

Pengurangan durasi *slippery* pada jalan angkut overburden PT Sinar Nirwana Sari

Reduction of slippery duration on overburden hauling road at PT Sinar Nirwana Sari

Jean Tito Agusrianto^{1*}, Riswan^{2*}, Uyu Saismana³

¹⁻² Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

³ Program Studi Rekayasa Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

e-mail: ljeanbrnett94@gmail.com, ^{*}riswan@ulm.ac.id, ³uyu@ulm.ac.id

ABSTRAK

Salah satu hambatan kerja pada tambang terbuka adalah *slippery* yang disebabkan oleh hujan. Penanganan *slippery* dilakukan untuk menghindari kondisi licin dan menghindari insiden kecelakaan. Pengoptimalan penggunaan alat dalam meminimalkan waktu *delay* yang disebabkan oleh kegiatan penanganan *slippery* berdampak pada peningkatan hasil produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kegiatan penanganan *slippery* jalan angkut.

Hal yang dilakukan pada kegiatan penanganan *slippery* adalah menggunakan *bulldozer* untuk *menscrub* material pada permukaan jalan yang licin. Kendala yang terjadi adalah material pada jalan mudah menjadi lumpur apabila terkena air hujan, dan unit *bulldozer* yang tersedia sering rusak. Hasil analisis durasi *bulldozer* untuk kegiatan *slippery* tipe D85ESS dengan 3 *passing* untuk 1 unit dibutuhkan waktu 172 menit, untuk 2 unit dibutuhkan waktu 86 menit, untuk 3 unit dibutuhkan waktu 50,44 menit, 4 unit dibutuhkan waktu 37,83 menit dan 4 *passing* untuk 1 unit dibutuhkan waktu 216 menit, untuk 2 unit dibutuhkan waktu 128 menit, untuk 3 unit dibutuhkan waktu 72 menit, 4 unit dibutuhkan waktu 50 menit.

Kata-kata Kunci: *Slippery*, durasi, *bulldozer*

ABSTRACT

One of the work obstacles in open-pit mining is road slippery conditions caused by rain. Handling slippery conditions is done to prevent slippery surfaces and avoid accidents. Optimizing the use of equipment to minimize delay times caused by slippery handling activities impacts production results. This study aims to understand the activities involved in handling slippery haul roads.

The method used for handling slippery conditions involves using a bulldozer to scrub the material on the slippery road surface. The challenges encountered include the fact that the road material easily turns into mud when exposed to rainwater, and the bulldozer units frequently break down. Analysis results for the bulldozer duration in handling slippery conditions using D85ESS type bulldozer with 3 passes for 1 unit require 172 minutes; for 2 units, it takes 86 minutes; for 3 units, it takes 50.44 minutes; for 4 units, it takes 37.83 minutes. For 4 passes, 1 unit requires 216 minutes; for 2 units, it takes 128 minutes; for 3 units, it takes 72 minutes; for 4 units, it takes 50 minutes.

Keywords : *Slippery*, duration, *bulldozer*

PENDAHULUAN

PT Sinar Nirwana Sari Jobsite PT Jorong Barutama Gresstone merupakan salah satu perusahaan swasta yang bergerak di bidang pertambangan batubara. PT Sinar Nirwana Sari Jobsite PT Jorong Barutama Greston memiliki lokasi penambangan batubara yang terletak di Kabupaten Tanah Laut provinsi Kalimantan selatan. PT Sinar Nirwana Sari menggunakan metode tambang terbuka sehingga dalam kegiatan penambangannya sangat bergantung pada keadaan cuaca. Salah satu hambatan kerja pada tambang terbuka adalah *slippery* yang disebabkan oleh faktor alam di daerah operasi penambangan yaitu hujan yang sering terjadi di daerah tersebut[1].

Dampak oleh hujan tersebut menyebabkan jalan pada tambang menjadi licin sehingga alat angkut harus menunggu sampai kegiatan penanganan *slippery* pada jalan angkut selesai, hal ini dapat mengurangi kinerja alat angkut yang membuat produksi tidak maksimal. Kegiatan penanganan *slippery* dilakukan untuk mengurangi durasi penanganan jalan (*maintenance*) saat alat angkut melewati jalan dan menghindari insiden kecelakaan. Berdasarkan hal inilah yang melatarbelakangi peneliti untuk melakukan penelitian terhadap kegiatan tersebut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rekomendasi bagi perusahaan dalam upaya menganalisa kebutuhan *bulldozer* pada kegiatan penanganan *slippery* pada jalan angkut [2][3].

METODOLOGI

Data yang diperlukan yaitu *cycle time bulldozer*, dimensi *blade*, luas area jalan angkut, *plan* durasi *slippery*, spesifikasi alat dan *breakdown bulldozer*.

Pengumpulan Data

Data yang diambil pada penelitian ini meliputi :

- Menghitung waktu yang dibutuhkan *bulldozer* untuk menangani *slippery*.
- Mengitung luas area kerja *front* tambang setelah hujan.
- Mengatahui faktor-faktor yang menyebabkan durasi *slippery* tinggi pada jalan angkut *overburden*.
- Menentukan upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi durasi *slippery* jalan angkut *overburden*

Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data dan durasi *bulldozer* menggunakan microsoft office exel dan luas area menggunakan minescape. Kemudian menganalisis waktu yang dibutuhkan *bulldozer* pada *slippery* dan menganalisis optimal *bulldozer* yang dibutuhkan untuk perhitungan *slippery*.

HASIL PENELITIAN DAN DISKUSI

Ketersediaan Alat Support

Pada kegiatan penanganan *slippery* di pit uew PT SNS ini menggunakan alat *support* yaitu *bulldozer* 4 unit Komatsu D85ESS [4].



Gambar-1. Bulldozer Komatsu D85ESS

Cycle Time Bulldozer

Data *cycle time* digunakan untuk menghitung kecepatan atau laju dari *bulldozer* saat kegiatan penanganan *slippery*. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, rata-rata CT *Bulldozer* sebesar 38 detik [5].

Tabel-1. Cycle time rata-rata *bulldozer* D85SS perhari

Tanggal	Cycle Time
11/12/2019	39
14/12/2019	42
15/12/2019	37
16/12/2019	37
Rata-rata	38

Luas Area Jalan Angkut

Berdasarkan pengamatan dan perhitungan yang telah dilakukan, luas area jalan angkut yang ditangani saat *slippery* di pit ini dibantu dengan menggunakan *software* minescape, adapun luas yang didapat yaitu 15,600 m² [6].

Tabel-2. Panjang dan lebar jalan *hauling*

Panjang Jalan (m)	Lebar Jalan (m)
1300	12

Kondisi Jalan Hauling

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan dilapangan, kondisi jalan *hauling* pit di PT Sinar Nirwana Sari Ketika sedang atau setelah hujan penuh dengan lumpur yang dapat mengakibatkan terjadinya *slippery* pada alat-alat angkut sehingga diperlukan *maintenance* untuk membersihkan lumpur-lumpur tersebut.



Gambar-2. Kondisi jalan *hauling* pit PT Sinar Nirwana Sari

Berdasarkan pengamatan dilapangan jalan tidak memiliki *cross slope*. Sehingga jalan dipenuhi genangan air di badan setelah hujan. Yang dimana perusahaan hanya memakai 3 lajur dengan *overlay* hanya 0.37 meter dari 4.37 meter lebar *blade bulldozer*. Untuk pengerjaan dengan waktu lebih cepat tetapi tidak ada pembentukan *cross slope* sehingga air akan mudah tergenang pada jalan tersebut, sedangkan untuk membuat jalan agar terbentuknya *cross slope* dibutuhkan 4 kali *passing* dengan *overlay* 1.37 meter menjadi 3 meter dari lebar *blade*. Untuk pengerjaan dengan waktu lebih lama tetapi ada pembentukan jalan (*cross slope*) sehingga air tidak tergenang di jalan [7].

Luas Area Kerja Bulldozer

Produktivitas *bulldozer* sangat tergantung pada ukuran *blade*, ukuran traktor dan jarak tempuh. Perhitungan produktivitas ditentukan dari volume tanah yang dipindahkan dalam satu siklus dan jumlah siklus dalam satu jam pengoperasian. Pada penelitian ini, PT Sinar Nirwana Sari menggunakan *bulldozer* dengan dimensi *blade* 4m (aktual) dan 3m (simulasi).

Rumus perhitungan luas area kerja *bulldozer* yaitu :

$$\text{Luas Area Kerja} = \frac{\text{Lebar Blade} \times \text{Jarak Dorong}}{\text{Cycle Time}} \times 3600 \text{ detik/jam} \times E$$

Dimana :

Qa = Luas area kerja (m²/jam)

Le = Lebar Blade (m)

J = Jarak Dorong (m)

E = efesiensi kerja (%)

Cm = Waktu Siklus (menit)

Durasi Slippery

Slippery adalah keadaan lokasi yang licin yang diakibatkan oleh air hujan, untuk kegiatan penanganannya dibantu dengan alat *support bulldozer*. Durasi *slippery* dihitung mulai dari berhenti hujan sampai selesai alat *support* melakukan proses penanganan sampai bisa dilewati alat angkut. Untuk proses penanganannya yaitu pertama menggunakan *bulldozer* untuk *menscrub* atau memindahkan material pada permukaan jalan yang licin dan apabila jalan tersebut sudah bisa dilewati oleh unit yang menggunakan roda ban karet.

Rumus perhitungan durasi *slippery* yaitu :

$$N = \frac{\text{Target Pengerjaan}}{\text{Luas Area Kerja}}$$

Dimana

N = Durasi Slippery

Tabel-3. Durasi *slippery* dan luas area kerja aktual rata-rata per unit dengan 4m blade

Lebar Blade (m)	Jarak Dorong (m)	Efisiensi (%)	Cycle Time (Detik)	Luas Area Kerja (m ²)	Lebar Jalan (m)	Panjang Jalan (m)	Luas Jalan (m ²)	Durasi Slippery (Jam)
4	20	0,83	38,75	6.185	12	1300	15.600	2,5

Tabel-4. Simulasi durasi *slippery* dan luas area kerja aktual rata-rata per unit dengan 3m blade

Lebar Blade (m)	Jarak Dorong (m)	Efisiensi (%)	Cycle Time (Detik)	Luas Area Kerja (m ²)	Lebar Jalan (m)	Panjang Jalan (m)	Luas Jalan (m ²)	Durasi Slippery (Jam)
3	20	0,83	38,75	4.639	12	1300	15.600	3,4

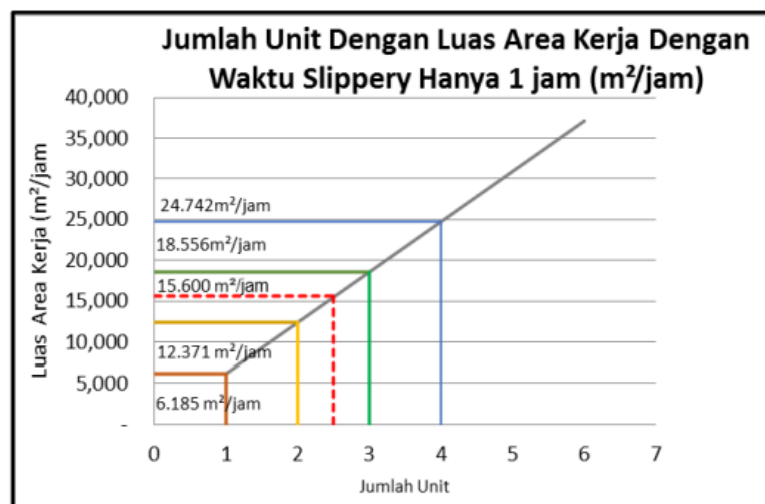
Simulasi Waktu pengurangan Durasi *Slippery Bulldozer* Dengan Luas Area Kerja Perunit

Pada data *cycle time*, di data tersebut penulis mengamati di lapangan jarak dorong *bulldozer* yang sering dilakukan tidak menentu berkisar dari 20 m oleh karna itu penulis mengambil data jarak dari front kerja sampai disposal, dengan total luas area jalan angkut yaitu 15.600 m² telah dianalisis bahwa semakin jauh jarak dorong maka *cycle time* nya juga akan semakin besar.

Setelah didapat data *cycle time* baru setiap unit bisa dihitung, dari luas area kerja *bulldozer* sangat tergantung pada ukuran *blade*, ukuran traktor dan jarak tempuh. Pada perhitungan luas area kerja *bulldozer* yang dihitung berdasarkan jarak 20m dari total jarak 1300m mengikuti data jarak dorong pada data *cycle time* yang didapat dengan masing masing 3 *passing* dan 4 *passing* [8][9].

Tabel-5. Waktu pengurangan durasi *slippery bulldozer* target 15.600 (m²) dengan aktual 3 *Passing*

Jumlah Unit	Waktu Pengurangan Durasi (menit)
1	172
2	86
3	50
4	37

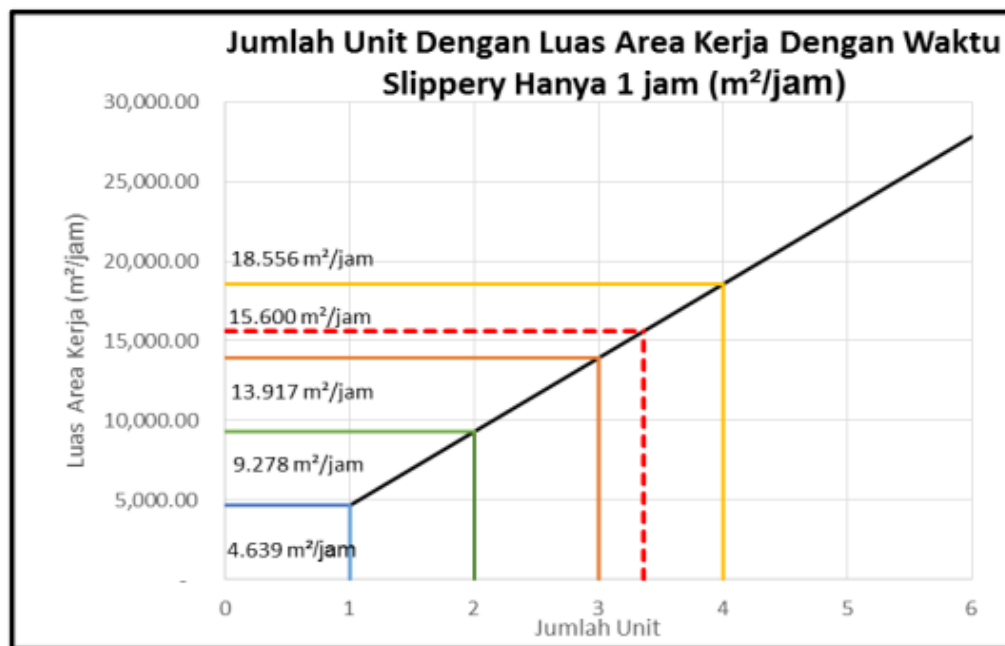


Gambar-3. Perbandingan jumlah unit dengan luas area kerja 3 *passing*

Dari hasil perhitungan jumlah unit dan luas area pengerjaan diatas dengan menggunakan 3 *passing* telah didapatkan pada 1 unit pengerjaan dengan luas area kerja 6.185 m²/jam dibutuhkan waktu durasi *slippery* 172 menit. Pada 2 unit pengerjaan dengan luas area kerja 12.371 m²/jam dibutuhkan waktu durasi *slippery* 86 menit. Pada 3 unit pengerjaan dengan luas area kerja 18.556 m²/jam dibutuhkan waktu durasi *slippery* 50,44 menit. Pada 4 unit pengerjaan dengan luas area kerja 24.742 m²/jam dibutuhkan waktu durasi *slippery* 37,83 menit. Pada Kombinasi 2 sampai 3 unit yang bisa dikerjakan untuk penanganan *slippery* yang telah disesuaikan dengan *plan* durasi *slippery* yaitu selama 1 jam 35 menit perhari dengan total luas area jalan angkut 15.600 m². Jadi dapat disimpulkan bahwa kombinasi 2 sampai 3 unit *bulldozer* untuk mengatasi *slippery* berdasarkan perhitungan dan analisis yang sudah dilakukan. Waktu pengerjaan pada 3 *passing* ini lebih cepat tetapi tidak terbentuknya jalan (*cross slope*) sehingga air akan menggenang kembali pada jalan tersebut.

Tabel-6. Waktu pengurangan durasi *slippery bulldozer* target 15.600 (m²) dengan aktual 4 *passing*

Jumlah Unit	Waktu Pengurangan Durasi (menit)
1	216
2	128
3	72
4	50



Gambar-4. Perbandingan jumlah unit dengan luas area kerja 4 *passing*

Dari hasil perhitungan jumlah unit dan luas area pengerjaan diatas telah didapatkan data pada 1 unit pengerjaan dengan luas area kerja 4.639 m²/jam dibutuhkan waktu durasi *slippery* 216 menit, pada 2 unit pengerjaan dengan luas area kerja 9.278 m²/jam dibutuhkan waktu durasi *slippery* 128 menit, pada 3 unit pengerjaan dengan luas area kerja 13.912 m²/jam dibutuhkan waktu durasi *slippery* 72 menit, pada 4 unit pengerjaan dengan luas area kerja 18.556 m²/jam dibutuhkan waktu durasi *slippery* 50.4 menit. pada Kombinasi 3 sampai 4 unit yang bisa direkomendasikan oleh penulis untuk penanganan *slippery* yang telah disesuaikan dengan *plan* durasi *slippery* yaitu selama 1 jam 35 menit perhari dengan total luas area jalan angkut 15.600 m². Dengan menggunakan 4 *passing* jadi dapat disimpulkan bahwa kombinasi 3 sampai 4 unit *bulldozer* untuk mengatasi *slippery* yang direkomendasikan berdasarkan perhitungan dan analisis yang sudah dilakukan. Dan ada terbentuk pembentukan jalan (*cross slope*) sehingga kombinasi yang direkomendasi oleh penulis ini akan mempermudah pengerjaan saat *slippery*.

Faktor yang Menyebabkan Durasi *Slippery*

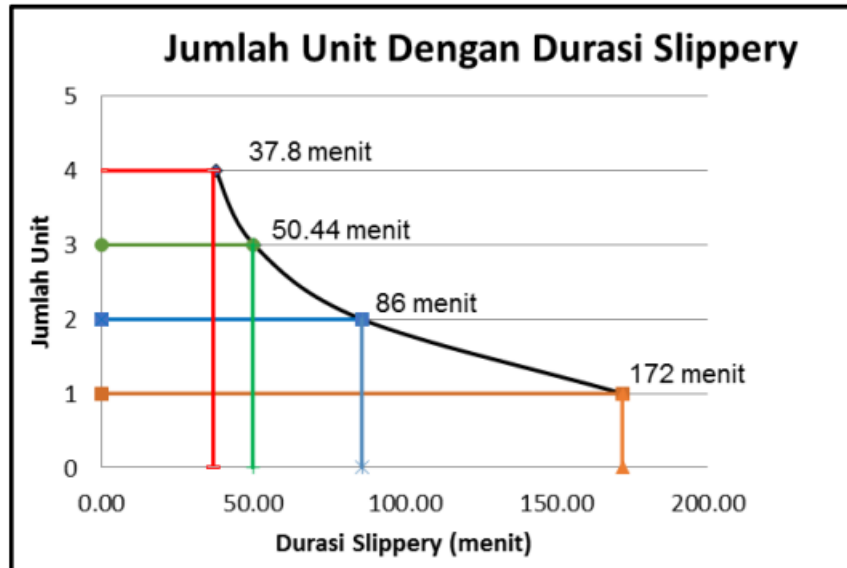
Ada beberapa faktor yang mempengaruhi cepat atau lambatnya durasi *slippery* tersebut yaitu :

1. Jumlah alat. Semakin banyak alat yang digunakan maka akan mempercepat pengerjaan kegiatan *slippery*

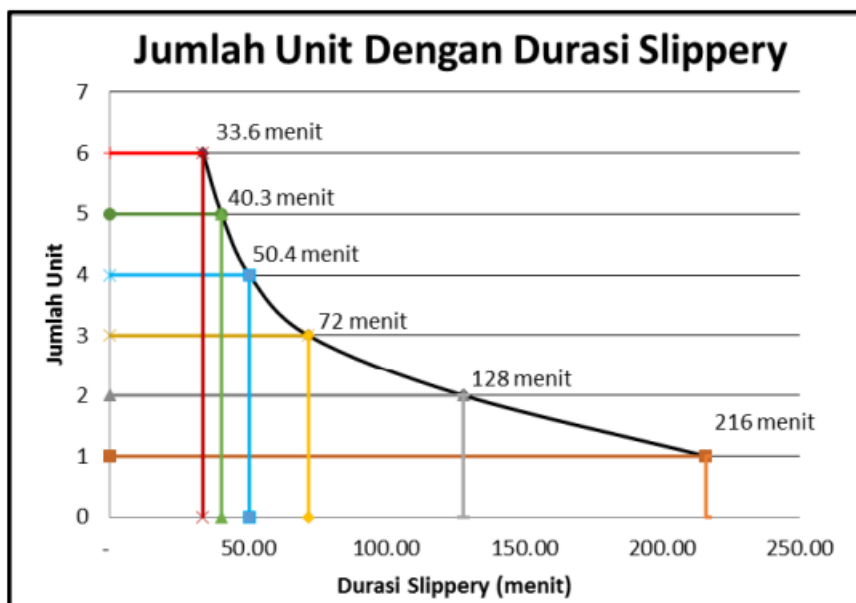
2. Kondisi Alat. Kondisi alat sangat berpengaruh pada pengerjaan *slippery*, apabila kondisi alat tidak siap maka dapat menghambat kegiatan *slippery*.
3. Faktor cuaca. Apabila intensitas hujan yang sangat besar maka pengerjaan *slippery* dapat membutuhkan waktu yang lebih lama dan apa bila intensitas rendah maka pengerjaan *slippery* akan lebih cepat.

Evaluasi Penambahan Jumlah Unit Bulldozer

Pada simulasi pengurangan durasi *slippery* dibutuhkan unit lebih banyak untuk mendapatkan hasil yang baik. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5 dan 6 dibawah ini.



Gambar-5. Jumlah unit dengan durasi *slippery* 3 passing



Gambar-6. Jumlah unit dengan durasi *slippery* 4 passing

Dari gambar dengan 3 *passing* dan 4 *passing* diatas dapat disimpulkan bahwa semakin banyak alat yang berkerja dengan luas area pengerjaan yang besar maka waktu pengurangan durasi *slippery* semakin cepat tetapi belum membentuk jalan (*cross slope*).

Evaluasi Pembuatan Jalur *Cross Slope*

Pengerjaan *slippery* dengan waktu tersedia dapat dilakukan dengan mengerjakan 4 lajur dimana pada pengerjaan 4 lajur tersebut dapat dibuat *cross slope*, dan dari hasil pengamatan di lapangan, *cross slope* sangat mempengaruhi pada kondisi jalan setelah hujan di karenakan pembentukan *cross slope* dimaksudkan agar air hujan yang jatuh ke permukaan jalan dapat dialirkan ke sisi tepi jalan sehingga air tidak menggenang di permukaan jalan. *Cross slope* ini membantu aliran air agar masuk ke dalam tanggul dan kemudian akan dialirkan ke dalam paritan yang terdapat diluar tanggul [10].



Gambar-7. Pembuatan Cross Slope Menggunakan Bulldozer

KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan dan evaluasi yang telah dilakukan pada penelitian ini, diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hal yang dilakukan pada kegiatan penanganan *slippery* jalan angkut PT SNS ini adalah pertama menggunakan *bulldozer* untuk *menscrub* atau memindahkan material pada permukaan jalan yang licin dan apabila jalan tersebut sudah bisa dilewati oleh unit yang menggunakan roda ban karet. Kendala yang terjadi yang pertama adalah material pada jalan yang mudah sekali lembek atau mudah menjadi lumpur apabila terkena air hujan.
2. Hal yang dibutuhkan untuk pengurangan kegiatan durasi *slippery* ini adalah dengan kombinasi 3 sampai 4 unit optimal, dengan durasi yang direkomendasikan dan dapat diterapkan untuk mengatasi *slippery* kurang dari atau sama dengan 1 jam 35 menit dengan total luas area jalan angkut 15.600 m² tanpa tambahan *motor grader* adalah jumlah Optimal *bulldozer* berdasarkan luas area pengerjaan pada jarak dorong D85SS.
3. Hal yang dapat dilakukan untuk upaya durasi *slippery* ini yaitu penambahan alat agar target dan waktu yang dibutuhkan dapat lebih maksimal.

Adapun saran yang dapat diberikan pada penelitian ini yaitu :

1. Sebaiknya pada saat menangani *slippery* dibutuhkan alat support tambahan agar waktu *slippery* bisa berkurang.
2. sebaiknya pada saat kegiatan pengerjaan *slippery* alat yang dipakai bisa di tambahkan lagi agar luas area pengerjaan bisa lebih maksimal.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan pada perencanaan jalan angkut di pit PT Sinar Nirwana Sari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada PT Sinar Nirwana Sari yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat melaksanakan penelitian serta terima kasih kepada pihak-pihak lain yang turut membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Modul Ajar Pemindahan Tanah Mekanis, Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, 2004, pp. 5-30.
- [2] Pemindahan Tanah Mekanis, Yogyakarta, 2013.
- [3] Sukiman, Dasar Perencanaan Geometrik Jalan, Bandung., Nova, 1999.
- [4] Komatsu Handbook, 22th Edition., KOMATSU LTD TOKYO, Tokyo, 2001.
- [5] E. Tommy, “Kajian Teknis Pengurangan Waktu Slippery Pada Jalan Angkut Overburden di Pit Rotol South dan Pit Rotol Middle PT. Bukit Makmur Mandiri Utama Jobsitel PT. Kidecol Jaya Agung Kabupaten Paser Provinsi Kalimantan Timur”, *Progress in Retinal and Eye Research*, vol 561, 2019.
- [6] E. Winarno, “Kajian Teknis Produksi Alat Muat dan Alat Angkut pada Pengupasan Overburden Tambang Batubara di PT Mandiri Intiperkasa, Kalimantan Utara”, *Jurnal Teknologi Pertambangan*, vol. 4, pp. 144-153 2018.
- [7] Awang Suwandhi, “Perencanaan Jalan Tambang”, *Diklat Perencanaan Tambang Terbuka*, pp. 12-22, 2004.
- [8] Herdiansyah, S., Zaenal, & Iswandaru, “Kajian Teknis Geometri Jalan Tambang untuk Mengurangi Dampak Slippery sebagai Upaya Meningkatkan Produksi Nikel PT ANTAM (Persero) Tbk di Kecamatan Maba, Kabupaten Halmahera Timur, Provinsi Maluku Utara”, *Bandung Conference Series: Mining Engineering*, vol 2, pp. 441-447, 2022.
- [9] Prodjosumarto, Partanto, *Pemindahan Tanah Mekanis*, Bandung, 1995.
- [10] Abdulah dan Maryanto, “Rencana Produksi Pengangkutan Overburden Berdasarkan Pola Hujan di PT X Site Asam-Asam, Desa Riam Andungan, Kecamatan Kintap, Kabupaten Tanah Laut, Provinsi Kalimantan Selatan”, *Journal Riset Teknik Pertambangan, Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung*, 2019.

