

Analisis Produktivitas Alat Angkut Overburden pada Kegiatan Tambang CV Rizki Bintang

Analysis of Overburden Transport Equipment Productivity in CV Rizki Bintang Mining

Rifqi Rizqullah, Ahmad Ali Syafi'i*, Karina Shella Putri

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

e-mail: *ali.syafii@ulm.ac.id

ABSTRAK

Kegiatan pengangkutan overburden merupakan tahapan penting dalam proses penambangan batubara yang berpengaruh besar terhadap pencapaian target produksi dan efisiensi operasional. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi produktivitas alat angkut tipe Hino 500 pada kegiatan pemindahan material overburden di Pit 3 CV Rizki Bintang. Pengumpulan data dilakukan selama 15 hari, meliputi cycle time, efisiensi kerja, kecepatan rata-rata, serta data pendukung seperti kapasitas bucket, bucket fill factor (BFF), dan swell factor. Hasil analisis menunjukkan efisiensi kerja alat angkut berada pada kisaran 93%–97% dengan cycle time antara 18,71–22,26 menit. Produktivitas aktual per hari berkisar 20,54–27,47 BCM/jam dengan kecepatan rata-rata kendaraan 11,38–12,97 km/jam. Dibandingkan target produksi perusahaan sebesar 29,92 BCM/jam, produktivitas aktual belum mencapai standar yang ditetapkan. Faktor yang memengaruhi kinerja alat angkut meliputi kondisi medan, keterampilan operator, kebijakan keselamatan kerja, serta waktu travel empty cycle yang kadang lebih besar dibandingkan travel bermuatan akibat prioritas keselamatan di jalur sempit. Berdasarkan hasil penelitian, diperlukan perbaikan manajemen operasional dan pengaturan lalu lintas alat angkut di jalur tambang agar efisiensi dan produktivitas dapat ditingkatkan.

Kata-kata Kunci: Alat angkut, cycle time, kecepatan, overburden, produktivitas

ABSTRACT

Overburden transport is a crucial stage in the coal mining process that significantly impacts the achievement of production targets and operational efficiency. This study aims to evaluate the productivity of the Hino 500 type hauling equipment in overburden material transfer activities at Pit 3 CV Rizki Bintang. Data collection was conducted for 15 days, including cycle time, work efficiency, average speed, and supporting data such as bucket capacity, bucket fill factor (BFF), and swell factor. The analysis results show that the hauling equipment's work efficiency is in the range of 93%–97% with a cycle time of 18.71–22.26 minutes. Actual productivity per day ranges from 20.54–27.47 BCM/hour with an average vehicle speed of 11.38–12.97 km/hour. Compared to the company's production target of 29.92 BCM/hour, actual productivity has not yet reached the set standard. Factors affecting hauling equipment performance include terrain conditions, operator skills, work safety policies, and empty cycle travel times, which are sometimes longer than loaded travel times due to safety priorities on narrow paths. Based on the research results, improvements are needed in operational management and traffic management of transportation equipment on mining routes so that efficiency and productivity can be increased.

Keywords : Transport equipment, cycle time, speed, overburden, productivity

PENDAHULUAN

Aktivitas penambangan biasanya diawali dengan pengupasan lapisan tanah penutup yang menggunakan peralatan mekanis. Agar kegiatan tersebut mencapai hasil yang optimal maka dilakukan perencanaan. Tahapan perencanaan tambang dilakukan untuk menjamin operasi penambangan yang akan dilakukan terkoordinasi dan sesuai dengan target yang direncanakan karena apabila target pengupasan lapisan tanah penutup tidak tercapai maka target produksi bahan galian berharga dalam hal ini batubara juga tidak tercapai [1]. Dalam proses produksi biasanya banyak menghadapi permasalahan terjadinya pemborosan. Pemborosan tersebut berdampak secara langsung kepada menurunnya produktivitas dan tingginya biaya produksi. Karena itu, dibutuhkan solusi untuk mengatasi masalah tersebut.

Produktivitas tambang mengacu pada efisiensi penggunaan sumber daya dan alat dalam kegiatan pertambangan untuk menghasilkan *output* tertentu. Produktivitas tambang diukur melalui metrik seperti ton per karyawan, ton per jam mesin, tingkat pemulihan, efisiensi biaya dan waktu berhenti operasional. Intinya, produktivitas tambang menunjukkan seberapa efektif operasi tambang dalam menghasilkan hasil (*output*) dengan jumlah sumber daya yang digunakan (*input*). Faktor-faktor produktivitas penambangan antara lain adalah faktor material yang meliputi *swell factor*, densitas material, *bucket fill factor*, *ground pressure*, serta kekerasan dan persen *penetration*. Kemudian faktor alat yang meliputi *cycle time* alat (alat gali muat dan angkut), *match factor*, serta kapasitas alat, dan faktor yang terakhir adalah efisiensi kerja yang meliputi efisiensi penggunaan alat, efisiensi jam kerja, serta skill/kemampuan pekerja [2].

Hal ini menjadi latar belakang penulis melakukan penelitian mengenai evaluasi produktivitas alat angkut pada kegiatan pengangkutan overburden Di CV Rizki Bintang Kecamatan Mataraman Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan yang dimana perencanaan tambang merupakan penentuan persyaratan ekonomis maupun teknik untuk mencapai tujuan dan sasaran kegiatan yang sangat penting serta urusan teknis pelaksanaannya.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan adapun masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah berapakah produktivitas alat angkut berdasarkan kondisi aktual di lapangangan pada kegiatan pemindahan *overburden*.

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada metode perhitungan aktual lapangan. Rancangan kegiatan penelitian ini terdiri dari 3 tahapan yaitu berikut ini.

1. Tahap persiapan
Persiapan penelitian terdiri atas studi terhadap sistem dan metode penambangan di site yang dituju, kondisi geologi lokal, dan perancangan eksperimen khususnya mekanisme dan waktu pengambilan data.
2. Tahap pengambilan dan pengolahan data
Pengambilan data yang terdiri atas spesifikasi alat, bucket fill factor, waktu edar alat gali muat dan waktu edar alat angkut, faktor pengembangan, dan penggunaan waktu untuk waktu kerja efektif dan waktu perbaikan atau perawatan
3. Tahap analisis
Analisis data berupa perhitungan efisiensi kerja, produktivitas alat gali muat, produktivitas alat angkut, dan faktor keserasian pasangan alat

HASIL PENELITIAN DAN DISKUSI

Jenis Alat Berat

Jenis alat angkut yang digunakan di CV Rizki Bintang adalah *medium duty* Hino 500 dan alat gali muat Excavator Komatsu PC 300.



Gambar-1. Alat berat yang diteliti

Pengangkutan Overburden

Pengangkutan Overburden pada CV Rizki Bintang dari *front* kerja menuju disposal arah barat dilakukan menggunakan alat angkut *medium duty* Hino 500 dengan jarak 1400 m. CV Rizki Bintang menerapkan standarisasi untuk konsumsi bahan bakar alat angkut sebesar 28 liter/jam untuk mengangkut overburden. Standarisasi perusahaan dilakukan untuk menekan biaya operasi, sehingga dapat memaksimalkan konsumsi bahan bakar pada alat angkut Hino 500. Proses pengangkutan material tambang dari pit dilakukan dengan menggunakan truk angkut berkapasitas medium, yang dirancang untuk mengoptimalkan efisiensi transportasi dan meminimalkan waktu operasional. Material yang diambil dari area pit diangkut melalui jalur tambang yang telah dirancang khusus untuk memastikan keamanan dan kelancaran operasional, termasuk mempertimbangkan kondisi kemiringan jalan, lebar lintasan, serta kebutuhan perawatan rutin jalan tambang [3].

Bucket Fill Factor

Faktor isian *bucket* (bucket fill factor) merupakan perbandingan antara *volume* material nyata yang dimuat dengan kapasitas munjung *bucket* teoritis. Nilai *bucket fill factor* diambil dengan pengamatan visual tanpa melakukan pengambilan data pengukuran *volume* nyata *bucket* karena akan sangat mengganggu aktivitas pemindahan material *overburden*. Faktor Pengisian (*bucket fill factor*) adalah indikator yang menunjukkan kapasitas sebenarnya dari bucket alat muat dalam memuat material ke alat angkut [4]. *Bucket fill factor* untuk alat muat *excavator* Komatsu PC 300 adalah sebesar 90%.

Cycle Time

Waktu edar alat angkut mencakup rata-rata waktu yang diperlukan oleh alat angkut untuk melakukan beberapa tahapan, termasuk waktu untuk mengatur posisi untuk diisi muatan (*spotting time*), waktu diisi muatan (*loading time*), waktu mengangkut muatan (*hauling time*), Waktu mengatur posisi untuk menumpahkan muatan (*spotting for dumping time*), waktu menumpahkan muatan (*dumping time*) dan waktu kembali kosong (*empty travel time*). Pengambilan data *cycle time* pada alat angkut dengan cara melakukan pengamatan pada dua tempat terpisah yaitu pada loading point dan disposal. Pada saat

pengamatan *cycle time* alat angkut di lapangan yang didapatkan berbeda beda, hal ini terjadi dikarenakan kondisi dari alat tersebut, keadaan jalan dan kemampuan dari operator dalam mengoperasikan alat tersebut [5]. Adapun hasil pengolahan data rata-rata *cycle time* dalam satuan menit dapat dilihat pada tabel berikut.



Gambar-2. Lokasi jalan angkut penelitian

Tabel-1. Rata-rata siklus kerja alat angkut *overburden*

No unit	Loading time (minute)	Travel time (minute)	Manuver Dump (minute)	Dumping time (minute)	Returning time (minute)	Manuver empty (minute)	Delay time (minute)	Cycle time (minute)
1004	3.38	6.77	0.65	0.75	6.20	0.96	1.34	18.71
1007	5.19	7.22	0.69	0.76	7.03	0.98	1.17	21.86
1025	3.46	6.28	0.75	0.73	7.03	0.94	0.97	19.19
1026	4.34	7.10	0.91	0.82	7.14	0.93	0.78	21.23
1034	3.99	6.44	0.83	0.74	7.37	1.01	0.47	20.38
1004	4.11	7.57	0.78	0.78	6.83	0.93	1.46	21.00
1007	5.00	7.08	0.77	0.84	6.98	0.97	1.85	21.64
1025	4.05	7.21	0.90	0.85	6.78	1.01	1.09	20.80
1026	4.24	7.42	0.99	0.90	7.24	1.00	1.50	21.78
1034	3.92	7.59	0.88	0.86	7.19	0.98	1.55	21.42
1004	4.94	7.51	0.78	0.76	6.93	0.86	1.28	21.77
1007	5.28	7.11	0.73	0.83	7.43	0.88	0.82	22.26
1025	4.91	6.81	0.89	0.89	7.38	0.96	0.74	21.85
1026	5.00	6.89	0.89	0.89	7.14	0.93	0.63	21.75
1034	4.77	7.39	0.86	0.89	7.05	0.95	0.57	21.91

Faktor Pengembangan

Faktor pengembangan material ini merupakan suatu faktor yang menunjukkan besarnya *density* pengembangan suatu material setelah digali dari tempatnya. Densitas material *overburden* pada area penambangan CV Rizki Bintang provinsi Kalimantan Selatan di wilayah penambangan pit 3 ini memiliki material *overburden* dengan *density insitu* sebesar 2,02 ton/m³ dan *loose density* nya sebesar 1,84 ton/m³ yang menjadikan *swell factor* nya sebesar 0.91.

Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja adalah parameter yang menilai pelaksanaan suatu kegiatan dengan membandingkan waktu yang digunakan untuk bekerja (waktu kerja efektif) dengan waktu kerja yang tersedia. Efisiensi kerja dapat digunakan untuk menilai apakah pelaksanaan suatu pekerjaan berjalan dengan baik atau tidak. Dalam satu bulan, jumlah hari kerja yang tersedia adalah 28-31 hari. CV Rizki Bintang memberlakukan jam kerja yang dibagi menjadi 2 shift per hari yang mana shift pertama berjadwalkan jam kerja pada (07:00 sampai 18:00) sedangkan untuk jadwal shift yang kedua berjadwalkan jam kerja pada (19:00 sampai 06:00). Untuk produksi bulan Desember 2024, waktu kerja yang tersedia adalah 598 jam.

Waktu kerja efektif adalah jumlah waktu yang tersedia dikurangi waktu yang terbuang akibat hambatan, baik yang dapat dihindari maupun yang tidak dapat dihindari. Besarnya waktu kerja efektif sangat bergantung pada hambatan-hambatan yang terjadi selama alat bekerja. Di lapangan, waktu kerja yang tersedia sering kali tidak dapat digunakan sepenuhnya untuk

pekerjaan karena adanya hambatan-hambatan yang mengurangi waktu kerja yang tersedia. Waktu hambatan ini mencakup hambatan yang tidak dapat dihindari dan yang dapat dihindari [6]. Hambatan yang tidak dapat dihindari meliputi pergantian *shift*, pemanasan alat, *safety talk*, penundaan akibat hujan dan kelembaban, pemindahan posisi alat, kerusakan dan pemeliharaan terjadwal, serta pengisian bahan bakar. Sementara itu, hambatan yang dapat dihindari mencakup waktu istirahat lebih awal, keterlambatan setelah istirahat, kebutuhan operator, berhenti kerja sebelum waktunya, dan waktu menunggu alat yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel-2. Rata-rata efisiensi kerja alat angkut

unit	No unit	Efisiensi kerja (%)
Hino 500	1004	93%
Hino 500	1007	95%
Hino 500	1025	95%
Hino 500	1026	96%
Hino 500	1034	98%
Hino 500	1004	94%
Hino 500	1007	92%
Hino 500	1025	95%
Hino 500	1026	94%
Hino 500	1034	93%
Hino 500	1004	94%
Hino 500	1007	96%
Hino 500	1025	97%
Hino 500	1026	97%
Hino 500	1034	97%

Produktivitas Alat Angkut

Produktivitas alat angkut merupakan kombinasi dari hasil pengamatan data lapangan dan data sekunder yang dimiliki oleh perusahaan. Hasil perhitungan data lapangan yang digunakan untuk perhitungan produktivitas yaitu nilai *cycle time*. Sedangkan data sekunder dari perusahaan yang digunakan antara lain adalah *bucket fill factor* serta data lain yang dibutuhkan untuk perhitungan produktivitas masing masing alat [7]. Adapun hasil data yang didapatkan terlihat pada tabel berikut ini.

Tabel-2. Rata-rata produktivitas alat angkut

Efisiensi kerja	Cycle time (m)	Produktivitas (BCM/jam)	Kecepatan (km/jam)
93%	18.71	27.47	12.97
95%	21.86	23.92	11.79
95%	19.19	23.42	12.66
96%	21.23	25.03	11.80
98%	20.38	26.42	12.22
94%	21.00	21.03	11.69
92%	21.64	23.46	11.95
95%	20.80	21.58	12.02
94%	21.78	23.66	11.46
93%	21.42	20.54	11.38
94%	21.77	23.90	11.66
96%	22.26	23.87	11.56
97%	21.85	24.40	11.86
97%	21.75	24.57	11.98
97%	21.91	24.39	11.65

Pembahasan

Rata-rata data *cycle time* dalam satuan menit pada *week 1* yang di tanggal 02/12 ialah 18,71, pada tanggal 03/12/ sebesar 21,86, pada tanggal 04/12 sebesar 19,19, pada tanggal 05/12 sebesar 21,23 pada tanggal 06/12 sebesar 20,38, maupun pada *week 2* tanggal 09/12 sebesar 21,00 pada tanggal 10/12 sebesar 21,64, pada tanggal 11/12 sebesar 20,80, pada tanggal 12/12 sebesar 21,78, pada tanggal 13/12 sebesar 21,42, maupun *week 3* pada tanggal 16/12 sebesar 21,77, pada tanggal 17/12 sebesar 22,26, pada tanggal 18/12 sebesar 21,85, pada tanggal 19/12 sebesar 21,75, pada tanggal 20/12 sebesar 21,91. Adapun data rata-rata efisiensi pada *week 1* dalam tanggal (2-6 desember) ialah 96%, adapun data pada *week 2* dalam durasi

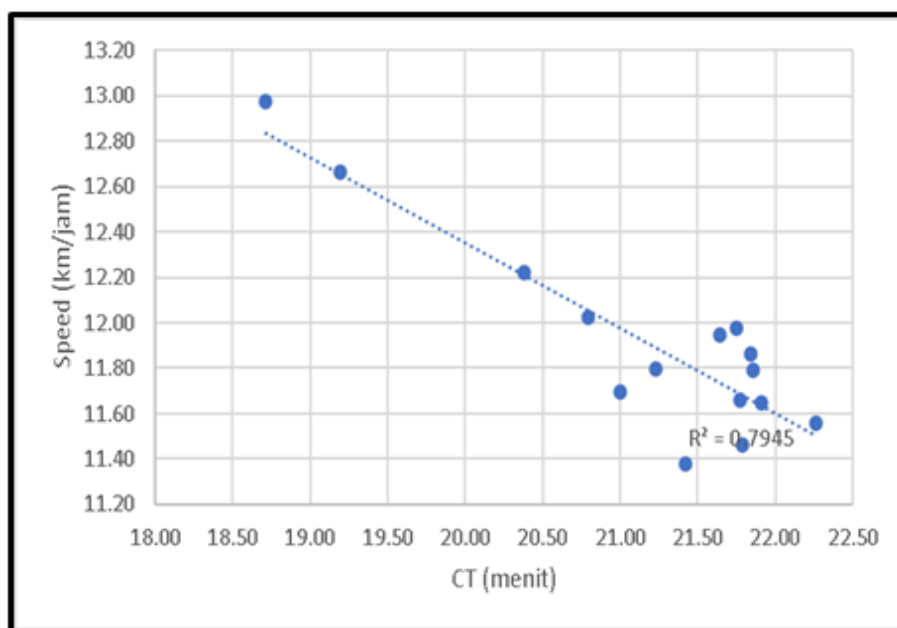
tanggal (09-13 desember) ialah sebesar 93% dan pada *week* ke 3 dalam durasi tanggal (16-20 desember) ialah sebesar 96% [8].

Berdasarkan hasil perhitungan produktivitas dengan lima belas hari pengamatan alat angkut hino 500 yang ber nomor unit 1004 memiliki kemampuan produksi rata-rata sebesar 24,13 BCM/jam, nomor unit 1007 dengan produksi rata-rata sebesar 23,75 BCM/jam, no unit 1025 dengan produksi rata-rata sebesar 23,13 BCM/jam, nomor unit 1026 dengan rata-rata produksi sebesar 24,42 BCM/jam dan nomor unit 1034 dengan produksi rata-rata sebesar 23,78 BCM/jam. Yang di amati dengan masing-masing nomor unit terkait selama 3 hari pengamatan. Sedangkan untuk pengamatan dan pengolahan data produktivitas pada jenjang harian (per tanggal) ialah, 02/12/2024 memiliki produktivitas rata-rata sebesar 27,47 BCM/jam, untuk 03/12/2024 produktivitas rata-rata sebesar 23,92 BCM/jam, untuk 04/12/2024 memiliki produktivitas rata-rata sebesar 23,42 BCM/jam, 05/12/2024 memiliki produktivitas rata-rata sebesar 25,03 BCM/jam, 06/12/2024 memiliki produktivitas rata-rata sebesar 26,42 BCM/jam, 09/12/2024 memiliki produktivitas rata-rata sebesar 21,03 BCM/jam, 10/12/2024 memiliki produktivitas rata-rata sebesar 23,46 BCM/jam, 11/12/2024 memiliki produktivitas rata-rata sebesar 21,58 BCM/jam, 12/12/2024 memiliki produktivitas rata-rata sebesar 23,66 BCM/jam, 13/12/2024 memiliki produktivitas rata-rata sebesar 20,54 BCM/jam, 16/12/2024 memiliki produktivitas rata-rata sebesar 23,90 BCM/jam, 17/12/2024 memiliki produktivitas rata-rata sebesar 23,87 BCM/jam, 18/12/2024 memiliki produktivitas rata-rata sebesar 24,40 BCM/jam, 19/12/2024 memiliki produktivitas rata-rata sebesar 24,57 BCM/jam, 20/12/2024 memiliki produktivitas rata-rata sebesar 24,39 BCM/jam [9].

Apabila dibandingkan dengan target produksi perusahaan sebesar 29.92241 BCM/jam untuk target harian, maka terlihat bahwa kapasitas produksi aktual saat ini jauh di bawah target yang ditetapkan yang dapat terlihat di grafik pada gambar 6 pada minggu pertama, gambar grafik 7 pada minggu ke dua dan gambar grafik pada 8 untuk minggu ke 3. Adapun data grafik speed dari alat angkut hino 500 dalam melakukan pekerjaan *cycle time* dapat dilihat pada Gambar-4.



Gambar-3. Perbandingan produktivitas aktual dan rencana



Gambar-4. Hubungan kecepatan dan *cycle time*

Dalam kegiatan operasional pengangkutan overburden di CV Rizki Bintang, ditemukan bahwa pada beberapa kasus waktu *travel empty* (perjalanan kembali kosong dari disposal menuju *loading point*) lebih lama dibandingkan dengan *travel* bermuatan (perjalanan dari *loading point* menuju disposal). Secara umum, alat yang tidak membawa muatan seharusnya lebih cepat karena beban yang lebih ringan memungkinkan kecepatan lebih tinggi. Namun, pada praktiknya, terdapat sejumlah faktor teknis dan kebijakan keselamatan kerja yang membuat waktu *travel empty* menjadi lebih Panjang [10].

Salah satu faktor utama adalah penerapan standar operasional prosedur (SOP) keselamatan kerja yang mewajibkan alat angkut yang sedang bermuatan diberi prioritas untuk melintas terlebih dahulu, khususnya pada jalur tambang yang sempit dan tidak memungkinkan dua kendaraan melintas secara bersamaan. Jalan tambang di area pengangkutan umumnya memiliki lebar terbatas dan kontur yang dinamis, seperti tanjakan atau tikungan sempit, yang dapat menjadi titik rawan kecelakaan apabila dua alat saling berpapasan. Oleh sebab itu, alat yang kembali kosong sering kali harus menepi, berhenti sejenak, atau bahkan menunggu giliran melintas jika terdapat alat bermuatan dari arah berlawanan.

Dengan demikian, meskipun secara teknis alat kosong memiliki potensi untuk bergerak lebih cepat, faktor keselamatan kerja, manajemen jalur sempit, dan kondisi operasional lapangan menjadikan waktu *travel empty* pada kenyataannya bisa lebih panjang dibanding *travel* bermuatan. Kebijakan ini merupakan langkah *preventif* yang penting untuk menjaga keselamatan kerja dan menghindari kecelakaan di jalan tambang, serta mencerminkan penerapan prinsip *zero accident* dalam operasional perusahaan.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu :

1. Perhitungan *cycle time* dan *delay time* menunjukkan bahwa siklus kerja alat angkut Hino 500 memiliki variasi waktu yang cukup signifikan antar hari pengamatan. Rata-rata *cycle time* yang dicatat berkisar antara 18,71 menit hingga 22,26 menit. Nilai ini menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan oleh alat angkut untuk menyelesaikan satu putaran kerja tidak konsisten, dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kondisi medan, jarak angkut sejauh ± 1.400 meter, tingkat kemacetan jalan tambang, serta kebijakan prioritas lalu lintas untuk truk bermuatan. *Delay time* juga muncul akibat hambatan operasional seperti manuver truk di *loading point* dan disposal area, serta waktu tunggu akibat antrean muat. Fakta menarik yang ditemukan adalah bahwa waktu tempuh alat kosong (*empty travel time*) cenderung lebih panjang dibanding alat bermuatan, yang dalam kondisi normal seharusnya lebih cepat. Hal ini disebabkan oleh penerapan SOP keselamatan kerja yang mengutamakan truk bermuatan melintas terlebih dahulu di jalur sempit. *Cycle time* alat angkut juga menunjukkan variasi yang cukup beragam, mulai dari 18,71 menit hingga 22,26 menit, yang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kondisi jalan tambang, kondisi alat, kemampuan operator, serta manuver saat proses loading dan dumping. Makin tinggi nilai *cycle time*, makin rendah produktivitas yang dihasilkan.
2. Efisiensi kerja alat angkut Hino 500 menunjukkan kinerja yang tergolong sangat baik. Rata-rata efisiensi kerja selama periode pengamatan berkisar antara 93% hingga 98%, yang menurut klasifikasi efisiensi kerja termasuk dalam kategori “baik”. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar waktu kerja tersedia berhasil digunakan secara efektif untuk kegiatan operasional, dengan minimnya waktu terbuang akibat hambatan-hambatan baik yang bisa dihindari maupun tidak dapat dihindari. Hambatan tersebut tidak termasuk cuaca, penundaan operasional karena safety talk, istirahat, maupun keperluan teknis dan administratif lainnya. Efisiensi kerja yang tinggi ini turut mendukung stabilitas produktivitas harian alat angkut di lapangan.
3. Produktivitas alat angkut Hino 500 yang diamati selama 15 hari pengamatan menunjukkan hasil yang cukup baik, dengan rata-rata produktivitas harian berkisar antara 20,54 hingga 27,47 BCM/jam. Rata-rata produktivitas alat angkut pada tanggal 02 Desember 2024 mencapai nilai tertinggi sebesar 27,47 BCM/jam, sementara nilai terendah terjadi pada tanggal 13 Desember 2024 yaitu 20,54 BCM/jam. Jika dibandingkan dengan target produksi perusahaan sebesar 29,92 BCM/jam, maka produktivitas aktual secara umum masih sangat di bawah target. Namun demikian, perbedaan ini tidak terlalu signifikan dan dapat ditoleransi dalam batas wajar operasional, mengingat adanya variasi kondisi lapangan yang dapat mempengaruhi performa harian alat.
4. Beberapa faktor utama yang terbukti mempengaruhi produktivitas alat angkut antara lain adalah bucket fill factor sebesar 90%, swell factor sebesar 0.91, kondisi jalan angkut, pola pemuatan (menggunakan metode top loading dan single spotting), serta kecepatan rata-rata alat angkut yang berada di kisaran 11,38 hingga 12,97 km/jam. Secara keseluruhan, penggunaan alat angkut Hino 500 dalam kegiatan pengangkutan overburden sudah memberikan kontribusi yang cukup optimal terhadap proses produksi, namun masih terdapat potensi untuk peningkatan kinerja terutama dalam aspek pengelolaan waktu siklus dan optimalisasi kondisi kerja.
5. Faktor yang mempengaruhi ketercapaian produktivitas alat angkut adalah kecepatan angkut aktual Hino 500 dalam kegiatan pemindahan material *overburden* di CV Rizki Bintang meliputi *cycle time*, efisiensi kerja, kecepatan alat angkut, dan kondisi operasional di lapangan. Rata-rata kecepatan alat angkut yang berkisar antara 11,38 hingga 12,97 km/jam terbukti memiliki hubungan negatif terhadap *cycle time*, di mana semakin tinggi kecepatan maka waktu siklus cenderung lebih singkat. Namun demikian, peningkatan kecepatan tidak bisa dilakukan secara bebas karena dibatasi oleh kebijakan keselamatan kerja, terutama pada jalan tambang yang sempit dan berbatasan langsung dengan alat bermuatan. Selain itu, efisiensi kerja yang tinggi menunjukkan bahwa waktu kerja dimanfaatkan secara maksimal, namun tetap belum mampu menjamin ketercapaian target produksi secara konsisten. Oleh karena itu, peningkatan produktivitas dapat diupayakan melalui optimalisasi kecepatan alat angkut yang tetap memperhatikan SOP keselamatan, perbaikan kondisi jalan, serta peningkatan kompetensi operator.

SARAN

Adapun saran yang dapat diberikan pada penelitian ini yaitu : Penelitian berikutnya disarankan untuk melakukan analisis kuantitatif terhadap pengaruh kondisi jalan, termasuk variabel kerataan, kemiringan, dan tingkat kelembaban, yang berpotensi memengaruhi *cycle time* serta produktivitas alat angkut. Selain itu, kajian mendalam mengenai pengaruh faktor cuaca terhadap keterlambatan waktu tempuh dan efisiensi kerja juga perlu dilakukan untuk memperoleh hasil yang lebih representatif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Shtub and Y. Cohen, *Introduction to Industrial Engineering*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2016.
- [2] Y. Indonesianto, *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta, Indonesia: Jurusan Teknik Pertambangan, UPN “Veteran”, 2008.
- [3] Kusrin, *Pemindahan Tanah Mekanis & Alat Berat*. Semarang, Indonesia: Universitas Semarang, 2008.
- [4] R. A. Munthoha, “Optimalisasi Produksi Peralatan Mekanis Sebagai Upaya Pencapaian Sasaran Produksi Pengupasan Lapisan Tanah Penutup di PT Putera Baramitra Batulicin Kalimantan Selatan,” Skripsi, Program Studi Teknik Pertambangan, UPN “Veteran,” Yogyakarta, Indonesia, 2012.
- [5] P. Prodjosumarto, *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bandung, Indonesia: Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung, 1995.
- [6] S. Ramadhan, A. Triantoro, A. Mustofa, “Evaluasi produktivitas alat berat dalam proses pengumpanan batubara di crushing plant PT Binuang Mitra Bersama”, in *Jurnal Himasapta*, vol. 10, no. 1, pp. 25-32, 2025.
- [7] N. Nurhakim, A. Suryadi, and R. N. Hakim, “Analisis Pengaruh Effective Utilization Terhadap Ketercapaian Produksi Batubara,” *Jurnal Geosapta*, vol. 5, no. 1, pp. 19–24, 2019.
- [8] M. Basuki and T. Wiryawan, “Analisis Produktivitas Alat Angkut pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup,” *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, vol. 13, no. 2, pp. 75–83, 2017.
- [9] Pratama, A. Setiawan, and A. Nugroho, “Evaluasi Kinerja Alat Angkut Dump Truck dalam Kegiatan Overburden,” *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Mineral*, pp. 112–118, 2020.
- [10] MR. Rizki, RN. Hakim, KS. Putri, “Analisis faktor yang mempengaruhi efisiensi kerja pada produktivitas alat gali-muat overburden di PT Multi Tambangjaya Utama”, in *Jurnal Himasapta*, vol. 8, no. 3, pp. 159-164, 2024.