

Analisis Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup (Overburden) Di Pt. Cahaya Riau Mandiri Kabupaten Lahat Provinsi Sumatera Selatan

Analysis Of Productivity Of Loading Digging Equipment And Transportation Equipment In Striping Soil Layers (Overburden) At Pt. Cahaya Riau Mandiri District Lahat, Province Of South Sumatra

Agus Sudarman Lase¹, Hendro Purnoma², Novandri Kusuma Wardana³

*1,2,3 Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia.
7100190213@students.itny.ac.id*

Abstrak

PT. Cahaya Riau Mandiri merupakan suatu perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan batubara yang beroperasi di Kabupaten Lahat Provinsi Sumatera Selatan dengan sistem tambang terbuka. PT. Cahaya Riau Mandiri memiliki target produksi sebesar 70. 000 ton/bulan dalam satu *shift*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui produksi aktual alat gali muat dan alat angkut, faktor keserasian pada penambangan batubara, mengetahui hambatan-hambatan waktu kerja efektif, mengatasi hambatan kerja yang dapat dihindari sehingga *loss time* dapat berkurang dan produksi yang dihasilkan dapat tercapai sesuai target perusahaan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dan tahapan dalam penyusunan penulisan ini dimulai dari studi literatur, observasi lapangan, pengambilan data dilapangan, pengolahan data, analisis data, pembahasan serta kesimpulan dan saran. Berdasarkan penelitian dan perhitungan yang telah dilakukan didapatkan produksi aktual alat gali muat *excavator* Liugong CLG952E sebesar 46. 522, 30 ton/bulan dan alat angkut *dump truck* Iveco 682 44. 525, 25 ton/bulan dengan faktor keserasian sebesar 0, 56. Strategi yang dapat dilakukan dalam meningkatkan produksi adalah memperbaiki hambatan kerja, faktor pengisian, keserasian alat dan waktu edar dengan menggunakan dasar acuan kerja dari perusahaan. Setelah melakukan perbaikan- perbaikan hambatan kerja alat gali muat *excavator* Liugong CLG952E dan alat angkut *dump truck* Iveco 682, produksi alat gali muat *excavator* Liugong CLG952E meningkat dari 46. 522, 30 ton/bulan menjadi 70. 068,54 ton/bulan dan alat angkut *dump truck* Iveco 682 meningkat dari 44. 525, 25 ton/bulan menjadi 70. 048, 21 ton/bulan.

Kata Kunci: Hambatan, Efisiensi, Keserasian dan Produksi

Abstract

PT. Cahaya Riau Mandiri is a company engaged in coal mining that operates in Lahat Regency, South Sumatra Province with an open pit mining system. PT Cahaya Riau Mandiri has a production target of 70,000 tons/month in one shift. The purpose of this study is to determine the actual production of excavating and hauling equipment and the compatibility factor in coal mining, knowing the obstacles to effective working time in overcoming work obstacles that can be avoided so that loss time can be reduced and the resulting production can be achieved according to the company's target. The research method used in this research is quantitative and the stages in the preparation of this writing start from literature study, field observation, field data collection, data processing, data analysis, discussion and conclusions and suggestions. Based on the research and calculations that have been carried out, it is obtained that the actual production of the Liugong CLG952E excavator digging and loading equipment is 46. 522, 30 tons / month and the Iveco 682 dump truck conveyance is 44. 525, 25 tons / month with a compatibility factor of 0, 56. The strategy that can be done in increasing production is to improve work barriers, filling factors, tool compatibility and circulation time by using the basic work reference from the company. After improving the work of the Liugong CLG952E excavator and Iveco 682 dump truck transport equipment, the production of the Liugong CLG952E excavator increased from 46. 522, 30 tons / month to 70. 068, 54 tons / month and the Iveco 682 dump truck transport equipment increased from 44. 525, 25 tons / month to 70. 048, 21 tons/month.

Keywords: Barriers, Efficiency, Compatibility and Production

PENDAHULUAN

Berkembang pesatnya ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini tidak lepas dari kehadiran sumber daya manusia serta sumber daya alam yang menjadi objek penerapan ilmu pengetahuan itu sendiri, khususnya di sektor pertambangan batubara. Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai cadangan batubara yang cukup banyak. Seiring dengan semakin berkurangnya energi minyak dan gas bumi, maka batubara adalah salah satu sumber energi alternatif yang sangat potensial untuk dikembangkan di Indonesia, berawal dari permasalahan tersebut, banyak pelaku bisnis yang memanfaatkan ini menjadi salah satu peluang bisnis dengan membangun perusahaan-perusahaan tambang di lokasi-lokasi potensial terendahnya endapan batubara.

PT. Cahaya Riau Mandiri merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang penyediaan barang dan jasa pada pertambangan batubara berlokasi di Kabupaten Lahat Provinsi Sumatera Selatan. PT. Cahaya Riau Mandiri berdiri pada tanggal 22 September 2020. Dalam pemindahan tanah mekanis menggunakan alat excavator Liugong CLG-953E dengan dump truck Iveco 682. Lapisan tanah penutup (overburden) yang menutup lapisan batubara perlu dipindahkan ke tempat lain agar perolehan atau penambangan batubara dapat dilakukan, sehingga pengupasan lapisan tanah penutup (overburden) berpengaruh terhadap tingginya produksi batubara. Untuk mencapai target produksi pengupasan lapisan tanah penutup (overburden) pada bulan Februari sebesar 70.000 ton/bulan untuk alat excavator Liugong CLG 953-E dan 70.000 ton/bulan dump truck Iveco 682. Pentingnya memikirkan kinerja excavator Liugong CLG 953-E dengan dump truck Iveco 682 untuk mencapai target produksi pengupasan tanah penutup (overburden) pada pertambangan batubara di PT. Cahaya Riau Mandiri sangatlah diperlukan.

Masih rendahnya kemampuan produksi alat mekanis yang disebabkan karena berkurangnya waktu kerja efektif, adanya waktu hambatan pada saat jam kerja, waktu tunggu (antri) alat mekanis pada saat beroperasi sehingga efisiensi kerja alat menurun dan ketidakserasian antara alat gali muat dan alat angkut. Oleh karena itu perlu meminimalisir hambatan-hambatan yang ada sehingga kerja alat gali muat dan alat angkut dapat optimal dengan mendasar pada jam operasi yang tersedia, sehingga target produksi yang ditetapkan perusahaan dapat terpenuhi. Alat gali muat dan alat angkut juga harus disesuaikan dengan kondisi material yang ditangani, kemudahan pengoperasian serta perawatannya. Pemilihan kapasitas alat gali muat dan alat angkut juga disesuaikan dengan kondisi medan kerja.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produksi dari alat gali muat dan alat angkut di PT. Cahaya Riau Mandiri, sehingga target produksi yang ingin dicapai oleh perusahaan dapat tercapai. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menjadi pembanding bagi perusahaan maupun dapat jadi masukan pada proses produksi dalam kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup (overburden).

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif.

1. Studi Literatur

Studi literatur berupa studi observasi lapangan, pengambilan data dilapangan, pengolahan data, analisis data, pembahasan serta kesimpulan dan saran yang menunjang dalam penulisan diantaranya berhubungan dengan materi yang dibahas antara lain, literatur pustaka, Departemen Perusahaan yang bersangkutan, internet, Perpustakaan dan Modul.

2. Pengamatan Lapangan

Pengamatan di lapangan langsung agar sesuai dengan data yang meliputi, observasi secara langsung dilapangan PT. Cahaya Riau Mandiri serta mencari data-data pendukung dan batasan lokasi pengamatan agar penelitian tidak meluas, tidak keluar dari permasalahan yang ada serta data yang diambil dapat dimanfaatkan secara efektif mencocokkan dengan perumusan masalah yang ada dengan tujuan penelitian.

3. Pengambilan Data

Pengambilan data dengan cara pengamatan langsung pada objek penelitian yaitu pengamatan terhadap kegiatan dalam pengontrolan yang dilakukan di lapangan yang berupa Data primer yang diambil yaitu, Waktu edar alat gali muat dan alat angkut, Pola pemuatan, Jumlah pengisian. Data sekunder yang diambil yaitu, Profil Perusahaan, Visi Misi, Moto Kebijakan, Lokasi Perusahaan, Struktur Organisasi, Pembagian jam Kerja, Swell factor dan Target Produksi.

4. Pengolahan dan Analisis Data

Setelah melakukan pengambilan data dilapangan selama 2 bulan di PT. Cahaya Riau Mandiri kemudian diolah dan dianalisis meliputi waktu edar alat gali muat dan alat angkut, Swell Factor, Bucket Fill Factor, Efisiensi kerja dan Jumlah pengisian.

5. Pembahasan

Data-data tersebut kemudian diolah untuk mendapatkan suatu kesimpulan pertama/ sementara. Kemudian dilakukan pengecekan kembali sehingga data akan di analisis kembali guna mendapatkan kesimpulan akhir.

6. Kesimpulan

Kesimpulan akhir diperoleh setelah dilakukan analisis secara univariat dengan menggunakan distribusi frekuensi untuk mengetahui gambaran persepsi implementasi pelaksanaan K3 di PT Pertamina Patra Niaga dan dikaitkan dengan gambaran nyata pelaksanaan K3 dengan membandingkan hasil studi secara literatur. Hasil pengolahan data dengan permasalahan yang diteliti kemudian dilakukan pembahasan dikaitkan dengan teori untuk mendapatkan kesimpulan, dan saran dari semua masalah yang diteliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peralatan produksi pada operasi penambangan merupakan sarana produksi yang sangat vital untuk menunjang target produksi akhir yang telah ditentukan oleh perusahaan. Untuk itu perlu dilakukan pengoptimalan terhadap kecepatan dan produktivitas alat angkut yang beroperasi, dengan cara melakukan pengamatan terhadap faktor faktor yang mempengaruhi kecepatan dan produktivitas dari alat gali muat dan alat angkut yang ada di lapangan.

1. Kondisi Loading Point

Dalam kondisi ideal *front loading point* seharusnya tidak bergelombang, luas, dan tidak berair, maka alat gali muat dapat melakukan manuver dengan baik dan bekerja secara optimal. Selama pengamatan di lapangan ditemukan beberapa kondisi *front loading point* kerja yang belum ideal, diantaranya *front loading point* bergelombang, sempit, berdekatan dengan segmen jalan hauling.



Gambar 1. Kondisi Loading Point

2. Pola Pemuatan

Pola pemuatan yang digunakan di lapangan adalah dengan menggunakan top loading yaitu kedudukan alat gali muat lebih tinggi dari bak truk jungkit atau alat gali muat berada diatas tumpukan material.



Gambar 2. Pola Pemuatan Top Loading

3. Waktu Edar

Waktu edar alat adalah jumlah waktu yang diperlukan untuk suatu siklus kerja suatu alat dari awal sampai akhir dan siap memulai lagi. Waktu edar merupakan salah satu unsur yang mempengaruhi kemampuan produksi alat mekanis untuk melakukan rangkaian kegiatan, dimana setiap alat mekanis mempunyai waktu edar yang berbeda-beda. Waktu edar yang digunakan adalah waktu edar alat gali muat dan alat angkut.

a. Waktu Edar Alat Gali Muat

Dari hasil pengamatan di lapangan waktu edar rata-rata excavator Liugong CLG 952-E adalah 24 detik atau 0.40 menit. Data aktual rata-rata dari masing-masing gerakan Liugong CLG 952-E adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Waktu Edar Alat Gali Muat

No.	Kegiatan	Rata – Rata	
		Detik	Menit
1.	Menggali (digging)	7,24	0,12
2.	Berputar berisi (swing load)	5,48	0,09
3.	Menumpahkan (dumping)	6,3	0,1
4.	Berputar kosong (swing empty)	4,28	0,08
5.	Ctm	24	0,40

b. Waktu Edar Alat Angkut

Dari hasil pengamatan di lapangan waktu edar rata-rata dump truck Iveco 682 adalah 844.8 detik atau 14.08 menit. Data aktual dari masing-masing gerakan untuk dump truck Iveco 682 adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Waktu Edar Alat Angkut

No.	Kegiatan	Rata – Rata	
		Detik	Menit
1.	Ambil posisi muat (manufer)	46,2	0,77
2.	Pemutan (loading)	70,2	1,17
3.	Jalan bermuatan (hauling)	366,6	6,11
4.	Ambil posisi menumpahkan (manufer)	16,2	0,27
5.	Menumpahkan (dumping)	10,2	0,17
6.	Kembali kosong	355,4	5,59
7.	Cta	844	14,08

c. Faktor Pengisian Bucket (Bucket Fill Factor)

Berdasarkan pengamatan di lapangan jumlah penumpahan bucket terhadap alat angkut yaitu 4 kali penumpahan. Selanjutnya dilakukan pengolahan data yang dilakukan terhadap volume

nyata bucket yang diperoleh berdasarkan pengolahan data yaitu 2,3 m³, sehingga *bucket fill factor* yang diperoleh yaitu 108%.



Gambar 3. *Bucket Fill Factor*

d. Faktor Pengembang (Swell Factor)

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan oleh PT. Cahaya Riau Mandiri, nilai volume dalam keadaan asli (insitu) adalah 7,6 m³ dan nilai volume dalam keadaan lepas (loose) adalah 9,71 m³. Sehingga diperoleh jumlah faktor pengembangan material sebesar 1,28.

e. Jadwal dan Waktu Kerja Efektif

Berdasarkan peraturan waktu kerja yang telah ditetapkan perusahaan di PT. Cahaya Riau Mandiri yaitu di mulai dari pagi pada pukul 06.00-18.00 dan berlaku setiap hari.

Tabel 3. Waktu Kerja Efektif

No.	Hari Kerja	Waktu Kerja Shif 1	Jumlah Jam Kerja (Jam)
1.	Senin	06.00 – 12.00 13.00 – 18.00	11
2.	Selasa	06.00 – 12.00 13.00 – 18.00	11
3.	Rabu	06.00 – 12.00 13.00 – 18.00	11
4.	Kamis	06.00 – 12.00 13.00 – 18.00	11
5.	Jumat	06.00 – 12.00 13.00 – 18.00	10
6.	Sabtu	06.00 – 12.00 13.00 – 18.00	11
7.	Minggu	06.00 – 12.00 13.00 – 18.00	11
Total Waktu Kerja Dalam Seminggu			76

Dari tabel diatas jumlah waktu kerja normal rata-rata perhari dalam 1 minggu, yaitu : Rata-rata perhari dalam satu minggu.

$$\begin{aligned}
 &= \frac{76 \text{ Jam/minggu}}{7 \text{ hari kerja/minggu}} \\
 &= 10,85 \text{ jam/hari} = 651 \text{ menit/hari}
 \end{aligned}$$

Tabel 4. Hambatan Alat Gali Muat

No.	Hambatan yang dapat dihindari	Shift 1 (menit)	Total waktu (menit)
1.	Keterlambatan awal shift	10	10
2.	Berhenti bekerja lebih awal	20	20
3.	Istirahat terlalu cepat	17	17

4.	Istirahat terlalu lama	23	23
5.	Menunggu alat angkut	51	51
6.	Isi solar	12	12
7.	Keperluan operator	5	5
Total Waktu		138	138
	Hambatan yang dapat dihindari	Shift 1 (menit)	Total waktu (menit)
8.	Hujan dan pengeringan jalan	55	55
9.	Pengecekan unit	8	8
10.	Persiapan kerja	5	5
11.	Briefing pagi/sore	7	7
12.	Pindah lokasi kerja	5	5
Total waktu		80	80

Tabel 5. Hambatan Alat Angkut

No.	Hambatan yang dapat dihindari	Shift 1 (menit)	Total waktu (menit)
1.	Keterlambatan awal shift	10	10
2.	Berhenti bekerja lebih awal	27	27
3.	Istirahat terlalu cepat	25	25
4.	Istirahat terlalu lama	23	23
5.	Menunggu alat muat	15	15
6.	Isi solar	15	15
7.	Keperluan operator	10	10
Total Waktu		125	125
8.	Hujan dan pengeringan jalan	51	51
9.	Pengecekan unit	5	5
10.	Persiapan kerja	10	10
11.	Briefing pagi/sore	7	7
Total waktu		73	73

f. Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja adalah perbandingan antara waktu yang dipakai untuk bekerja dengan waktu total yang tersedia. Efisiensi kerja dapat digunakan untuk menilai baik tidaknya pelaksanaan suatu pekerjaan. Efisiensi kerja alat gali muat yaitu 67 % sedangkan untuk alat angkut 69 %, dapat dilihat pada

$$We = Wt - (Wtd + Whd)$$

$$Ek = \left(\frac{We}{Wt}\right) \times 100\%$$

Efisiensi kerja alat gali muat

$$We = 651 - (138 + 77) = 439$$

$$Ek = \left(\frac{439}{651}\right) \times 100\% = 67\%$$

Efisiensi kerja alat angkut

$$We = 651 - (125 + 73) = 453$$

$$Ek = \left(\frac{453}{651}\right) \times 100\% = 69\%$$

g. Ketersediaan Alat

Tabel 6. Ketersediaan Alat

No.	Unit	MA (%)	PA (%)	UA (%)	EU (%)
1.	Excavator Liugong CLG 953-E	98	99	83	82
2.	Dump truck Iveco 682	96	97	84	71

h. Produksi Alat Mekanis Aktual
 Produktivitas alat Gali Muat

Tabel 7. Produktivitas Alat Gali Muat

Produktivitas (ton/jam)	Produksi (ton/bulan)	Target Produksi (ton/bulan)
212,14	46.522,3	70.000

Produktivitas Alat Angkut

Tabel 8. Produktivitas Alat Angkut

Produktivitas (ton/jam)	Produksi (ton/bulan)	Target Produksi (ton/bulan)
34,65	44.525,25	70.000

i. Faktor Keserasian Alat

Tabel 9. Faktor Keserasian Alat

Cta (menit)	Ctm (menit)	Na (Unit)	Nm (Unit)	n	MF
14,08	0,4	5	1	4	0,56

j. Perbaikan Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut
 Waktu Edar Alat Angkut (Perbaikan)

Waktu edar alat angkut pada umumnya terdiri dari waktu untuk mengatur posisi untuk diisi muatan, waktu diisi muatan, waktu mengangkut muatan, waktu mengatur posisi untuk menumpahkan muatan, waktu menumpahkan muatan, waktu kembali kosong. Setelah melakukan perbaikan loading point, jalan angkut, penyiraman jalan angkut dan perawatan jalan angkut maka waktu edar alat angkut didapatkan sebesar 9,48.

Tabel 10. Waktu Edar Alat Angkut (Perbaikan)

No.	Kegiatan	Rata – rata	
		Detik	Menit
1.	Ambil posisi muat (manufer)	19,2	0,32
2.	Pemutan (loading)	63,7	1,05
3.	Jalan bermuatan (hauling)	268,6	4,48
4.	Ambil posisi menumpahkan (manufer)	16,2	0,27
5.	Menumpahkan (dumping)	10,2	0,17
6.	Kembali kosong	207,6	3,46
Cta		568	9,48

Faktor Keserasian Alat (Perbaikan)

Tabel 11. Faktor Keserasian Alat (Perbaikan)

Cta (menit)	Ctm (menit)	Na (Unit)	Nm (Unit)	n	MF
9,48	0,4	5	1	5	1

Produksi Alat Gali Muat (Perbaikan)

Tabel 12. Produktivitas Alat Gali Muat (Perbaikan)

Produktivitas (ton/jam)	Produksi (ton/bulan)	Target Produksi (ton/bulan)
319,51	70.068,54	70.000

Produksi Alat Angkut (Perbaikan)

Tabel 13. Produktivitas Alat Gali Muat (Perbaikan)

Produktivitas (ton/jam)	Produksi (ton/bulan)	Target Produksi (ton/bulan)
64,37	76.048,21	70.000

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, analisis dan pengolahan data yang sudah dilakukan terhadap penambangan overburden di PT. Cahaya Riau Mandiri dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Target produksi overburden adalah sebesar 70.000 ton/bulan. Produksi alat gali muat excavator Liugong CLG-952E aktual di lapangan sebesar 46. 522, 30 ton/bulan, target produksi yang ditentukan perusahaan tidak tercapai dengan efisiensi kerja 67%. Produksi alat angkut aktual di lapangan sebesar 44. 525, 25 target produksi yang ditentukan perusahaan tidak tercapai dengan efisiensi kerja 69%.
2. Hambatan dari alat mekanis adalah: Front loading point tidak ideal diantaranya adalah sempit dan bergelombang sehingga alat angkut susah untuk manufer dan mengakibatkan delay. Jalan hauling terjadi penyempitan dibebberapa segmen jalan dan jalan yang bergelombang mengakibatkan alat angkut sering berhenti sehingga waktu edar alat angkut tidak sesuai dari plan perusahaan. Perawatan jalan yang kurang mengakibatkan pada saat musim kemarau debu beterbangan dan terpaksa aktivitas pada area pertambangan dihentikan.
3. Berdasarkan perhitungan dari data dilapangan, tingkat keserasian kerja untuk 1 unit excavator Liugong CLG-952E denga 5 unit dump truck Iveco 682 adalah 0, 56 maka $MF < 1$, artinya artinya alat muat bekerja kurang dari 100 % sedang alat angkut bekerja 100 %, hal ini disebabkan karena produksi alat muat lebih besar dari pada produksi alat angkut maka terjadi kondisi yaitu alat angkut sibuk dalam proses pengangkutan sedangkan pada alat muat lebih banyak menunggu datangnya alat angkut, sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat muat.
4. Perbaikan-perbaikan yang dilakukan untuk tercapainya produksi adalah: Pelebaran front loading point sesuai dari standar perusahaan yaitu 30 m², sehingga pada saat alat angkut manufer untuk loading yaitu sekali putaran. Pelebaran jalan hauling dan perawatan jalan bergelombang oleh motor grader. Penyiraman jalan hauling secara berskala oleh water truck sehingga pada musim kemarau debu tidak beterbangan dan aktivitas diarea pertambangan dapat berjalan lancar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih yang tak terhingga kepada PT. Cahaya Riau Mandiri, Tim Dosen Program Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta serta semua yang telah membantu dalam kegiatan penelitian.

REFERENSI

- Agus, S. (2021). Me Produktivitas alat gali muat dan angkut pada pengupasan lapisan overburden di PT daya bara Nusantara. *Syntax Literate*, 7(2), 1-12.
- Chinvaldi, D., Purwoko, B., & Syafrianto, M. K., (2020). Kajian Optimasi Produktivitas Penambangan Berdasarkan Efektivitas Excavator Sumitomo SH-350 LHD Dan Dump Truck Hino FM 260 JD Untuk Mencapai Target Produksi Bauksit Di PT. Jaga Usaha Sandai Kabupaten Ketapang. *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 9(3).
- Gafoer. S., Burhan. G., Purnomo J., (2007). Laporan Geologi Lembar Palembang, Sumatera Skala 1 : 250.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.

- Heidrick, T.L., Aulia, K., (1993), A structural and Tectonic Model of The Coastal Plain Block, Central Sumatera Basin Indonesia. Proceeding Indonesian Petroleum Assosiation 22th Annual Convention, Jakarta, 285-316.
- Hustrulid, W., Kuchta, M., dan Martin, R., 2013, Open Pit Mine Planning and Design, Vol 1 Fundamentals. AA Balkema : Netherland.
- Indonesianto Y. (2018). Pemindahan Tanah Mekanis, Program Studi Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
- Ismail, M. (2022). Analisis Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Kegiatan Overburden Removal di Pit 1 PT. Jambi Prima Coal. Jurnal GEOMining - E-Journal Unkhair, 9(1), 1-10.
- Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik, Jakarta.
- Oemiati, N. (2021). Analisa Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup (Overburden). Bearing: Jurnal Penelitian dan Kajian Teknik Sipil, 7(2), 114-121.
- Prodjosumarto, P., (1993), Pemindahan Tanah Mekanis. Departemen Tambang Institut Teknologi Bandung, Bandung, Hal:52,103
- Shintya, S, A., Fadillah, A., dan Ade, S. R., 2020, Kajian Teknis Analisis Resiko Jalan Tambang Batubara PT. Pasir Walannae, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan. Institute Teknologi Adhi Tama. Vol. 2, No. 1. ISSN: 2686-0651.
- Sulistiyana, W., 2018, Perencanaan Tambang. Yogyakarta Prodi Teknik Pertambangan, UPN "V" Yogyakarta. ISBN 978-623-7594-31-4.
- Suwandhi, Awang., 2004, Perencanaan Jalan Tambang, Diklat Perencanaan Tambang Terbuka, Universitas Islam Bandung.
- Tak, F., & Rumbino, Y., (2022). Analisis Pencapaian Target Produksi Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Pada Proses Penambangan Pasir Di (Quarry) PT. Bumi Indah Desa Benu, Kecamatan Takari, Kabupaten Kupang. Jurnal Teknologi, 16(1), 13-19.