ketiga	1,5	0,99	27,85	44,66	114,61	546,61
Rata-Rata	1,5	1,17	23,33	44,78	98,24	551,85

Pengolahan data menggunakan Pers. (1) berdasarkan *CK Mining Practice Secondary*, (2020). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2 yang menunjukkan hasil pengambilan data dan perhitungan data *ripping overburden* (D10R) dan Tabel 3 menunjukkan hasil pengambilan data dan perhitungan data *ripping batubara* (D9R). Setelah dilakukan perhitungan produktivitas *bulldozer ripper* D9 dan D10, selanjutnya dilakukan evaluasi *ripping overburden* dan batubara untuk mencapai *standard productivity dozer – ripping* yang telah ditetapkan PT Cipta Kridatama (*Handbook CK Mining Practice Secondary*, 2020). Berdasarkan perhitungan data produktivitas *ripping overburden* pada Tabel 2, didapatkan rata-rata nilai produktivitasnya adalah 450,43 bcm/jam dengan target produksi sebesar 624 bcm/jam. Sedangkan, untuk batubara, berdasarkan perhitungan data produktivitas *ripping batubara* pada Tabel 3, didapatkan rata-rata nilai produktivitasnya adalah 551,85 bcm/jam dengan target produksi sebesar 345 bcm/jam.

### 3.3. Faktor-faktor yang mempengaruhi *Ripping*

Proses *ripping overburden* dan batubara menggunakan alat pemberaian *bulldozer ripping* dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu sebagai berikut:

1. Panjang *ripping*-an artinya, semakin panjang lintasan *ripping* maka akan dibutuhkan waktu yang lebih banyak untuk *ripper* menyelesaikan *ripping*. Sebaliknya, semakin pendek lintasan *ripping*, maka akan dibutuhkan waktu yang lebih sedikit untuk *ripper* menyelesaikan *ripping*.
2. Jarak antar *ripping*-an artinya, semakin keras material yang di *ripping* maka spasi *ripping* yang digunakan harus kecil agar dapat memberai material dan menghasilkan material yang berukuran kecil dan sebaliknya apabila spasi *ripping* yang digunakan besar, maka akan menghasilkan bongkahan yang berukuran besar bahkan material tidak dapat terberai. Hal ini dapat menyebabkan *cycle time* alat gali muat terhambat dalam proses *loading* material sehingga akan menurunkan produktivitas alat gali muat *excavator*.
3. Kedalaman penetrasi berarti semakin dalam penetrasi *ripper*, maka akan semakin besar volume material yang akan dibongkar, sebaliknya apabila penetrasi kedalaman *ripper* dangkal maka

---

akan menghasilkan volume material yang sedikit dan akan berpengaruh kepada alat gali muat dalam proses *loading* material.

4. Luas area *ripping* memiliki arti luas daerah atau *working area* yang akan di *ripping*. *Working area* ini disesuaikan dengan keadaan lapangan pada saat itu. Semakin luas wilayah yang akan *ripping* maka semakin banyak waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan *ripping*-an.
5. *Cycle time bulldozer ripper* artinya, waktu yang dibutuhkan oleh *bulldozer ripping* untuk menyelesaikan satu siklus kerja. Perbedaan *cycle time* pada data ini dipengaruhi oleh keterampilan atau skill operator serta kondisi dari *working area*, artinya setiap operator memiliki keterampilan dan skill berbeda-beda dengan operator lain dalam mengoperasikan *dozer* dan kondisi *working area* yang tidak mendukung seperti terdapat banyak *spoil* sisa *ripping*-an sebelumnya, undulasi, kondisi tanah yang basah, dan kemiringan topografi area. Hal ini dapat menyebabkan adanya perbedaan *cycle time* pada saat proses *ripping*.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa (1) metode *ripping* yang digunakan pada *ripping overburden* dan batubara di PT Cipta Kridatama site Dizamatra Powerindo adalah metode *cross ripping* dengan material yang di-*ripping* pada *overburden* adalah *sandstone*, *claystone*, dan *siltstone* dengan nilai *seismic velocity*-nya di rentang 1000 - 2000 m/s, sedangkan jenis material yang di-*ripping* pada batubara adalah *sub bituminous* dengan nilai *seismic velocity*-nya di rentang 1000 – 2000 m/s. (2) Produktivitas *bulldozer ripper* Caterpillar D9 dan D10 di PT Cipta Kridatama Site Dizamatra Powerindo adalah sebagai berikut, rata-rata produktivitas *bulldozer ripper* D10 adalah 450,43 bcm/jam dan rata-rata produktivitas *bulldozer ripper* D9 adalah 551,85 bcm/jam. Target produksi masing-masing adalah 624 BCM/jam untuk *ripping overburden* skala nilai *seismic velocity* 1000 – 2000 m/s pada *bulldozer ripper* D10, dan 345 bcm/jam untuk *ripping* batubara skala nilai *seismic velocity* 1000 – 2000 m/s pada *bulldozer ripper* D9. Dapat disimpulkan bahwa proses *ripping overburden* dengan *bulldozer ripper* D10 kurang dari target produksi, sedangkan untuk proses *ripping* batubara dengan *bulldozer ripper* D9 melebihi target produksi. (3) Faktor-faktor yang mempengaruhi proses *ripping overburden* dan batubara, diantaranya panjang *ripping*, arak antar *ripping*, kedalaman penetrasi, luas area *ripping*, dan *cycle time bulldozer ripper*.

#### Referensi

- Caterpillar Inc. (2000). *Handbook of Ripping* (12th ed.). Peoria: Caterpillar Inc.
- Fredrick, G., Tono, E. T., & Irvani. (2016). Evaluasi Kemampuan Produksi *Ripping Dozer Ripper* D375 Untuk Mencapai Target Produksi Batubara 180.000 Ton Bulan Oktober di Tambang Air Laya *Extention Timur Front* Limoa PT Bukit Asam (Persero) Tbk UPTE. *Jurnal Mineral*, 1(1), 1-7.
- Juwita, W., Toha, M. T., & Syarifuddin. (2019). *Ripping Overburden Dengan Bulldozer Ripper* D 375 A-5 Sebagai Alat Bantu Excavator Pc 2000 Pada Penambangan Batubara Pit Tal Barat PT Pamapersada Nusantara. *Jurnal Pertambangan*, 3(2), 8-15.
- Kepmen ESDM No. 1827 K. 2018. Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik. Jakarta: Kementerian ESDM.
- PT Cipta Kridatama. (2020). *CK MINING PRACTICE SECONDARY*. PT Cipta Kridatama.
- Rahman, A., Mukiat, & Purbasari, D. (2022). Evaluasi Kemampuan Produksi *Ripping Dozer* Komatsu D 375 A-6 Untuk Mencapai Target Pengupasan *Overburden* Di Pt Duta Tambang Rekeyasa Site Sebakis & Sei Menggaris, Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Avoer14*.
- Sebastian, R., Toha, M. T., & Bochori. (2018). Analisis Metode *Ripping* Untuk Mengoptimalkan Fragmentasi Batubara dalam Rangka Meningkatkan Produktivitas *Excavator Backhoe* di Tambang Banko Barat PT Bukit Asam (Persero), Tbk. *Jurnal Pertambangan*, 2(3), 1-10.
-