

# KAJIAN TEKNIS PRODUKSI ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT PADA PENGUPASAN LAPISAN PENUTUP BATUBARA DI PT. MITRA INDAH LESTARI, KOTA SAMARINDA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

*by Peter Eka Rosadi*

---

**Submission date:** 19-May-2023 03:07PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2096933181

**File name:** t\_Gali\_dan\_Angkut\_JTP\_Vol.\_5\_No.\_2\_Periode\_Sep19-Feb20\_hidup.pdf (1.49M)

**Word count:** 6954

**Character count:** 41318

# JURNAL Teknologi Pertambangan

Volume. 5 Nomor. 2 Periode September 2019 - Februari 2020

1. Estimasi Sumberdaya Tanah Urug dengan Metode Cross Section Di IUP Miftah Farid, Desa Temon Wetan, Kecamatan Temon, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta - **Ketut Gunawan, Indun Titisariwati, & Benny M. P.**
2. Studi Hidrogeologi pada Wilayah Izin Usaha Pertambangan Batubara PS. Bara Anugrah Sejahtera di Desa Pulau Pangung, Kecamatan Tanjung Agung Muara Enim, Sumatera Selatan - **Hartono, Gunawan Nusanto, & Fandy A. F.**
3. Rencana Kebutuhan Alat Muat dan Alat Angkut pada Penambangan Batu Andesit Di PT. Hargo Willis Indonesia, Kab Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta - **Inmarlinianto, Abdul Rauf, Natanall G.**
4. Upaya Peningkatan Produksi Alat Muat dan Alat Angkut pada Penambangan Batubara Di Pit B Rawa Selatan PT. Mandala Karya Prima Joh Site PT. Mandiri Inti Perkasakabupaten Nunukan Provinsi Kalimantan Utara - **Priyo Widodo, Waterman S. B., Suharso A. S.**
5. Rancangan Teknis Penambangan Batu Andesit di Kuari Maloko PT. Solusi Bangun Beton Kabupaten Bogor, Jawa Barat - **Eddy Winarno, Winda, Dhandi Wicantyo**
6. Analisis Kualitas Air Tanah di Sekitar Bekas Penambangan Bijih Mangan di Kliripan, Hargorejo, Kulon Progo - **Sudaryanto, Nur Ali Amri, Yasmira Amalia & Iqbal A. R. A.**
7. Analisis Probabilistik Kestabilan Terowongan Bekastambang Mangan Kalilingseng Kulon Progo menggunakan Point Estimate Methods untuk Keperluan Geowisata - **Singgih Saptono, Indun Titisariwati, Luki A. D. H.**
8. Evaluasi Ground Support Berdasarkan Klasifikasi Massa Batuan Rock Mass Index dan Rock Mass Rating serta Menggunakan Finite Element Method Numerical Modeling pada Tambang Bawah Tanah Kencana PT Nusa Halmahera Minerals - **Barlian Dwi Nagara, Dyah Probowati, Richy A. U.**
9. Analisis Kestabilan Lereng Akhir Kuari Batu Andesit PT Sari Bhumi Khatulistiwa Desa Sidomulyo Kecamatan Pengasih Kabupaten Kulon Progo D.I. Yogyakarta - **R. Hariyanto, Peter Eka Rosadi, Bagoes R. R. S.**
10. Kajian Teknis Pengaruh Kemiringan Jalan Angkut Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Truk Jungkit pada Pengupasan Lapisan Penutup di Tambang Batubara PT Satria Bahana Sarana Tanjung Enim Sumatera Selatan - **Kresno, Dwi Poetranto, Dominikus Ade Trio Pratiksa**
11. Kajian Reklamasi Lahan Bekas Penambangan Batuandesit di CV Central Stone Perkasa, Desa Hargorejo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo - **Rika Ernawati, Suyono, Suzena Ardi**
12. Kajian Hidrogeologi Pada Penambangan Batubara di Pit 1 Mitra Setia Tanah Bumbu HHI PT Mitra Setia Tanah Bumbu Kalimantan Selatan - **Suyono, Bambang Wisaksono, Candra Oktaviana**
13. Kajian Teknis Produktivitas Unit Peremuk Batuandesit di PT Gawi Maju Karsa Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah - **Untung Sukamto, Edy Nursanto, Denna Pramesti R. S.**
14. Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC) Di Pt Arga Wastu, Kabupatenrengang, Jawa Tengah - **Dyah P., Untung S., Tri Wahyuningsih, Eksa Oky Adellta**
15. Kajian Teknis Alat Gali Muat dan Alat Angkut pada Penambangan Batubara Di PT. Energi Batubara Lestari Kabupaten Tagin Kalimantan Selatan - **Wawong Dwi Ratminah, Winda., Persada Edith El**
16. Analisis Flyrock untuk Menentukan Jarak Aman Peledakan pada Tambang Bijih Emas di Pit Blambangan PT Tambang Tondano Nusajaya Provinsi Sulawesi Utara - **Bagus Wiyono, Anton Sudiyanto, Dea Al Zahra**
17. Kajian Teknis Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut pada Pengupasan Lapisan Penutup Batubara Di PT. Mitra Indah Lestari, Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur - **Gunawan Nusanto, Peter Eka Rosadi, Fajar R. C.**
18. Rancangan Teknis Kemajuan Penambangan Batugamping Jangka Pendek (Short Term) Pada PT. Indonesian Comcrown Chemical Industry, Kecamatan Sale, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah - **Nurkhamim., Ciptaghani L W**
19. Studi Pustaka Potensi Ekstraksi Logam dari Limbah Elektronik dengan Biobleaching - **Riria Zandy Mirahati**
20. Analisis Penaruh Perubahan Model Variogram dan Arah Anisotropi Terhadap Metode Geostatistik Point Kriging - **Waterman Sulistyana Bargawa**
21. Estimasi Sumberdaya Tanah Urug dengan Metode Cross Section di IUP R. Khoirudin, Desa Hargomulyo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta - **Abdul Rauf, Hartono, & Satria Budi Yuda**
22. Analisis Ukuran Butir untuk Kontruksi Sumur Uji Slug Test di Lingkungan Teknik Pertambangan UPN "Veteran" Yogyakarta - **Tady Agung Cahyadi, Suyono, Vega Vergiagara, Heru Suharyadi, & Muhamad Rahman Yulianto**
23. Klasifikasi Tanah Menurut Perilaku Berdasarkan Hasil Uji Penetrasi Kerucut Statis (Cone Penetration Test) - **Bambang Wisaksono, Hari Dwi Wahyudi, Ellen Rosyalla Sasmita, Heru Suharyadi, & Aris Kurnia Regiansyah**
24. Interpretasi Ketebalan Akuifer dengan Metode Geolistrik di Desa Beji Kecamatan Ngawen, Kabupaten Gunungkidul - **Hasywir Thalib Siri, Bambang Wisaksono, Winda**



**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
TM-UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condong Catur Yogyakarta, Telp. 0274-486701 Fax 486702

# JURNAL Teknologi Pertambangan

1. **PENANGGUNG JAWAB** : Ketua Jurusan Teknik Pertambangan, FTM- Universitas  
Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

2. **REDAKSI**

Ketua : Dr. Nur Ali Amri, MT  
Wakil Ketua : Ir. Hasywir Thaib Siri, MSc.  
Sekretaris I : Dr. Tedy Agung Cahyadi, ST., MT  
Sekretaris II : Heru Suharyadi ST., MT.  
Anggota : a. Vega Vergiagara, ST  
b. Muhammad Rahman Yulianto, <sup>1</sup>ST

3. **REVIEWER**

Prof. Ir. D. Haryanto, M.Sc. Ph.D. (UPNVY)	D Ir. Eddy Winarno, S.Si, MT. (UPNVY)
Prof. Dr. Budi Sulistyanto, M.Sc. (ITB)	D Edy Nursanto, ST, MT. (UPNVY)
Dr. rer. Nat. Arifudin Idrus, MT. (UGM)	Ir. Indah Setyowati, MT. (UPNVY)
Dr. Ir. Singgih Saptono, MT. (UPNVY)	Ir. Anton Sudiyanto, MT. (UPNVY)
Dr. Ir. Waterman Sulistyana B., MT. (UPNVY)	Ir. Kresno, M.Sc, MM. (UPNVY)
Dr. Ir. Barlian Dwinagara, MT. (UPNVY)	Ir. Suyono, MS. (UPNVY)
Dr. Ir. Marsudi, MT. (UNTAN)	

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan Maha Esa atas semua nikmat dan karunia-Nya sehingga **Jurnal Teknologi Pertambangan** Volume. 5 Nomor. 2 Periode **September 2019 - Januari 2020**, ini dapat terbit tepat waktu. Tidak lupa pula diucapkan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang membantu penerbitan **Jurnal ini**.

**Jurnal Teknologi Pertambangan** terbit setahun dua kali, dimana pada volume ini dapat dipublikasikan 24 judul makalah dengan 193 halaman. **Jurnal ini** merupakan media untuk menuangkan ide, gagasan, hasil penelitian maupun sebagai sumber pengetahuan bagi pemerhati atau peminat, baik kalangan praktisi, dosen, peneliti maupun mahasiswa sebagai wadah menambah wawasan dan pengetahuan pertambangan.

Jika masih terdapat kurang-sempurna maupun kekeliruan, kami mohon maaf dan masukannya. Akhir kata, semoga jurnal ini bermanfaat bagi para peminat/pemerhati.

Yogyakarta, Desember 2019

Dewan Redaksi

# JURNAL

## Teknologi Pertambangan

### DAFTAR ISI

1. **Estimasi Sumberdaya Tanah Urug dengan Metode Cross Section Di IUP Miftah Farid, Desa Temon Wetan, Kecamatan Temon, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta - Ketut G., Indun T., & Benny M. P. .... 1**
2. **Studi Hidrogeologi pada Wilayah Izin Usaha Pertambangan Batubara PT. Bara Anugrah Sejahtera di Desa Pulau Panggung, Kecamatan Tanjung Agung Muara Enim, Sumatera Selatan - Hartono, Gunawan N., & Fandy A. F. .... 7**
3. **Rencana Kebutuhan Alat Muat dan Alat Angkut pada Penambangan Batu Andesit Di PT. Hargo Willis Indonesia, Kab Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta - Inmarlinianto, Abdul R., Natanail G. .... 13**
4. **Upaya Peningkatan Produksi Alat Muat dan Alat Angkut pada Penambangan Batubara di Pit B Rawa Selatan PT. Mandala Karya Prima Job Site PT. Mandiri Inti Perkasa Kabupaten Nunukan Provinsi Kalimantan Utara - Priyo W., Waterman S. B., Suharso A. S. .... 21**
5. **Rancangan Teknis Penambangan Batu Andesit di Kuari Maloko PT. Solusi Bangun Beton Kabupaten Bogor, Jawa Barat - Eddy W., Winda, Dhandi Wicantyo .... 28**
6. **Analisis Kualitas Air Tanah di Sekitar Bekas Penambangan Bijih Mangan di Kliripan, Hargorejo, Kulon Progo – Sudaryanto, Nur A. A., Yasmina Amalia & Iqbal A. R. A. .... 36**
7. **Analisis Probabilistik Kestabilan Terowongan Bekas Tambang Mangan Kalilingseng Kulon Progo Menggunakan Point Estimate Methods Untuk Keperluan Geowisata - Singgih S., Indun T., Luki A. D. H. .... 42**
8. **Evaluasi Ground Support Berdasarkan Klasifikasi Massa Batuan Rock Mass Index dan Rock Mass Rating Serta Menggunakan Finite Element Method Numerical Modeling pada Tambang Bawah Tanah Kencana PT Nusa Halmahera Minerals - Barlian D. N., Dyah P., Richy A. U. .... 52**
9. **Analisis Kestabilan Lereng Akhir Kuari Batu Andesit PT Sari Bhumi Khatulistiwa Desa Sidomulyo Kecamatan Pengasih Kabupaten Kulon Progo D.I. Yogyakarta - R. Hariyanto, Peter E. R., Bagoes R. R. S. .... 62**
10. **Kajian Teknis Pengaruh Kemiringan Jalan Angkut Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Truk Jungkit pada Pengupasan Lapisan Penutup di Tambang Batubara PT Satria Bahana Sarana Tanjung Enim Sumatera Selatan - Kresno, Dwi Poetranto, Dominikus Ade Trio Pratiksaa .... 72**
11. **Kajian Reklamasi Lahan Bekas Penambangan Batu Andesit di CV Central Stone Perkasa, Desa Hargorejo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo - Rika Ernawati, Suyono, Suzena Ardi ... 85**
12. **Kajian Hidrogeologi pada Penambangan Batubara Di Pit 1 Mitra Setia Tanah Bumbu Hhi Pt Mitra Setia Tanah Bumbu Kalimantan Selatan - Suyono, Bambang Wisaksono, Candra Oktaviana ..... 92**
13. **Kajian Teknis Produktivitas Unit Peremuk Batuandesit Di Pt Gawi Maju Karsa Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah - Untung Sukamto, Edy Nursanto, Denna Pramesti R. S. .... 100**

14. Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment, And Risk Control (Hirarc) Di PT Arga Wastu, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah - Dyah P., Untung S., Tri Wahyuningsih, Eksa Oky Adelita ..... 110
15. Kajian Teknis Alat Gali Muat dan Alat Angkut pada Penambangan Batubara Di PT. Energi Batubara Lestari Kabupaten Tapin Kalimantan Selatan - Wawong D. R., Winda., Persada Edith El ..... 121
16. Analisis Flyrock untuk Menentukan Jarak Aman Peledakan pada Tambang Bijih Emas di Pit Blambangan PT Tambang Tondano Nusajaya Provinsi Sulawesi Utara - Bagus W., Anton S., Dea Al Zhahra ..... 130
17. Kajian Teknis Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut pada Pengupasan Lapisan Penutup Batubara di PT. Mitra Indah Lestari, Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur - Gunawan N., Peter Eka Rosadi, Fajar R. C. .... 136
18. Rancangan Teknis Kemajuan Penambangan Batugamping Jangka Pendek (Short Term) pada PT.Indonesian Comcrocrown Chemical Industry, Kecamatan Sale, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah - Nurkhamim., Ciptaghani L W..... 145
19. Studi Pustaka Potensi Ekstraksi Logam dari Limbah Elektronik dengan Bioleaching - Riria Zendy Mirahati ..... 153
20. Analisis Analisis Penaruh Perubahan Model Variogram dan Arah Anisotropi Terhadap Metode Geostatistik Point Kriging - Waterman Sulistyana Bargawa ..... 160
21. Estimasi Sumberdaya Tanah Urug dengan Metode Cross Section di IUP R. Khoirudin, Desa Hargomulyo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta- Abdul Rauf, Hartono, & Satria Budi Yuda..... 166
22. Analisis Ukuran Butir untuk Kontruksi Sumur Uji Slug Test di Lingkungan Teknik Pertambangan UPN "Veteran" Yogyakarta - Tedy Agung Cahyadi, Suyono, Vega Vergiagara, Heru Suharyadi, Muhamad Rahman Yullanto, ..... 172
23. Klasifikasi Tanah Menurut Perilaku Berdasarkan Hasil Uji Penetrasi Kerucut Statis (Cone Penetration Test - Bambang Wisaksono, Hari Dwi Wahyudi, Ellen Rosyalia Sasmita, Heru Suharyadi, &Aris Kurnia Regiansyah ..... 178
24. Interpretasi Ketebalan Akuifer dengan Metode Geolistrik di Desa Beji Kecamatan Ngawen, Kabupaten Gunungkidul - Hasywir Thaib Siri, Bambang Wisaksono, Winda ..... 184

**1**  
**KAJIAN TEKNIS PRODUKSI ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT  
PADA PENGUPASAN LAPISAN PENUTUP BATUBARA  
DI PT. MITRA INDAH LESTARI, KOTA SAMARINDA  
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

**Gunawan Nusanto,<sup>1</sup>Peter Eka Rosadi,<sup>2</sup>Fajar R. C.**

<sup>1/2/3</sup>UPN "Veteran" Yogyakarta

Afiliasi/Institusi Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta,  
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Yogyakarta 55283 Indonesia

\*Email : [fayjoka@gmail.com](mailto:fayjoka@gmail.com)

**ABSTRACT**

*PT. Mitra Indah Lestari is a company engaged in mining as a contractor whose work is conducting mining activities at the jobsite owned by PT. Lanna Harita Indonesia. Before coal extraction activities, topsoil and overburden stripping activities are needed. PT. Mitra Indah Lestari in carrying out the dismantling of the overburden at Pit GS uses a combination of mechanical devices namely the Doosan 500 LC backhoe loader and using the Komatsu HM 400-2R Articulated dump truck.*

*Production of loading equipment obtained during research conducted at PT. Mitra Indah Lestari is 109,558,625 bcm / month and transportation equipment is 109,445.81 bcm / month, and the production target set by the company is 115,540 bcm / month.*

*The load time for overburden loading with Doosan 500 LC types is 23.1 seconds. The circulation time of the conveyance with the Komatsu HM 400-2R Articulated type is 599.7 seconds and the hauling distance is ± 521 meters. Barriers that affect the efficiency of work efficiency consist of those that can be avoided and those that cannot be avoided. Obstacles that can be avoided include the late start of the operation, stop working before a break, rest for too long, operator requirements, stop working too early, and damage the equipment. Obstacles that can not be avoided include safety talk, weather disturbances, repair work fronts, fuel filling, and relocation of equipment placement. The initial work efficiency of loading equipment was 56.06% while for conveyance it was 60.59%. Factors that influence the production of tools other than work efficiency are less optimal circulation time, the existence of road geometry that does not meet the standards, and the condition of the equipment that is not good.*

*Efforts to increase production are carried out in several ways. The first is to improve work efficiency by minimizing the time of work barriers that can be avoided and the exchange of tools, thus obtained working efficiency of loading equipment increased from 56.06% to 78.9% and conveyance increased from 60.59% to 77.42%. Then optimize the circulation time for loading equipment from 23.1 seconds to 21.3 seconds and the conveyance from 599.7 seconds to 569.6 seconds. Improved work efficiency and optimizing the distribution time of the tools so that the productivity of loading equipment will be 167,225.62 bcm / month while the conveyance will be 147,236,655 bcm / month, thereby achieving the production target.*

**ABSTRAK**

PT. Mitra Indah Lestari merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan sebagai kontraktor yang salah satu pekerjaannya melakukan kegiatan penambangan di *jobsite* milik PT. Lanna Harita Indonesia. Sebelum kegiatan penggalian batubara diperlukan adanya kegiatan pengupasan *top soil* dan *overburden*. PT. Mitra Indah Lestari dalam melakukan kegiatan pembongkaran lapisan penutup pada Pit GS menggunakan kombinasi alat mekanis yaitu alat muat *excavator backhoe* Doosan 500 LC dan menggunakan alat angkut *dump truck* Komatsu HM 400-2R Articulated.

Produksi alat muat yang didapatkan pada saat dilakukan penelitian di PT. Mitra Indah Lestari adalah sebesar 109.558.625 bcm/bulan dan alat angkut sebesar 109.445.81 bcm/bulan, dan target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan adalah 115.540 bcm/bulan.

Waktu edar alat muat untuk *overburden* dengan jenis alat Doosan 500 LC adalah 23,1 detik. Waktu edar dari alat angkut dengan jenis alat Komatsu HM 400-2R Articulated adalah 599,7 detik dan jarak angkutnya adalah ± 521 meter. Hambatan yang mempengaruhi efisiensi kerja terdiri dari hambatan yang dapat dihindari dan yang tidak dapat dihindari. Hambatan yang dapat dihindari antara lain terlambat start operasi, berhenti bekerja sebelum istirahat, istirahat terlalu lama, keperluan operator, berhenti kerja terlalu awal, dan kerusakan alat. Hambatan yang tidak dapat dihindari antara lain safety talk, gangguan cuaca, perbaikan front kerja, pengisian bahan bakar, dan pindah posisi penempatan alat. Efisiensi kerja awal alat muat

adalah 56,06% sedangkan untuk alat angkut 60,59%. Faktor – faktor yang mempengaruhi produksi alat selain efisiensi kerja adalah waktu edar kurang optimal, adanya geometri jalan yang tidak memenuhi standar, dan kondisi alat yang kurang baik.

Upaya peningkatan produksi dilakukan dengan beberapa cara. Pertama adalah dengan meningkatkan efisiensi kerja dengan meminimalkan waktu hambatan kerja yang dapat dihindari serta tukar alat, dengan demikian diperoleh efisiensi kerja alat muat meningkat dari 56,06 % menjadi 78,9 % dan alat angkut meningkat dari 60,59 % menjadi 77,42 %. Kemudian mengoptimalkan waktu edar untuk alat muat dari 23,1 detik menjadi 21,3 detik dan alat angkut dari 599,7 detik menjadi 569,6 detik. Perbaikan efisiensi kerja dan pengoptimalan waktu edar alat maka produktifitas alat muat menjadi 167.225,62 bcm/bulan sedangkan alat angkut menjadi 147.236,655 bcm/bulan, dengan demikian target produksi tercapai.

## I. PENDAHULUAN

PT. Mitra Indah Lestari merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan sebagai kontraktor yang salah satu pekerjaannya melakukan kegiatan penambangan di *jobsite* milik PT. Lanna Harita Indonesia. Sampai saat ini PT. Mitra Indah Lestari beroperasi pada 3 site yaitu pada Samarinda Utara, Tanjung Selor, dan SGP Mutiara. Batubara yang terdapat di wilayah Pit GS milik PT. Lanna Harita Indonesia tertutup oleh lapisan penutup yang berupa lempung. Oleh sebab itu kegiatan pembongkaran lapisan penutup yang berada di atas batubara perlu dilakukan. Hal ini dilakukan agar batubara yang berada di bawah lapisan penutup dapat dimanfaatkan. PT. Mitra Indah Lestari mengelola land clearing, pengupasan lapisan penutup, serta pembongkaran batubara.

PT. Mitra Indah Lestari dalam melakukan kegiatan pembongkaran lapisan penutup pada Pit GS menggunakan kombinasi alat mekanis yaitu alat muat *excavator backhoe* Doosan 500 LC dan menggunakan alat angkut *dump truck* Komatsu HM 400-2R *Articulated*. Produksi alat muat yang didapatkan pada saat dilakukan penelitian di PT. Mitra Indah Lestari adalah sebesar 109.558.625 bcm/bulan dan alat angkut sebesar 109.445,81 bcm/bulan, dan target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan adalah 115.540 bcm/bulan.

Front kerja pada pit GS sudah mendukung untuk pengerjaan pembongkaran lapisan penutup. Diperlukan peralatan yang mendukung dan cara pembongkaran yang tepat untuk mewujudkan kondisi kegiatan pembongkaran lapisan penutup yang baik dan produktif. Namun pada kenyataannya tingkat produktivitas tidak memenuhi hasil yang diharapkan sehingga target produksi tidak tercapai dikarenakan waktu kerja dan waktu edar yang tidak efektif. Sehubungan dengan hal tersebut, maka perlu dilakukan kajian kinerja alat mekanis, agar dapat diketahui permasalahan apa yang menyebabkan waktu kerja dan waktu edar yang tidak efektif, sehingga target yang ditentukan perusahaan dapat tercapai

## II. METODE

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan dan pengambilan data di lapangan secara langsung (data primer) maupun secara tidak langsung (data sekunder), kemudian akan dilakukan pengolahan data. Hasil pengolahan data akan dianalisis sehingga dapat diambil kesimpulan dan saran yang sesuai dengan permasalahan yang ada.

Adapun prosedur penelitian yaitu :

### 1. Studi Literatur

Bersumber pada literatur yang berkaitan dengan produksi alat mekanis dan menunjang kegiatan teknis yang ada di lapangan. Bahan penunjang tersebut antara lain: *handbook* alat terkait, laporan penelitian kajian alat, peta daerah penelitian, jurnal ilmiah, data yang dihimpun dari PT. Mitra Indah Lestari, dll..

### 2. Observasi Lapangan

Pengamatan di lapangan dilakukan dengan melakukan peninjauan lapangan untuk melakukan pengamatan kondisi dan keadaan di lapangan serta kegiatan penambangan, kemudian menentukan area yang akan diteliti dan merencanakan waktu pengambilan data yang akan diambil datanya.

### 3. Pengambilan Data

#### a. Data Primer

- 1) Waktu Edar Alat Gali-Muat
- 2) Waktu Edar Dumptruck
- 3) Kondisi Front Penambangan
- 4) Geometri Jalan Angkut
- 5) Data Hambatan Alat Mekanis
- 6) Data koordinat setiap segmen pada jalan angkut

#### b. Data Sekunder

- 1) Peta Kesampaian Daerah dan Layout Penambangan areal tambang Pit GS PT. Mitra Indah Lestari.
- 2) Data curah hujan sepuluh tahun terakhir.
- 3) Spesifikasi alat gali-muat dan alat angkut, yaitu Doosan 500 LC dan Komatsu HM 400-2R.
- 4) Jam kerja aktual alat alat gali-muat Doosan 500 LC bulan Maret 2019
- 5) Jam kerja aktual alat angkut Komatsu HM 400-2R bulan Maret 2019.

### 4. Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan untuk pemecahan masalah dalam mengkaji produksi



alat dengan beberapa perhitungan, seperti lebar jalan minimum yang dapat dilalui alat, kemampuan produksi alat mekanis, dan penggambaran berupa peta untuk jalan angkut lambang. Hasil dari pengolahan data ini disajikan dalam bentuk peta, tabel, atau perhitungan penyelesaian.

5. Analisa Data

Analisis dilakukan dengan mengkaji dan membandingkan hasil pengolahan data dengan permasalahan yang ada, seperti geomctri jalan angkut, kemiringan jalan, jam hambatan kerja sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan, dan waktu edar alat sebelum dan sesudah perbaikan, sehingga nantinya akan dapat diambil suatu kesimpulan sebagai pemecahan masalah terhadap permasalahan yang ada di dalam penelitian ini.

Setelah dilakukan perhitungan dan analisis dari hasil pengolahan data dengan permasalahan yang diteliti, yang merupakan hasil akhir pemecahan permasalahan

III. HASIL PENELITIAN

3.1 Tinjauan Lokasi Penambangan

Tinjauan terhadap kondisi tempat kerja bertujuan untuk mengetahui apakah kondisi tempat kerja sudah mendukung atau belum pada kegiatan pemuatan dan pengangkutan. Pada saat musim kemarau kondisi jalan berdebu akibat kondisi jalan yang kering ketika dilalui oleh alat angkut, sedangkan pada saat musim hujan kondisi jalan angkut licin dan jalan menjadi bergelombang akibat alat angkut yang melewati jalan saat kondisi jalan basah. Hal ini menjadi salah satu penyebab alat angkut terhambat saat melakukan kegiatan penambangan

3.1.1 Front Penambangan

Kegiatan penambangan berada pada area Pit GS PT. Mitra Indah Lestari. Pengupasan *overburden* dilakukan dengan cara *free digging* dengan material lapisan penutup adalah batulempung. *Front* penambangan memiliki lebar *loading point* yang bervariasi. *Front* penambangan memiliki area luas berkisar 100 m<sup>2</sup>, karena wilayahnya relatif datar. Lebar *front* penambangan berkisar antara 15 meter hingga 20 meter.

3.1.2 Pola Pemuatan

Pola pemuatan berdasarkan kedudukan alat muat terhadap alat angkut yang digunakan di lapangan dengan menggunakan pola *top loading*, yaitu alat muat melakukan pemuatan dengan menempatkan dirinya satu tingkat diatas alat angkut. Untuk pola pemuatan berdasarkan jumlah penempatan alat angkut adalah menggunakan pola *single back up*, yaitu alat angkut memposisikan diri untuk dimuati pada satu tempat, sedangkan alat angkut berikutnya

menunggu alat angkut pertama dimuati sampai penuh. Setelah alat angkut pertama berangkat, maka alat angkut kedua memposisikan diri untuk dimuati dan begitu seterusnya.

3.1.3 Geometri Jalan Angkut

Jarak jalan angkut untuk pengangkutan *overburden* adalah sejauh ± 521 m. Geometri jalan angkut yang memenuhi syarat adalah yang bentuk dan ukuran-ukurannya sesuai dengan tipe alat angkut yang digunakan dan kondisi medan yang ada, sehingga dapat menunjang keamanan, serta keselamatan dalam operasi pengangkutan. Geometri jalan angkut meliputi lebar jalan angkut pada jalan lurus, lebar jalan angkut pada jalan tikungan, dan kemiringan jalan angkut (Tabel 4.3).



Gambar 3.1

Gambaran Kondisi Jalan Angkut  
Tabel 3.1

Kondisi Jalan Angkut Komatsu HM 400-2R  
*Articulated* Tiap Segmen

Segmen	Jarak	Beda Elevasi			Grade	Lebar Lurus	Lebar Tikungan
		0	1	2			
A-B	55.68774	0	-2	2	3.59	10	
B-C	17.41600	-2	-4	2	11.48		7.5
C-D	17.02989	-4	-6	2	11.74		16.5
D-E	34.1299	-6	-10	4	11.77		11
E-F	23.52804	-10	-12	2	8.46		8.8
F-G	48.61897	-12	-17	5	10.28	5.3	
G-H	39.68505	-17	-20	3	7.56	6.9	
H-I	66.24198	-20	-25	5	7.55	12	
I-J	105.5360	-25	-21.984	3.016	2.86	12.2	
J-K	20.22514	-21.984	-20	1.984	9.81		13.5
K-L	53.12504	-20	-19	1	1.88	12.6	
L-M	43.55204	-19	14.7436	4.2564	9.77	13.3	
M-N	278.8897	-14.7436	-18	3.2564	0.86	13.5	
N-O	66.32331	-18	-1.5	16.5	24.88	7	
O-A	18.03521	-1.5	0	1.5	9.32	10	

3.2 Faktor Pengembangan (*Swell Factor*)

Densitas material *overburden* pada wilayah penambangan, diperoleh dari *Departement Engineering* PT. Mitra Indo Lestari. Material *overburden* pada wilayah *front* penambangan memiliki densitas *loose* 1,4276 ton/m<sup>3</sup> dan densitas *bank* sebesar 1,660 ton/m<sup>3</sup>, serta memiliki nilai

*swell factor* sebesar 0,86 dan nilai *percent swell* sebesar 16,27 %.

### 3.3 Faktor Pengisian Bucket (*Bucket Fill Factor*)

*Bucket Fill Factor* merupakan faktor yang menunjukkan besarnya kapasitas nyata pada bucket alat muat dalam melakukan pemuatan ke truck. *Bucket Fill Factor* dari alat muat Doosan 500 LC rata-rata sebesar 83,61%.

### 3.4 Waktu Edar (*Cycle Time*)

Pengamatan waktu edar alat gali-muat dilakukan pada saat alat muat berproduksi melayani alat angkut pada *front* penambangan, waktu yang diperoleh merupakan waktu edar rata-rata alat dalam melakukan kerja. Waktu edar alat muat adalah waktu edar rata-rata yang ditempuh oleh alat muat mulai dari waktu untuk menggali, waktu berputar dengan muatan, waktu menumpahkan muatan ke *vessel truck*, dan waktu berputar tanpa muatan. Waktu edar alat muat untuk *overburden* dengan jenis alat Doosan 500 LC adalah 23,1 detik.

Sedangkan pengamatan waktu edar (*cycle time*) alat angkut meliputi waktu mengatur posisi untuk diisi, waktu diisi muatan, waktu *travel* isi, waktu *dumping* material, dan waktu kembali *travel* kosong. Waktu edar dari alat angkut dengan jenis alat Komatsu HM 400-2R Articulated adalah 599,7 detik dan jarak berikutnya adalah ± 521 meter.

### 3.5 Efisiensi Kerja

PT. Mitra Indah Lestari dalam pengaturan kegiatan kerja penambangan, dilakukan 2 *shift* kerja dalam 1 hari. 1 *shift* mempunyai durasi waktu 11 jam, yaitu 10 jam kerja dan 1 jam istirahat. Dalam pelaksanaan kegiatan kerja ada kemungkinan terjadi hambatan yang menyebabkan hilangnya waktu kerja tersedia. Hambatan terdiri dari hambatan yang dapat dihindari dan hambatan yang tidak dapat dihindari (Lampiran G).

Hambatan yang dapat dihindari merupakan hambatan yang terjadi pada suatu kegiatan dikarenakan akibat adanya penyimpangan-penyimpangan terhadap waktu kerja yang telah dijadwalkan oleh suatu perusahaan. Hambatan yang dapat dihindari yang terdapat di PT. Mitra Indah Lestari adalah antara lain terlambat start operasi, berhenti bekerja sebelum istirahat, istirahat terlalu lama, keperluan operator, berhenti kerja terlalu awal, dan kerusakan alat.

Hambatan yang tidak dapat dihindari merupakan hambatan yang terjadi pada suatu kegiatan karena antara lain *safety talk*, gangguan cuaca, perbaikan

*front* kerja, pengisian bahan bakar, dan pindah posisi penempatan alat.

Tabel 3.2

Waktu Hambatan yang Dapat Dihindari dan Tidak Dapat Dihindari

Jenis Alat	Alat Muat		Alat Angkut	
	Jam/Bulan		Jam/Bulan	
<b>Hambatan yang dapat dihindari</b>				
Terlambat start mulai operasi	2.9		2.67	
Berhenti bekerja sebelum istirahat	3.8		4.53	
Istirahat terlalu lama	3.17		2.72	
Berhenti bekerja terlalu awal	4.67		4.33	
Keperluan operator	4		5.68	
Kerusakan alat	78.34		55.35	
<b>Hambatan yang tidak dapat dihindari</b>				
Safety talk	1.5		1.5	
Gangguan cuaca	23.93		31.6	
Perbaikan front kerja	2.61		2.61	
Pengisian bahan bakar / oli	2.2		2.8	
Pemindahan posisi	2.5		2.5	
<b>Total</b>	<b>129.62</b>		<b>116.29</b>	

Waktu kerja tersedia yang digunakan untuk perhitungan adalah 295 jam/bulan (Lampiran G). Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan total hambatan pada tabel diatas, maka didapatkan waktu kerja efektif untuk alat muat *backhoe* Doosan 500 LC unit 73 adalah sebesar 165,38 jam/bulan dan untuk alat dump truck Komatsu HM 400-2R articulated adalah sebesar 178,71 jam/bulan.

Efisiensi kerja alat muat *excavator* Doosan 500 LC yaitu sebesar 56,06% dan alat angkut *dump truck* Komatsu HM 400-2R Articulated sebesar 60,59%.

### 3.6 Mechanical Availability, Physical Availability, Used Availability dan Effective Utility

Dari data sekunder dan data yang ada perhitungan MA, PA, UA dan EU pada alat muat rata-rata adalah 73%, 73,28%, 48,96%, dan 62,66%. Sedangkan pada alat angkut adalah 79,77%, 81,52%, 77,99%, dan 68,11%.

### 3.7 Kemampuan Produksi Alat Muat dan Alat Angkut

Kemampuan produksi alat muat dan alat angkut pada kegiatan penambangan ini dapat diketahui dengan melakukan perhitungan dari masing-masing rangkaian kerja yang telah ditetapkan. Data kemampuan produksi alat muat dan alat angkut dalam kegiatan pembongkaran, pemuatan dan pengangkutan saat ini diperoleh dari pengamatan seperti waktu edar alat, kapasitas *bucket* alat muat dan kapasitas bak alat angkut, *bucket fill factor* dan efisiensi kerja. Produksi alat muat Doosan 500 LC sebesar 201.025 bcm/jam. Untuk perhitungan lebih rinci dapat dilihat pada lampiran I. Produksi alat angkut Komatsu HM 400-2R Articulated ( 3 Unit ) sebesar 200.818 bcm/jam. Untuk perhitungan lebih rinci dapat dilihat pada lampiran J.

Diketahui bahwa target produksi PT. Mitra Indah Lestari adalah 115.540 bcm/bulan dari rencana jam kerja 545 jam pada bulan maret. Sehingga target produksi alat saat ini adalah  $201,025 \text{ bcm/jam} \times 545 \text{ jam} = 109.558,625 \text{ bcm/bulan}$ . Yang dengan ini dapat dikatakan target produksi tidak terpenuhi.

#### IV. PEMBAHASAN

##### 4.1 Analisis Faktor Penyebab Tidak Tercapainya Target Produksi

Berikut ini adalah analisis dari faktor-faktor yang mempengaruhi produksi dari alat muat dan alat angkut pada kegiatan penambangan.

###### 4.1.1. Waktu Edar Alat

Waktu edar alat muat saat ini belum optimal dikarenakan faktor utamanya adalah kondisi alat yang sering mengalami kerusakan contohnya low power hydraulic, oli bercampur air radiator, serta AC operator tidak bekerja.

Waktu edar alat angkut saat ini belum optimal dikarenakan oleh beberapa hal diantaranya adalah grade jalan yang tidak memenuhi standar (lebih besar dari 12%), lebar jalan lurus yang tidak memenuhi standar (6,9 m untuk 1 jalur dan 12,075 untuk 2 jalur), lebar jalan pada tikungan yang tidak memenuhi standar (11,5 m untuk 1 jalur dan 20,125 m untuk 2 jalur) dan kondisi alat yang sering mengalami kerusakan diantaranya low power engine, vessel bermasalah, oli bercampur air radiator, dll.

###### 4.1.2. Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja pada kombinasi alat di Pit GS saat ini terbilang rendah. Hal ini disebabkan oleh rendahnya waktu efektif kerja alat mekanis. Berdasarkan penelitian dilapangan, waktu efektif kerja untuk *backhoe Doosan 500 LC* dan *Komatsu Dump Truck HM 400-2R Articulated* masing masing adalah 165,38 jam/bulan dan 178,71 jam/bulan (Lampiran G). Rendahnya waktu efektif kerja disebabkan oleh banyaknya waktu yang terbuang oleh hambatan-hambatan yang ada diantaranya adalah terlambat start operasi, berhenti bekerja sebelum istirahat, istirahat terlalu lama, berhenti bekerja terlalu awal, keperluan operator, kerusakan alat, safety talk, gangguan cuaca, perbaikan front kerja, pengisian bahan bakar/oli, dan pemindahan posisi. Apabila semakin besar waktu hambatan, maka efisiensinya akan semakin menurun. Adapun efisiensi kerja untuk *backhoe Doosan 500 LC* dan *Komatsu Dump Truck HM 400-2R Articulated* masing masing adalah 56,06 % dan 60,58%.

###### 4.1.3. Kondisi Front Penambangan

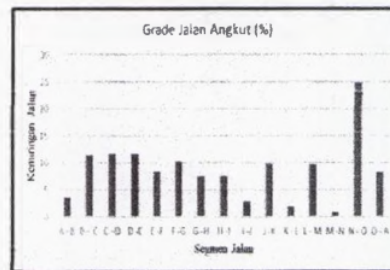
Secara keseluruhan lokasi penambangan pada front penambangan memiliki kondisi yang cukup baik dengan lebar antara 15-20 m memudahkan alat

mekanis bermanuver secara leluasa, namun dikarenakan material dasar yang ada adalah *clay*, sehingga terkadang memiliki bentuk yang keras saat cuaca panas sehingga dibutuhkan alat mekanis pendukung seperti *ripper*. Kemudian disebabkan adanya material yang tumpah akibat loading menyebabkan front menjadi kurang bagus sehingga perlu dilakukan *dozing* dengan *bulldozer* dengan interval waktu tertentu.

###### 4.1.4. Geometri Jalan Angkut

Berdasarkan perhitungan teoritis lebar jalan angkut lurus untuk 1 jalur memiliki lebar 6,9 m sedangkan untuk 2 jalur memiliki lebar 12,075 m (Lampiran K). Untuk jalan angkut actual terdapat 1 segmen yang belum memenuhi lebar jalan angkut minimum, yaitu segmen H -I.

Berdasarkan perhitungan teoritis lebar minimum jalan angkut untuk tikungan adalah 11,5 meter untuk 1 jalur dan 20,125 untuk 2 jalur (Lampiran K). Lebar jalan angkut actual terdapat 4 segmen yang belum memenuhi standar perhitungan teoritis yaitu segmen (B -C), (D -E), (E -F), dan (J -K).



Gambar 4.1. Grafik Kemiringan Jalan Angkut

Berdasarkan pengamatan dan perhitungan kemiringan jalan angkut, grade tertinggi jalan angkut overburden terdapat pada segmen adalah 24,88%. Grade jalan standar yang ditetapkan perusahaan menurut perhitungan ekonomis adalah 12%, sehingga diperlukan perbaikan grade jalan.

###### 4.1.5. Faktor Pengembangan (*Swell Factor*)

Faktor pengembangan dipengaruhi oleh densitas material. Untuk faktor pengembangan penggalian OB pada PT. Mitra Indah Lestari di salah satu front pada pit GS adalah 0,86. Hal ini ditentukan berdasarkan tipe material yang ada pada front penambangan yaitu *clay with gravel-dry* yang memiliki nilai *swell factor* tersebut.

###### 4.1.6. *Bucket Fill Factor*

*Bucket Fill Factor* dari alat muat Doosan 500 LC memiliki nilai sebesar 83,51 %. Nilai *bucket fill factor* dipengaruhi oleh jenis material, kondisi

tumpukan material, metode pemuatan material, dan kemampuan operator dalam mengoperasikan alat muat (Lampiran H). Pengamatan dilapangan menunjukan bahwa alat muat memuat material menuju alat angkut sebanyak  $\pm 8$  kali pemuatan. Berdasarkan Keputusan menteri ESDM Nomor 1827/30/MEM/2018 tentang kaidah pelaksanaan teknik pertambangan yang baik alat muat memiliki *bucket fill factor* sekurang – kurangnya 80% dan tidak boleh melebihi dari 5 kali pemuatan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa *bucket fill factor* alat muat saat ini kurang optimal.

#### 4.1.7. Pola Pemuatan

Berdasarkan posisi alat muat terhadap material dan *truck* posisi penggalian dan pemuatan dari alat muat ke alat angkut menggunakan metode *top loading*. Pada penggunaan metode ini alat gali-muat melakukan penggalian terlebih dahulu selanjutnya melakukan pemuatan ke alat angkut. Metode yang dipakai adalah *top loading* sudah tepat karena mempermudah kerja operator alat. Berdasarkan posisi alat muat terhadap *front* penggalian dan *truck* pengangkutan material tanah penutup oleh alat angkut Doosan 500 LC menggunakan teknik *single truck back up*. Bila menggunakan teknik pemuatan ini, terjadi waktu tunggu untuk alat angkut, menunggu alat angkut didepannya selesai dilakukan pemuatan. Juga terjadi waktu tunggu pada alat muat, hingga alat angkut berikutnya selesai mengatur posisi.

#### 4.1.8. Faktor Kondisi Alat Mekanis

Alat – alat mekanis yang ada di PT. Mitra Indah Lestari banyak yang merupakan alat lama sehingga seringkali mengalami kerusakan atau kurang tenaga (*low power*) saat bekerja. Hal ini menyebabkan banyaknya waktu terbuang untuk perbaikan atau penggantian alat dan apabila dipaksakan untuk bekerja dalam keadaan kurang bertenaga akan menurunkan kapasitas produksi alat mekanis tersebut. Dan berdasarkan besar MA, PA, UA, dan EU rata –rata untuk alat muat ada yang memiliki nilai dibawah 60 % menunjukkan kondisi alat dibawah tingkat toleransi yang diperbolehkan (Jurnal Teknik Sipil Untag Surabaya; 2014) sedangkan alat angkut memiliki nilai MA, PA, UA, dan EU rata –rata diatas 60% namun masih tergolong rendah.

### 4.2 Upaya Peningkatan Produksi Pengupasan Material Tanah Penutup

#### 4.2.1 Alternatif 1 (Efisiensi Kerja dan Waktu Edar)

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk perbaikan waktu kerja efektif adalah dengan melakukan perbaikan waktu kerja terhadap

hambatan yang dapat dihindari yang diantaranya adalah terlambat mulai start operasi, berhenti bekerja sebelum istirahat, istirahat yang terlalu lama, berhenti bekerja terlalu awal dan keperluan operator. Peningkatan hambatan waktu kerja efektif ini didasarkan pada nilai modus yang lebih kecil dari rata –rata (Lampiran L). Nilai modus hambatan – hambatan tersebut menunjukkan kebiasaan pekerja di lapangan. Dan juga perbaikan waktu edar alat mekanis (Lampiran M). Perbaikan terhadap hambatan yang dapat dihindari dan pengoptimalan waktu edar adalah sebagai berikut :

##### a. Terlambat Mulai Start Operasi

Waktu yang terbuang disebabkan oleh operator dan alat belum mulai bekerja kembali setelah pergantian *shift*. Hal-hal yang dapat menyebabkan terbuangnya waktu ini antara lain bus karyawan datang terlambat dan P2H terlalu lama. Hal yang dapat dilakukan untuk menekan waktu yang terbuang antara lain dengan cara menjadikan bus datang lebih awal, mendisiplinkan karyawan agar lebih tepat waktu dan melakukan P2H secara efektif sehingga tidak membuang waktu. Waktu hambatan ini dapat berkurang dari 2,9 jam/bulan menjadi 2,5 jam/bulan pada alat muat dan 2,67 jam/bulan menjadi 0 jam/bulan.

##### b. Berhenti Bekerja Sebelum Istirahat

Waktu yang terbuang disebabkan oleh operator yang berhenti bekerja lebih awal pada saat waktu istirahat. Hal ini disebabkan kurangnya disiplin operator pada saat melakukan pekerjaan. Untuk mengurangi waktu berhenti bekerja sebelum istirahat dilakukan penekanan disiplin kepada operator dengan memberi aturan tentang waktu keterlambatan. Waktu hambatan dapat berkurang dari 3,8 jam/bulan menjadi 0 jam/bulan untuk alat muat dan 4,53 jam/bulan menjadi 3,5/bulan.

##### c. Istirahat Terlalu Lama

Waktu yang terbuang disebabkan oleh operator dan alat belum mulai bekerja kembali tepat setelah jam istirahat selesai. Upaya untuk mencegah hambatan ini adalah dengan melakukan teguran kepada setiap karyawan yang terlambat bekerja setelah istirahat, perlu adanya peran *foreman* untuk mengajak dan memperingatkan karyawan saat kembali bekerja. Waktu hambatan ini dapat diminimalisir dari 3,17 jam/bulan menjadi 0 jam/bulan untuk operator alat muat dan dari 2,72 jam/bulan menjadi 0 jam/bulan untuk alat angkut.

##### d. Keperluan Operator

Waktu yang digunakan untuk keperluan operator misalnya buang air, mengambil air minum dan lain-lain. Waktu hambatan ini dapat diminimalisir dari 4 jam-bulan menjadi 3,5 jam bulan untuk operator

alat muat dan untuk operator alat muat dari 5,68 jam/bulan menjadi 5,5 jam/bulan untuk alat angkut.

**e. Berhenti Bekerja Terlalu Awal**

Waktu yang terbuang disebabkan oleh operator dan alat yang berhenti bekerja pada akhir *shift* sebelum waktu kerja berakhir. Upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir kehilangan waktu adalah dengan melakukan teguran kepada karyawan yang berhenti bekerja terlalu awal. Waktu hambatan ini dapat dikurangi dari 4,67 jam/bulan menjadi 0 jam/bulan untuk operator alat muat dan dari 4,33 jam/bulan menjadi 0 jam/bulan.

**f. Pengoptimalan Waktu Edar Alat Muat**

Waktu edar alat muat terdiri dari waktu menggali material, waktu mengayun dalam keadaan terisi material, waktu menumpahkan material, dan waktu mengayun dalam keadaan kosong. Waktu edar alat muat ini masih bisa dioptimalkan untuk mencapai target produksi yang direncanakan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan waktu edar alat muat antara lain saat *swing* sudut *swing* diusahakan tidak terlalu besar. Perbaikan dilakukan dengan cara mencari modus yang lebih kecil dari rata-rata tiap kegiatan. Hasil perbaikan didapatkan waktu edar alat muat yang semula 23,1 detik menjadi 21,3 detik.

**g. Pengoptimalan Waktu Edar Alat Angkut**

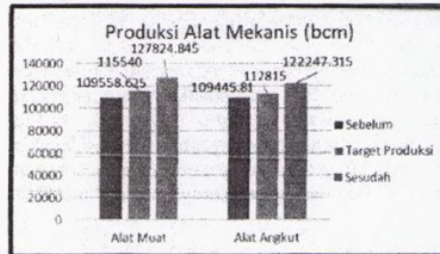
Waktu edar alat angkut terdiri dari waktu posisi untuk dimuati, waktu diisi muatan, waktu mengangkut muatan, waktu posisi penumpahan, waktu penumpahan material, dan waktu kembali kosong. Waktu edar alat angkut ini masih bisa dioptimalkan untuk mencapai target produksi yang direncanakan. Upaya yang dilakukan untuk mengoptimalkan waktu edar alat angkut antara lain mencari modus yang lebih kecil dari rata-rata tiap kegiatan, mengurangi grade pada segmen jalan yang kurang memadai dan memperbaiki lebar jalan yang kurang memadai. Hasil perbaikan didapatkan waktu edar alat angkut yang semula 599,7 detik menjadi 569,6 detik (Lampiran M). Setelah dilakukan perbaikan waktu edar, maka produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan dapat terpenuhi.

Tabel 4.1  
Tabel Hambatan untuk Alternatif 1

Jenis Alat	Alat Muat		Alat Angkut	
	Jam/Bulan		Jam/Bulan	
Hambatan yang dapat dihindari	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
Tertambat start mulai operasi	2,9	2,5	2,67	0
Berhenti bekerja sebelum istirahat	3,8	0	4,53	0
Istirahat terlalu lama	3,17	0	2,72	0
Berhenti bekerja terlalu awal	4,67	0	4,33	0
Kepuasan operator	4	3,5	5,08	5,5
Hambatan yang tidak dapat dihindari	Jam/Bulan		Jam/Bulan	
Kerusakan alat	78,34	78,34	55,35	55,35
Safety talk	1,5	1,5	1,5	1,5
Gangguan cuaca	23,91	23,93	31,6	31,6
Perbaikan front kerja	2,61	2,61	2,61	2,61
Pengisian bahan bakar / oli	2,2	2,2	2,8	2,8
Pemindahan posisi	2,5	2,5	2,5	2,5
<b>Total</b>	<b>129,62</b>	<b>117,08</b>	<b>136,29</b>	<b>105,36</b>

Setelah dilakukan peningkatan efisiensi kerja maka persentase kerja alat muat menjadi 60,31% dari 56,06%, sedangkan persentase alat angkut menjadi 64,28% dari 60,58%.

Setelah dilakukan upaya perbaikan waktu kerja efektif, produksi material tanah penutup meningkat. Peningkatan produksi terjadi pada alat muat dan alat angkut berikut grafik peningkatan;

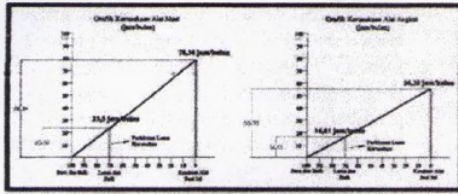


Gambar 4.2  
Grafik Peningkatan Produksi Alat Mekanis Alternatif 1

4.2.2 Alternatif 2 (Efisiensi Kerja dan Waktu Edar + Tukar Alat)

Upaya lainnya yang dapat diterapkan untuk meningkatkan produktifitas alat mekanis selain meningkatkan waktu kerja efektif adalah dengan cara mengganti alat yang yang sering mengalami kerusakan dengan alat yang tidak terlalu sering mengalami kerusakan namun bukan termasuk alat baru. Kondisi peralatan dapat dikategorikan menjadi kondisi baik dan baru (90%-100%), baik dan lama (70%-89%) dan rusak ringan (60%-70%), (Jurnal Teknik Sipil Untag Surabaya, 2014). Alat yang dipilih sebaiknya masih dalam jangka 1000-3000 jam kerja dengan demikian diharapkan mengurangi hambatan yang diakibatkan oleh kerusakan alat. Sehingga meski masih terjadi kerusakan pada jangka tertentu, dengan tukar alat diharapkan hambatan akibat kerusakan alat mekanis menurun dan meningkatkan waktu kerja efektif. Perkiraan waktu kerusakan dengan tukar alat menggunakan nilai minimum dari kondisi alat kategori baik dan lama yaitu 70%. sehingga

didapatkan waktu kerusakan alat muat yang sebesar 78,34 jam/ bulan menjadi 23,5 jam/bulan dan alat angkut dari 55,35 jam/bulan menjadi 16,6 jam/bulan.



Gambar 4.3

Grafik Perkiraan Kerusakan Alat Muat dan Alat Angkut

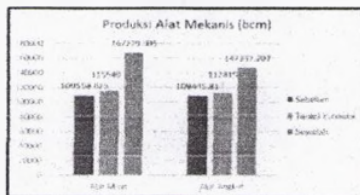
Waktu kerja efektif alat muat dan alat angkut akan meningkat jika adanya perbaikan terhadap waktu hambatan yang dapat dihindari diatas dapat diterapkan. Peningkatan waktu kerja efektif alat muat dan alat angkut dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2  
Tabel Hambatan untuk Alternatif 2

Jenis Alat	Alat Muat		Alat Angkut	
	Jam/Bulan		Jam/Bulan	
<b>Hambatan yang dapat dihindari</b>	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
Terlambat start mulai operasi	2,9	2,5	2,67	0
Berhenti bekerja sebelum istirahat	3,8	0	4,53	3,5
Istirahat terlalu lama	3,17	0	2,72	0
Berhenti bekerja terlalu awal	4,67	0	4,33	0
Kepertluan operator	4	3,5	5,68	5,5
Kerusakan alat	78,34	23,5	55,35	16,6
<b>Hambatan yang tidak dapat dihindari</b>	Jam/Bulan		Jam/Bulan	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
Safety laik	1,5	1,5	1,5	1,5
Gangguan cuaca	23,93	23,93	31,6	31,6
Perbaikan front kerja	2,61	2,61	2,61	2,61
Pengisian bahan bakar / oli	2,2	2,2	2,8	2,8
Pemindahan posisi	2,5	2,5	2,5	2,5
<b>Total</b>	<b>129,62</b>	<b>82,74</b>	<b>116,29</b>	<b>66,61</b>

Setelah dilakukan peningkatan efisiensi kerja maka persentase kerja alat muat menjadi 78,9% dari 56,06%, sedangkan persentase alat angkut menjadi 77,42% dari 60,58%.

Setelah dilakukan upaya perbaikan waktu kerja efektif, produksi material tanah penutup meningkat. Peningkatan produksi terjadi pada alat muat dan alat angkut berikut grafik peningkatan;



Gambar 4.4

Grafik Peningkatan Produksi Alat Mekanis Alternatif 2

#### 4.2.3 Alternatif 3 (Efisiensi Kerja dan Waktu Edar - Ganti Alat Baru)

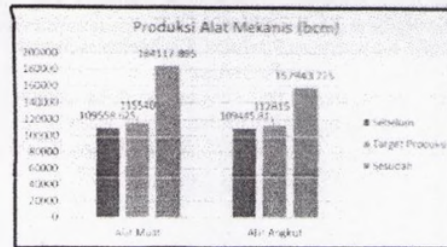
Selain dari alternatif 1 dan 2 diatas, ada upaya lain yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktifitas alat mekanis yaitu memilih untuk menggantikan alat yang sering rusak dengan alat yang baru. Dengan penggantian alat baru maka hambatan kerusakan alat akan berkurang drastis yang dapat diperkirakan mejadi 0, sehingga waktu kerja efektif meningkat drastis juga.

Tabel 4.3  
Tabel Hambatan untuk Alternatif 3

Jenis Alat	Alat Muat		Alat Angkut	
	Jam/Bulan		Jam/Bulan	
<b>Hambatan yang dapat dihindari</b>	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
Terlambat start mulai operasi	2,9	2,5	2,67	0
Berhenti bekerja sebelum istirahat	3,8	0	4,53	3,5
Istirahat terlalu lama	3,17	0	2,72	0
Berhenti bekerja terlalu awal	4,67	0	4,33	0
Kepertluan operator	4	3,5	5,68	5,5
Kerusakan alat	78,34	0	55,35	0
<b>Hambatan yang tidak dapat dihindari</b>	Jam/Bulan		Jam/Bulan	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
Safety laik	1,5	1,5	1,5	1,5
Gangguan cuaca	23,93	23,93	31,6	31,6
Perbaikan front kerja	2,61	2,61	2,61	2,61
Pengisian bahan bakar / oli	2,2	2,2	2,8	2,8
Pemindahan posisi	2,5	2,5	2,5	2,5
<b>Total</b>	<b>129,62</b>	<b>38,74</b>	<b>116,29</b>	<b>50,01</b>

Setelah dilakukan peningkatan efisiensi kerja maka persentase kerja alat muat menjadi 86,87% dari 56,06%, sedangkan persentase alat angkut menjadi 83,05% dari 60,58%.

Setelah dilakukan upaya perbaikan waktu kerja efektif, produksi material tanah penutup meningkat. Peningkatan produksi terjadi pada alat muat dan alat angkut berikut grafik peningkatan;



Gambar 4.5

Grafik Peningkatan Produksi Alat Mekanis Alternatif 3

#### 4.2.4 Pemilihan Alternatif

Alternatif dipilih berdasarkan pertimbangan pencapaian target produksi dan kemampuan perusahaan untuk mengaplikasikan alternative tersebut. Alternatif 1 dapat meningkatkan hasil produksi yang tidak begitu signifikan namun tanpa ada tambahan biaya apapun. Alternatif 2 dapat meningkatkan hasil produksi yang cukup baik namun dengan tukar alat perlu adanya biaya tambahan untuk pengaplikasiannya meskipun tidak sebesar pembelian alat. Alternatif 3 dapat meningkatkan hasil produksi secara signifikan namun untuk pengaplikasiannya dibutuhkan biaya

# KAJIAN TEKNIS PRODUKSI ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT PADA PENGUPASAN LAPISAN PENUTUP BATUBARA DI PT. MITRA INDAH LESTARI, KOTA SAMARINDA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

## ORIGINALITY REPORT

23%

SIMILARITY INDEX

23%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1

[eprints.upnyk.ac.id](http://eprints.upnyk.ac.id)  
Internet Source

23%

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On