

Halaman Sampul:

<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/imej/issue/view/1019>

p-ISSN 2657-2451

e-ISSN 2723-6064



IMEJ

Indonesian Mining and Energy Journal

Vol. 5 No. 2 November 2022

Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi
Universitas Trisakti

imej

Vol.5

No.2

Hal.60-112

Jakarta,
November 2022

p-ISSN
2657-2451

Dewan Redaksi:

<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/imej/about/editorialTeam>

Home / Editorial Team

Editorial Team

Editor in Chief

- Dr. Edy Jamal Tuheteru, ST., MT., Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti

Editors

- Mixsindo Korra Herdyanti, ST, MT, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti
- Ririn Yulianti, ST, MT, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti

Copy Editors

- Christin Palit, ST, MT, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti
- Fadliah SSI, MT, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti
- Riskavania, SPd, MSi, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti

Layout Editors

- Yuga Maulana, ST, MT, Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi, Universitas Trisakti
- Danu Putra, ST, MT, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti

Reviewer

- Dra. Suliestyah, Msi, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti
- Dr. Masagus Ahmad Azizi, ST, MT, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti
- Dr. Irfan Marwanza, ST, MT, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti
- Dr. Pantjanita Novi Hartami, ST, MT, Prodi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti

Daftar Isi:

<https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/imej/issue/view/1019>

Articles

Perencanaan Penimbunan Disposal Penambangan Batubara Pit Ulakpandan Utara di PT Bumi Merapi Energi, Lahat, Sumatera Selatan

Aditya Saputra, Masagus Ahmad Azizi, Bani Nugroho, Danu Putra, Irfan Marwanza
60 - 64

PDF

 Abstract views: 1 |  PDF Download: 1 |

 <https://doi.org/10.25105/imej.v5i2.15937>

Aplikasi Spreadsheet pada Penjadwalan Penambangan : Studi Kasus Penjadwalan Tambang Batugamping

Danu Putra, Hermanto Salimen, Ibnu Hendratmoko, Pantjanita Novi Hartami, Edy Jamal Tuheteru, Ryhcof Subarmaga
65 - 72

PDF

 Abstract views: 1 |  PDF Download: 1 |


 <https://doi.org/10.25105/imej.v5i2.15383>

Pengaruh Waktu Pelindian dan Suhu Electrowinning Terhadap Peningkatan Timbal dari Konsentrat Galena

Devin Indra Novega, Subandrio Subandrio, Riskaviana Kurniawati, Wiwik Dahani, Fadliah Fadliah
73 - 79

PDF

 Abstract views: 4 |  PDF Download: 1 |

 <https://doi.org/10.25105/imej.v5i2.15944>

Analisa pH dan Warna Tanah untuk Pemilihan Tanaman pada Kegiatan Reklamasi

Eriko Jiliano, Reza Aryanto, Rinin Yulianti, Edy Jamal Tuheteru, Suliestyah
80 - 88

PDF

 Abstract views: 4 |  PDF Download: 1 |

 <https://doi.org/10.25105/imej.v5i2.15977>

Pengaruh Waktu Kerja Efektif terhadap Hasil Produksi Tanah Penutup di PT Bumi Merapi Energi

Jacky James Silalahi, Reza Aryanto, Christin Palit, Mixsindo Korra Herdyanti, Rinin Yulianti
89 - 96

PDF

 Abstract views: 1 |  PDF Download: 1 |


 <https://doi.org/10.25105/imej.v5i2.15939>

Analisis Getaran Tanah Hasil Peledakan di PT Madhani Talatah Nusantara Jobsite PT Kayan Putra Utama Coal Kalimantan Timur

James Christian, Dr. Pantjanita N. Hartami, ST, MT, Taat Tri Purwiyono, Yuga Maulana, Edy Jamal Tuheteru, Rinin Yulianti
97 - 102

PDF

 Abstract views: 0 |  PDF Download: 0 |

 <https://doi.org/10.25105/imej.v5i2.15980>

Evaluasi Kemajuan Tambang Menggunakan UAV/Drone Pada PT Roda Jaya Sakti Site Bete-Bete East 2 Tangofa, Kabupaten Morowali, Sulawesi Tengah

Rifqi Sukmoutomo, Taat Tri Purwiyono, Yuga Maulana, Pantjanita Novi Hartami, Edy Jamal Tuheteru
103 - 112

PDF

 Abstract views: 0 |  PDF Download: 0 |

 <https://doi.org/10.25105/imej.v5i2.15421>

Pengaruh Waktu Kerja Efektif terhadap Hasil Produksi Tanah Penutup di PT Bumi Merapi Energi

The Impact of Effective Working Hour to Production Overburden at PT Bumi Merapi Energi

Jacky James Hasian Silalahi¹, Reza Aryanto^{1*}, Christin Palit¹, Mixsindo Korra Herdyanti¹, Ririn Yulianti¹

¹ Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi, Universitas Trisakti, Jalan Kyai Tapa No. 1, Tomang, Grogol Petamburan, Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 11440

*E-mail untuk korespondensi (*corresponding author*): reza.aryanto@trisakti.ac.id

ABSTRAK – Penelitian ini dilakukan di PT Bumi Merapi Energi yang berlokasi di Lahat, Sumatera Selatan, di pit Gunung Agung Timur II. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus tahun 2021, dari hasil penelitian didapatkanlah waktu kerja efektif yang rendah, dimana pada fleet 1 rata-rata waktu kerja efektif hanya sebesar 6 jam 2 menit dan untuk fleet 2 rata-rata jam kerjanya sebesar 5 jam 9 menit, sedangkan untuk fleet 3 sebesar 3 jam 49 menit, namun setelah perbaikan rata-rata jam kerja pit tersebut menjadi 8 jam 11 menit, 8 jam 22 menit. Hasil penelitian yang didapatkan adalah, setelah waktu kerja efektif ditingkatkan perolehan hasil produksi meningkat yang semula 47.344 BCM menjadi 98.566 BCM dengan target 82.960 BCM. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif.

Kata kunci: Tanah Penutup, Waktu Kerja Efektif, Hasil Produksi

ABSTRACT – This research is located in PT Bumi Merapi Energi, Lahat, South Sumatera, in one of its pit, that is pit Gunung Agung Timur II. This research has started and finished on August 2021, based on the results, effectively working hours in fleet 1 is 6 hours 2 minutes, effectively working hours in fleet 2 is 5 hours 9 minutes and in fleet 3 is 3 hours 49 minutes, but after improving effectively working hour, fleet 1 becomes 8 hours 11 minutes and fleet 1 and 2 become 8 hours 22 minutes. The results of this research is the achievement of overburden production has improving from 47.344 BCM to 98.566 BCM and the target itself is 82.960 BCM. This research has quantitative method.

Keywords: Overburden, Effective Working Hour, Production Result

PENDAHULUAN

PT Bumi Merapi Energi merupakan perusahaan tambang batubara yang beroperasi dengan metode penambangan open pit. Metode penambangan ini membutuhkan alat-alat umum pertambangan seperti alat gali muat untuk memindahkan material seperti excavator dan dump truck. Penelitian ini didasari oleh ketidaktercapaian hasil produksi tanah penutup sejak pit ini beroperasi yaitu sejak bulan Mei tahun 2021. Penelitian ini dilakukan pada saat bulan Agustus. Peneliti ditugaskan untuk memperhitungkan berapa jumlah fleet yang harus ditambahkan guna untuk mencapai target produksi. Dikarenakan perusahaan tempat peneliti melakukan penelitian tidak terdapat kesamaan antara perusahaan sub-kontraktor dan owner, sehingga peneliti ditugaskan untuk melakukan penelitian di pit tersebut. Namun, setelah peneliti melakukan observasi di lapangan, didapatkan

bahwa jam kerja efektif di pit tersebut tidak sesuai dengan perencanaan perusahaan, sehingga peneliti mengambil data-data yang diperlukan dan melakukan perhitungan untuk melakukan simulasi hasil produksi. Dari hasil penelitian dan observasi di lapangan, dapat diketahui bahwa ternyata selama ini, kegiatan penambangan di pit tersebut selalu tidak sesuai rencana dari waktu yang dijadwalkan, dikarenakan kegiatan penambangan selalu telat untuk dimulai dan lebih cepat selesai dari waktu yang telah dijadwalkan. Setelah dilakukan perhitungan, dapat disimpulkan bahwa tanpa menambah jumlah fleet, pit ini dapat mencapai target produksi mereka tanpa menambah fleet serta jumlah kendaraan.

METODE

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode penelitian tindakan dan metode penelitian lapangan, dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Metode penelitian tindakan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menguji, mengembangkan menemukan dan menciptakan tindakan baru, sehingga tindakan tersebut kalau diterapkan dalam pekerjaan, maka proses pelaksanaan kerja akan lebih mudah, lebih cepat, dan hasilnya lebih banyak dan berkualitas (Giphart, 1986). Dimana diharapkan, penelitian ini bisa membuat pengembangan yang lebih baik untuk proses penambangan di PT Bumi Merapi Energi.

Simulasi Perbaikan Kerja

Pada simulasi perbaikan kerja, hal-hal yang disimulasikan untuk mengoptimalkan hasil produksi agar tercapainya produktivitas adalah dengan mengoptimalkan waktu kerja efektif, dimana hambatan-hambatan yang dapat dihindari semaksimal mungkin dihilangkan tanpa menghilangkan hambatan yang tidak bisa dihindari. Pada simulasi ini, peneliti akan menggunakan simulasi waktu hambatan yang dapat dihindari dan waktu aktual hambatan aktual yang tidak dapat dihindari, agar peneliti dapat menarik kesimpulan, apakah permasalahan pada pit ini dapat terletak pada waktu kerja efektif perusahaan yang sangat kecil atau faktor lain seperti kurangnya jumlah alat, oleh karena itu, simulasi ini akan menggunakan jumlah alat aktual.

Simulasi Perbaikan Hasil Produksi

Setelah mensimulasikan waktu hambatan, dilanjutkan dengan simulasi perbaikan hasil produksi, dengan menghitung hasil produksi menggunakan waktu kerja efektif yang baru yang didapatkan dari hasil simulasi perbaikan kerja. Hasil simulasi produksi sangat berbeda jauh, karena waktu kerja efektif aktual perusahaan sangatlah kecil.

Simulasi Perbaikan Match Factor

Dengan menggunakan jumlah ketersediaan alat yang tersedia, maka keserasian jumlah alat angkut dan alat gali dapat dihitung, sehingga simulasi menggunakan jumlah alat yang sesuai dengan keserasian jumlah alat angkut dan alat gali.

Simulasi Perbaikan Hasil Produksi Dengan Jumlah Kesesuaian Alat Tanpa Menambah Alat Angkut

Simulasi perbaikan tanpa mengikuti jumlah kesesuaian alat, jadi dalam simulasi ini, perbaikan dilakukan tanpa menambah jumlah alat angkut, namun alat angkut pada fleet satu dengan lainnya ditukar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Edar Alat Gali

Waktu edar yang didapatkan penulis adalah dari data primer, sehingga data ini diambil secara langsung di lokasi penelitian. Penulis mengambil alat gali sebanyak 3 alat, karena terdapat 3 *front* untuk penggalian tanah penutup. Terdapat 2 alat yang sama dan 1 alat yang berbeda.

Tabel 1 Waktu Edar Alat Gali

	Digging (s)	Swing Isi (s)	Loading (s)	Swing Kosong (s)	Cycle Time (s)
Kobelco SK-330 02	6,95	3,53	3,05	3,23	16,76
Kobelco SK-330 01	9,99	4,38	4,9	4,01	23,28
Doosan DX-520 LC	8,97	4,85	4,96	4,55	23,33

Waktu Edar Alat Angkut

Data yang didapatkan merupakan data primer, sehingga peneliti langsung mengambil data tersebut di lapangan, terdapat 3 *front* yang berbeda, sehingga peneliti melakukan penelitian di 3 tempat yang berbeda, namun alat yang digunakan sama, yaitu Hino FM 260-JD.

Tabel 2 Waktu Edar Alat Angkut

	Manuver Kosong (s)	Loading (s)	Hauling Isi (s)	Manuver Isi (s)	Dumping (s)	Hauling Kosong (s)	Cycle Time (s)
							559,5
Hino FM-260 JD >> Kobelco SK-330 02	50,73	82,54	177,89	50,52	21,1	179,79	1
Hino FM-260 JD >> Kobelco SK-330 01	47,34	99,44	167,26	39,94	18,14	164,07	536,2
Hino FM-260 JD >> Doosan DX-520 LC	42,92	74,07	181,81	44,15	18,21	202,36	536,5

Produktivitas Alat Gali

Perhitungan produktivitas alat gali berdasarkan dari data-data primer yang peneliti dapatkan dengan menggunakan perhitungan. Berikut table produktivitas alat gali :

- Waktu edar = 23,28 detik
- Kapasitas Bucket = 1,4 m³
- Bff = 1 m³

- Sf = 0,74
- Efisiensi = 53%

Dari data-data diatas dapat dihitung produktivitasnya dengan menggunakan persamaan berikut :

$$Q = \frac{(1,4 \times 1 \times 0,74 \times 0,53 \times 3600)}{23,28} = 107,38 \text{ BCM/Jam}$$

Pada *fleet 2*, produktivitas yang didapatkan sangat kecil, dikarenakan efisiensi alat yang sangat kecil, dimana ditemukan waktu hambatan yang lebih banyak pada alat tersebut.

Tabel 3 Produktivitas Alat Gali

Fleet	Alat	Produktivitas (BCM/Jam)
1	Kobelco SK-330 01	107,38
2	Kobelco SK-330 02	80,11
3	Doosan DX-520 LC	208,54

Produktivitas Alat Angkut

Perhitungan produktivitas alat angkut ini menggunakan data primer yang terdapat. Produktivitas alat angkut sangat berpengaruh terhadap tercapainya target produksi. Walaupun alatnya sama, namun hasil produktivitasnya tidak sama dengan 1 *front* lainnya, dikarenakan efisiensi yang berbeda serta alat angkut yang berbeda pula. Berikut merupakan tabel produktivitas alat angkut sesuai dengan perhitungan yang didapat.

Tabel 4 Produktivitas Alat Angkut

Fleet	Alat	Produktivitas (BCM/Jam)
1	Hino FM-260JD	36
2	Hino FM-260JD	33,8
3	Hino FM-260JD	52,64

Pada *fleet 3*, produktivitasnya bisa berbeda jauh lebih tinggi, dikarenakan pada *fleet 3*, pasangan alatnya berpasangan dengan Doosan DX 520-LC. Dimana kapasitas *bucket*nya lebih besar.

Contoh perhitungan produktivitas aktual alat angkut pada *fleet 1* sebagai berikut :

- Waktu Edar = 559,51 detik
- BFF = 1
- SF = 0,74
- Jumlah pengisian bucket = 6
- Eff = 91%

$$Q = \frac{(1,4 \times 1 \times 0,74 \times 0,91 \times 6 \times 3600)}{559,51} = 36 \text{ BCM/Jam}$$

Waktu Kerja Efektif Alat Angkut dan Alat Gali

Waktu kerja efektif yang didapatkan, merupakan data sekunder yang peneliti dapatkan dari melihat *checker*, sehingga peneliti menjumlahkan waktu kerja efektif aktual yang terdapat. Waktu kerja efektif yang terdapat pada penelitian ini merupakan waktu kerja efektif masing-masing *front*, sehingga waktu kerja yang didapatkan adalah hasil dari total jam kerja efektif dan rata-rata waktu kerja efektif. Berikut merupakan tabel waktu kerja efektif yang didapatkan.

Tabel 5 Waktu Kerja Efektif Alat Angkut dan Alat Gali

Fleet	Alat Gali	Waktu Kerja Efektif (AVG)	Alat Angkut	Waktu Kerja Efektif (AVG)
1	Kobelco SK-330 02	6,25 jam	Hino FM-260JD	6,1 jam
2	Kobelco SK-330 01	5,48 jam	Hino FM-260JD	5,2 jam
3	Doosan DX-520 LC	3,49 jam	Hino FM-260JD	3,9 jam

Simulasi Perbaikan Kerja

Pada simulasi perbaikan kerja, hal-hal yang disimulasikan untuk mengoptimalkan hasil produksi agar tercapainya produktivitas adalah dengan mengoptimalkan waktu kerja efektif, dimana hambatan-hambatan yang dapat dihindari semaksimal mungkin dihilangkan tanpa menghilangkan hambatan yang tidak bisa dihindari.

Tabel 6 Tabel Simulasi Waktu Hambatan Fleet 3

no	Waktu Hambatan	Durasi menit/shift	Durasi jam/shift	Durasi dalam 21 hari(Jam)
1	Refuelling	10	0,17	3,57
2	Slippery			4
3	Rain			13
4	Breakdown			15,99
5	Sholat Jumat			3
Total waktu Hambatan				39,56

waktu hambatan yang terdapat pada *fleet* ini adalah sebesar 39,56 jam, oleh karena itu waktu kerja yang tersedia selama 21 hari adalah sebesar 170,44 jam. Dimana angka tersebut didapatkan dari

pengurangan waktu kerja tersedia sebesar 210 jam yang didapatkan dari waktu kerja tersedia per hari dikalikan dengan total hari kerja.

Simulasi Perbaikan Hasil Produksi

Setelah mensimulasikan waktu hambatan, dilanjutkan dengan simulasi perbaikan hasil produksi, dengan menghitung hasil produksi menggunakan waktu kerja efektif yang baru yang didapatkan dari hasil simulasi perbaikan kerja. Hasil simulasi produksi sangat berbeda jauh, karena waktu kerja efektif aktual perusahaan sangatlah kecil, berikut contoh perhitungan hasil produksi pada *fleet* 3.

- Produktivitas Aktual = 52,64 BCM/Jam
- Waktu Kerja Efektif = 8,11 Jam
- Total Hari Kerja = 21 Hari
- Jumlah DT = 5
- Hasil Produksi Simulasi = 44.865 BCM.

Setelah dilakukan simulasi, didapatkan hasil produksi pada *fleet* ini meningkat drastis, hasil simulasi produksi ini akan dijumlahkan dan akan dibandingkan dengan hasil produksi aktual.

Simulasi Perbaikan Match Factor

Tabel 7 Simulasi Match Factor

Fleet	Cycle Time DumpTruck	Cycle Time Excavator	Jumlah Dump Truck	Jumlah Excavator	Jumlah Pengisian Bucket	Match Factor
1	536,2	23,28	4	1	6	1
2	559,51	16,76	6	1	6	1,08
3	563,5	23,33	6	1	4	1

Setelah mengetahui *match factor* yang baru, maka dapat dilakukan perhitungan hasil produksi yang baru dengan jumlah alat yang sesuai dengan *match factor*. Perhitungan hasil produksi masih sama dengan perhitungan hasil produksi sebelumnya, hanya saja jumlahnya yang berbeda, berikut contoh hasil produksi yang sesuai dengan *match factor* yang baru pada *fleet* 3.

- Produktivitas Aktual = 52,64 BCM/Jam
- Waktu Kerja Efektif = 8,11 Jam
- Total Hari Kerja = 21 Hari
- Jumlah DT = 6
- Hasil Produksi Simulasi = 53.731 BCM

Simulasi Perbaikan Hasil Produksi Dengan Jumlah Kesesuaian Alat Tanpa Menambah Alat Angkut.

Tabel 8 Simulasi Perbaikan Hasil Produksi Dengan Jumlah Kesesuaian Alat Tanpa Menambah Alat Angkut

	Waktu Edar Dumptruck	Waktu Edar Excavator	Jumlah Dumptruck	Jumlah Excavator	Jumlah Pengisian Bucket	Match Factor	Hasil Produksi
Hino FM-260 JD Dengan Kobelco SK-330 (01)	559,51 S	16,76 S	4	1	6	1,03	23.326 BCM

Hino FM-260 JD Dengan Kobelco SK-330 (02)	536,2 S	23,28 S	5	1	6	0,89	30.679 BCM
Hino FM-260 JD Dengan Doosan-520 LC	536,5 S	23,33 S	5	1	4	0,83	44.865 BCM

Pada Sub-bab ini, dilakukan simulasi perbaikan tanpa mengikuti jumlah kesesuaian alat, jadi dalam simulasi ini, perbaikan dilakukan tanpa menamabah jumlah alat angkut, namun alat angkut pada pasangan alat gali Kobelco SK-330 01 dipindahkan sejumlah 1 buah ke Kobelco SK-330 02.

Perbandingan Hasil Produksi

Dalam penelitian ini, terdapat 4 hasil produksi, dimana yaitu produksi aktual, simulasi hasil produksi setelah perbaikan kerja jam efektif, simulasi hasil produksi dengan jumlah alat gali-muat sesuai jumlah kesesuaian alat, dan simulasi hasil produksi dengan jumlah kesesuaian alat tanpa menambahkan alat. Dalam simulasi ini, semua jenis simulasi ini menggunakan jam kerja efektif yang telah diperbaiki dengan jam kerja efektif yang telah disimulasikan.

Tabel 9 Perbandingan Hasil Produksi

Target Produksi	Hasil Produksi Aktual	Hasil Produksi Setelah Perbaikan	Hasil Produksi Dengan <i>Match Factor</i>	Hasil Produksi Tanpa Menambah Alat Angkut
82.960 BCM	47.344 BCM	98.566 BCM	113.782 BCM	98.870 BCM

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan, bahwa:

1. Terlambatnya para pekerja untuk datang ke site dapat memperlambat memulainya pekerjaan, sehingga diperlukan transportasi yang memadai untuk menjemput karyawan dari tempat tinggal masing-masing. Para pengawas harus lebih tegas karena banyak operator yang menyudahi pekerjaan baik saat sebelum istirahat dan sebelum jam akhir shift selesai dan memulai pekerjaan dengan telat saat jam istirahat berakhir. Perusahaan harus bisa menggaji karyawan tepat waktu, dikarenakan telatnya pembayaran gaji, operator melakukan protes dengan memulai pekerjaan tidak tepat waktu bahkan beberapa operator tidak ingin bekerja. Para pengawas harus lebih mengawasi lagi, dikarenakan ada beberapa operator yang beristirahat saat jam bekerja.
2. Setelah simulasi, perbaikan waktu kerja efektif, didapatkan hasil produksi yang signifikan dari hasil produksi aktual, dimana rata-rata kerja yang semula 5 jam 11 menit, 6 jam menit, dan 3 jam 48 menit menjadi 8 jam 20 menit dan 8 jam mendapatkan hasil produksi yang semula 47.344 BCM menjadi 98.566 BCM.
3. Setelah dilakukan perhitungan jumlah kesesuaian alat gali-muat, terdapat perbedaan hasil produksi yang signifikan target produksi 82.960 BCM dengan hasil aktual 47.344 BCM dengan hasil aktual 47.344 BCM menjadi 113.782 BCM dengan penambahan dua alat angkut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih sebesar – besarnya kepada para pihak yang membantu penulis untuk menyelesaikan penelitian ini, PT Bumi Merapi Energi, PT Maha Bangun Persada, PT Karya Manunggal Perkasa, serta Prodi Teknik Pertambangan sebagai fasilitator dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alpeki, Hadnaltias., Hasjim, Machmud., & Abro, M. Akib. 2018. Optimalisasi Match Factor Melalui Pengurangan Waktu Tunggu Terhadap Alat Angkut Pada Perencanaan Pengupasan Top Soil Tahun 2017 di PT. Kaltim Prima Coal, Sangatta, Kalimantan Timur. Universitas Sriwijaya. JP Vol. 2 No. 2 Mei 2018, ISSN 2549-1008.
- Ardyan, Febrianto. 2016. Kajian Teknis Produksi Alat Gali-Muat Dan Alat Angkut Pada Pengupasan Overburden Di Tambang Batubara PT. Rian Pratama Mandiri Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan. Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Jurnal Teknologi Pertambangan.
- Arif, Irwandy, 2014. Batubara Indonesia, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Basuki, Wildan., Oktavia, Marisa., & Elfistoni, Azdy. 2020. Perhitungan Kebutuhan Unit Dumptruck Berdasarkan Match Factor dan Teori Antrian Pada Penambangan Batubara di PT Kamalindo Sompurna Kecamatan Pelawan Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi. Universitas Muara Bungo. Mine Magazine, volume 1 nomor 2, September 2020.
- Hidayat, Wisma. 2018. Evaluasi Waktu Kerja Efektif Alat Gali Muat Dalam Rangka Meningkatkan Pendapatan Dari Harga Penjualan Batubara Pada PT. Britmindo Site Bukuan, Kecamatan Palaran, Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Padang : Padang.
- Indonesianto, Y, 2015. Pemindahan Tanah Mekanis, Yogyakarta: Jurusan Teknik Pertambangan, Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta.
- Partanto, P. (2005). Pemindahan Tanah Mekanis. Institut Teknologi Bandung.
- Prodjosumarto, Partanto. 1993. Pemindahan Tanah Mekanis, Bandung: Jurusan Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung.
- Rahman, F., Sumarya, S., & Yulhendra, D. 2018. Analisis Manajemen Fleet Pada Kegiatan Pengupasan Overburden PT. Artamulia Tatapratama di Desa Tanjung Belit, Kecamatan Jujuhan, Kabupaten Muaro Bungo. Bina Tambang, 3(2), 656-666
- Tenriajeng, A.T.2003. Pemindahan Tanah mekanis.Gunadarma : Jakarta
- Yoszi, Mingsi Anaperta. 2016. Evaluasi Keserasian (Match Factor) Alat Muat Dan Alat Angkut Dengan Metode Control Chart (Peta Kendali) Pada Aktivitas Penambangan Di Pit X PT Y** . Universitas Negeri Padang. Jurnal Teknologi Informasi Pendidikan. .
- Zuhri, Syarifudin., Galih Cahyono, Yudho Dwi. 2020. Analisa Match Factor Untuk Meningkatkan Produktifitas Alat Muat dan Angkut Pada Penambangan Sirtu PT. Pasirindo Perkasa Kabupaten Lumajang Jawa Timur. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya. Prosiding, Seminar Teknologi Kebumihan dan Kelautan, ISSN 2686-0651, Vol. 2, No. 1, Juli 2020.

Pengaruh Waktu Kerja Efektif terhadap Hasil Produksi Tanah Penutup di PT Bumi Merapi Energi

by Ririn Yulianti

Submission date: 26-Jan-2023 01:48PM (UTC+0700)

Submission ID: 1999699873

File name: document_1.pdf (338.37K)

Word count: 2945

Character count: 16533

Pengaruh Waktu Kerja Efektif terhadap Hasil Produksi Tanah Penutup di PT Bumi Merapi Energi

The Impact of Effective Working Hour to Production Overburden at PT Bumi Merapi Energi

Jacky James Hasian Silalahi¹, Reza Aryanto^{1*}, Christin Palit¹, Mixsindo Korra Herdyanti¹, Ririn Yulianti¹

1
¹ Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi, Universitas Trisakti, Jalan Kyai Tapa No. 1, Tomang, Grogol Petamburan, Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 11440

*E-mail untuk korespondensi (*corresponding author*): reza.aryanto@trisakti.ac.id

4
ABSTRAK – Penelitian ini dilakukan di PT Bumi Merapi Energi yang berlokasi di Lahat, Sumatera Selatan, di pit Gunung Agung Timur II. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus tahun 2021, dari hasil penelitian didapatkanlah waktu kerja efektif yang rendah, dimana pada fleet 1 rata-rata waktu kerja efektif hanya sebesar 6 jam 2 menit dan untuk fleet 2 rata-rata jam kerjanya sebesar 5 jam 9 menit, sedangkan untuk fleet 3 sebesar 3 jam 49 menit, namun setelah perbaikan rata-rata jam kerja pit tersebut menjadi 8 jam 11 menit, 8 jam 22 menit. Hasil penelitian yang didapatkan adalah, setelah waktu kerja efektif ditingkatkan perolehan hasil produksi meningkat yang semula 47.344 BCM menjadi 98.566 BCM dengan target 82.960 BCM. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif.

Kata kunci: Tanah Penutup, Waktu Kerja Efektif, Hasil Produksi

4
ABSTRACT – This research is located in PT Bumi Merapi Energi, Lahat, South Sumatera, in one of its pit, that is pit Gunung Agung Timur II. This research has started and finished on August 2021, based on the results, effectively working hours in fleet 1 is 6 hours 2 minutes, effectively working hours in fleet 2 is 5 hours 9 minutes and in fleet 3 is 3 hours 49 minutes, but after improving effectively working hour, fleet 1 becomes 8 hours 11 minutes and fleet 1 and 2 become 8 hours 22 minutes. The results of this research is the achievement of overburden production has improving from 47.344 BCM to 98.566 BCM and the target itself is 82.960 BCM. This research has quantitative methode.

Keywords: Overburden, Effective Working Hour, Production Result

PENDAHULUAN

PT Bumi Merapi Energi merupakan perusahaan tambang batubara yang beroperasi dengan metode penambangan open pit. Metode penambangan ini membutuhkan alat-alat umum pertambangan seperti alat gali muat untuk memindahkan material seperti excavator dan dump truck. Penelitian ini didasari oleh ketidaktercapaian hasil produksi tanah penutup sejak pit ini beroperasi yaitu sejak bulan Mei tahun 2021. Penelitian ini dilakukan pada saat bulan Agustus. Peneliti ditugaskan untuk memperhitungkan berapa jumlah fleet yang harus ditambahkan guna untuk mencapai target produksi. Dikarenakan perusahaan tempat peneliti melakukan penelitian tidak terdapat kesamaan antara perusahaan sub-kontraktor dan owner, sehingga peneliti ditugaskan untuk melakukan penelitian di pit tersebut. Namun, setelah peneliti melakukan observasi di lapangan, didapatkan

bahwa jam kerja efektif di pit tersebut tidak sesuai dengan perencanaan perusahaan, sehingga peneliti mengambil data-data yang diperlukan dan melakukan perhitungan untuk melakukan simulasi hasil produksi. Dari hasil penelitian dan observasi di lapangan, dapat diketahui bahwa ternyata selama ini, kegiatan penambangan di pit tersebut selalu tidak sesuai rencana dari waktu yang dijadwalkan, dikarenakan kegiatan penambangan selalu telat untuk dimulai dan lebih cepat selesai dari waktu yang telah dijadwalkan. Setelah dilakukan perhitungan, dapat disimpulkan bahwa tanpa menambah jumlah fleet, pit ini dapat mencapai target produksi mereka tanpa menambah fleet serta jumlah kendaraan.

METODE

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode penelitian tindakan dan metode penelitian lapangan, dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Metode penelitian tindakan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menguji, mengembangkan menemukan dan menciptakan tindakan baru, sehingga tindakan tersebut kalau diterapkan dalam pekerjaan, maka proses pelaksanaan kerja akan lebih mudah, lebih cepat, dan hasilnya lebih banyak dan berkualitas (Giphart, 1986). Dimana diharapkan, penelitian ini bisa membuat pengembangan yang lebih baik untuk proses penambangan di PT Bumi Merapi Energi.

Simulasi Perbaikan Kerja

Pada simulasi perbaikan kerja, hal-hal yang disimulasikan untuk mengoptimalkan hasil produksi agar tercapainya produktivitas adalah dengan mengoptimalkan waktu kerja efektif, dimana hambatan-hambatan yang dapat dihindari semaksimal mungkin dihilangkan tanpa menghilangkan hambatan yang tidak bisa dihindari. Pada simulasi ini, peneliti akan menggunakan simulasi waktu hambatan yang dapat dihindari dan waktu aktual hambatan aktual yang tidak dapat dihindari, agar peneliti dapat menarik kesimpulan, apakah permasalahan pada pit ini dapat terletak pada waktu kerja efektif perusahaan yang sangat kecil atau faktor lain seperti kurangnya jumlah alat, oleh karena itu, simulasi ini akan menggunakan jumlah alat aktual.

Simulasi Perbaikan Hasil Produksi

Setelah mensimulasikan waktu hambatan, dilanjutkan dengan simulasi perbaikan hasil produksi, dengan menghitung hasil produksi menggunakan waktu kerja efektif yang baru yang didapatkan dari hasil simulasi perbaikan kerja. Hasil simulasi produksi sangat berbeda jauh, karena waktu kerja efektif aktual perusahaan sangatlah kecil.

Simulasi Perbaikan Match Factor

Dengan menggunakan jumlah ketersediaan alat yang tersedia, maka keserasian jumlah alat angkut dan alat gali dapat dihitung, sehingga simulasi menggunakan jumlah alat yang sesuai dengan keserasian jumlah alat angkut dan alat gali.

Simulasi Perbaikan Hasil Produksi Dengan Jumlah Kesesuaian Alat Tanpa Menambah Alat Angkut

Simulasi perbaikan tanpa mengikuti jumlah kesesuaian alat, jadi dalam simulasi ini, perbaikan dilakukan tanpa menambah jumlah alat angkut, namun alat angkut pada fleet satu dengan lainnya ditukar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Edar Alat Gali

Waktu edar yang didapatkan penulis adalah dari data primer, sehingga data ini diambil secara langsung di lokasi penelitian. Penulis mengambil alat gali sebanyak 3 alat, karena terdapat 3 *front* untuk penggalian tanah penutup. Terdapat 2 alat yang sama dan 1 alat yang berbeda.

Tabel 1 Waktu Edar Alat Gali

	Digging	Swing Isi	Loading	Swing Kosong	Cycle Time
	(s)	(s)	(s)	(s)	(s)
Kobelco SK-330 02	6,95	3,53	3,05	3,23	16,76
Kobelco SK-330 01	9,99	4,38	4,9	4,01	23,28
Doosan DX-520 LC	8,97	4,85	4,96	4,55	23,33

Waktu Edar Alat Angkut

Data yang didapatkan merupakan data primer, sehingga peneliti langsung mengambil data tersebut di lapangan, terdapat 3 *front* yang berbeda, sehingga peneliti melakukan penelitian di 3 tempat yang berbeda, namun alat yang digunakan sama, yaitu Hino FM 260-JD.

Tabel 2 Waktu Edar Alat Angkut

	Manuve r	Loadin g	Haulin g	Manuve r	Dumpin g	Haulin g	Cycle Time
	Kosong (s)	(s)	Isi (s)	Isi (s)	(s)	Kosong (s)	(s)
							559,5
Hino FM-260 JD >< Kobelco SK-330 02	50,73	82,54	177,89	50,52	21,1	179,79	1
Hino FM-260 JD >< Kobelco SK-330 01	47,34	99,44	167,26	39,94	18,14	164,07	536,2
Hino FM-260 JD >< Doosan DX-520 LC	42,92	74,07	181,81	44,15	18,21	202,36	536,5

Produktivitas Alat Gali

Perhitungan produktivitas alat gali berdasarkan dari data-data primer yang peneliti dapatkan dengan menggunakan perhitungan. Berikut table produktivitas alat gali :

- Waktu edar = 23,28 detik
- Kapasitas Bucket = 1,4 m³
- Bff = 1 m³

- Sf = 0,74
- Efisiensi = 53%

Dari data-data diatas dapat dihitung produktivitasnya dengan menggunakan persamaan berikut :

$$Q = \frac{(1,4 \times 1 \times 0,74 \times 0,53 \times 3600)}{23,28} = 107,38 \text{ BCM/Jam}$$

Pada *fleet 2*, produktivitas yang didapatkan sangat kecil, dikarenakan efisiensi alat yang sangat kecil, dimana ditemukan waktu hambatan yang lebih banyak pada alat tersebut.

Tabel 3 Produktivitas Alat Gali

Fleet	Alat	Produktivitas (BCM/Jam)
1	Kobelco SK-330 01	107,38
2	Kobelco SK-330 02	80,11
3	Doosan DX-520 LC	208,54

Produktivitas Alat Angkut

Perhitungan produktivitas alat angkut ini menggunakan data primer yang terdapat. Produktivitas alat angkut sangat berpengaruh terhadap tercapainya target produksi. Walaupun alatnya sama, namun hasil produktivitasnya tidak sama dengan 1 *front* lainnya, dikarenakan efisiensi yang berbeda serta alat angkut yang berbeda pula. Berikut merupakan tabel produktivitas alat angkut sesuai dengan perhitungan yang didapat.

Tabel 4 Produktivitas Alat Angkut

Fleet	Alat	Produktivitas (BCM/Jam)
1	Hino FM-260JD	36
2	Hino FM-260JD	33,8
3	Hino FM-260JD	52,64

Pada *fleet 3*, produktivitasnya bisa berbeda jauh lebih tinggi, dikarenakan pada *fleet 3*, pasangan alatnya berpasangan dengan Doosan DX 520-LC. Dimana kapasitas *bucket*nya lebih besar.

Contoh perhitungan produktivitas aktual alat angkut pada *fleet 1* sebagai berikut :

- Waktu Edar = 559,51 detik
- BFF = 1
- SF = 0,74
- Jumlah pengisian bucket = 6
- Eff = 91%

$$Q = \frac{(1,4 \times 1 \times 0,74 \times 0,91 \times 6 \times 3600)}{559,51} = 36 \text{ BCM/Jam}$$

Waktu Kerja Efektif Alat Angkut dan Alat Gali

Waktu kerja efektif yang didapatkan, merupakan data sekunder yang peneliti dapatkan dari melihat *checker*, sehingga peneliti menjumlahkan waktu kerja efektif aktual yang terdapat. Waktu kerja efektif yang terdapat pada penelitian ini merupakan waktu kerja efektif masing-masing *front*, sehingga waktu kerja yang didapatkan adalah hasil dari total jam kerja efektif dan rata-rata waktu kerja efektif. Berikut merupakan tabel waktu kerja efektif yang didapatkan.

3
Tabel 5 Waktu Kerja Efektif Alat Angkut dan Alat Gali

Fleet	Alat Gali	Waktu Kerja Efektif (AVG)	Alat Angkut	Waktu Kerja Efektif (AVG)
1	Kobelco SK-330 02	6,25 jam	Hino FM-260/D	6,1 jam
2	Kobelco SK-330 01	5,48 jam	Hino FM-260/D	5,2 jam
3	Doosan DX-520 LC	3,49 jam	Hino FM-260/D	3,9 jam

Simulasi Perbaikan Kerja

Pada simulasi perbaikan kerja, hal-hal yang disimulasikan untuk mengoptimalkan hasil produksi agar tercapainya produktivitas adalah dengan mengoptimalkan waktu kerja efektif, dimana hambatan-hambatan yang dapat dihindari semaksimal mungkin dihilangkan tanpa menghilangkan hambatan yang tidak bisa dihindari.

Tabel 6 Tabel Simulasi Waktu Hambatan Fleet 3

no	Waktu Hambatan	Durasi menit/shift	Durasi jam/shift	Durasi dalam 21 hari(Jam)
1	Refuelling	10	0,17	3,57
2	Slippery			4
3	Rain			13
4	Breakdown			15,99
5	Sholat Jumat			3
Total waktu Hambatan				39,56

waktu hambatan yang terdapat pada *fleet* ini adalah sebesar 39,56 jam, oleh karena itu waktu kerja yang tersedia selama 21 hari adalah sebesar 170,44 jam. Dimana angka tersebut didapatkan dari

pengurangan waktu kerja tersedia sebesar 210 jam yang didapatkan dari waktu kerja tersedia per hari dikalikan dengan total hari kerja.

Simulasi Perbaikan Hasil Produksi

Setelah mensimulasikan waktu hambatan, dilanjutkan dengan simulasi perbaikan hasil produksi, dengan menghitung hasil produksi menggunakan waktu kerja efektif yang baru yang didapatkan dari hasil simulasi perbaikan kerja. Hasil simulasi produksi sangat berbeda jauh, karena waktu kerja efektif aktual perusahaan sangatlah kecil, berikut contoh perhitungan hasil produksi pada *fleet* 3.

- Produktivitas Aktual = 52,64 BCM/Jam
- Waktu Kerja Efektif = 8,11 Jam
- Total Hari Kerja = 21 Hari
- Jumlah DT = 5
- Hasil Produksi Simulasi = 44.865 BCM.

Setelah dilakukan simulasi, didapatkan hasil produksi pada *fleet* ini meningkat drastis, hasil simulasi produksi ini akan dijumlahkan dan akan dibandingkan dengan hasil produksi aktual.

Simulasi Perbaikan Match Factor

Tabel 7 Simulasi Match Factor

Fleet	Cycle Time DumpTruck	Cycle Time Excavator	Jumlah Dump Truck	Jumlah Excavator	Jumlah Pengisian Bucket	Match Factor
1	536,2	23,28	4	1	6	1
2	559,51	16,76	6	1	6	1,08
3	563,5	23,33	6	1	4	1

Setelah mengetahui *match factor* yang baru, maka dapat dilakukan perhitungan hasil produksi yang baru dengan jumlah alat yang sesuai dengan *match factor*. Perhitungan hasil produksi masih sama dengan perhitungan hasil produksi sebelumnya, hanya saja jumlahnya yang berbeda, berikut contoh hasil produksi yang sesuai dengan *match factor* yang baru pada *fleet* 3.

- Produktivitas Aktual = 52,64 BCM/Jam
- Waktu Kerja Efektif = 8,11 Jam
- Total Hari Kerja = 21 Hari
- Jumlah DT = 6
- Hasil Produksi Simulasi = 53.731 BCM

Simulasi Perbaikan Hasil Produksi Dengan Jumlah Kesesuaian Alat Tanpa Menambah Alat Angkut.

Tabel 8 Simulasi Perbaikan Hasil Produksi Dengan Jumlah Kesesuaian Alat Tanpa Menambah Alat Angkut

	Waktu Edar Dumptruck	Waktu Edar Excavator	Jumlah Dumptruck	Jumlah Excavator	Jumlah Pengisian Bucket	Match Factor	Hasil Produksi
Hino FM-260 JD Dengan Kobelco SK-330 (01)	559,51 S	16,76 S	4	1	6	1,03	23.326 BCM

Hino FM-260 JD Dengan Kobelco SK-330 (02)	536,2 S	23,28 S	5	1	6	0,89	30.679 BCM
Hino FM-260 JD Dengan Doosan-520 LC	536,5 S	23,33 S	5	1	4	0,83	44.865 BCM

Pada Sub-bab ini, dilakukan simulasi perbaikan tanpa mengikuti jumlah kesesuaian alat, jadi dalam simulasi ini, perbaikan dilakukan tanpa menambah jumlah alat angkut, namun alat angkut pada pasangan alat gali Kobelco SK-330 01 dipindahkan sejumlah 1 buah ke Kobelco SK-330 02.

Perbandingan Hasil Produksi

Dalam penelitian ini, terdapat 4 hasil produksi, dimana yaitu produksi aktual, simulasi hasil produksi setelah perbaikan kerja jam efektif, simulasi hasil produksi dengan jumlah alat gali-muat sesuai jumlah kesesuaian alat, dan simulasi hasil produksi dengan jumlah kesesuaian alat tanpa menambahkan alat. Dalam simulasi ini, semua jenis simulasi ini menggunakan jam kerja efektif yang telah diperbaiki dengan jam kerja efektif yang telah disimulasikan.

Tabel 9 Perbandingan Hasil Produksi

Target Produksi	Hasil Produksi Aktual	Hasil Produksi Setelah Perbaikan	Hasil Produksi Dengan <i>Match Factor</i>	Hasil Produksi Tanpa Menambah Alat Angkut
82.960 BCM	47.344 BCM	98.566 BCM	113.782 BCM	98.870 BCM

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan, bahwa:

1. Terlambatnya para pekerja untuk datang ke site dapat memperlambat memulainya pekerjaan, sehingga diperlukan transportasi yang memadai untuk menjemput karyawan dari tempat tinggal masing-masing. Para pengawas harus lebih tegas karena banyak operator yang menyudahi pekerjaan baik saat sebelum istirahat dan sebelum jam akhir shift selesai dan memulai pekerjaan dengan telat saat jam istirahat berakhir. Perusahaan harus bisa menggaji karyawan tepat waktu, dikarenakan telatnya pembayaran gaji, operator melakukan protes dengan memulai pekerjaan tidak tepat waktu bahkan beberapa operator tidak ingin bekerja. Para pengawas harus lebih mengawasi lagi, dikarenakan ada beberapa operator yang beristirahat saat jam bekerja.
2. Setelah simulasi, perbaikan waktu kerja efektif, didapatkan hasil produksi yang signifikan dari hasil produksi aktual, dimana rata-rata kerja yang semula 5 jam 11 menit, 6 jam menit, dan 3 jam 48 menit menjadi 8 jam 20 menit dan 8 jam mendapatkan hasil produksi yang semula 47.344 BCM menjadi 98.566 BCM.
3. Setelah dilakukan perhitungan jumlah kesesuaian alat gali-muat, terdapat perbedaan hasil produksi yang signifikan target produksi 82.960 BCM dengan hasil aktual 47.344 BCM dengan hasil aktual 47.344 BCM menjadi 113.782 BCM dengan penambahan dua alat angkut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih sebesar – besarnya kepada para pihak yang membantu penulis untuk menyelesaikan penelitian ini, PT Bumi Merapi Energi, PT Maha Bangun Persada, PT Karya Manunggal Perkasa, serta Prodi Teknik Pertambangan sebagai fasilitator dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alpeki, Hadnaltias., Hasjim, Machmud., & Abro, M. Akib. 2018. Optimalisasi Match Factor Melalui Pengurangan Waktu Tunggu Terhadap Alat Angkut Pada Perencanaan Pengupasan Top Soil Tahun 2017 di PT. Kaltim Prima Coal, Sangatta, Kalimantan Timur. Universitas Sriwijaya. JP Vol. 2 No. 2 Mei 2018, ISSN 2549-1008.
- Ardyanto, Febrianto. 2016. Kajian Teknis Produksi Alat Gali-Muat Dan Alat Angkut Pada Pengupasan Overburden Di Tambang Batubara PT. Rian Pratama Mandiri Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan. Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Jurnal Teknologi Pertambangan.
- Arif, Irwandy, 2014. Batubara Indonesia, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Basuki, Wildan., Oktavia, Marisa., & Elfistoni, Azdy. 2020. Perhitungan Kebutuhan Unit Dumptruck Berdasarkan Match Factor dan Teori Antrian Pada Penambangan Batubara di PT Kamalindo Sompurna Kecamatan Pelawan Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi. Universitas Muara Bungo. Mine Magazine, volume 1 nomor 2, September 2020.
- Hidayat, Wisma. 2018. Evaluasi Waktu Kerja Efektif Alat Gali Muat Dalam Rangka Meningkatkan Pendapatan Dari Harga Penjualan Batubara Pada PT. Britmindo Site Bukuan, Kecamatan Palaran, Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Padang : Padang.
- Indonesianto, Y, 2015. Pindahkan Tanah Mekanis, Yogyakarta: Jurusan Teknik Pertambangan, Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta.
- Partanto, P . (2005). Pindahkan Tanah Mekanis. Institut Teknologi Bandung.
- Prodjosumarto, Partanto. 1993. Pindahkan Tanah Mekanis, Bandung: Jurusan Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung.
- Rahman, F., Sumarya, S., & Yulhendra, D. 2018. Analisis Manajemen Fleet Pada Kegiatan Pengupasan Overburden PT. Artamulia Tatapratama di Desa Tanjung Belit, Kecamatan Jujuhan, Kabupaten Muaro Bungo. Bina Tambang, 3(2), 656-666
- Tenriajeng, A.T.2003. Pindahkan Tanah mekanis.Gunadarma : Jakarta
- Yoszi, Mingsi Anaperta. 2016. Evaluasi Keserasian (Match Factor) Alat Muat Dan Alat Angkut Dengan Metode Control Chart (Peta Kendali) Pada Aktivitas Penambangan Di Pit X PT Y***. Universitas Negeri Padang. Jurnal Teknologi Informasi Pendidikan. .
- Zuhri, Syarifudin., Galih Cahyono, Yudho Dwi. 2020. Analisa Match Factor Untuk Meningkatkan Produktifitas Alat Muat dan Angkut Pada Penambangan Sirtu PT. Pasirindo Perkasa Kabupaten Lumajang Jawa Timur. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya. Prosiding, Seminar Teknologi Kebumihan dan Kelautan, ISSN 2686-0651, Vol. 2, No. 1, Juli 2020.

Pengaruh Waktu Kerja Efektif terhadap Hasil Produksi Tanah Penutup di PT Bumi Merapi Energi

ORIGINALITY REPORT

11%

SIMILARITY INDEX

11%

INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	e-journal.trisakti.ac.id Internet Source	7%
2	www.coursehero.com Internet Source	1%
3	journal.ubb.ac.id Internet Source	1%
4	repository.unsri.ac.id Internet Source	1%
5	ejournal.unsri.ac.id Internet Source	1%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 15 words

Exclude bibliography On