

**Analisis Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Penambangan Andesit PT. Bumi Kejayan Dusun Dampol, Bener Timur, Benerwojo, Kecamatan Kejayan, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur**Fairus Atika Redanto Putri <sup>[1]</sup>, Ricardo Lay Pereira<sup>[2]</sup><sup>1,2</sup> Institut Teknologi Adhitama Surabaya, kota Surabaya

\*e-mail: \*e-mail: fairus@itats.ac.id

DOI: [leave as blank](#)**Info Artikel**

Diserahkan:  
01 Februari  
Direvisi:  
03 Februari  
Diterima:  
27 Februari 2023  
Diterbitkan:  
28 Februari 2023

**Abstrak**

PT Bumi Kejayan (BK) merupakan salah satu perusahaan penambangan yang sedang beroperasi yang terletak di Dusun Dampol, Desa Benerwojo, Kecamatan Kejayan, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Bahan galian yang ditambang berupa batuan Andesit yang menggunakan metode penambangan quarry. Penelitian ini bertujuan Untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas alat muat dan alat angkut dalam pemindahan tanah penutup pada PT. Bumi Kejayan. Metode analisis yang digunakan kualitatif dan kuantitatif, dengan judul "Analisis produktivitas alat gali muat dan alat angkut Pada Penambangan Andesit PT. Bumi Kejayan. Hasil penelitian yang telah dilakukan pada PT. Bumi Kejayan yang terletak di Dusun Dampol, Desa Benerwojo, Kecamatan Kejayan, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur dengan luas area mencapai 42,54 Ha. Data-data yang diperoleh meliputi data cycle time alat gali muat dan alat angkut, data jadwal kerja, data produktivitas dan hasil faktor keserasian alat gali muat dan alat angkut. PT. Bumi Kejayan memiliki target produksi sebesar 181.25 ton/Jam untuk alat gali muat dan alat angkut. Data nyata produktivitas alat gali muat excavator Hitachi ZX350LC- 5B belum mencapai target produksi sebesar 149.944 ton/Jam yang berarti belum mencapai target produksi, sedangkan produktivitas alat angkut Hino FM 260 JD sudah tercapai sebesar 2504 ton/jam. Setelah dilakukan optimasi, produktivitas alat gali muat telah mencapai target produksi sebesar 200.362 ton/Jam. Sistem kerja bagian mekanik, Perlu dilakukan pembaharuan guna menghindari tingginya jam perbaikan (repair hours) untuk semua peralatan yang digunakan dalam kegiatan penambangan

Kata kunci: Batu Andesit, Metode Penambangan Quarry, Sistem Penambangan Terbuka, Produktivitas, Excavator, Dump Truck

**Abstract**

PT. Bumi Kejayan (BK) is one of the currently operating mining companies located in Dampol Hamlet, Bener Timur, Benerwojo, Kejayan District, Pasuruan, East Java. Using the "quarry mining method", the mineral being mined here is in the form of andesite. This study aims to analyze the factors that affect the productivity of loading equipment and transport equipment in the displacement of cover soil in PT. Bumi Kejayan. Analytical methods used in this study are qualitative and quantitative method, entitled "Analysis of the Productivity of Mining and Loading Equipment on Andesite Mining of PT. Bumi Kejayan". The result of the research conducted at PT. Bumi Kejayan, located in Dampol Hamlet, Bener Timur, Benerwojo, Kejayan District, Pasuruan, East Java with an area of 42.54 Ha. The data obtained

---

from this research are data on the cycle time of mining and loading equipment, work schedule, productivity data and the result of the compatibility factor of loading and unloading equipment and transportation equipment. PT. Bumi Kejayan has a production target of 181.25 tons/hour for digging and loading equipment. Real data on the productivity of the excavator Hitachi ZX350LC-5B has not reached the production target of 149,944 tons/hour, which means it has not reached the production target, while the productivity of the HinoFM 260 JD conveyance has reached 2504 tons/hour. After optimization, the productivity of the digging tool has reached the production target of 200,362 tons/hour. The mechanical work system needs to be updated to avoid high repair hours for all equipment used in mining activities.

Keywords: Andesite Stone, Quarry Mining Method, Open - Pit Mining System, Productivity, Excavator, Dump Truck

---

## 1. Pendahuluan

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia No.3 Tahun 2020 Tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral Dan Batubara Pasal 1 Ayat 6 mengatakan bahwa usaha pertambangan adalah kegiatan dalam rangka pengusahaan mineral dan batubara yang meliputi tahapan kegiatan penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan/atau pemurnian atau pengembangan, dan/atau pemanfaatan, pengangkutan dan penjualan serta pascatambang.

PT Bumi Kejayan (BK) merupakan salah satu perusahaan penambangan yang sedang beroperasi yang terletak di Dusun Dampol, Desa Benerwojo, Kecamatan Kejayan, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Bahan galian yang ditambang berupabatuan Andesit yang menggunakan metode penambangan quarry. PT Bumi Kejayan (BK) juga merupakan perusahaan afiliasi dari Gama Group yang juga bergerak dibidang logistik dan transportasi sejak tahun 1996. Sistem penambangan terbuka pada operasi produksi penambangan tentunya dengan alat gali muat *excavator* untuk proses penggalian dan alat angkut *dump truck* sebagai alat proses pengangkutannya.

Dengan metode tambang terbuka hal yang tidak bisa dihindari adalah ketikan bahangalian secara langsung bersentuhan dengan udara luar sehingga akan menimbulkan beberapa masalah yang menghambat produktivitas alat gali muat dan angkut. Pertama tentang tipe material dengan pertimbangan kekerasan pada material jelas sangat menghambat proses penggalian dari *excavator*, akan semakin lama proses ini maka akan berpotensi munculnya masalah keterlambatan *dump truck* yang sedang menunggu proses untuk *loading* material. Kedua berkaitan dengan kondisi cuaca yang mengalami musim hujan. Hal tersebut akan menghambat proses produktivitas karena berpengaruh pada jalan yang licin, longsor ataupun antrian. Ketiga terkait alat mekanis yang terjadi karena adanya ketidakserasian antara alat gali muat dan alat angkut sehingga akan memperlambat produksi.

Dari pengamatan kondisi yang terjadi di lapangan dan faktor-faktor yang terjadi maka perlu dilakukan evaluasi yang efektif dan efisien terhadap alat angkut dan alat muat agar terjadi keseimbangan. Tujuannya adalah untuk tercapainya target produksi pada PT Bumi Kejayan (BK) sehingga perlu dilakukan Analisis produktivitas alat gali muat dan alat angkut untuk meningkatkan kegiatan penambangan pada PT. Bumi Kejayan (BK).

## 2. Metodologi

Daerah penelitian dilakukan pada PT. Bumi Kejayan yang terletak di Kelurahan Dusun Dampol, Bener Timur, Benerwojo, Kecamatan Kejayan, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Jenis penelitian adalah menggunakan kualitatif dan kuantitatif. Beberapa variabel data yang akan diperoleh dalam penelitian antara lain:

- a. Data alat mekanis yang digunakan oleh PT Bumi Kejayan
- b. Data *cycle time* alat mekanis yang bekerja.

- c. Data waktu kerja alat
- d. Data target produksi.

### 3. Hasil dan pembahasan

Hasil penelitian yang telah dilakukan pada PT. BumiKejayan yang terletak di di Dusun Dampol, Desa Benerwojo, Kecamatan Kejayan, Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur dengan luas area mencapai 42,54 Ha. PT. Bumi Kejayan dengan tambang terbuka dan menggunakan metode quarry. Dalam kegiatan penggalian dimana dilakukan pembongkaran batuan andesit dilakukan oleh excavator. Adapun alat yang digunakan untuk gali muat adalah excavator jenis Hitachi ZX350LC-5B dengan kapasitas bucket sebesar 2,1 m<sup>3</sup>.

4.



**Gambar 1.** Excavator Jenis Hitachi ZX350LC-5B

Kegiatan pengangkutan dilakukan untuk mengangkut atau mengambil andesit dari lokasi penambangan. Pada umumnya untuk proses pengangkutan, biasanya pembeli langsung mengangkut Andesit dari lapangan. Untuk kegiatan pengangkutan dilakukan oleh *dump truck* dengan jenis Hino FM 260 JD. Kapasitas vessel atau bak sebesar 13 m<sup>3</sup>.



**Gambar 2.** Dump Truck Jenis Hino FM 260 JD

#### Waktu Edar

Berdasarkan penelitian data lapangan, cycle time alat gali muat excavator jenis Hitachi ZX350LC-5B ialah sebesar 26,56 detik. Sedangkan untuk alat angkut dump truck jenis Hino FM 260 JD memiliki waktu edar (cycle time) sebesar 1613,27 detik.

**Tabel 1.** Rata- rata waktu edar alat gali muat nyata

Alat Gali Muat	Alat Angkut	T1	T2	T3	T4	Total
		<i>Digging</i>	<i>Swing isi</i>	<i>Dumping</i>	<i>Swing Kosong</i>	
<i>Detik</i>						
Excavator Hitachi ZX350LC-5B	Hino FM 260 JD	11,47	5,47	4,60	5,02	26,56
<b>Jumlah</b>						26,56
<b>Rata-Rata (Detik)</b>						26,56
<b>Rata-Rata (Menit)</b>						00.44

**Analisis Waktu Edar**

Untuk alat gali muat jenis Hitachi ZX350LC-5B terhadap alat angkut dump truck jenis Hino FM 260 JD memiliki nilai terbesar/terlama waktu edar (*cycle time*) sebesar 20,16 detik, nilai terkecil/tercepat waktu edar (*cycle time*) sebesar 2,75 detik, nilai rata-rata waktu edar (*cycle time*) sebesar 26,56 detik, dan nilai simpangan data waktu edar (*cycle time*) sebesar 7,3718. Berdasarkan data hasil analisis statistik tersebut diketahui setiap komponen statistik antar cycle time berbeda. Hal ini disebabkan karena berbagai faktor. Nilai terlama diperoleh di waktu digging atau penggalian dikarekan material yang keras sehingga harus menunggu *hydraulic breaker* perlu menghancurkan batuan andesit. Hal ini juga menyebabkan kondisi menunggu bagi alat gali muat. Pada data terkecil nilai rata-rata waktu edar (*cycle time*) dapat diketahui sangat bervariasi, hal tersebut dikarenakan jumlah muatan (jumlah banyaknya *swing* untuk memenuhi bak *vessel*) tiap alat angkut berbeda dengan material saat di lapangan yang tidak menentu terkadang kering terkadang lunak. Dimana waktu edar (*cycle time*)

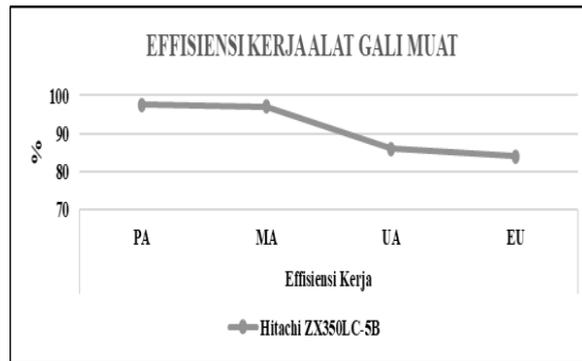
Untuk alat angkut dump truck jenis Hino FM 260 JD memiliki nilai terbesar/terlama waktu edar (*cycle time*) sebesar 436,07 detik, nilai terkecil/tercepat waktu edar (*cycle time*) sebesar 12,21 detik, nilai rata-rata waktu edar (*cycle time*) sebesar 1616,27 detik, dan nilai simpangan data waktu edar (*cycle time*) sebesar 213,016. Berdasarkan data hasil analisis statistik tersebut diketahui setiap komponen statistik antar cycle time dump truck berbeda. Hal ini disebabkan karena berbagai faktor. Nilai terlama diperoleh di waktu tunggu dan waktu angkut dikarenakan adanya waktu timbang material dan juga operator melakukan aktivitas lain diluar jadwal produksi

**Effisiensi Kerja**

Effisiensi kerja adalah presentase dari banyaknya waktu kerja efektif dibandingkan dengan waktu kerja yang tersedia. Effisiensi kerja berguna untuk menganalisis baik buruknya pelaksanaan suatu pekerjaan, apakah sesuai dengan rencana atau tidaknya. Jam kerja alat gali muat dengan *working hour* sebanyak 170 jam, *standby* sebanyak 27.7 jam dan *repair* sebanyak 5jam. Sedangkan untuk jam kerja alat angkut nyata adalah dengan *working hour* sebanyak 150 jam, *standby* sebanyak 32.7 jam dan *repair* sebanyak 25jam

**Tabel 2.** Effisiensi alat gali muat nyata

Alat Gali Muat	Efisiensi Kerja			
	PA	MA	UA	EU
<b>Hitachi ZX350LC-5B</b>	97,636	97,147	86,010	83,891



**Gambar 3.** Grafik efisiensi kerja alat gali muat

**Tabel 3.** Effisiensi alat Angkut nyata

Alat Angkut	Efisiensi Kerja			
	PA	MA	UA	EU
<b>Hino FM 260 JD</b>	87,980	85,738	82,131	72,259

### Produktivitas Alat Gali Muat dan Angkut

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada PT. Bumi Kejayan faktor pengisian untuk excavator Hitachi ZX350LC-5B adalah sebesar 0.833, faktor pengembangan untuk material andeisit adalah sebesar 0.93. Produktivitas alat gali muat excavator Hitachi ZX350LC-5B adalah sebesar 149.944 ton/Jam. Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada PT. Bumi Kejayan produktivitas alat angkut dump truck Hino FM 260 JD adalah sebesar 16432 ton/Jam.

**Tabel 4.** Produktifitas Alat Gali Muat Nyata

Alat Gali Muat	Alat Angkut	CT	KB	F	SF	EU	Produktifitas
		(detik)	m <sup>3</sup>				Ton/Jam
<b>Hitachi ZX350LC-5B</b>	Hino FM 260 JD	26,56	1,8	0,833	0,93	0,68	149,944
<b>Total</b>							149,944

**Tabel 5.** Produktifitas Alat Angkut Nyata

Alat Gali Muat	Alat Angkut	CT	KB	F	SF	EU	Produktifitas
		(detik)	m <sup>3</sup>				Ton/Jam
<b>Hitachi ZX350LC-5B</b>	Hino FM 260 JD	1613,27	1,5	0,833	0,93	0,51	164,944
<b>Total</b>							164,944

### Faktor Keserasian

Alat dikatakan serasi, apabila produksi alat gali muat sama dengan alat anangkut, sehingga tidak ada waktu tunggu diantara keduanya dan dapat mencapai produksi optimal. Berdasarkan pengamatan

langsung di lapangan, didapatkan nilai rata-rata waktu edar (*cycle time*) alat gali muat sebesar 26,56 detik dengan jumlah alat gali muat sebanyak 3 unit, sedangkan rata-rata waktu edar (*cycle time*) alat angkut sebesar 1613,27 detik dengan jumlah alat angkut sebanyak 5 unit, serta rata-rata jumlah pengisian bak *vessel* alat angkut sebanyak 10 kali. Maka, didapatkan faktor keserasian (*match factor*) adalah 0,8 atau =1. Maka dapat disimpulkan bahwa nilai keserasian alat gali muat dengan alat angkut senilai 1 yang tandanya alat gali muat dan alat angkut bekerja 100%. Dimana dengan faktor keserasian (*match factor*) bekerja secara maksimal.

### Pembahasan

Berdasarkan pengamatan lapangan dan dilakukan pengolahan data diperoleh produktivitas alat gali muat untuk excavator Hitachi ZX350LC-5B sebesar 149.944 ton/Jam. Untuk target produksi PT. Bumi Kejayan 181,25 ton/Jam. Maka dapat disimpulkan tidak memenuhi target produksi dengan produktivitas yang hanya sebesar 149.944 ton/Jam. Dikarenakan pada produktivitas alat gali muat tidak mencapai target produksi maka perlu dilakukan optimasi pada efisiensi kerja

### Optimalisasi Produktivitas

Kurangnya ketercapaian produktivitas disebabkan karena faktor manusia. Banyaknya operator maupun mekanik yang bekerja tidak sesuai jadwal. Waktu kerja sebagaimana seharusnya pukul 07.00 Wib sudah bisa dilakukan P5M dan ikuti pre strat cek (P2H) dan kemudian bisa dilakukannya produksi, namun saat di lapangan justru terkadang produksi dimulai pukul 07.30-08.00 Wib bahkan lebih. Selain waktu mulai produksi yang mundur, waktu berhenti produksi pun terlalu cepat. Dimana yang seharusnya istirahat pukul 12.00-13.00 Wib, terkadang pukul 11.30 wib sudah parkir untuk menunggu waktu istirahat dan setelah istirahat pun mundur kembali saat memulai produksi kembali, begitu pula saat untuk persiapan pulang yang hanya cukup lima menit terkadang bisa sampai dua puluh menit lamanya. Serta adanya faktor cuaca yang sangat tidak menentu dan tidak bisa ditebak yaitu faktor hujan yang mengharuskan berhenti produksi

Setelah dilakukan pengoptimalan efisiensi waktu kerja alat dengan menaikkan atau menurunkan waktu standby sesuai jadwal kerja seharusnya diperoleh efisiensi kerja yang meningkat. Untuk Excavator Hitachi ZX350LC-5B diperoleh efisiensi kerja sebesar 87.80%. Selain menurunkan waktu *standby*, juga harus dilakukannya optimasi pada waktu *repair* atau perbaikan alat. Dimana jika para mekanik bekerja sesuai jadwal dan lebih cekatan akan membuat waktu *repair* pun lebih kecil atau turun. Sehingga waktu hambatan dalam produksi bisa lebih kecil dibanding keadaan aktual di lapangan. Waktu hambatan sebesar 28 jam

**Tabel 6.** Produktifitas Alat Angkut Nyata (dalam Jam)

Alat Gali Muat	Nyata			Optimasi		
	Working Hours	Stanby Hours	Repair Hours	Working Hours	Stanby Hours	Repair Hours
Hitachi ZX350LC-5B	37,7	27,7	5	28	20	5

**Tabel 7.** efisiensi kerja alat gali muat nyata dan setelah dioptimasi

<b>Effisiensi Kerja Alat Gali Muat</b>	<b>Nyata</b>	<b>Optimasi</b>
<i>Phisical Avaibility</i>	97,63	97,56
<i>Mechanical Avaibility</i>	97,147	97,29
<i>Use Of Avaibility</i>	86,01	90
<i>Effectivity Utility</i>	83,891	87,8

## 5. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengoptimalan pada efisiensi kerja alat angkut, maka dapat dilakukan pengoptimalan produktivitas. Berdasarkan pengamatan lapangan dan dilakukan pengolahan data diperoleh optimasi produktivitas alat gali muat untuk excavator Hitachi ZX350LC-5B sebesar 200.362 ton/Jam. Untuk target produksi PT. Bumi Kejayan 181,25 ton/Jam. Maka dapat disimpulkan telah memenuhi target produksi dengan produktivitas sebesar 200.362 ton/Jam

## Referensi :

- [1] Firmansyah, S. (2020). Tinjauan Yuridis Pengelolaan Usaha Tambang Pasir Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 Tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral Dan Batubara. *Madani Legal Review*, 4(2), 124-140.
- [2] Hudha, C. (2019). Faktor Kompensasi, Faktor Kepemimpinan, Dan Faktor Beban Kerja Terhadap Kepuasan Kerja Pt Bumi Kejayan (Doctoral Dissertation, Stia Manajemen Dan Keperlabuhanan Barunawati Surabaya).
- [3] Dewi, N. R. Etno-Stem: Pengobatan Gigi " Semprong" (Analisis Rekonstruksi Sains Masyarakat Ke Dalam Sains Ilmiah Melalui Pendekatan Etno- Stem). *Berkreasi Mendesain Pembelajaran Berbasis Etnosains Untuk Mendukung Pembangunan Berkelanjutan*, 137.
- [4] Bahar, H. (2016). Analisa Citra Satelit Penginderaan Jauh Landsat-8 Untuk Identifikasi Kondisi Geologi Wilayah Vulkanik (Studi Kasus: Gunung Penanggungan, Jawa Timur) (Doctoral Dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- [5] Prasetiawan, M. R. (2019). Identifikasi Sebaran Lapisan Pasir Vulkanik Menggunakan Metode Magnetik: Studi Kasus Dusun Putungwulung, Desa Toyomarto, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- [6] Lopes, V. C., & Wibowo, H. T. T. (2016, October). Pemetaan Potensi Pasir Besi Di Desa Umbulsari Dan Sekitarnya Kecamatan Tempursari Kabupaten Lumajang Propinsi Jawa Timur. In *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan* (Pp. 159- 168).
- [7] Luthfi, A. N. (2017). Pemodelan Bawah Permukaan Maar Gunung Api Berdasarkan Analisis Data Magnetik: Studi Kasus Di Daerah Ranu Segaran Merah, Desa Andungsari, Kecamatan Tiris, Kabupaten Probolinggo, Provinsi Jawa Timur (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- [8] Dan, G. D. D. K., & Mewengkang, G. K. Laporan Pemetaan Geologi.
- [9] Zhumronie, A. R. (2018). Pemberdayaan Masyarakat Petani Menggunakan Pendekatan Appreciative Inquiry Di Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan (Studi Pada

- [10] Hairunisa, H. Analisis Dampak Musim Hujan Terhadap Hasil Panen Tanaman Tomat Di Desa Ciloto, Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat (Bachelor's Thesis, Jakarta: Fitk Uin Syarif Hidayatullah Jakarta).
- [11] Dian, N. R., & Yulhendra, D. (2019). Optimalisasi Kinerja LimestoneCrusher Iiia (Lsc Iiia) Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Untuk Memenuhi Target Produksi Limestone Di Pt. Semen Padang Kecamatan Lubuk Kilangan, Padang, Sumatera Barat. *Bina Tambang*, 4(3), 143- 153.
- [12] Samanlangi, A. I. (2016). *Sistem Penambangan*. Penerbit Andi.
- [13] Malik, R., Spto Mulyanto, B., Dewanto, O., & Sulistiyono, S. (2018). Karakterisasi Reservoir Menggunakan Metode Inversi Ai (Acoustic Impedance) Dan Metode Seismik Multiatribut Pada Lapangan "Rm", Formasi Talang Akar Cekungan Sumatera Selatan. *Jurnal Geofisika Eksplorasi*.
- [14] Khairunnas, J. (2016). Meminimasi Lead Time Produksi Menggunakan Pendekatan Lean Manufacturing Di Pt Indofarma (Persero) Tbk (Studi Kasus Kapsul Piroxicam 20 Mg) (Doctoral Dissertation, Fakultas Teknik Universitas Islam Bandung (Unisba)).
- [15] Ahmad, F. H. (2022). Analisis Produktivitas, Biaya, Dan Waktu Penggunaan Alat Berat Excavator Pada Lokasi Tambang Produksi Material Di Kecamatan kejayan Kab. Lombok Utara (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Mataram).
- [16] Riezki Andaru, M. U. N. T. H. O. H. A. (2013) Optimalisasi Produksi Peralatan Mekanis Sebagai Upaya Pencapaian Sasaran Produksi Pengupasan Lapisan Tanah Penutup Di Pt. Putera Baramitra Batulicin Kalimantan Selatan (Doctoral Dissertation, Upn" Veteran" Yogyakarta).
- [17] Maisurrahman, M. (2020). Kajian Teknis Produktifitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Untuk Memenuhi Target Produksi 68 M<sup>3</sup>/Jam Pada Penambangan Batuan Andesit Di Pt Eka Praya Jaya Desa Pringga Baya Kabupaten Lombok Timur (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Mataram).
- [18] Suyudi, A., Toha, M. T., & Suwardi, F. R. (2018). Evaluasi Metode Ripping untuk Mengoptimalkan Fragmentasi Batubara Guna Meningkatkan Kinerja Excavator Di Pit Muara Tiga Besar Utara Pt Pamapersada Nusantara Jobsite Tanjung Enim Sumatera Selat. *Jurnal Pertambangan*, 2(4), 62-71.