

PENGARUH KECEPATAN *DUMP TRUCK* TERHADAP PRODUKTIVITAS DI PIT UTARA BARAT, SITE TAMBANG AIR LAYA, PT BUKIT ASAM Tbk

Farhan, M¹, Fadhlurrohman, F¹ dan Lusitania^{1*}

¹Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya, Palembang

*Corresponding author e-mail: lusitania@ft.unsri.ac.id

ABSTRAK: Produktivitas alat angkut batubara di *pit* Utara Barat, *site* Tambang Air Laya, PT Bukit Asam Tbk., membutuhkan *management fleet* yang baik agar target produktivitas dapat tercapai sesuai dengan rencana kerja. Sementara itu, kecepatan alat angkut (*dump truck*) merupakan bagian yang penting dari ketercapaian produktivitas dalam kegiatan pengangkutan batubara, sehingga kegiatan tersebut harus sesuai standar yang berlaku. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor penyebab ketidaktercapaian produktivitas *dump truck*, yang menggunakan metode kuantitatif dengan data primer berupa waktu edar, kecepatan, faktor pengisian, dan jumlah unit *dump truck* yang beroperasi. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa nilai produktivitas aktual dari *dump truck Mercedes- benz arocs 4845k* memiliki *range* sebesar 206,201 - 256,019 ton/jam., sedangkan target produktivitas perusahaan sebesar 250 ton/jam. Hal ini menunjukan bahwasanya terjadinya ketidaktercapaian produktivitas antara kondisi aktual dengan target yang direncanakan. Penyebabnya dipengaruhi oleh kecepatan *dump truck* yang tidak optimal (kurang dari 30 km/jam), jalan *hauling* yang memiliki kemiringan lebih dari 12% (tidak sesuai standar), dan kondisi material.

Kata Kunci: *dump truck*, produktivitas, kecepatan, batubara, dan kemiringan jalan

ABSTRACT: *The productivity of coal transport equipment in the North West pit, Air Laya Mine site, PT Bukit Asam Tbk., requires good management fleet in order to achieve productivity targets. The speed of transport vehicles (dump trucks) is an important part of achieving productivity in coal transportation activities. This study aims to identify the failure factor to achieve dump truck productivity using quantitative methods with primary data in the form of cycle time, speed, fill factors, and the number of dump trucks in operation whether they meet the national standards. Based on the analysis, the actual productivity of the Mercedes-Benz Arocs 4845k dump truck has a reach of 206.201 –256.019 tons/hour with the company's productivity target is 250 tons/hour. This result implies that there is a gap between actual productivity and the target. This result occurred due to suboptimal speed of the dump trucks (less than 30 km/hour), haul road gradient of more than 12% (not in accordance with standards), and material conditions.*

Keywords: *dump truck*, *productivity*, *speed*, *coal*, and *haul road gradient*

1. Pendahuluan

Berdasarkan KESDM 2024 tersebut, PT Bukit Asam (Persero) Tbk. merupakan salah satu perusahaan tambang yang memiliki cadangan batubara sebesar 3,3 miliar ton dan memiliki kontribusi straregis dalam penyediaan energi nasional melalui pemanfaatan cadangan batubara yang dimilikinya. Perusahaan ini memiliki *pit* aktif (Tambang Air Laya Utara Barat) untuk melakukan aktivitas penambangan mulai dari *land clearing* sampai dengan kegiatan pengangkutan batubara menuju *stockpile*. Proses tersebut membutuhkan *management fleet* yang baik agar target produktivitas dapat tercapai sesuai dengan rencana kerja. Kegiatan penambangan yang salah satunya berupa kegiatan pengangkutan merupakan kegiatan yang sangat berperan penting dalam tercapainya target produksi yang diinginkan oleh perusahaan Aldiyansyah [1] Namun, secara aktual target produktivitas alat angkut batubara di *pit* TAL Utara Barat belum dapat terpenuhi.

Menurut Anisari [2], salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat produktivitas ialah efisiensi kerja. Sementara itu, menurut Sarmidi, dkk. [3], faktor utama ketidaktercapaian produktivitas ialah kondisi jalan. Dengan demikian, penelitian ini akan berfokus pada ketidaktercapaian target produktivitas alat angkut batubara, yang disebabkan oleh kondisi dan kemiringan jalan, kecepatan alat angkut, dan kondisi material. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai operasional penambangan khususnya pada kegiatan produktivitas alat angkut, dan bahan evaluasi perusahaan guna meningkatkan produktivitas alat angkut.

2. Metode Penelitian

2.1 Lokasi penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Bukit Asam Tbk yang berada di Kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan. Untuk sampai ke lokasi penelitian, akses dapat ditempuh dengan menggunakan transportasi darat berupa kendaraan roda empat. Estimasi waktu yang dibutuhkan sekitar 3,5 hingga 4 jam, dan jarak dari Universitas

Sriwijaya ke lokasi penelitian adalah sekitar 218 kilometer.



Gambar 2.1. Peta lokasi penelitian

2.2 Produktivitas Alat Angkut

Perangkat transportasi yang dimanfaatkan dalam proses pengangkutan seringkali lebih adaptif, karena dapat mengangkut berbagai jenis bahan seperti batu bara atau bahan galian dengan beban yang bervariasi. Produktivitas truk bergantung pada kapasitas muatan atau kapasitas kapal dan jumlah kali truk bisa beroperasi dalam satu jam yang terkait dengan *cycle time*. Menurut Peurifoy [4] *Cycle time* truk terdiri dari empat bagian, yaitu waktu untuk memuat, waktu mengangkut, waktu mengeluarkan material, dan waktu kembali .

Sebagaimana dibahas oleh Partanto [5] Produktivitas alat angkut dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini:

$$Q = \frac{N \times KB \times FF \times SF \times EFF \times 3600}{CT} \quad (1)$$

Keterangan:

Q = Produktivitas alat angkut (ton/jam)

N = Jumlah pengisian

CT = Cycle time alat angkut (detik)

KB = Kapasitas bucket (m^3)

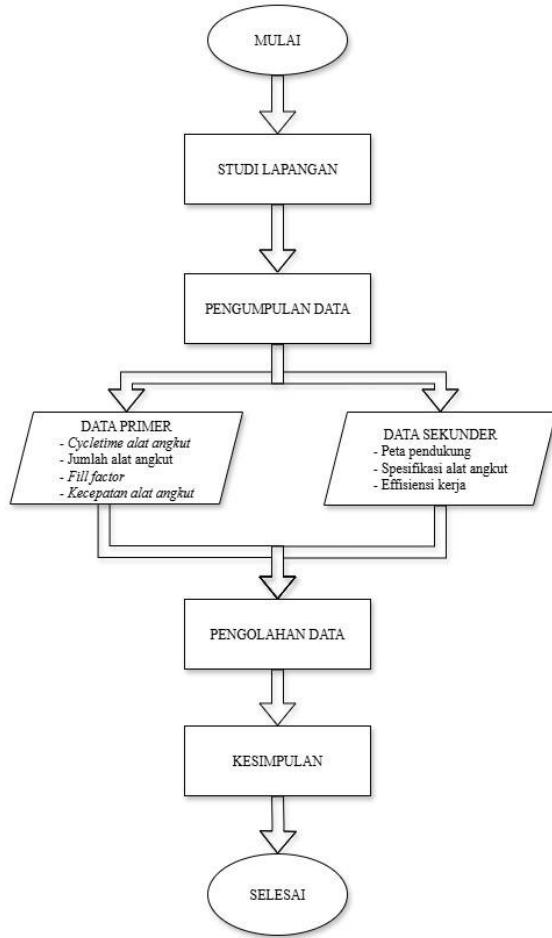
FF = Fill factor

SF = Swell factor

EFF = Efisiensi kerja

2.3 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini memiliki diagram alir penelitian yang dapat dilihat pada (Gambar 2).



Gambar 2.2. Diagram Alir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kondisi Geologi

Kondisi geologi daerah penelitian tersusun dari beberapa formasi batuan, diantaranya (Gambar 3):

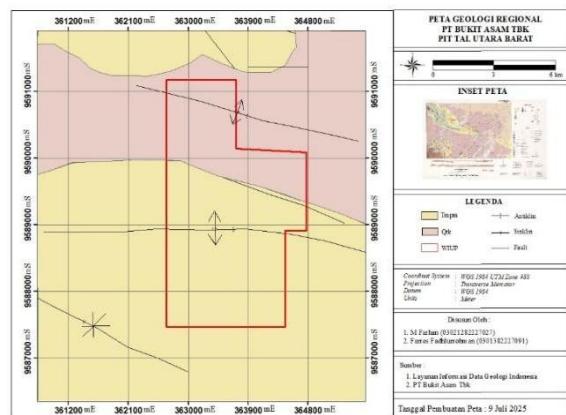
1. Formasi Muara Enim

Formasi Muara Enim adalah siklus kedua yang mengalami penurunan karena pengendapan di perairan dangkal. Proses pengendapan pertama terjadi di kawasan rawa yang ada di pesisir selatan Cekungan Sumatera Selatan, menghasilkan lapisan batubara yang cukup luas. Proses pengendapan

kemudian berlanjut di area dataran delta, dengan terbentuknya lapisan tebal serpih dan pasir di lokasi setempat. Dalam formasi ini, terdapat besi yang muncul dalam bentuk gumpalan dan juga kayu yang terjaga dengan baik. Formasi Muara Enim berperan sebagai pengangkut utama batubara di daerah yang sedang diteliti. Ketebalan dari formasi ini lebih tipis di bagian utara, sedangkan di bagian selatan bisa mencapai 450-750 meter menurut Bishop [6]

2. Formasi Kasai

Formasi ini memiliki tufa berwarna putih, yang dapat ditemukan di daerah Suban dan Klawas. Komposisinya terdiri dari batupasir tufa, batu lanau tufa, batu lempung tufa, batu bara tipis, serta interbed tuff. Tingkat kedalaman pengendapan berada antara 500 hingga 1000 meter di atas permukaan laut hingga batas transisi.



Gambar 2.3. Peta geologi regional

3.2 Produktivitas

Produktivitas alat angkut *dump truck* berjenis *Mercedes-benz arocs 4845k* dalam kegiatan *coal getting* di area PIT Utara Barat Tambang Air Laya merupakan fokus dari penelitian ini, yang bertujuan untuk mengidentifikasi kesesuaian antara target produktivitas terhadap kondisi aktual di lapangan, dan berbagai faktor penyebab ketidakcapaian target produktivitas.

Berdasarkan akuisisi jumlah data sample yang dapat dilihat pada Tabel 1, diperoleh data *cycle time* yang dapat dilihat pada Tabel 2. Selanjutnya, target produktivitas untuk alat angkut ditetapkan sebesar 250 ton/jam. Namun, produktivitas aktual yang tercapai di lapangan menunjukkan rentang nilai antara 206,201 - 256,019 ton/jam (Tabel 3 dan Gambar 4).

Tabel 3.1. Sample data

No	Cycle time (detik)	Bucket capacity (m³)	Fill factor	Swell factor	Effisiensi	Density	Produktivitas Target (ton/jam)	Produktivitas Aktual (RCM/J)	Total Produktivitas aktual
1	2865							39,174	
2	2690							41,878	
3	3240							40,931	
4	2691							41,707	
5	2602	3,8	0,73	0,74	0,81	1,25	250	43,177	243,978
6	3041							44,643	
7	2514							43,350	
8	2599							43,350	
9	2507							43,350	
10	2368	3,8	0,73	0,74	0,81	1,25	250	47,597	256,019
11	2920							39,799	
12	3004							39,799	
13	2806							29,488	
14	2800							40,083	
15	2864							42,136	
16	2265							34,149	224,256
17	2891	3,8	0,73	0,74	0,81	1,24	250	38,956	
18	3055							39,256	
19	2567							39,881	
20	3756							39,658	
21	2930							39,799	206,201
22	2898							36,204	
23	3100	3,8	0,73	0,74	0,81	1,24	250	31,158	
24	3602							41,722	
25	2955							38,956	
26	2690							39,799	
27	2890							37,213	
28	3729	3,8	0,73	0,74	0,81	1,24	250	30,146	
29	2673							30,146	
30	4462							25,153	

Tabel 3.2. Cycle time hauler coal getting

Nomor lambung alat angkut	Manuver kosong (detik)	Pengisian (detik)	Travel isi (detik)	Manuver isi (detik)	Penimbunan (detik)	Travel kosong (detik)	Total
DA54860	47	483	1200	75,43	40,43	1020	2865
DA54865	45	407	1200	54,38	74,41	900	2680
DA54862	58	476	1200	50,22	58,09	900	2742
DA54863	46	446	1140	38,83	60,25	960	2691
DA54864	62	453	1020	47,97	60,7	960	2603
DA54861	65	505	1200	66,05	108,65	1080	3024
DA54860	59	462	840	32,39	101,53	1020	2514
DA54865	128	311	1260	34,66	76,05	780	2589
DA54862	63	483	1140	53,49	66,42	780	2585
DA54863	66	434	960	57,95	60,13	780	2358
DA54864	46	488	1200	113,4	72,81	900	2820
DA54861	42	332	1560	57,49	65,38	960	3016

Tabel 3.3. Produktivitas hauler coal getting

No	Cycle time (detik)	Bucket capacity (m³)	Fill factor	Swell factor	Effisiensi	Density	Produktivitas Aktual (RCM/jam)	Produktivitas Target (ton/jam)	Total produktivitas aktual
1	2865						39,174		
2	2680						41,878		
3	2742	3,8	0,73	0,74	0,81	1,25	250	40,931	
4	2691						41,707		
5	2602						43,177		
6	3024						37,111		
7	2514						44,643		
8	2589						43,350		
9	2585						43,417		
10	2358	3,8	0,73	0,74	0,81	1,25	250	47,597	256,019
11	2810						39,799		
12	3016						37,213		
13	3806						29,488		
14	2350						40,333		
15	2664						42,130		
16	3268	3,8	0,73	0,74	0,81	1,24	250	34,343	224,256
17	2881						38,956		
18	2359						39,799		
19	3569						31,447		
20	3756						29,881		
21	2810	3,8	0,73	0,74	0,81	1,24	250	39,799	
22	2965						37,833		
23	3100						36,204		
24	3603						31,158		
25	3595						28,777		
26	2690						41,722		
27	2880	3,8	0,73	0,74	0,81	1,24	250	38,970	256,019
28	3723						30,146		
29	2673						41,988		
30	4462						25,153		



Gambar 3.4. Grafik Produktivitas Dump Truck

Berdasarkan Gambar 4 Produktivitas *dump truck* menunjukkan data yang bervariasi dalam pengamatan operasional. Analisis data dilakukan dengan membagi produktivitas data menjadi dua jenis yaitu: target tercapai (250 ton/jam) dan target tidak tercapai (<250 ton/jam). Data menunjukkan hanya satu yang tercapai yaitu 256,019 ton dan yang paling rendah 206,201 ton.

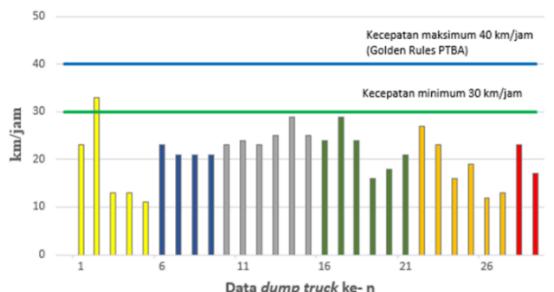
3.3 Analisis Ketidaktercapaian Produktivitas Alat Angkut

Keamanan dan kelancaran operasi pengangkutan tidak pernah lepas dari hubungan atau keterkaitan antara jalan angkut dan alat angkut itu sendiri. Semakin baik kondisi jalan angkut maka semakin baik pula operasi kegiatan pengangkutannya begitu juga sebaliknya menurut Zara [7]. Ketidaktercapaian produktivitas dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya kecepatan alat angkut, *grade* jalan, dan kondisi material. Berdasarkan kondisi tersebut, maka analisis mendalam dapat dilihat pada uraian berikut ini:

1. Kecepatan alat angkut

Menurut Suwandi [8], perencanaan jalan tambang memerlukan pertimbangan yang matang terhadap karakteristik tanah dan kondisi operasional dilokasi tambang, mengingat faktor-faktor tersebut berpengaruh besar terhadap keberlanjutan dan efisiensi operasional jalan. Faktor kecepatan merupakan salah satu aspek yang sangat menentukan tercapai atau tidaknya target produktivitas dalam operasional alat angkut, khususnya *dump truck*. Kecepatan kendaraan menjadi indikator utama dalam menghitung waktu tempuh dari satu titik ke titik lain sehingga berpengaruh langsung pada jumlah siklus angkut yang dapat dilakukan dalam periode tertentu. Namun, berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di lapangan, kecepatan *dump truck* yang dihasilkan masih belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh pihak perusahaan (Gambar 5).

**Pengaruh Kecepatan *Dump Truck* Terhadap Produktivitas
Di Pit Utara Barat, Site Tambang Air Laya, Pt Bukit Asam Tbk**

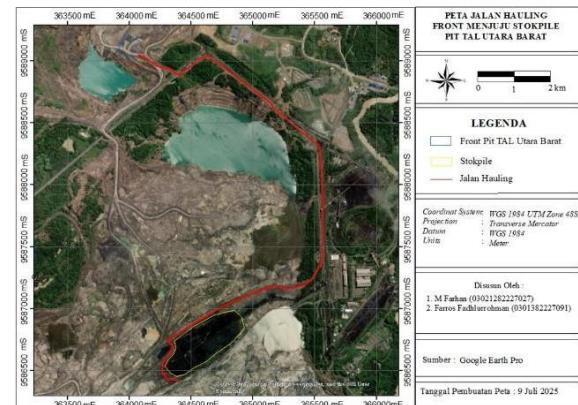


Gambar 3.5. Grafik kecepatan *hauler coal getting*

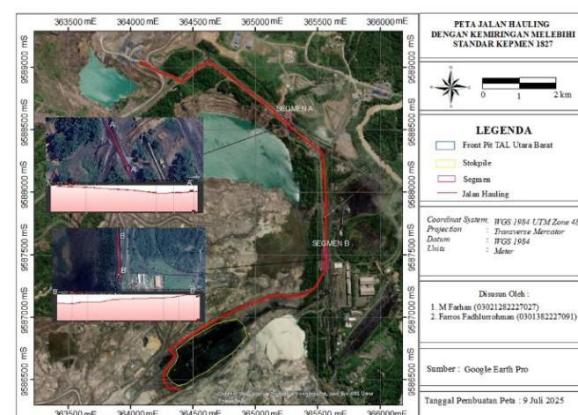
Berdasarkan Gambar 5 dari 30 unit *hauler coal getting* menunjukkan data kecepatan yang bervariatif dalam pengamatan operasional. Analisis data kecepatan dilakukan untuk mengidentifikasi ketidaktercapaian produktivitas batubara. PT BA telah menetapkan *golden rules* kecepatan dari *dump truck* ketika di area penambangan, yaitu sebesar 30-40 km/jam. Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa rata-rata kecepatan dari *dump truck* masih dibawah dari batas minimum, terdapat dua puluh dua yang memiliki kecepatan <20 km/jam dan tujuh data berada di *range* dengan kecepatan 20-30 km/jam. Kemudian, satu unit *dump truck* yang memiliki kecepatan >30 km/jam (lebih dari batas minimum). Hal ini menjadi salah satu indikator tidak tercapainya produktivitas batubara yang telah direncanakan.

2. Grade jalan

Grade jalan merupakan kemiringan permukaan jalan yang harus diperhatikan untuk menjamin kelancaran serta keselamatan dalam proses pengangutan batubara, sesuai dengan KEPMEN No. 1827, batas maksimum *grade* jalan yang direkomendasikan adalah 12%. Batas ini ditetapkan agar kendaraan seperti *dump truck* dapat beroperasi dengan kecepatan optimal tanpa mengalami kesulitan teknis maupun risiko keselamatan yang tinggi. merupakan peta jalan *hauling* yang dilalui oleh *dump truck* membawa batubara dari area *front loading* menuju tempat penyimpanan batubara atau *stockpile*. Jalur hauling ditandai dengan garis berwana merah yang berjarak sejauh +/- 7,6 km.



Gambar 3.6. Peta *hauling road* Pit TAL Utara Barat



Gambar 3 . 7. Peta jalan *hauling* dengan kemiringan melebihi standar KEPMEN No. 1827

Berdasarkan hasil pengamatan langsung di lokasi penelitian, ditemukan beberapa segmen pada lintasan jalan *dump truck* yang memiliki *grade* melebihi batas maksimum. Pada gambar 4.15 terdapat dua segmen yaitu, A dan B memiliki kondisi kemiringan jalan sebesar 15,0% dan 14,3%. Kondisi ini tentu berpotensi menurunkan produktivitas karena kecepatan operasional *dump truck* menjadi tidak optimal untuk menjaga kestabilan dan keamanan kendaraan. Sementara itu, apabila *dump truck* tetap melaju pada *grade* yang terlalu curam, maka mesin dan sistem pengereman akan bekerja lebih berat sehingga meningkatkan risiko kerusakan (ban yang tergelincir dan *dump truck* terguling) dan kebutuhan perawatan yang lebih sering.

3. Kondisi material

Kondisi material pada daerah penelitian cukup lunak akibat adanya spot-spot genangan air yang menyebabkan penurunan kualitas material (Gambar 8). Selain itu juga, permukaan jalan yang bergelombang menyebabkan kendaraan sulit melaju dengan kecepatan optimal. Kondisi ini diperlukan perawatan material jalan secara berkala, agar kualitas jalan sesuai dengan standar yang berlaku.



Gambar 3.8. Kondisi jalan

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan diantaranya:

1. Perhitungan produktivitas alat angkut pada kegiatan *coal getting* di PIT Utara Barat memiliki *range* sebesar 206,201 - 256,019 ton/jam. Hasil tersebut menunjukkan bahwa produktivitas tidak sesuai dengan target yang direncanakan oleh perusahaan yaitu 250 ton/jam.
2. Hasil analisis ketidaktercapaian produktivitas batuabara disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kecepatan alat angkut yang tidak optimal, *grade* jalan yang tidak sesuai standar ($>12\%$) KEPMEN No. 1827 yang disebabkan kurangnya perawatan jalan dan kondisi material.
3. Jalan angkut yang digunakan untuk kegiatan *coal getting* memiliki kemiringan jalan yang melebihi standar ($>12\%$), seperti pada segmen A (15%) dan

B (14,3%). Hal ini dapat menyebabkan kecepatan *dump truck* menurun (<30 km/jam), menambah *cycle time*, dan menurunkan produktivitas.

5. Saran

Berdasarkan hasil penelitian perlu dilakukan perbaikan *grade* jalan angkut sesuai dengan standar yang telah ditetapkan ($<12\%$) pada segmen A dan B. Hal tersebut dapat meningkatkan kinerja dari alat angkut menjadi optimal. Penerapan langkah ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas *dump truck* agar dapat mencapai target yang telah ditentukan perusahaan pada kegiatan *coal getting*.

Ucapan Terimakasih

Penulis ucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian PT Bukit Asam Tbk yang telah memberikan kesempatan dalam pengambilan data dan Universitas Sriwijaya yang telah membantu pelaksanaan penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] Aldiyansyah, A., Husain, J.R., Nurwaskito, A. 2016. Analisis Geometri Jalan di Tambang Utara Pada PT. Ifishdeco Kecamatan Tinanggea Kabupaten Konawe Selatan Provinsi Sulawesi Tenggara. Jurnal Geomine, 4 (1): 39-43
- [2] Anisari, R. (2012). Keserasian Alat Muat dan Angkut Untuk Kecapaian Target Produksi Pengupasan Batuan Penutup Pada PT. Unirich Mega Persada Site Hajak Kabupaten Barito Utara Kalimantan Tengah. INTEKNA Jurnal Informasi Teknik dan Niaga, 12(1).
- [3] Bishop, M. G. (2001) South Sumatra Basin Province, Indonesia: The Lahat/Talang Akar-cenozoic total petroleum system. Colorado: USGS.
- [4] Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik.

- [5] Partanto, P. 1996. Pemindahan Tanah Mekanis. Bandung: Jurusan Teknik Pertambangan. Institut Teknologi Bandung.
- [6] Peurifoy, R. L. Construction planning, equipment, and methods. New York. McGraw-Hill Higher Education. 2006.
- [7] Sarmidi, S., Nuryanneti, I., & Prayoga, R. D. (2023). Evaluasi Produktivitas Alat Gali Muat Excavator Volvo 480 dan Alat Angkut Dump Truck Volvo 400 Pada Penambangan Batubara Di PIT 2 Tambang Banko Barat PT. Bukit Asam Tbk. Jurnal Ilmiah Teknik dan Sains, 1(2), 53-60.
- [8] Zara, M., Prabowo, H. 2020. Kajian Teknis Geometri Jalan Angkut dan Pengaruhnya Terhadap Produksi Alat Angkut pada Penambangan Batu Andesit di PT. Ansar Terang Crushindo 1 Kecamatan Pangkalan Koto Baru, Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat. Jurnal Bina Tambang, 5 (5): 20-31.
- [9] Suwandhi, A.,2004,Perencanaan jalan tambang, (1- 25).Diktat Perencanaan Tambang Terbuka. Unisba.

