

Analisis produktivitas alat gali muat dan alat angkut pada pemindahan overburden PT Riung Harapan Mitra Lestari

Analysis of excavation and hauling equipment productivity in overburden removal at PT Riung Harapan Mitra

Jery Michael Kuratji, Karina Shella Putri*, Hafidz Noor Fikri
Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
e-mail: *karinashella@ulm.ac.id

ABSTRAK

Peralatan mekanis dalam operasi penambangan memegang peranan penting untuk mencapai target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Kajian teknis yang mencakup faktor manusia, alat, dan alam perlu dilakukan untuk meningkatkan produktivitas alat gali muat dan alat angkut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memberikan rekomendasi perbaikan terhadap produktivitas alat gali muat Excavator Komatsu 501 dan alat angkut Dump Truck Volvo FMX 400 yang digunakan di PT Riung Harapan Mitra Lestari. Berdasarkan hasil perhitungan, produktivitas aktual Excavator Komatsu 501 adalah 260,77 BCM/jam, sedangkan Dump Truck Volvo FMX 400 adalah 37,85 BCM/jam. Meskipun alat gali muat telah mencapai target produktivitas perusahaan sebesar 260 BCM/jam, terdapat dua hari (5 Agustus dan 13 Agustus) yang tidak tercapai. Di sisi lain, alat angkut belum mencapai target perusahaan sebesar 42 BCM/jam. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas antara lain cycle time, delay time, dan kecepatan alat angkut. Rekomendasi perbaikan untuk Excavator Komatsu 501 meliputi pengurangan delay time dan cycle time, yang dapat meningkatkan produktivitas menjadi 260,60 BCM/jam dan 260,15 BCM/jam. Untuk Dump Truck Volvo FMX 400, perbaikan dilakukan melalui peningkatan kecepatan alat dan pengurangan delay time, yang dapat meningkatkan produktivitas menjadi 42,50 BCM/jam setelah dilakukan simulasi perbaikan kedua.

Kata-kata Kunci: *Cycle time, Delay time, Excavator Penambangan, Truk*

ABSTRACT

Mechanical equipment in mining operations plays a crucial role in achieving the production targets set by the company. A technical study that includes human, equipment, and environmental factors is necessary to improve the productivity of excavator and haulage equipment. This study aims to analyze and provide recommendations for improving productivity of Komatsu 500 Excavator and Volvo FMX 400 Dump Truck used in PT Riung Harapan Mitra Lestari. Based on the calculations, the actual productivity of Komatsu 500 Excavator is 260.77 BCM/hour, while Volvo FMX 400 Dump Truck is 37.85 BCM/hour. Although the excavator has met the company's productivity target of 260 BCM/ hour, there were two days (August 5th and August 13th) when the target was not achieved. On the other hand, the haulage truck has not reached the company's target of 42 BCM/ hour. Factors affecting productivity include cycle time, delay time, and haulage truck speed. The recommended improvements for Komatsu 500 Excavator involved reducing delay time and cycle time, which could increase its productivity to 260.60 BCM/hour and 260.15 BCM/hour, respectively. For Volvo FMX 400 Dump Truck, improvements can be made by increasing speed and reducing delay time, which could increase productivity to 42.50 BCM/hour after the second improvement simulation.

Keywords: *Cycle time, Delay time, Mining Excavator, Truck*

PENDAHULUAN

Industri pertambangan ini adalah salah satu penunjang peradaban semakin berkembang, termasuk di Indonesia. Indonesia sebagai Negara yang mempunyai banyak cadangan bahan galian yang terkandung antara lain mineral logam dan non-logam, bahan galian industri, serta energi. Seiring pembangunan yang berkelanjutan di Indonesia bahan galian industri menjadi bagian yang sangat dibutuhkan, sehingga mempunyai prospek yang baik di dunia pertambangan. Oleh karena itu pendidikan dan pelatihanlah yang menjadi salah satu alternatif dalam upaya menciptakan dan meningkatkan sumberdaya manusia yang berkualitas agar mampu menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat ini. Kegiatan penambangan yaitu suatu usaha untuk mendapatkan satu atau lebih jenis bahan galian yang selanjutnya dapat dimanfaatkan bagi kehidupan manusia di suatu negara, diperlukan suatu studi untuk menjaga keamanan dalam pencapaian target produksi selama masa produksinya [1].

Peralatan mekanis pada operasi penambangan merupakan salah satu sarana produksi yang penting untuk pencapaian target produksi perusahaan tersebut. Untuk itu, kajian teknis perlu dilakukan terhadap faktor manusia, faktor alat dan faktor alam. Usaha pemecahan masalah ini dimaksudkan untuk meningkatkan produksi alat gali muat dan alat angkut yang digunakan [2].

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada metode *actual* lapangan yang bertujuan untuk mendapatkan hasil pada waktu sekarang. Rancangan kegiatan penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu:

1. Tahap persiapan

2. Tahap pengumpulan data
3. Tahap pengolahan dan analisis data

HASIL PENELITIAN DAN DISKUSI

Jenis Alat Gali Muat dan Alat Angkut

Alat berat yang digunakan oleh perusahaan yang menjadi objek penelitian yaitu Dump Truck Volvo FMX 400, dengan target kapasitas bermuatan 14 BCM dan Excavator Komatsu PC 500 dengan kapasitas bucket 2,60 BCM [3]. Alat gali muat dan angkut yang digunakan pada PT Riung Harapan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar-1. Alat gali muat dan alat angkut pada lokasi penelitian

Target Produktivitas

Target produktivitas untuk alat gali muat Excavator Komatsu 500 adalah 260 BCM/Jam sedangkan target dari produktivitas alat angkut Dump Truck Volvo FMX 400 ditargetkan 42 BCM/Jam [4], dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel-1 Target Produktivitas

Alat Berat	Target Produktivitas (BCM/Jam)
<i>Komatsu 500</i>	260
Volvo FMX 400	42

Swell Factor

Kondisi lapangan sangat berpengaruh terhadap kegiatan pemindahan material overburden terutama jenis material yang di gali, untuk dipindahkan ke area disposal. Pada penelitian, jenis material yang diambil merupakan jenis tanah kering yang keras atau yang kering sehingga dilakukan blasting atau di lakukan peledakan. Kondisi material yang ada di lapangan sangat mempengaruhi nilai *swell factornya*. Dapat dilihat dari jenis material yang diamati di lapangan adalah tanah kering, maka besar swell factor adalah 0,80 [5]. Jenis material pada Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar-2. Jenis material pada lokasi penelitian

Bucket Fill Factor

Berdasarkan hasil visual pengamatan nilai bucket fill factor dapat dilihat pada gambar dibawah ini, dari gambar tersebut nilai bucket fill factor masuk dalam kategori B-A (Midle Hepead) sebesar 95% atau 0.95.



Gambar-3. Bucket fill factor pada alat gali muat

Efisiensi Alat Gali Muat dan Alat Angkut

Perhitungan efisiensi alat gali muat dan alat angkut pada penelitian dapat dilihat pada Tabel-2 dan Tabel-3 berikut ini.

Tabel-2. Efisiensi alat gali muat

No	Cycle Time (s)	Delay Time (s)	Efisiensi (%)
1	2913,47	779,63	79
2	3069,65	563,47	84
3	2227,39	1405,89	61
4	2877,27	879,33	77
5	3001,62	787,17	79
6	2963,77	724,26	80
7	2732,32	916,36	75

Tabel-3. Efisiensi alat angkut

No	Cycle Time (s)	Delay Time (s)	Efisiensi (%)
1	12065,3	1167,72	91
2	8790,62	2121,10	81
3	8941,95	1948,18	82
4	12745,9	1131,24	92
5	12115,5	1257,26	91
6	9406,67	1402,71	87
7	9586,71	1220,54	89

Pembahasan**Ketercapaian Produktivitas Alat Gali Muat**

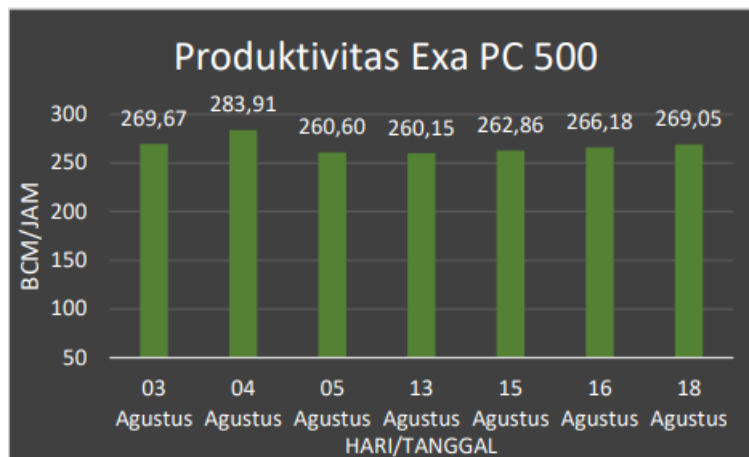
Perhitungan produktivitas untuk alat gali muat yang didapatkan pada observasi secara langsung selama 7 hari dilapangan. Adapun hasil produktivitas terbesar terdapat pada tanggal 04 Agustus 2024 itu sebesar 283,92 BCM/Jam (tercapai) untuk produktivitas paling kecil terdapat pada tanggal 13 Agustus 2024 sebesar 232,92 BCM/Jam (tidak tercapai) dan dapat dilihat pada Tabel-4 [6].

Tabel-4. Produktivitas alat gali muat

Hari	Janis Alat	Produktivitas
03 Agustus 2024	PC 500	269,67
04 Agustus 2024		283,91
05 Agustus 2024		240,82
13 Agustus 2024		232,92
15 Agustus 2024		262,86
16 Agustus 2024		266,18
18 Agustus 2024		269,05
Rata-rata		260,77

Dari tabel di atas diketahui produktivitas dari alat gali muat ini terdapat dua hari tidak tercapai target produktivitasnya, yaitu pada tanggal 05 Agustus 2024 dan 13 Agustus 2024. Untuk itu akan dilakukan simulasi perbaikan produktivitas kedua hari ini sehingga bisa mencapai target. Pada tanggal 05 Agustus 2024 produktivitasnya sebesar 232,92 BCM/Jam (tidak tercapai), adapun perbaikan dengan mensimulasikan pengurangan terhadap delay time. Delay time awal sebelum melakukan perbaikan adalah sebesar 1405,89 detik (23,43 menit) yang mempunyai efisiensi alat sebesar 61,31%. Perbaikan delay time dengan menurunkan nilainya menjadi sebesar 1130 detik (18,83 menit) yang mempengaruhi nilai efisiensi berubah menjadi 66,34%. Jika nilai efisiensi meningkat maka produktivitas alat berubah itu menjadi sebesar 260,60 BCM/Jam (tercapai).

Selanjutnya simulasi perbaikan produktivitas pada tanggal 13 Agustus 2024 dengan total produktivitas sebesar 232,92 BCM/Jam (tidak tercapai). Untuk melakukan simulasi perbaikan agar produktivitasnya tercapai dengan melakukan pengurangan terhadap total cycle time dan total delay time. Nilai total cycle time awal adalah sebesar 2877,27 detik (47,95 menit) setelah melakukan perbaikan didapatkan total cycle time itu sebesar 2583 detik (43,03 menit), sedangkan untuk total delay time awal sebesar 879,33 detik (14,65 menit) dan setelah melakukan perbaikan didapatkan total delay time sebesar 780,33 (13 menit) dan untuk produktivitasnya meningkat menjadi 260,15 BCM/Jam (tercapai) [7]. Grafik simulasi produktivitas alat gali muat setelah perbaikan dapat dilihat pada Gambar-4.

**Gambar-4.** Simulasi perbaikan produktivitas excavator

Ketercapaian Produktivitas Alat Gali Muat

Berdasarkan hasil perhitungan produktivitas alat angkut yang didapatkan pada observasi secara langsung selama 7 hari lapangan tidak mencapai target produktivitasnya sebesar 42 BCM/jam, dan untuk produktivitas terbesar terdapat pada tanggal 28 Agustus 2024 dengan total produktivitasnya sebesar 41,49 BCM/jam. Sedangkan produktivitas terkecil itu terdapat pada tanggal 21 Agustus 2024 dengan produktivitas sebesar 31,47 BCM/jam [8] dan dapat dilihat pada Tabel-5.

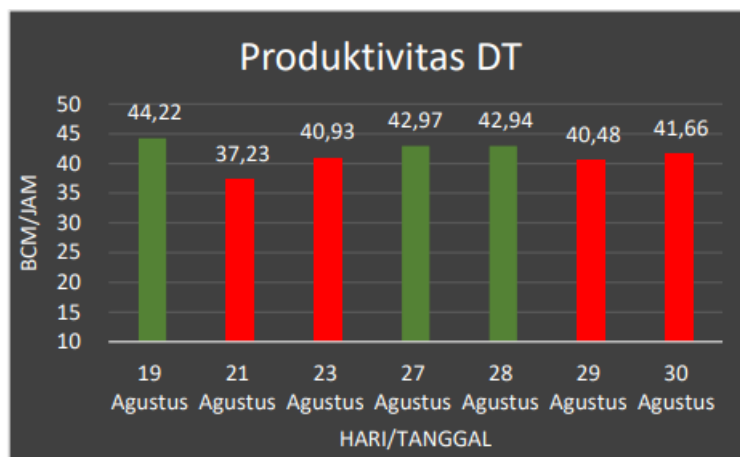
Tabel-5. Produktivitas alat angkut

Hari	Janis Alat	Produktivitas
09 Agustus 2024	DT 3241	35,67
04 Agustus 2024		31,47
05 Agustus 2024		39,19
13 Agustus 2024		38,12
15 Agustus 2024		41,49
16 Agustus 2024		39,49
18 Agustus 2024		39,49
Rata-rata		37,85

Simulasi perbaikan produktivitas alat angkut dilakukan untuk mendapatkan nilai profuktivitas sesuai dengan target yang ditentukan oleh perusahaan.

Simulasi Tahap Pertama

Untuk simulasi perbaikan pertama dilakukan dengan cara merubah kecepatan muatan menjadi 20km/jam dan kecepatan kosong menjadi 25 km/jam. Simulasi perbaikan pertama pada tanggal 19 Agustus 2024 dengan kecepatan muatan aktual sebesar 15,15 km/jam dan kecepatan kosong sebesar 17,88 km/jam untuk produktivitasnya sebesar 35,67 BCM/Jam (tidak tercapai) untuk melakukan perbaikan produktivitas agar tercapai dirubah kecepatan muatan menjadi 20,04 km/jam dan kosong 25,06 km/jam untuk produktivitasnya sebesar 44,22 BCM/Jam (tercapai). Simulasi perbaikan pertama pada tanggal 21 Agustus 2024 dengan kecepatan muatan aktual sebesar 15,37 km/jam dan kecepatan kosong sebesar 18,77 km/jam untuk produktivitasnya sebesar 31,47 BCM/Jam (tidak tercapai) untuk melakukan perbaikan produktivitas agar tercapai dirubah kecepatan muatan menjadi 20,23 km/jam dan kosong 25,18 km/jam untuk produktivitasnya sebesar 37,23 BCM/Jam (tidak tercapai). Simulasi perbaikan pertama pada tanggal 23 Agustus 2024 dengan kecepatan muatan aktual sebesar 19,28 km/jam dan kecepatan kosong sebesar 23,22 km/jam untuk produktivitasnya sebesar 39,19 BCM/Jam (tidak tercapai) untuk melakukan perbaikan produktivitas agar tercapai dirubah kecepatan muatan menjadi 20,16 km/jam dan kosong 25,71 km/jam untuk produktivitasnya sebesar 40,93 BCM/Jam (tidak tercapai) [9]. Simulasi perbaikan pertama pada tanggal 27 Agustus 2024 dengan kecepatan muatan aktual sebesar 21,65 km/jam dan kecepatan kosong sebesar 17,98 km/jam untuk produktivitasnya sebesar 38,12 BCM/Jam (tidak tercapai) untuk melakukan perbaikan produktivitas agar tercapai dirubah kecepatan muatan menjadi 20,27 km/jam dan kosong 25,21 km/jam untuk produktivitasnya sebesar 42,97 BCM/Jam (tercapai). Simulasi perbaikan pertama pada tanggal 28 Agustus 2024 dengan kecepatan muatan aktual sebesar 20,21 km/jam dan kecepatan kosong sebesar 22,74 km/jam untuk produktivitasnya sebesar 41,49 BCM/Jam (tidak tercapai) untuk melakukan perbaikan produktivitas agar tercapai dirubah kecepatan muatan menjadi 20,45 km/jam dan kosong 25,16 km/jam untuk produktivitasnya sebesar 42,94 BCM/Jam (tercapai). Simulasi perbaikan pertama pada tanggal 29 Agustus 2024 dengan kecepatan muatan aktual sebesar 20,09 km/jam dan kecepatan kosong sebesar 22,34 km/jam untuk produktivitasnya sebesar 39,49 BCM/Jam (tidak tercapai) untuk melakukan perbaikan produktivitas agar tercapai dirubah kecepatan muatan menjadi 20,09 km/jam dan kosong 25,50 km/jam untuk produktivitasnya sebesar 40,48 BCM/Jam (tidak tercapai). Simulasi perbaikan pertama pada tanggal 30 Agustus 2024 dengan kecepatan muatan aktual sebesar 19,61 km/jam dan kecepatan kosong sebesar 22,08 km/jam untuk produktivitasnya sebesar 39,49 BCM/Jam (tidak tercapai) untuk melakukan perbaikan produktivitas agar tercapai dirubah kecepatan muatan menjadi 20,11 km/jam dan kosong 25,80 km/jam untuk produktivitasnya sebesar 41,66 BCM/Jam (tidak tercapai). Nilai rata-rata kecepatan muatan aktual sebesar 18,77 km/jam perbaikannya menjadi 20,19 km/jam, rata-rata kecepatan kosong aktual sebesar 20,72 km/jam dan perbaikannya menjadi 25,37 km/jam sehingga rata-rata produktivitas sebesar 41,49 BCM/Jam. Adapun grafik simulasi produktivitas alat angkut setelah perbaikan pertama dapat dilihat pada gambar 5. Dikarenakan simulasi pertama masih ada beberapa hari yang tidak tercapai target produktivitasnya, maka dilakukan simulasi perbaikan kedua dengan meningkatkan efisiensi dengan cara mengurangi delay time [10].

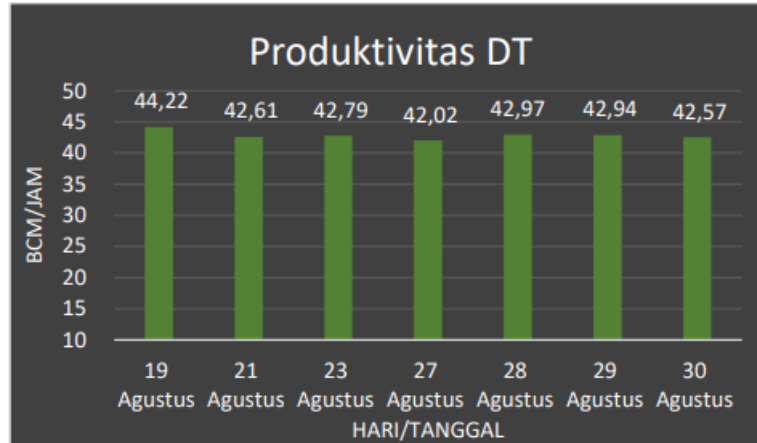


Gambar-5. Simulasi perbaikan pertama produktivitas DT

Simulasi Tahap Kedua

Simulasi perbaikan kedua pada tanggal 21 Agustus 2024 dengan efisiensi aktual sebesar 80%, total delay time 2121,10 detik (35,35 menit) dan produktivitasnya 31,47 BCM/Jam (tidak tercapai). Setelah dilakukan simulasi perbaikan total delay time sebesar 1225,87 detik (20,43 menit), didapatkan efisiensi sebesar 88%, dan produktivitasnya meningkat menjadi 42,61 BCM/Jam (tercapai). Simulasi perbaikan kedua pada tanggal 23 Agustus 2024 dengan efisiensi aktual sebesar 82%, total delay time 1948,18 detik (32,46 menit) dan produktivitasnya 39,19 BCM/Jam (tidak tercapai). Setelah dilakukan simulasi perbaikan total delay time sebesar 1554,55 detik (25,90 menit), didapatkan efisiensi sebesar 85%, dan produktivitasnya

meningkat menjadi 42,79 BCM/Jam (tercapai). Simulasi perbaikan kedua pada tanggal 29 Agustus 2024 dengan efisiensi aktual sebesar 87%, total delay time 1402,71 detik (23,37 menit) dan produktivitasnya 39,49 BCM/Jam (tidak tercapai). Setelah dilakukan simulasi perbaikan, total delay time sebesar 1095,44 detik (18,25 menit), didapatkan efisiensi sebesar 90% dan produktivitasnya meningkat menjadi 42,02 BCM/Jam (tercapai). Simulasi perbaikan kedua pada tanggal 30 Agustus 2024 dengan efisiensi aktual sebesar 89%, total delay time 1220,54 detik (20,34 menit) dan produktivitasnya 39,49 BCM/Jam (tidak tercapai). Setelah dilakukan simulasi perbaikan total delay time sebesar 1120,33 detik (18,67 menit), didapatkan efisiensi sebesar 90% dan produktivitasnya meningkat menjadi 42,57 BCM/Jam (tercapai) [11]. Adapun produktivitas alat angkut setelah perbaikan kedua dapat dilihat pada Gambar-6.



Gambar-6. Simulasi perbaikan kedua produktivitas DT

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu :

1. Berdasarkan hasil perhitungan, produktivitas aktual yang didapatkan dari alat gali muat Excavator Komatsu 501, didapatkan produktivitas rata-rata sebesar 260,77 BCM/jam, dan alat angkut Dump Truck Volvo FMX 400 sebesar 37,85 BCM/jam.
2. Berdasarkan hasil analisis, produktivitas aktual yang didapatkan dari alat gali muat Excavator Komatsu 501 rata-rata tercapai target perusahaan sebesar 260 BCM/jam, namun pada tanggal 05 Agustus dan 13 Agustus tidak tercapai target, dan rata-rata produktivitas Dump Truck Volvo FMX 400 belum mencapai target Perusahaan sebesar 42 BCM/Jam.
3. Faktor-faktor yang mempengaruhi ketercapaian produktivitas antara lain adalah cycle time dan delay time
4. Produktivitas dari alat gali muat Excavator Komatsu 501 berupa pengurangan delay time dan cycle time. Delay time aktual sebesar 1405,89 detik (23,43 menit) dikurangi menjadi 1130 detik (18,83 menit) dengan produktivitas sebesar 260,60 BCM/Jam (tercapai). Cycle time aktual sebesar 2877,27 detik (47,95 menit) dikurangi menjadi 2583 detik (43,03 menit) dengan produktivitas sebesar 260,15 BCM/Jam (tercapai). Sedangkan untuk perbaikan produktivitas Dump Truck Volvo FMX 400 dilakukan terhadap kecepatan alat dan pengurangan delay time. Untuk rata-rata kecepatan muatan aktual sebesar 18,77 km/jam perbaikannya menjadi 20,19 km/jam, rata-rata kecepatan kosong aktual sebesar 20,72 km/jam dan untuk perbaikannya menjadi 25,37 km/jam sehingga rata-rata produktivitas sebesar 41,49 BCM/Jam (tidak tercapai), diketahui simulasi perbaikan pertama tidak tercapai maka dilakukan simulasi perbaikan kedua dengan mengurangi rata-rata delay time. Adapun rata-rata delay time aktual sebesar 1673,13 detik, perbaikannya menjadi 1249,05 detik dengan nilai rata-rata produktivitas menjadi 42,50 BCM/Jam (tercapai).

Adapun saran yang dapat diberikan pada penelitian ini yaitu:

Untuk mencapai target produksi yang telah direncanakan sebaiknya pihak perusahaan melakukan:

1. Diperlukan alat support tambahan dikarenakan apabila salah satu alat mengalami break down maka akan menyebabkan berbagai kendala
2. Penelitian lanjutan yang menghitung kecepatan aktual dari alat angkut baik dalam kondisi muatan dan kosong.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Fadiyah, "Kajian Produktivitas Pada Aktivitas Pengupasan Lapisan Top Soil Di Pt Budhi Wiguna Primadesa Singat Gembara, Kecamatan Sangatta Utara Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur", Skripsi, Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Islam Bandung, 2017.
- [2] Y. Indonesianto, *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jurusan Teknik Pertambangan UPN Veteran, Yogyakarta, 2016. Pp. 2-19.
- [3] Nurhakim, *Draft Bahan Kuliah Metode Perhitungan Cadangan*, Program Studi Teknik Pertambangan ULM. Banjarbaru, 2004, pp. 3-19.
- [4] Kusrin, *Pemindahan Tanah Mekanis dan Alat Berat*, Universitas Semarang, Semarang, 2008.

- [5] N. Oemiati, R. Revisdah, & R. Rahmawati, “Analisa Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup (Overburden)”. in *Bearing: Jurnal Penelitian dan Kajian Teknik Sipil*, vol. 6 no. 3, pp. 194-207, 2020.
- [6] E. Kusmana, E. Santoso, YS. Novianti, “Kajian teknis ketidaksesuaian antara rencana penambangan dengan kondisi aktual di tambang batubara pt senamas energindo mineral site jaweten, kabupaten barito timur, provinsi kalimantan tengah”, in *Jurnal Himasapta*, vol. 6, no. 1, pp. 51-56, 2021.
- [7] A. Achmad, A. Triantoro, R. Riswan, “Evaluasi pencapaian target produksi alat mekanis untuk pembongkaran overburden di pit 4 pt darma henwa site asam-asam”, in *Jurnal Himasapta*, vol. 1, no. 3, 2019.
- [8] A. Suryadi, N. Nurhakim, RN. Hakim, “Analisis pengaruh effective utilization terhadap ketercapaian produksi batubara pt semesta centramas”, in *Jurnal Geosapta*, vol. 5, no. 1, pp. 19-24, 2019.
- [9] MR. Rizki, RN. Hakim, KS. Putri, “Analisis faktor yang mempengaruhi efisiensi kerja pada produktivitas alat gali-muat overburden di PT Multi Tambangjaya Utama”, in *Jurnal Himasapta*, vol. 8, no. 3, pp. 159-164, 2024.
- [10] M. Maulana, U. Saismana, RN. Hakim, “Optimalisasi produktivitas alat gali muat dan alat angkut pada pt borneo alam semesta, desa swarangan, kecamatan jorong, kabupaten tanah laut, kalimantan selatan”, in *Jurnal Himasapta*, vol. 6, no. 1, pp. 23-26, 2021.
- [11] S. Ramadhan, “Evaluasi kinerja alat support dalam Proses Pengumpanan Crushing Plant PT Binuang Mitra Bersama, Desa Pualam Sari, Kecamatan Binuang, Kabupaten Tapin, Provinsi Kalimantan Selatan”, Skripsi, Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Lambung Mangkurat, 2016.