

KAJIAN TEKNIS KEGIATAN PENGURANGAN DURASI *SLIPPERY* PADA JALAN ANGKUT *OVERBURDEN* BLOK BARAT PT. MUARA ALAM SEJAHTERA LAHAT SUMATERA SELATAN

TECHNICAL STUDY OF REDUCTION OF THE *SLIPPERY* DURATION ACTIVITIES ON *OVERBURDEN* ROAD WEST BLOCK PT. MUARA ALAM SEJAHTERA LAHAT SOUTH SUMATERA

*Aldo Melodi*¹, *Makmur Asyik*², *Abuamat*³

*Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Jl. Raya Palembang – Prabumulih KM.32, Indralaya, Sumatera Selatan, 30662, Indonesia
Email: melodialdo95@gmail.com*

ABSTRAK

*PT. Muara Alam Sejahtera menggunakan metode tambang terbuka sehingga dalam kegiatan penambangannya sangat bergantung pada keadaan cuaca. Salah satu hambatan kerja dalam tambang terbuka adalah adanya hambatan kerja *slippery* yang disebabkan oleh faktor alam di daerah operasi penambangan yaitu hujan. *Slippery* merupakan keadaan jalan angkut yang licin akibat hujan. Jarak jalan angkut *overburden* blok barat yang cukup jauh (2.894 meter) membuat penanganan *slippery* pada jalan angkut *overburden* cukup lama, yaitu 2,98 jam per setiap penanganan *slippery*. Dengan dilakukan upaya perbaikan, waktu *slippery* jalan angkut *overburden* blok barat dapat dikurangi dengan mencegah adanya genangan air pada badan jalan pasca hujan dan penambahan bulldozer dalam penanganan *slippery*. Mencegah adanya genangan air pada badan jalan dapat dilakukan dengan memperbaiki cross slope dan superelevasi pada badan jalan. Sehingga dengan memperbaiki cross slope dan superelevasi durasi *slippery* dapat berkurang 38,77 menit. Penambahan jumlah bulldozer menjadi dua unit dapat mempercepat proses pembukaan jalan untuk motor grader sehingga waktu yang diperlukan bulldozer untuk membuka jalan motor grader adalah selama 33,42 menit dan kedua motor grader langsung bisa bekerja merawat seluruh area jalan angkut selama 68,84 menit. Jadi, *slippery* dapat dikurangi dengan upaya perbaikan tersebut dari 174,43 menit menjadi 102,24 menit.*

Kata Kunci: *Slippery*, Jalan Angkut, Bulldozer, Motor Grader, Produktivitas

1. PENDAHULUAN

PT. Muara Alam Sejahtera merupakan salah satu perusahaan swasta yang bergerak dalam bidang pertambangan batubara. PT. Muara Alam Sejahtera memiliki lokasi penambangan batubara yang terletak di Desa Muara Maung, Kecamatan Merapi Barat, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan. PT. Muara alam sejahtera menggunakan metode tambang terbuka sehingga dalam kegiatan penambangannya sangat bergantung pada keadaan cuaca. Salah satu hambatan kerja dalam tambang terbuka adalah adanya hambatan kerja *slippery* yang disebabkan oleh faktor alam di daerah operasi penambangan yaitu hujan. Alat angkut harus menunggu sampai kegiatan penanganan *slippery* pada jalan angkut selesai ditangani. Kegiatan penanganan *slippery* dilakukan guna menghindari kondisi licin saat alat angkut melewati jalan dan menghindari insiden kecelakaan [1]. Jarak jalan angkut *overburden* blok barat yang cukup jauh (2.894 meter) membuat penanganan *slippery* pada jalan angkut *overburden* cukup lama, yaitu 2,98 jam per setiap penanganan *slippery*.

Hingga saat ini belum pernah dilakukan perhitungan secara teknis terhadap kegiatan penanganan *slippery* pada jalan angkut *overburden* blok barat PT. Muara Alam Sejahtera. Hal tersebut penting karena adanya keinginan perusahaan untuk mengurangi durasi *slippery* pada jalan angkut *overburden*. Berdasarkan hal inilah yang melatar belakangi

dilakukannya penelitian terhadap kegiatan penanganan durasi *slippery* jalan angkut *overburden* blok barat PT. Muara Alam Sejahtera. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rekomendasi bagi perusahaan dalam upaya mengurangi durasi kegiatan penanganan *slippery* pada jalan angkut *overburden*. Berdasarkan latar belakang yang ada, rumusan masalah pada penelitian ini meliputi Bagaimana kegiatan penanganan *slippery* yang dilakukan pada jalan angkut *overburden* Blok Barat PT. Muara Alam Sejahtera. Apa saja upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi durasi *slippery* jalan angkut *overburden* PT. Muara Alam Sejahtera.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kegiatan penanganan *slippery* jalan angkut *overburden* blok barat PT. Muara Alam Sejahtera serta menghitung durasinya. Menentukan upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi durasi *slippery* jalan angkut *overburden* blok barat PT. Muara Alam Sejahtera.

Kegiatan penanganan *slippery* yang baik adalah dengan menggunakan alat *bulldozer* dan *motor grader*[2]. Dalam kegiatan penanganan *slippery*, *bulldozer* berfungsi untuk membuka jalan bagi *motor grader* dengan melakukan *dozing* bagian tengah jalan angkut dan mengalirkan genangan pada badan jalan menuju ke parit. Perhitungan produktivitas *bulldozer* dapat diketahui dengan Pers. (1), perhitungan produksi per cycle dapat dihitung dengan Pers. (2), dan *cycle time* dihitung dengan Pers. (3)[3]:

$$Q = \frac{q \times 60 \times e \times E}{cm} \quad (1)$$

$$q = q_1 \times a \quad (2)$$

$$Cm = \frac{J + D}{F + R} + Z \quad (3)$$

Keterangan:

- Q = Produktivitas per jam (m^3 /jam)
- Cm = *Cycle time* (menit)
- E = Efisiensi Kerja
- q = produksi per cycle (m^3)
- e = *grade* faktor
- q1 = kapasitas *blade* (m^3)
- a = fill factor *blade*
- J = Jarak dorong (meter)
- D = Jarak mundur (meter)
- F = Kecepatan maju (meter/menit)
- R = Kecepatan mundur (meter/menit)
- Z = Waktu tetap (menit)

Terdapat faktor koreksi yang digunakan pada perhitungan produktivitas *bulldozer*, diantaranya adalah faktor efisiensi kerja (tabel 1), faktor koreksi *blade* (tabel 1), dan faktor koreksi *grade* (gambar 1)[3].

Prinsip kerja utama dari *grader* adalah memotong dan memindahkan material dengan *moldboard*[4]. Material yang lunak ketika dilewati oleh alat angkut yang besar membutuhkan pembebanan *blade* yang berat juga untuk melakukan pembentukan ulang permukaan jalan angkut[5]. *Motor grader* bekerja dengan *blade* atau *moldboard* yang dipasang pada kerangka *frame* untuk melakukan pekerjaan yang akan dilakukan[6]. Produktivitas *motor grader* dipengaruhi oleh kecepatan *motor grader* serta lebar *overlap blade* dan lebar efektif *blade motor grader*. Lebar efektif *blade* adalah perkiraan lebar bersih permukaan tanah yang dapat diratakan dalam satu lintasan[7]. Produktivitas *motor grader* dapat diketahui dengan Pers. (4) [3]:

$$QA = V \times (Le - Lo) \times 1000 \times E \quad (4)$$

Keterangan:

- QA = Area operasi perjam (m^2 /jam)
- Le = Lebar efektif *blade* (m)
- E = Efisiensi kerja
- V = Kecepatan kerja (km/jam)
- Lo = Lebar *overlap* (m)

Beberapa hal yang harus diperhatikan adalah lebar jalan, *superelevasi*, kemiringan jalan (*grade*) dan *cross slope*[8]. Untuk menghindari agar air tidak tergenang pada jalan disaat hujan, maka pembuatan kemiringan melintang (*cross slope*) dilakukan dengan cara membuat bagian tengah jalan lebih tinggi dari bagian tepi jalan[9]. Nilai yang umum dari kemiringan melintang (*cross slope*) yang direkomendasikan adalah sebesar 40 mm/m jarak ketinggian bagian tepi jalan ke bagian tengah/pusat jalan[10]. Berikut merupakan perhitungan setengah lebar jalan angkut Pers. (5) dan perhitungan *cross slope* pada Pers. (6):

$$p = \frac{1}{2} \times \text{lebar jalan} \tag{5}$$

$$q = p \times 40 \text{ mm/m} \tag{6}$$

Keterangan:

p = setengah lebar jalan angkut, m

q = beda tinggi antara sisi tengah jalan dengan sisi samping jalan, m

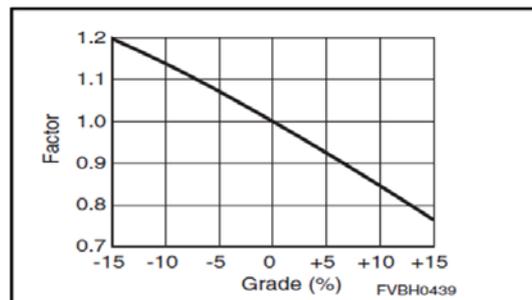
Tujuan dari jari-jari tikungan adalah untuk mengimbangi gaya sentrifugal yang diakibatkan karena kendaraan melalui tikungan sehingga tidak stabil. Pada tikungan diperlukan suatu besaran yang dinamakan *superelevasi* yang gunanya melawan gaya sentrifugal yang arahnya menuju keluar jalan[5].

Tabel 1. Faktor efisiensi kerja *dozingbulldozer*

Kondisi Medan	Efisiensi Kerja (%)
Baik	83
Sedang	75
Agak Buruk	67
Buruk	58

Tabel 2. Faktor koreksi *blade*

Pendorongan	Blade Factor
<i>Easy</i>	0,9 – 1,1
<i>Average</i>	0,7 – 0,9
<i>Rather Difficult</i>	0,6 – 0,7
<i>Difficult</i>	0,4 – 0,6



Gambar 1. Grafik Nilai *Grade* Jalan

Tabel 2 Nilai Kecepatan Rencana, f maks dan D maks

Kecepatan Rencana (Km/Jam)	F maks	D maks
40	0,166	30,48
50	0,160	18,85
60	0,153	12,79
70	0,147	9,12
80	0,140	6,82
90	0,128	5,12
100	0,115	3,91

Dengan perbedaan ketinggian yang ada, maka *superelevasi* juga bisa berfungsi untuk menghindari genangan pada badan jalan angkut. Menentukan *superelevasi* dapat dilakukan dengan menggunakan rumus Untuk menentukan besarnya nilai jari-jari tikungan dapat menggunakan Pers.(7) dan Pers. (8) sebagai berikut [11]:

$$R = \frac{1432,39}{D} \quad (7)$$

$$(e_{maks} + f_{maks}) = \frac{V^2}{127R_{min}} \quad (8)$$

Keterangan:

R = Jari-jari belokan, (m)

D = Derajat Lengkung

e_{maks} = *superelevasi* maksimum pada tikungan jalan (m/m)

f_{maks} = koefisien gesekan samping maksimum

V = kecepatan rencana (km/jam)

R_{min} = radius lengkung minimum tikungan (m)

Nilai f dan kecepatan rencana dapat dilihat pada tabel 2[5]:

2. METODE PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di jalan angkut *overburden* Blok Barat PT. Muara Alam Sejahtera. Perusahaan berlokasi di daerah desa Muara Maung, Merapi Barat, Kecamatan Lahat, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan. Secara geografis berada pada posisi 103°39'30" BT - 103°44'18,14" BT dan 3°44'30" LS - 3°46'40" LS. Pelaksanaan penelitian Tugas Akhir ini dimulai tanggal 8 Februari 2016 sampai dengan 27 April 2016.

2.2. Bahan dan Peralatan

Bahan dan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *Stopwatch*, Kamera *Handphone*, Meteran, Alat Tulis dan Laptop

2.3. Pengambilan Data

Data Primer yang diambil antara lain *cycle timemotor grader* Volvo G990 dan *motor grader* Volvo G970, lebar *blade* efektif dan *overlapblademotor grader* volvo G990 dan *motor grader* volvo G970, *Cycle timebulldozer* komatsu D85ESS, kedalaman penetrasi *bladebulldozer* komatsu D85ESS, lebar jalan angkut aktual, *cross slope* dan *superelevasi* jalan angkut *overburden* aktual.

Data *cycle timemotor grader* diambil dengan cara menghitung waktu yang diperlukan *motor grader* dalam melakukan satu kali *grading* dengan jarak tertentu. Data *cycle timebulldozer* dibagi menjadi dua, yaitu *cycle time* saat membuka jalan motor gader dan *cycle time* saat menangani genangan. *Cycle timebulldozer* saat membuka jalan bagi *motor grader* diambil dengan cara menghitung waktu saat *bulldozer* melakukan *dozing* bagian tengah jalan angkut yang terdiri atas waktu maju, waktu mundur, dan waktu memindahkan *gear*. *Cycle timebulldozer* mengatasi genangan diambil dengan cara menghitung total waktu *bulldozer* dalam mengalirkan seluruh genangan pada jalan angkut dalam setiap penanganan *slippery*. Data *cycle timebulldozer* dan *motor grader* masing-masing diambil sebanyak 30 data dengan menggunakan *stopwatch* *handphone*.

Data lebar efektif *blademotor grader* diambil dengan lebar area yang terawat oleh *motor grader* dalam satu kali pass. Data lebar *overlapblademotor grader* diambil dengan lebar tumpang tindih antara lintasan pertama dan lintasan kedua pada saat *motor grader* bekerja. Data lebar efektif dan *overlap* diambil sebanyak 30 data pada masing-masing *motor grader*.

Ketika melakukan *dozing* bagian tengah jalan angkut, *bulldozer* meninggalkan bagian yang tidak terpotong di sisi kiri dan sisi kanan *bladebulldozer*. Data kedalaman penetrasi *bladebulldozer* diambil dengan cara mengukur selisih tinggi antara permukaan jalan yang belum dilakukan *dozing* dan sesudah dilakukan *dozing* oleh *bulldozer*. Data kedalaman penetrasi *bladebulldozer* diambil dengan menggunakan penggaris dan data yang diambil sebanyak 30 data. Data lebar jalan angkut diambil dengan cara mengukur lebar antara sisi kiri dan sisi kanan jalan angkut. Data lebar jalan angkut diambil dengan menggunakan meteran dan data yang diambil sebanyak 30 data. Data *cross slope* dan *superelevasi* diukur menggunakan *software minescape 4.118*. Data *cross slope* diambil dengan cara mengukur perbedaan ketinggian antara bagian tengah jalan angkut dengan tepi jalan. pada jalan lurus data *superelevasi* diambil dengan cara mengukur perbedaan ketinggian antar tepi jalan pada jalan tikungan .

Adapun data sekunder dari perusahaan yang diperoleh dari PT. Muara Alam Sejahtera seperti data curah hujan, data durasi *slippery*, dan data panjang jalan angkut. Data sekunder dari buku litelatur adalah spesifikasi *Bulldozer D85ESS*, spesifikasi *motor grader GD970*, dan spesifikasi *motor grader GD990*.

2.4. Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan dan analisis data dilakukan dengan beberapa perhitungan dengan litelatur yang berkaitan. Berikut adalah tahapan pengolahan data yang dilakukan. Data *cycle timemotor grader*, data lebar *blade* efektif *motor grader*, lebar *blade* *overlab motor grader*, *cycle timebulldozersaat dozing* bagian tengah jalan angkut, *cycle timebulldozer* menangani genangan, kedalaman penetrasi *bladebulldozer* dan lebar jalan angkut diolah dengan menggunakan *software Microsoft Excel*. Tinggi *cross slope* dan *superelevasi* aktual diolah menggunakan *software minescape* kemudian diolah juga dengan menggunakan *software Microsoft Excel* kemudian data disusun ke dalam tabel dan dirata-ratakan.

Data *cycle timemotor grader*, jarak tempuh *motor grader*, data lebar *blade* efektif *motor grader*, dan lebar *blade* *overlab motor grader* digunakan untuk menghitung produktivitas *motor grader*. Data lebar jalan angkut digunakan untuk menghitung luas jalan angkut dengan cara mengalikan lebar jalan angkut rata-rata dengan panjang jalan angkut. Data *cycle timebulldozersaat dozing* bagian tengah jalan angkut serta jarak tempuh *bulldozer* digunakan untuk menghitung produktivitas *bulldozer*. Kedalaman penetrasi *blade* digunakan untuk menghitung volume material dengan cara mengalikan penetrasi *blade* dengan lebar *bladebulldozer* dan panjang jalan angkut. Data *cross slope* dan *superelevasi* digunakan untuk mengetahui segmen mana saja yang *cross slope* dan *superelevasinya* tidak terbentuk dengan baik. Data *cycle timebulldozer* menangani genangan digunakan untuk menghitung pengaruh perbaikan *cross slope* dan *superelevasi* terhadap pengurangan durasi *slippery*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan di lapangan hujan tidak hanya mengakibatkan jalan angkut *overburden* yang licin, tetapi juga mengakibatkan adanya genangan air pada badan jalan angkut *overburden*. Alat yang beroperasi pada penanganan *slippery* jalan angkut *overburden* PT. Muara Alam Sejahtera yakni *Motor grader GD990* (1 unit), *Motor grader GD970* (1 unit) dan *Bulldozer D85ESS* (1 unit).

3.1. Kegiatan Penangan *Slippery* Jalan Angkut *Overburden* Blok Barat PT. Muara Alam Sejahtera

Jalan yang licin dan genangan air yang ada pada jalan angkut *overburden* membuat *motor grader* kesulitan dalam merawat jalan. Jalan angkut yang licin membuat ban *motor grader* menjadi *slip* karena *motor grader* menggunakan jenis ban karet. Genangan yang ada pada jalan angkut tidak bisa ditangani dengan menggunakan *motor grader*. Diperlukan alat support *bulldozer* dalam penanganan *slippery* untuk membuka jalan *motor grader* agar tidak terjadi *slip* pada *motor grader* dan mengalirkan genangan air yang ada di jalan angkut menuju parit yang ada di pinggir jalan.

Perhitungan produktivitas *bulldozer* dan *motor grader* sesuai dengan peran dari masing-masing alat tersebut dalam penanganan *slippery*. Sebagaimana *bulldozer* berperan sebagai alat bantu dengan mendorong material lumpur pada bagian tengah jalan angkut serta mengatasi genangan air yang ada pada badan jalan jalan. Sedangkan *motor grader* yang mendorong lumpur ke pinggir jalan dengan melakukan *grading* pada seluruh area jalan angkut.

Perhitungan produktivitas *bulldozer* mengacu pada rumus yang ada pada literatur. Data *cycle time* yang sudah diambil di lapangan adalah 30,98 detik dan data kapasitas *blade* berdasarkan spesifikasi *bulldozer* D85ESS adalah sebesar 5 m^3 . Faktor koreksi yang Berdasarkan data *cycle time* *bulldozer* saat *slippery* yang diambil langsung di lapangan *cycle time* *bulldozer* rata-rata adalah 30,98 detik. Kapasitas *blade* dari *bulldozer* D85ESS adalah 5 m^3 . Faktor koreksi yang digunakan adalah *blade fill factor* dengan nilai 0,7, efisiensi kerja dengan nilai 83%, dan *grade* faktor dengan nilai 0,93. Didapat bahwa produktivitas *bulldozer* adalah $317,82 \text{ m}^3/\text{jam}$. Target produksi *bulldozer* saat membuka jalan *motor grader* adalah sebesar $317,82 \text{ m}^3$. Waktu yang diperlukan *bulldozer* untuk mendorong material lumpur pada bagian tengah jalan sejauh 2,894 meter dengan lebar yang terdorong setara dengan lebar *bladenya* (4,37) adalah 66,84 menit

Kegiatan penanganan *slippery* selama ini terdapat banyaknya adanya genangan air setelah hujan yang harus dialirkan oleh *bulldozer* D85ESS ke parit. Banyaknya rata-rata genangan yang harus diatasi oleh *bulldozer* D85ESS adalah sebanyak kurang lebih sebanyak 8 titik genangan dengan durasi penanganan rata-rata adalah 38,77 menit.

Total durasi yang dibutuhkan *bulldozer* dalam menangani *slippery* dengan kondisi jalan dan alat yang ada saat ini adalah 105,61 menit. Durasi 105,61 menit tersebut terdiri atas durasi *dozing* bagian tengah jalan angkut ditambah dengan waktu menangani genangan. *Bulldozer* bekerja dengan waktu yang lama. *Bulldozer* tidak hanya harus membuka jalan pada untuk *motor grader* dengan mendorong lumpur pada bagian tengah jalan angkut menuju ke pinggir jalan tetapi juga harus mengatasi genangan air pada jalan angkut menuju ke paritan. Durasi *bulldozer* dalam mengatasi *slippery* seharusnya bisa dikurangi dengan mencegah adanya genangan air pada jalan angkut setelah turunnya hujan.

Produktivitas *motor grader* dihitung dengan luasan area jalan yang mampu dirawat oleh *motor grader* dalam satuan waktu (m^2/jam). *Motor grader* bekerja dengan mendorong material lumpur pada jalan angkut dengan menggunakan *blade* secara terus-menerus sampai ke semua bagian jalan.. Luas area jalan angkut *overburden* seluas $45.030,64 \text{ m}^2$ dengan lebar rata-rata 15,56 meter dan panjang jalan angkut 2.894 meter. Data kecepatan *motor grader* diambil berdasarkan jarak yang ditempuh oleh *motor grader* dibagi dengan waktu yang diperlukan. Kecepatan rata-rata *motor grader* G990 saat *slippery* adalah $8,93 \text{ km}/\text{jam}$, sedangkan *motor grader* G970 adalah $8,20 \text{ km}/\text{jam}$.

Lebar efektif rata-rata *motor grader* G990 adalah 3,87 meter, sedangkan *motor grader* G970 adalah 3,33 meter. Lebar *overlap* rata-rata *motor grader* G990 saat *slippery* adalah 0,8 meter, sedangkan *motor grader* G970 adalah 0,78 meter. Berdasarkan data kecepatan *motor grader*, lebar efektif dan lebar *overlap* *blade* saat *slippery* dapat dihitung produktivitas *motor grader* dengan rumus dari handbook komatsu. Didapatkan produktivitas *Motor grader* GD990 dan *Motor grader* GD970 masing-masing adalah $21.860,64 \text{ m}^2/\text{jam}$ dan $17.384 \text{ m}^2/\text{jam}$.

Didapatkan bahwa masing-masing *motor grader* memiliki kemampuan yang berbeda dalam merawat jalan angkut *overburden*. Hal tersebut dipengaruhi oleh perbedaan lebar *blade* dan kecepatan pada masing-masing *motor grader*. Durasi untuk merawat area jalan angkut yang dibutuhkan dengan menggunakan kombinasi kedua *motor grader* tersebut adalah selama 1,147 atau 66,84 menit. Durasi kedua *motor grader* tersebut akan diakumulasi dalam perhitungan total waktu *slippery* yang dibutuhkan.

Berdasarkan produktivitas *Bulldozer* D85ESS, maka didapatkan durasi *bulldozer* dalam membuka jalan untuk *motor grader* adalah 66,84 menit.. Durasi *bulldozer* menangani genangan adalah selama 38,77 menit. Total waktu *bulldozer* bekerja dalam menangani *slippery* adalah selama 105,61 menit. Waktu kedua *motor grader* dalam merawat jalan adalah 1,147 jam atau 66,84 menit. Jadi, total waktu *slippery* secara perhitungan adalah total waktu kerja *bulldozer* ditambah total waktu kerja kedua *motor grader* yaitu selama 174,43 menit atau 2,90 jam. Durasi *slippery* berdasarkan hasil perhitungan secara rincinya dapat dilihat pada tabel 3.

Terjadi perbedaan antara durasi *slippery* dari laporan *Project control* dan durasi *slippery* berdasarkan perhitungan kemampuan alat *support*. Durasi penanganan *slippery* berdasarkan laporan *Project control* PT. Muara Alam Sejahtera adalah selama 2,98 jam atau 178,4 menit dan durasi penanganan *slippery* berdasarkan perhitungan kemampuan alat *support* adalah selama 174,43 menit seperti digambarkan pada tabel 4.

Selisih durasi *slippery* berdasarkan perhitungan dan *project control* PT. Muara Alam sejahtera hanya 3,97 menit. Hal tersebut menandakan bahwa alat yang bekerja sudah bekerja secara maksimal dalam mengatasi *slippery*. Namun pihak perusahaan ingin menurunkan durasi *slippery* dengan alat yang sudah ada.

3.2. Upaya yang Dapat dilakukan untuk Mengurangi Durasi *Slippery*

Salah satu dampak setelah turunnya hujan adalah adanya genangan air pada jalan angkut *overburden*. Adanya genangan air ini dapat mengganggu kerja *bulldozer* dalam menangani *slippery* karena *bulldozer* tidak hanya *dozing* bagian tengah

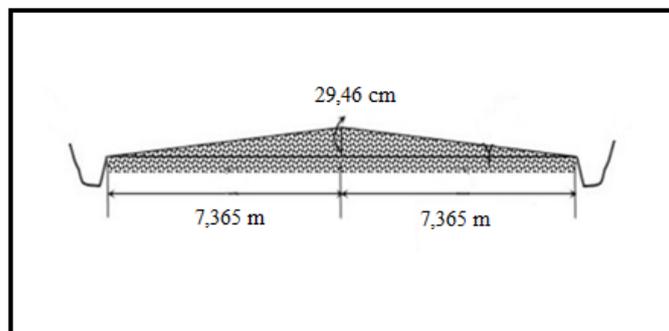
jalan angkut tetapi juga mengatasi genangan yang ada pada badan jalan angkut. Mencegah adanya genangan air setelah hujan dapat dilakukan dengan memperbaiki *cross slope* dan *superelevasi* pada jalan angkut *overburden*. Pembentukan *cross slope* dimaksudkan agar air hujan yang jatuh ke permukaan jalan 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. Berdasarkan pengamatan di lapangan masih banyak jalan yang tidak terbentuk *cross slope* dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan adanya genangan air di badan jalan angkut setelah hujan. *Cross slope* dibuat pada jalan yang lurus. Jalan angkut yang baik memiliki angka *crossslope* 40 mm/m.

Perhitungan *crossslope* dan *super elevasi* berdasarkan segmen yang sudah ditentukan. Berdasarkan perhitungan standar *cross slope* pada masing-masing segmen masih terdapat *cross slope* yang tidak ideal. *Cross slope* yang seharusnya dibuat pada masing-masing segmen dapat dilihat pada tabel 5. Desain *cross slope* ideal dapat dilihat pada gambar 2..

Superelevasi merupakan kemiringan jalan pada tikungan yang terbentuk oleh batas tepi jalan terluar dengan tepi jalan yang terdalam dan terbentuk karena adanya perbedaan ketinggian. Atau secara singkatnya *superelevasi* adalah perbandingan antara kenaikan tinggi jalan dengan lebar jalan. Dengan perbedaan tinggi antara bagian tepi jalan, *superelevasi* juga berfungsi untuk mengalirkan air ke bagian tepi jalan agar tidak ada genangan pada badan jalan. Berdasarkan perhitungan, didapatkan bahwa nilai *superelevasi* ideal adalah 0,102 m/m. *Superelevasi* pada masing-segmen dapat dilihat pada tabel 4. Desain *superelevasi* ideal dapat dilihat pada gambar 3.

Tabel 4. Durasi Slippery Berdasarkan Hasil Perhitungan dan laporan Project control

Durasi slippery	Menit
Berdasarkan Perhitungan	174,43
Berdasarkan Laporan Project control	178,4
Selisih	3,97



Gambar 2 Desain Cross slope pada Segmen D-E

Tabel 3. Crosslope pada masing-Masing Segmen

No	Segmen	Lebar Jalan (m)	Cross slope Aktual (cm)	Cross slope Ideal (cm)	Keterangan	Penambahan (mm)
1	D-E	14,73	-2.34	29,46	Tidak ideal	31,80
2	E-F	14,14	19.41	28,28	Ideal	8,87
3	F-G	12,45	-3.52	24,9	Tidak ideal	28,42
4	H-I	15,10	2.45	30,19	Tidak ideal	27,74
5	I-J	16,32	31.13	32,64	Tidak ideal	1,51
6	L-M	14,32	4.9	28,64	Tidak ideal	23,74
7	M-N	17,15	45.93	34,3	Ideal	-
8	N-O	14,86	27	29,72	Tidak ideal	2,73

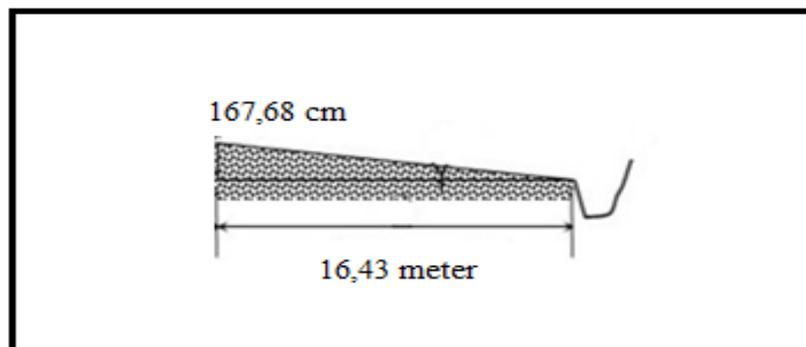
9	P-Q	16,46	-16	32,92	Ideal	48,93
10	Q-R	15,51	52.5	31,02	Ideal	-
11	R-S	16,96	11.6	33,92	Ideal	22,32
12	S-T	16,35	16.4	32,7	Tidak ideal	16,30
13	U-V	15,90	26.9	31,79	Tidak ideal	4,89
14	V-W	14,86	52.5	29,72	Ideal	-
15	W-X	16,47	111.6	32,94	Ideal	-
16	Y-Z	16,46	16.4	32,92	Tidak ideal	16,53
17	Z-AA	15,17	26.9	30,34	Tidak ideal	3,44
18	AA-AB	14,44	24.14	28,88	Tidak ideal	4,74
19	AB-AC	15,90	15.26	31,79	Tidak ideal	16,53
20	AC-AD	14,28	31.42	28,56	Ideal	-
21	AD-AE	15,94	-5.17	31,88	Ideal	37.05

Tabel 4. *Superelevasi* pada Masing-Masing Segmen

No.	Segmen	Aktual (cm)	Teoritis (cm)	Keterangan	Penambahan (cm)
1	A-B	16,43	167,58	Tidak ideal	151,15
2	B-C	16,36	166,87	Tidak ideal	150,51
3	C-D	19,21	195,94	Tidak ideal	176,73
4	G-H	80,4	181,68	Tidak ideal	101,28
5	J-K	76	115,16	Tidak ideal	39,56
6	K-L	4,9	167,75	Tidak ideal	162,85
7	O-P	161,473	150,55	Ideal	-
8	T-U	120,9	165,29	Tidak ideal	44,39
9	X-Y	150,76	147,82	Ideal	-

Tabel 5. Durasi *Slippery* setelah perbaikan *Cross slope* dan *Superelevasi* Jalan serta Penambahan *Bulldozer*

Kegiatan	Durasi (menit)
<i>Bulldozer</i> membuka jalan <i>motor grader</i>	34,4
<i>Motor grader</i> merawat area jalan	126
Total	160,4



Gambar 3. Desain Jalan *superelevasi* pada Segmen A-B

Memperbaiki *cross slope* dan *superelevasi* dapat mencegah adanya genangan pada badan jalan setelah turun hujan. *Bulldozer* bisa langsung bekerja *dozing* bagian tengah jalan tanpa menangani genangan pada badan jalan angkut. Durasi yang dapat dikurangi adalah sebesar 38,77 menit. Diasumsikan bahwa kondisi jalan sudah baik dan tidak ada lagi genangan di badan jalan setelah hujan, sehingga tidak ada delay time untuk *bulldozer* D85ESS dalam menangani *slippery*.

Kebijakan dari perusahaan PT. Muara Alam Sejahtera bahwa pembelian alat support tambahan tidak dilakukan karena sudah ditetapkan oleh budget perusahaan. Dalam mengurangi durasi *slippery* harus menggunakan metode yang tepat dan efisien serta alat yang digunakan harus alat yang memang sudah ada di perusahaan. Penulis mengamati bahwa terdapat 2 jenis *Bulldozer* yang ada di Blok Barat PT. Muara Alam Sejahtera, yaitu *Bulldozer* D85ESS dan *Bulldozer* D375. Berdasarkan kebijakan perusahaan bahwa *Bulldozer* D375 tidak digunakan untuk *slippery*, melainkan hanya bekerja di front dan disposal. Hanya unit *Bulldozer* D85ESS yang digunakan dalam mengatasi *slippery* di jalan angkut *overburden* PT. Muara Alam Sejahtera.

Terdapat 2 unit *Bulldozer* D85ESS di PT. Muara Alam Sejahtera. Namun selama ini hanya satu unit saja yang digunakan dalam menangani *slippery*. Selama ini *bulldozer* D85ESS yang lain ada disposal untuk membantu persiapan dumping di disposal. *Bulldozer* D85ESS yang ada di disposal dapat digunakan untuk membantu mengurangi durasi *slippery*. Setelah *Bulldozer* D85ESS selesai membuka jalan *motor grader*, *motor grader* dapat melanjutkan penanganan *slippery* dan *bulldozer* tersebut dapat kembali bekerja di disposal untuk persiapan dumping.

Dengan penambahan 1 unit *bulldozer* D85ESS, maka total *Bulldozer* D85ESS yang digunakan sebanyak 2 unit maka durasi *slippery* dapat dikurangi lagi. *Bulldozer* membuka jalan untuk *motor grader* dengan melakukan *dozing* bagian tengah jalan. Berdasarkan kemampuan *bulldozer* yang telah dihitung, maka durasi yang diperlukan *bulldozer* adalah selama 33,42 menit. Setelah *bulldozer* selesai, *motor grader* merawat seluruh area jalan dengan durasi 68,82 menit. Total durasi *slippery* yang diperlukan setelah dilakukan upaya perbaikan adalah selama 102,24 menit. Durasi *Slippery* setelah perbaikan *Cross slope* dan *Superelevasi* jalan dengan Penambahan *Bulldozer* dapat dilihat pada tabel 7.

Berdasarkan tabel 7 dapat dilihat bahwa durasi *slippery* dapat dikurangi dari durasi *slippery* sebelumnya (174,43 menit) dengan melakukan upaya perbaikan yakni memperbaiki *cross slope* dan *superelevasi* jalan dan penambahan jumlah *bulldozer* (102,24 menit). Pengurangan durasi yang berhasil dicapai sebelum dan setelah upaya perbaikan adalah sebesar 72,19 menit. Jadi dengan memperbaiki *cross slope* dan *superelevasi* serta menambah 1 unit *bulldozer* D85ESS dapat mengurangi durasi *slippery* selama 73,17 menit. Durasi kegiatan penanganan *slippery* berpengaruh terhadap waktu kegiatan produksi. Menghemat durasi *slippery* selama 72,19 menit setiap penanganan *slippery* akan menambah waktu produksi *overburden* selama 72,19 menit juga.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penjelasan dari bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kegiatan penanganan *slippery* pada jalan angkut *overburden* blok barat, adalah sebagai berikut:
 - a. *Bulldozer* melakukan *dozing* bagian tengah jalan angkut dan mengatasi genangan air. Produktivitas *bulldozer* D85ESS adalah $317,82 \text{ m}^3/\text{jam}$ dengan durasi untuk melakukan *dozing* bagian tengah jalan angkut selama 66,84 menit dan durasi menangani genangan selama 38,77 menit.
 - b. *Motor grader* merawat seluruh area jalan angkut. Produktivitas *motor grader* G990 dan G970 masing-masing adalah $21.860,64 \text{ m}^2/\text{jam}$ dan $17.384 \text{ m}^2/\text{jam}$. Durasi kedua *motor grader* tersebut untuk merawat seluruh area jalan angkut adalah selama 66,84 menit.
 - c. Durasi kegiatan penanganan *slippery* berdasarkan hasil perhitungan adalah 174,43 menit dan berdasarkan laporan *Project control* adalah 178,4 menit.
2. Durasi kegiatan penanganan *slippery* dapat dikurangi dari 174,43 menit menjadi 102,24 menit dengan durasi *slippery* yang bisa dikurangi adalah sebesar 72,19 menit untuk setiap penanganan *slippery*. Upaya perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi durasi *slippery* adalah sebagai berikut:
 - a. Mencegah adanya genangan air pada jalan angkut dapat dilakukan dengan membentuk *cross slope* dan *superelevasi* sehingga *bulldozer* tidak perlu lagi menangani genangan air pada jalan angkut dan durasi *slippery* yang dapat dikurangi adalah selama 38,77 menit
 - b. Penambahan 1 unit *bulldozer* D85ESS dalam menangani *slippery* dapat mengurangi durasi *slippery* selama 33,42 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rianto, E. (2007). *Slippery Time Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Laporan Penelitian, Operation Research Officer. Pasir: PT. Pamapersada Nusantara.
- [2] Susilo, A. (2015). *Kajian Teknis pengurangan Durasi Slippery untuk Meningkatkan Produksi Pengupasan Tanah Penutup Pad Tambang Batubara di Pit 116 di PT. Pamapersada Nusantara site Jembatan Kutai Kartanegara Kalimantan Timur*. Tesis. Fakultas Teknik: Universitas Peembangunan Nasional
- [3] Anonim. (2003). *Spesification and Aplication Handbook Edition 30*. Tokyo: Komatsu Inc.
- [4] Peurifoy, R., Schexnyder, C., Shapira, A. (1995). *Construction Planning, Equipment*. New York: Mc Graw Hill Companies.
- [5] Anonim. (2013). *Caterpillar Performance Handbook Edition 43*. New York: Caterpillar Inc.
- [6] Anonim. (1990). *Motor grader's Operator Handbook. Montana Asociation of County Road Supervisor*.
- [7] Tenriajeng, A.T. (2003). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jakarta: Gunadarma.
- [8] Winarko, A., Sudarmono, D., Abro, M.A. (2014). Evaluasi Teknis Geometri Jalan Angkut *Overburden* Untuk mencapai Target Produksi 240.000 Bcm / Bulan Di Site Project Mas Lahat PT. Ulima Nitra Sumatera Selatan. Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya, *Jurnal Rekayasa Sriwijaya*. 1(68), 1 – 9.
- [9] Sayuti, Z., Azikin, B., Tonggiroh, A. (2013). Kajian Teknis Geometri Jalan Angkut Tambang dan Rencana Pembuatan Saluran Penirisan di Tepi Jalan Angkut Tambang (studi Kasus: Pit Seam 11 Selatan PT. Kitadin TDM Kalimantan Timur, *Jurnal Geosains*. 9(1), 77-82.
- [10] Sukirman, S. (1994). *Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Bandung: Nova.
- [11] Suwandhi, A. (2004). *Perencanaan Jalan Tambang*. Bandung: Unisba..