

**PENJADWALAN KERJA MOTOR GRADER GD14M MENGGUNAKAN
METODE URCI UNTUK PENINGKATAN PRODUKSI ALAT ANGKUT DI
PIT 2 BANKO BARAT PT. BUKIT ASAM, Tbk, TANJUNG ENIM
SUMATERA SELATAN**

**(WORK SCHEDULING OF GD14M MOTOR GRADER USING URCI METHOD
TO INCREASING HAULING EQUIPMENT PRODUCTION AT PIT 2 BANKO
BARAT, PT. BUKIT ASAM, TANJUNG ENIM, SOUTH SUMATERA)**

**Fery Ferdiansyah¹, Harjuni Hasan², Lucia Litha Respati³, Agus Winarno⁴, Tommy
Trides⁵**

^{1,2,3,4,5}Program Studi S1 Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman
Jl. Kuaro, Gn. Kelua, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75119, (0541) 749343
*e-mail: feryferdiansyah240220@gmail.com

Abstrak: PT Bukit Asam adalah salah satu perusahaan energi kelas dunia yang bergerak dibidang pertambangan batubara. PT Bukit Asam memiliki beberapa lokasi tambang yang salah satunya adalah Tambang Banko Barat Pit 2 yang menggunakan sistem penambangan truck dan shovel. Jalur pengangkutan untuk kegiatan produksi batubara merupakan salah satu aspek penting dalam operasi penambangan batubara di tambang Banko Barat. Untuk menunjang agar jalur pengangkutan tersebut dapat berfungsi dengan baik, maka diperlukan Motor Grader yang memiliki kinerja yang andal. Penelitian ini membahas kinerja motor grader Caterpillar 14M3. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui penggunaan waktu edar alat angkut, menentukan penjadwalan kerja motor grader dalam maintenance jalan angkut, mengetahui produktivitas alat angkut batubara sebelum dan sesudah perawatan jalan. Kondisi jalan aktual diketahui dengan mengukur nilai daya tahan menggunakan penilaian URCI. Cycle time alat angkut DT Kamaz 6520 berkurang setelah dilakukan maintenance dari 29,93 menit menjadi 26,88 menit. Penjadwalan motor grader di pit 2 dilakukan dengan prioritas maintenance sebagai berikut: segmen 1 setiap 150 menit, segmen 2 setiap 120 menit, segmen 3 setiap 129 menit, segmen 4 setiap 205 menit, segmen 5 setiap 180 menit, segmen 6 setiap 560 menit, segmen 7 setiap 67,2 menit, segmen 8 setiap 71,3 menit, segmen 9 setiap 300 menit, segmen 10 setiap 92 menit, segmen 11 setiap 65, dan segmen 12 setiap 324 menit. Produktivitas dump truck Kamaz 6520 bertambah setelah dilakukan maintenance dari 42,30 ton/jam meningkat menjadi 47,10 ton/jam

Kata Kunci : Jalan angkut, Motor Grader, Produktivitas

Abstract: PT Bukit Asam is one of the world-class energy companies engaged in coal mining. PT Bukit Asam has several mining locations, one of which is Pit 2 Banko Barat Mine that utilizes a truck and shovel mining system. The transportation route for coal production is a crucial aspect in the coal mining operation at Banko Barat Mine. To ensure the proper functioning of the transportation route, a reliable Motor Grader is required. This research discusses the performance of Caterpillar 14M3 motor grader. The objectives of this research are to determine the utilization of hauling equipment downtime, establish the work scheduling of the motor grader for haul road maintenance, and assess the productivity of hauling equipment before and after road maintenance. The actual road conditions are determined by measuring the resistance value using the URCI assessment. The cycle time of DT Kamaz 6520 hauling equipment decreased from 29.93 minutes to 26.88 minutes after maintenance. The scheduling of the motor grader in Pit 2 is prioritized for maintenance as follows: segment 1 every 150 minutes, segment 2 every 120 minutes, segment 3 every 129 minutes, segment 4 every 205 minutes, segment 5 every 180 minutes, segment 6 every 560 minutes, segment 7 every 67.2 minutes, segment 8 every 71.3 minutes, segment 9 every 300 minutes, segment 10 every 92 minutes, segment 11 every 65 minutes, and segment 12 every 324 minutes. The productivity of Kamaz 6520 dump truck increased from 42.30 tons/hour to 47.10 tons/hour after maintenance.

Keywords: Haul Road, Motor Grader, Productivity

PENDAHULUAN

Dalam dunia pekerjaan, pertambang merupakan suatu pekerjaan yang sangat menjanjikan baik dalam jangka pendek dan juga jangka Panjang. Berdasarkan Undang-undang No 3 Tahun 2020, usaha pertambangan adalah semua usaha yang dilakukan oleh seseorang atau badan hukum atau badan usaha untuk mengambil bahan galian dengan tujuan untuk dimanfaatkan lebih lanjut bagi kepentingan manusia. Sedangkan kegiatan penambangan adalah serangkaian kegiatan dari mencari dan mempelajari kelayakan sampai dengan pemanfaatan mineral, baik untuk kepentingan perusahaan, masyarakat sekitar, maupun pemerintah daerah dan pusat. Industri

pertambangan menjadi incaran banyak kalangan masyarakat sebagai ajang berpartisipasi, karena dianggap mampu memberikan perubahan signifikan dalam aspek ekonomi dan finansial.

PT. Bukit Asam, Tbk. (PTBA) merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dibidang pertambangan batubara. Untuk memenuhi permintaan pasar PTBA memiliki 4 (empat) lokasi tambang utama yaitu Tambang Air Laya (TAL), Muara Tiga Besar (MTB), Tambang Bangko Barat, dan Tambang Bangko Tengah. Tambang Air Laya merupakan tambang yang terbesar terdiri beberapa Pit diantaranya TAL Selatan (Suban), TAL Timur, TAL Utara, TAL Barat, Prebench, dan TAL Lingkar. Tambang Muara Tiga Besar terdiri dari 2 (dua) tambang utama yaitu Muara Tiga Besar Utara (MTBU) dan Muara Tiga Besar Selatan (MTBS). Tambang Bangko Barat terdiri dari 3 (tiga) tambang utama yaitu Pit 1 Timur, Pit 3 Timur, dan Pit 3 Barat. Sedangkan pada Tambang Bangko Tengah dibagi menjadi 2 (dua) tambang utama yaitu Pit Blok A dan Pit Blok B (Satuan Kerja Rencana Operasional, 2022)

Faktor utama yang mempengaruhi kegiatan hauling dalam penambangan batubara adalah kondisi jalan angkut. Kondisi jalan angkut yang berlubang dan tidak rata akan mempengaruhi kecepatan dan keamanan unit dump truck yang melintas. Kondisi jalan yang buruk umumnya dipengaruhi oleh kondisi material yang tidak mendukung dan minimnya perawatan jalan yang dilakukan. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis pada hauling road tersebut agar dapat ditentukan penjadwalan kerja motor grader dan investigasi URCI.

1. Produktifitas Alat Gali Muat Produktifitas alat gali muat dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Sumber: Partanto, 2006):

$$Q = \frac{Kb \times Ef \times Sf \times Eff \times 3600}{Ct}$$

Keterangan:

Q = Produktivitas alat muat, bcm/jam atau ton/jam untuk batubara

Kb = Kapasitas bucket specs alat (meter kubik)

Ff = Fill factor (faktor koreksi pengisian bucket)

Sf = Swell factor

Eff = Effisiensi kerja alat

Ct = Waktu edar alat muat (excavator), (detik)

2. Produktivitas Alat Angkut Produktifitas alat angkut dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Partanto, 2006):

$$Q = \frac{n \times Kb \times Ef \times Sf \times Eff \times 3600}{Ct}$$

Keterangan:

Q = Produktivitas alat angkut, bcm/jam atau ton/jam

n = Frekuensi pengisian truck

Kb = Kapasitas bucket specs alat (meter kubik) Ff = Fill factor (faktor koreksi pengisian bucket)

Sf = Swell factor

Eff = Effisiensi kerja alat

Ct = Waktu edar alat angkut (dump truck), menit

3. Faktor Keselarasan Kerja (Match Factor/MF) Pada kegiatan penambangan, keserasian kerja antara alat muat dan alat angkut perlu diperhatikan. Untuk melihat keserasian kerja antara alat muat dan alat angkut digunakan rumus match factor :

$$MF = \frac{nH \times f \times CtL}{nL \times CtH}$$

Keterangan:

MF = Faktor keserasian kerja

nH = Jumlah alat angkut, unit

f = jumlah pengisian bucket excavator

nL = Jumlah alat muat, unit

CtH = waktu edar alat angkut (menit)

CtL = waktu edar alat muat (menit)

4. Penentuan nilai URCI

Pengukuran tekanan digunakan untuk menghitung nilai URCI, berdasarkan nilai deduct yang diperoleh. Nilai deduct memiliki dari 0 hingga 100, dengan 0 berarti bahwa kesusahan tidak berdampak pada kondisi jalan dan 100 berarti bahwa jalan telah rusak sepenuhnya. Pengukuran URCI dapat dilakukan melalui langkah-langkah berikut :

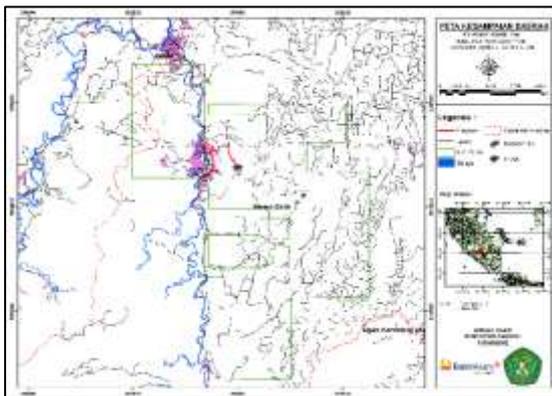
1. Tentukan segmen jalan tinjauan yaitu segmen jalan yang akan dilakukan pengamatan.
2. Isikan data identitas segmen jalan berupa tanggal, nama segmen jalan, panjang dan lebar jalan
3. Lakukan pengukuran dimensi dan tingkat kerusakan setiap segmen jalan.
4. Hitung nilai densitas (bobot kerusakan) untuk masing-masing jenis kerusakan yang terjadi.

5. Tetapkan nilai deduct value (nilai pengurangan) untuk masing-masing jenis dan tingkat kerusakan.

METODOLOGI

Jenis penelitian yang penulis lakukan adalah penelitian yang bersifat terapan (applied research), yaitu penelitian yang hati-hati, sistematis dan terus menerus terhadap suatu masalah dengan tujuan untuk digunakan dengan segera untuk keperluan tertentu. Hasil dari penelitian yang dilakukan tidak perlu sebagai suatu penemuan baru, akan tetapi merupakan aplikasi yang baru dari penelitian yang telah ada.

Lokasi penelitian dapat dicapai dengan menempuh perjalanan darat menggunakan kendaraan roda empat dengan rute perjalanan Palembang-Muara Enim-Tanjung Enim, PT. Bukit Asam. PT Bukit Asam, Tbk UPTE secara administratif terletak pada kecamatan Lawang Kidul Tanjung Enim, Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan. Jarak yang dapat ditempuh untuk mencapai daerah ini adalah sekitar 186 km barat daya dari kota Palembang dengan waktu perjalanan sekitar 5 jam.



Gambar 1. Peta Kesampaian Daerah Penelitian

pengambilan data- data di lapangan dilakukan dengan observasi dan pengamatan langsung di lapangan dan juga data yang didapatkan dari perusahaan, adapun data-data yang diambil berupa data primer dan data sekunder. Tahapan Pengambilan data lapangan adalah sebagai berikut :

- 1) Mengukur kondisi jalan Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan meteran roll, untuk mengukur lebar dan panjang jalan dari front ke temporary stockpile.
- 2) Mengetahui jenis unit hauler Jenis unit yang digunakan dalam menunjang pemindahan material lumpur dari front loading ke disposal perlu diketahui, mulai dari type serta spesifikasi alat yang digunakan sehingga dapat diketahui kemampuan unit hauler untuk mencapaitarget productivity.
- 3) Kecepatan dan waktu tempuh unit Kecepatan dan waktu tempuh unit pada saat melewati grade jalan yang berbeda akan sangat berpengaruh terhadap grade masing-masing jalan dan selanjutnya akan sangat berpengaruh juga terhadap produktifitas unit.
- 4) Mengetahui jumlah traffic pada jalan angkut Untuk nilai traffic unit didapatkan dengan cara melakukan pengamatan di lapangan dan menghitung jumlah unit yang melintas pada setiap segmen jalan angkut.
- 5) Mengetahui lama waktu perawatan jalan Perhitungan lama waktu perawatan jalan dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan menggunakan alat stopwatch
- 6) Mengetahui nilai cycle time alat angkut
- 7) Mengetahui nilai cycle time motor grader
- 8) Mengetahui nilai improper cross section pada jalan angkut
- 9) Mengetahui nilai inadequate roadside drainage pada jalan angkut
- 10) Mengetahui nilai corrugation pada jalan angkut
- 11) Mengetahui nilai potholes pada jalan angkut
- 12) Mengetahui nilai dust dan ruts pada jalan angkut.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Metode tidak langsung merupakan metode di mana pengumpulan data yang diambil secara tidak langsung sebagai data pendukung penelitian berupa data yang berasal dari perusahaan. Adapun data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut:

- 1) Gambaran umum daerah penyelidikan Adapun gambaran umum daerah penyelidikan yang dimaksud adalah peta lokasi perusahaan, peta topografi, peta geologi, peta IUP pit penelitian, dan peta yang lainnya. Data ini akan penulis gunakan untuk melihat kondisi tambang atau pit yang sedang beroperasi. Sehingga, penulis dapat mengetahui sebaran kegiatan penambangan, bentuk lokasi penambangan, dan batas penambangan pada saat penelitian.
- 2) Productivity unit Data productivity yang dibutuhkan yaitu data productivity unit hauler yang digunakan dalam mengangkut baubara dari front kerja ke temporary stockpile, yang selanjutnya akan dianalisis produktivitas alat muat tersebut.
- 3) Spesifikasi unit Spesifikasi unit yang dibutuhkan sangat diperlukan karena memerlukan data performa mesin unit yang digunakan dan kapasitas unit yang sedang diamati.

Pada tahap pasca lapangan yaitu tahapan pengolahan data dan analisis data yang telah didapatkan pada tahap lapangan. Adapun teknik pengolahan data dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Nilai URCI Nilai URCI adalah penilaian yang menunjukkan tingkat kelayakan jalan angkut.
2. Menghitung jadwal perawatan jalan angkut Berikut ini adalah pengolahan data-data yang perlu dilakukan dalam penelitian terhadap penjadwalan kerja motor grader adalah sebagai berikut:
 - a. Mengidentifikasi hasil observasi mengenai grade jalan, jarak, kecepatan, waktu dan RPM unit.
 - b. Melakukan perhitungan dilapangan.
 - c. Melakukan perhitungan terhadap nilai produktivitas alat gali muat di lapangan
 - d. Menghitung lamanya waktu rawatan yang diperlukan pada tiap segmen jalan angkut.
 - e. Melakukan penjadwalan kegiatan rawatan pada setiap segmen jalan angkut.

HASIL DAN DISKUSI

Motor Grader GD14M melakukan perawatan jalan angkut batubara pada pit 2 Banko Barat dengan cara melakukan perataan jalan yang rusak. Perawatan jalan dilakukan pada setiap segmen jalan yang mengalami kerusakan secara berkala. Motor Grader akan bekerja merawat sepanjang jalan angkut yang rusak dengan membentuk lintasan kerja. Untuk mempermudah pengamatan pada penelitian ini, segmen kerja wilayah kerja Motor Grader dibagi menjadi 12 segmen seperti pada lampiran 2 (wilayah kerja Motor Grader GD14M3). Penentuan panjang segmen jalan angkut ditentukan berdasarkan pola kerja motor grader dalam melakukan maintenance. Hasil pengukuran panjang dan lebar jalan angkut dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1 segmen dan dimensi jalan

Segmen	Lebar rata-rata (m)	Panjang jalan (m)	Luas (m ²)
1	30,00	95	2.850
2	10,25	285	2.921,25
3	15,10	342	5.164,2
4	13,63	396	5.397,48
5	8,42	319	2.685,98
6	9,86	319	3.145,34
7	13,77	498	6.857,46
8	30,28	326	9.871,28
9	9,40	287	2.697,8
10	12,78	165	2.108,7
11	18,28	275	5.027
12	16,20	465	7.533
Total	187,97	3.772	56.259,49

Berdasarkan tabel 1 di atas, segmen kerja paling panjang adalah segmen 7 dengan panjang 498 meter, sedangkan segmen kerja paling pendek adalah pada segmen 1 dengan panjang 95 meter. Rata-rata panjang segmen jalan angkut adalah 314,3 meter, dengan panjang total 3772 meter. Adapun dimensi segmen jalan yang paling luas adalah segmen 8 yaitu seluas 9871,28 m², hal ini dipengaruhi oleh lebar jalan pada segmen 8 tersebut relatif besar yaitu 30,28 meter. Sedangkan dimensi segmen jalan paling kecil adalah segmen 10 dengan luas 2108,7 m², hal ini dipengaruhi oleh lebar jalan yang relatif kecil yaitu hanya 12,7 meter dan panjang 165 meter. Total luas keseluruhan segmen jalan angkut adalah 56259,49 m².

Produktivitas aktual motor grader diperoleh dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan. Pengamatan dilakukan untuk memperoleh waktu edar yang dibutuhkan motor grader untuk melakukan maintenance pada setiap segmen jalan. Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk memperoleh produktivitas aktual motor grader, dengan membagi total luas area yang dirawat dibagi dengan waktu yang digunakan.

Tabel 2 Produktivitas Motor Grader GD14M

Segmen	Luas (m ²)	Cycle time (menit)	Produktivitas(m ² /jam)
1	2.850	13,56	12.611,10
2	2.921,25	9,89	17.729,60
3	5.164,20	17,14	18.075,10
4	5.395,50	17,89	18.098,30
5	2.685,98	9,43	17.097
6	3.145,34	12,17	15.507,40
7	6.853,72	28,40	14.480,40
8	9.871,28	51,95	11.400,40
9	2.697,80	7,64	21.1870
10	2.108,70	8,07	15.686,50
11	5.027	16,79	17.964,80
12	7.533	26,70	16.929,90
	Rata-rata		15.368,90

Berdasarkan tabel 2 di atas, total cycle time Motor Grader GD14M untuk semua segmen jalan adalah 219,6 menit, dengan panjang total area yang harus di maintenance adalah 3.772 meter, sehingga rata-rata produktivitas Motor Grader GD14M yang dihitung menggunakan persamaan (2.6) untuk semua segmen adalah 15.368,9 m²/jam. produktivitas yang paling rendah adalah pada segmen 8 dengan produktivitas 11.400 m²/jam, hal ini dipengaruhi oleh waktu edar Motor Grader yang sangat lama yaitu 51,9 menit.

Faktor utama yang mempengaruhi besarnya cycle time pada segmen 8 adalah ukuran jalan yang relatif lebar yaitu 30,28 meter. Hal ini menyebabkan motor grader membutuhkan 13 kali passing untuk menyelesaikan maintenance pada segmen tersebut. Faktor kedua yang mempengaruhi yaitu tingginya jumlah traffic dump truck yang melintas pada segmen tersebut sehingga memperlambat kinerja motor grader.

Motor grader melakukan maintenance segmen jalan dengan cara meratakan permukaan tanah yang bergelombang. Moldboard atau blade dari grader diturunkan kebawah dengan sudut tertentu. Pengaturan penggunaan sudut pada moldboard akan menyebabkan perbedaan lebar efektif blade ketika meratakan permukaan jalan. Material yang bergelombang digrading menggunakan blade lalu dihamparkan kearah samping blade.

Tabel 3 Waktu grading yang dibutuhkan pada setiap segemen jalan angkut

Segmen	Jarak (m)	Jumlah lintasan	Waktu grading (menit)	Waktu grading (jam)
1	95	12	14	0,23
2	285	5	10	0,17
3	342	6	17	0,28
4	396	5	18	0,30
5	319	4	9	0,15
6	319	5	12	0,20
7	498	7	28	0,47
8	326	13	32	0,53
9	287	4	8	0,13
10	165	5	8	0,13
11	275	6	17	0,28
12	465	7	27	0,45
	Total		220	3,67
	Rata-rata		18,33	0,31

pada tabel di atas diketahui rata-rata perataan jalan untuk semua segmen adalah 0,31 jam atau 18,33

menit. Sedangkan total waktu maintenance untuk semua segmen jalan angkut adalah 3,67 jam atau 220 menit. Segmen 8 memiliki waktu maintenance yang cukup lama karena kecepatan Motor Grader yang rendah saat melakukan perawatan, hal ini disebabkan karena tingginya jumlah Traffic pada segmen tersebut (Tabel 4). Data traffic menunjukkan banyaknya jumlah Dump Truck yang melintas pada setiap segmen jalan angkut. Traffic pada setiap segmen jalan angkut diketahui dengan cara melakukan pengamatan langsung di lapangan. Traffic jalan pada segmen 8 dan 11 sangat ramai dengan jumlah mencapai 172 dan 106 Dump Truck yang melintas setiap jamnya.

Tabel 4 jumlah Traffic pada jalan angkut

Segmen	Traffic (unit DT/jam)
1	35
2	24
3	65
4	65
5	45
6	65
7	85
8	172
9	25
10	34
11	106
12	28

Berdasarkan tabel 4 di atas, diketahui bahwa jumlah Traffic paling sedikit adalah pada segmen 9 yaitu 25 unit Dump Truck per jam. Pada segmen 1, 2, 9 dan 12 kondisi traffic cukup lengang, sedangkan pada segmen 3, 4, 5, dan 6 cukup normal. Pada segmen segmen 7, 8 dan 11 jumlah dump truck yang melintas sangat ramai. Kepadatan traffic pada segmen 7, 8 dan 11 disebabkan oleh pertemuan antara alat angkut batubara dan alat angkut overburden.

URCI adalah penilaian untuk menyatakan nilai ketahanan jalan angkut. Untuk menentukan nilai URCI, terlebih dahulu harus diketahui panjang dan lebar segmen jalan angkut. Angka yang menunjukkan batas jalan tersebut bagus atau tidak yaitu nilai URCI 70. Adapun target nilai URCI yang disepakati PT. Bukit Asam adalah 90 pada setiap segmen jalan angkut. Semakin rendah nilai URCI maka semakin kecil pula tingkat ketahanan jalan angkut tersebut.

Penurunan nilai URCI diperoleh dengan cara membagi selisih nilai URCI awal dan akhir dibagi dengan jumlah dump truck yang melintas pada segmen tersebut (tabel 5).

Tabel 5 Penurunan Nilai URCI

Segmen	Penurunan URCI		
	URCI awal	URCI akhir	Penurunan URCI/DT
1	90	82	0,23
2	94	82	0,40
3	98	85	0,20
4	94	87	0,11
5	82	78	0,09
6	98	95	0,05
7	98	73	0,29
8	89	73	0,09
9	92,5	88	0,18
10	93	78	0,44
11	96	72	0,23
12	97	92	0,18

Berdasarkan tabel 4.5 di atas, penurunan nilai URCI yang paling cepat terjadi pada segmen 10 dengan nilai penurunan sebesar 0,44/dump truck. Sedangkan penurunan URCI yang paling lambat pada segmen 6 dengan nilai penurunan sebesar 0,05/dump truck. Daya tahan setiap segmen jalan angkut diartikan sebagai lama waktu sebuah segmen jalan hingga nilai URCI mencapai batas minimal yang telah ditentukan, yaitu URCI 70. Nilai ini ditentukan berdasarkan pada kategori 1 jalan angkut (traffic >200 dump truck/hari).

Ketahanan setiap segmen jalan angkut diperoleh dengan mengkorelasikan data URCI awal, penurunan URCI dan jumlah traffic. Dengan nilai URCI awal yang excellent dan besar penurunan kualitas jalan setiap dump truck, dapat dicari berapa jumlah dump truck yang menyebabkan segmen jalan mengalami penurunan nilai URCI hingga 70. Jumlah dump truck yang menyebabkan penurunan nilai URCI hingga 70 tersebut kemudian dikonversi menjadi waktu dengan menggunakan data jumlah traffic yang melintas pada setiap segmen perjamnya. Hasil perhitungan daya tahan jalan angkut ditunjukkan pada tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6 Jumlah alat angkut dan lama waktu hingga nilai URCI menjadi 70

Segmen	URCI akhir	Penurunan URCI per DT	Total traffic	URCI mencapai nilai 70 setelah:	
				Jumlah DT	Waktu (menit)
1	82	0,23	35	88	150
2	82	0,40	24	60	120
3	85	0,20	65	140	129
4	87	0,11	65	221	205
5	78	0,09	45	135	180
6	95	0,05	65	607	560
7	73	0,29	85	95	67,2
8	73	0,09	172	204	71,3
9	88	0,18	25	125	300
10	78	0,44	34	52	92
11	72	0,23	106	115	65
12	92	0,18	28	151	324

Berdasarkan tabel 4.6 di atas, diperoleh waktu berapa lama daya tahan setiap segmen jalan angkut. Sehingga dari data tersebut dapat dilakukan penjadwalan maintenance jalan angkut sesuai prioritas. Pada tabel 4.6 di atas menunjukkan bahwa pada segmen 11 memerlukan maintenance lebih sering dibandingkan segmen jalan lain, hal ini dipengaruhi oleh tingginya nilai traffic pada segmen tersebut. Sedangkan pada segmen 6 hanya perlu dilakukan maintenance setiap 560 menit pada segmen tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:
 Cycle time alat angkut DT Kamaz 6520 berkurang setelah dilakukan maintenance dari 29,93 menit menjadi 26,88 menit.

Penjadwalan motor grader di pit 2 dilakukan dengan prioritas maintenance sebagai berikut: segmen 1 setiap 150 menit, segmen 2 setiap 120 menit, segmen 3 setiap 129 menit, segmen 4 setiap 205 menit, segmen 5 setiap 180 menit, segmen 6 setiap 560 menit, segmen 7 setiap 67,2 menit, segmen 8 setiap 71,3 menit, segmen 9 setiap 300 menit, segmen 10 setiap 92 menit, segmen 11 setiap 65, dan segmen 12 setiap 324 menit. Produktivitas dump truck Kamaz 6520 bertambah setelah dilakukan maintenance dari 42,30 ton/jam meningkat menjadi 47,10 ton/jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Bridgestone. 2006. Data Book Off The Road Tire. Tokyo: Tokyo: Bridgestone.
- Caterpillar. 2013. Caterpillar Performance Handbook Edition 43. New York: Caterpillar Inc.
- Eaton, R. A. and Ronald E Beaucham. 1988. Rating Unsurfaced Roads: A Field Manual for Measuring Maintenance Problems. New England: US Army Corps of Engineers.
- Indonesia. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 Tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral Dan Batubara. Jakarta.
- Indonesianto, Y. 2005. Pemindahan Tanah Mekanis. Yogyakarta: Penerbit Seri Tambang Umum UPN Veteran Yogyakarta.
- Komatsu. 2009. Spesification and Aplication Handbook Edition 30. Tokyo: Komatsu Inc.
- Montana Association of County Road Supervisors. 1995. Motor Grader's Operator Handbook. Montana Asociation of County Road Supervisor. Leoben: Montana University.
- Nabar, D.1998. Pemindahan Tanah Mekanis dan Alat Berat. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Partanto, P. 2006. Pemindahan Tanah Mekanis. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Peurifoy, L. R., Clifford J. Schexnayder and Aviad Shapira. 1988. Construction Planning, Equipment, and Method Seventh Edition. Ney York: Mc Graw Hill Companies.
- Rochmanhadi, 1992 Kapasitas dan Produksi Alat-Alat Berat. Depertemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Rochmanhadi, 1990. Pengantar dan dasar – dasar Pemindahan Tanah Mekanis PTM. Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Satuan Kerja Rencana Operasional, 2022. PT. Bukit Asam, Tbk. Palembang.
- Sukirman, S. 1994. Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Bandung: Nova.
- Tannant, D. D. 2001.Guidelines For Mine Haul Road Design. Canada: School of Mining & Petroleum Engineering Depart. of Civil & Environmental Engineering University of Alberta.
- Tenriajeng, A. T. 2003. Pemindahan Tanah Mekanis. Jakarta: Gunadarma.
- Thompson, R.J. 2003. Mine Haul Road Maintenance Management Systems. Johanesberg: The Journal of The South African Institute of Mining and Metallurgy.