

EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI-MUAT DAN ALAT ANGKUT UNTUK OVERBURDEN DAN BATUBARA DI PIT KUNGKILAN PT ULIMA NITRA TBK JOBSITE PT BUDI GEMA GEMPITA KABUPATEN LAHAT, SUMATERA SELATAN

Adelia Safriana Ningsi¹, Ferina Yasyfa Razaqi², Raditya Adi Yuwono³, Alieftiyani Paramita Gobel⁴, Bimbi Cahyaningsih⁵

¹Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Jl. Raya Palembang-Prabumulih Km. 32 Inderalaya-Sumatera Selatan, 30662, Indonesia

Email: alieftiyanigobel@gmail.com

Received : dd-mm-yyyy

Accepted : dd-mm-yyyy

Published : dd-mm-yyyy

Abstract

PT Ulima Nitra conducts mining activities in the Mining Business License Area of PT Budi Gema Gempita, precisely in the Kungkulan Pit. Mining at PT Ulima Nitra, Tbk is carried out with an open pit system. In this study, observations were made in three fleets consisting of 2 overburden fleets and 1 coal fleet. Coal mining activities require mechanical equipment such as excavators to excavate overburden and excavate coal. The material will be loaded and transported to the stockpile by hauling equipment. The purpose of this study is to determine the productivity of the digging-loading and hauling equipment used and to determine the factors that affect productivity. In this research, the digging and loading equipment used include 2 units of Hitachi ZX-870LCH excavator for overburden and 1 unit of Volvo EC-480 excavator for coal. As for the hauling equipment used are Komatsu HD465-7R and CAT OHT 773E for overburden, and Hino 500 fm260 jd dumptruck for coal.

Keywords : coal, overburden, mining, productivity

Abstrak

PT Ulima Nitra melakukan kegiatan penambangan di Wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP) PT Budi Gema Gempita tepatnya di Pit Kungkulan. Penambangan di PT Ulima Nitra, Tbk dilakukan dengan sistem *open pit*. Pada penelitian ini dilakukan pengamatan di tiga *fleet* yang terdiri dari 2 *fleet overburden* dan 1 *fleet batubara*. Kegiatan penambangan batubara membutuhkan peralatan mekanis seperti alat gali muat untuk menggali tanah penutup dan menggali batubara. Material akan diangkut ke tempat penimbunan dengan alat angkut. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui produktivitas alat gali-muat dan alat angkut yang digunakan serta mengetahui faktor yang mempengaruhi produktivitas. Pada penelitian ini alat gali-muat yang digunakan antara lain 2 unit *excavator* Hitachi ZX-870LCH untuk *overburden* dan 1 unit *excavator* Volvo EC-480 untuk batubara. Sedangkan untuk alat angkut yang digunakan adalah Komatsu HD465-7R dan CAT OHT 773E untuk *overburden*, dan *dumptruck* Hino 500 fm260 jd untuk batubara.

Keywords : batubara, overburden, penambangan, produktivitas

Corresponding Author; Alieftiyani Paramita Gobel
E-mail: alieftiyanigobel@gmail.com



Pendahuluan

Pertambangan ialah kegiatan yang berhubungan dengan penelitian, pengelolaan dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan, serta kegiatan pascatambang (Bale & Setiadi, 2022; Manik, 2013). Penambangan merupakan salah satu kegiatan dari pertambangan (Arif, 2016). Penambangan dapat dilakukan dengan tambang terbuka (*surface mining*) dan tambang bawah tanah (*underground mining*). Pada tambang terbuka terdiri dari beberapa metode antara lain *open pit mining*, *quarry*, *strip mine*, dan *alluvial mine* (Alhabsyi, Rangu, Syamsuddin, & Sani, 2024).

PT Ulima Nitra Tbk merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan, minyak dan gas bumi, konstruksi, operasi, dan pemeliharaan. PT Ulima Nitra, Tbk sejak tahun 2022 menjadi salah satu dari empat kontraktor yang menjalankan kegiatan penambangan di Wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP) PT Budi Gema Gempita yang memiliki luas area 1254 ha. PT Ulima Nitra melakukan kegiatan penambangan di Pit Kungkulan. Kegiatan penambangan yang dilakukan yaitu metode tambang terbuka dengan sistem *open pit mining* (Ningsi, Razaqi, Yuwono, Gobel, & Cahyaningsih, 2024).

Produktivitas ialah suatu kemampuan alat melakukan pekerjaan dalam waktu tertentu (Ningsi et al., 2024). Dalam kegiatan penambangannya digunakan alat gali-muat dan alat angkut untuk mencapai produktivitas. Alat gali-muat yang digunakan yaitu excavator Hitachi ZX-870LCH untuk *overburden* dan excavator Volvo EC-480 untuk batubara. Alat angkut yang digunakan untuk *overburden* antara lain Komatsu HD465-7R dan CAT OHT 773E, sedangkan untuk batubara yaitu *dumptruck* Hino 500 fm260jd. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui besar produktivitas yang dihasilkan oleh alat gali-muat dan alat angkut serta mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas (Khair, Triantoro, Riswan, & Hidayat, 2019; Nasuhi, Tono, & Guskarnali, 2017).

Berdasarkan permasalahan yang ada, penulis melakukan penelitian dengan judul “Evaluasi Produktivitas Alat Gali-Muat dan Alat Angkut Untuk *Overburden* dan Batubara di Pit Kungkulan PT Ulima Nitra, Tbk Jobsite PT Budi Gema Gempita, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan.”

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan pengamatan langsung di lokasi tepatnya di Pit Kungkulan PT Ulima Nitra, Tbk. Pengamatan di Pit Kungkulan ini dilakukan pada 2 *fleet overburden* dan 1 *fleet* batubara. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 20 Februari-22 Maret 2024.

PT Ulima Nitra, Tbk menjalankan kegiatan penambangan di Wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP) PT Budi Gema Gempita yang secara geografis terletak antara koordinat 103° 43' 04" - 103° 44' 51" Bujur Timur dan 03° 38' 57" - 03° 42' 26" Lintang Selatan. Secara administratif area operasi produksi PT Budi

Gema Gempita berada di Desa Muara Lawai dan Desa Arahau, yang termasuk dalam Kecamatan Merapi Timur, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan.



Gambar 1. Lokasi PT Ulma Nitra, Tbk (Google Earth, 2024)

Data primer yang diambil pada penelitian ini antara lain waktu edar alat gali-muat dan alat angkut, jumlah *bucket* pengisian *dumptruck*, jumlah dan jenis alat yang digunakan (Istiqamah & Gusman, 2020). Pada penelitian ini jenis alat gali-muat yang dipakai yaitu 2 unit *excavator* Hitachi ZX-870LCH untuk *overburden* dan 1 unit *excavator* Volvo EC-480 untuk batubara. Sedangkan alat angkut yang digunakan antara lain Komatsu HD465-7R dan CAT OHT 773E untuk *overburden* serta Hino 500 fm260 jd untuk batubara.

Data sekunder yang diambil pada penelitian ini antara lain spesifikasi alat, hambatan dan waktu kerja, peta WIUP, jarak *front* ke disposal dan *stockpile*. Data ini diambil melalui arsip data yang dimiliki perusahaan. Adapun jarak *front* ke disposal yaitu ± 3000 meter, dan jarak *front* ke *stockpile* yaitu ± 3600 meter.

Produktivitas alat gali-muat dan alat angkut dapat dihitung menggunakan pers. 1 (Zulkarnain, 2021):

$$Ph = \frac{n \times Kb \times Sf \times Ff \times 3600}{Ct} \times Eff \times D \quad (1)$$

Keterangan:

- Ph : Produktivitas alat (ton/jam)
- Kb : Kapasitas *bucket* (m^3)
- n : banyak pengisian
- Ff : Faktor pengisian/*fill factor* (%)
- Sf : Faktor pengembangan/*swell factor* (%)
- Ct : Waktu edar alat/*cycle time* (detik)
- D : Densitas (ton/m^3)
- Eff : Efisiensi kerja (%)

Dalam kegiatan penambangan perlu adanya keserasian antara alat gali-muat dengan alat angkut untuk tercapainya target produksi (Tak & Rumbino,

2022). Keserasian alat (*match factor*) dapat ditentukan dengan pers. 2 (Natanael, Nurkhamim, WA, & Riyadi, 2023):

$$MF = \frac{n \times Na \times Ctm}{Nm \times Cta} \quad (2)$$

Keterangan:

- MF : Faktor keserasian/*match factor*
n : Frekuensi pengisian truk
Na : Banyak alat angkut
Nm : Banyak alat gali-muat
Cta : Waktu edar alat angkut (detik)
Ctm : Waktu edar alat gali-muat (detik)

Hasil dan Pembahasan

1. Jenis dan Kapasitas Alat

Alat gali-muat yang dipakai yaitu 2 unit *excavator* Hitachi ZX-870LCH dengan kapasitas *bucket* 3,5 m³ untuk *overburden* dan 1 unit *excavator* Volvo EC-480 dengan kapasitas *bucket* 2,6 m³ untuk batubara. Alat angkut yang digunakan pada fleet 1 untuk *overburden* yaitu 5 unit HD465-7R dengan kapasitas *vessel* 25 m³ dan jumlah *bucket* pengisiannya 7 kali, sedangkan pada fleet 2 untuk *overburden* digunakan 6 unit CAT OHT 773E dengan kapasitas *vessel* 26,5 m³ dan jumlah *bucket* pengisiannya 7 kali. Pada fleet 3 untuk batubara, alat angkut yang digunakan yaitu 8 unit *dumptruck* Hino 500 fm260 jd dengan kapasitas *vessel* 23 m³ jumlah *bucket* pengisian 10 kali (Istiqamah & Gusman, 2020).

2. Jadwal Kerja

Waktu kerja yang ditetapkan di PT Ulima Nitra, Tbk dalam satu shift adalah selama 12 jam mulai dari jam 06.00 – 18.00 WIB setiap harinya dengan waktu istirahat selama 1 jam selain hari jumat dimana waktu istirahat selama 2 jam. Namun waktu kerja aktual tidak sama dengan yang telah ditetapkan karena adanya waktu hambatan yang terdiri dari P2H & P5M, *shift change*, pengisian bahan bakar, *safety talk*, terlambat kerja, dan hujan sehingga waktu efektif kerja alat menjadi 16,78 jam/hari.

3. Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja merupakan rasio antara waktu kerja efektif dengan waktu tersedia yang dinyatakan dalam persen (%). Waktu kerja tersedia yaitu 24 jam (Neksen, Wadud, & Handayani, 2021). Pada penelitian ini setelah dilakukan perhitungan, maka efisiensi kerja yang didapatkan adalah 70%. Semakin besar persentase efisiensi kerja, maka semakin besar pula nilai produktivitas yang dicapai (Purnama, 2008).

4. Pola Pemuatan dan Pola Pengisian

Pola pemuatan yang dilakukan di PT Ulima Nitra, Tbk Jobsite PT Budi Gema Gempita yaitu *top loading* dimana posisi *excavator* lebih tinggi atau sejajar dengan *vessel dumptruck*. Pada pola pengisian, diterapkan sistem

Single Back Up, yaitu satu alat angkut berada di tempat muat untuk diisi sampai penuh, sementara alat angkut berikutnya akan menunggu giliran sampai alat angkut sebelumnya selesai dimuat dan berangkat. Setelah itu, alat angkut kedua akan maju untuk diisi, dan alat angkut ketiga akan menunggu gilirannya.



Gambar 2. Metode *Top Loading*

5. Faktor Pengembangan (*Swell Factor*)

Faktor pengembangan (*swell factor*) dapat dihitung dengan membandingkan volume material saat masih dalam kondisi asli (*bank condition*) dengan volume material saat dalam kondisi gembur (*loose condition*). *Swell factor* untuk material *overburden* pada *fleet* 1 dan 2 adalah 0,86 yang merupakan campuran material pasir dan *clay*. *Swell factor* untuk batubara yaitu sebesar 0,74 (Syaputra, Alfianita, & Andriansyah, 2024).

6. Faktor Pengisian (*Fill Factor*)

Faktor pengisian (*fill factor*), adalah rasio volume *bucket* atau kapasitas sebenarnya dengan kapasitas sesuai spesifikasi. *Fill factor* untuk material *overburden* yaitu sebesar 1,1 yang menunjukkan bahwa material ini tergolong agak mudah diambil karena merupakan campuran pasir dan *clay*. Untuk batubara yaitu sebesar 0,9 yang menunjukkan bahwa material ini tergolong agak sulit diambil.

7. Waktu Edar Alat (*Cycle Time*)

Waktu edar adalah periode yang diperlukan oleh suatu alat untuk menyelesaikan satu siklus penuh kegiatan produksi, mulai dari awal hingga akhir, sebelum memulai siklus berikutnya. Waktu edar alat dapat mempengaruhi produktivitas karena semakin kecil waktu edar alat maka semakin besar produktivitas yang tercapai.

Tabel 1. Waktu Edar Alat Gali-Muat

Fleet	Alat	Digging	Swing Isi	Dumping	Swing Kosong	Total
				(detik)		
1	Hitachi ZX-870LCH	10,82	5,45	6,13	5,51	27,90

2	Hitachi ZX-870LCH	9,42	6,24	6,10	5,28	27,28
3	Volvo EC-480	9,85	4,54	4,91	4,53	23,83

Tabel 2. Waktu Edar Alat Angkut

Fleet	Alat	Manuver	Loading	Travel Isi	Manuver (detik)	Dumping	Travel Kosong	Total
1	Komatsu HD465-7R	24,5	149,5	571,3	36,8	28,4	568,6	1377,9
2	CAT OHT 773E	28,8	160,3	509,6	32,2	26,0	535,2	1292,2
3	Hino 500 fm260 jd	41,3	205,3	736,3	54,7	37,9	735,0	1828,0

Berdasarkan tabel 1, waktu edar untuk *excavator* Hitachi ZX-870LCH pada *fleet* 1 yaitu 27,90 detik, waktu edar untuk *excavator* Hitachi ZX-870LCH pada *fleet* 2 yaitu 27,28 detik, dan waktu edar untuk *excavator* Volvo EC-480 pada *fleet* 3 yaitu 23,82 detik.

Berdasarkan tabel 2, waktu edar untuk Komatsu HD465-7R pada *fleet* 1 yaitu 1377,9 detik atau selama ± 30 menit. Waktu edar untuk CAT OHT 773E pada *fleet* 2 yaitu 1292,3 detik atau selama ± 22 menit. waktu edar untuk *dumptruck* Hino 500 fm260 jd pada *fleet* 3 yaitu 1828 atau selama $\pm 30,5$ menit.

8. Produktivitas Alat Gali-Muat dan Alat Angkut

Dari perhitungan, produktivitas alat gali-muat *excavator* Hitachi ZX-870LCH dengan pada *fleet* 1 untuk *overburden* yaitu sebesar 295,57 bcm/jam. Produktivitas alat-gali muat *excavator* ZX-870LCH pada *fleet* 2 untuk *overburden* yaitu sebesar 302,35 bcm/jam. Produktivitas alat gali-muat *excavator* Volvo EC-480 untuk batubara yaitu sebesar 230,77 ton/jam.

Pada *fleet* 1 dengan alat angkut yang digunakan yaitu Komatsu HD465-7R didapatkan produktivitas sebesar 44,53 bcm/jam. Pada *fleet* 2 dengan alat angkut yang digunakan yaitu CAT OHT 773E didapatkan produktivitas sebesar 44,67 cm/jam. Sedangkan pada *fleet* 3 dengan alat angkut yang digunakan yaitu *dumptruck* Hino 500 fm260jd didapatkan produktivitas sebesar 30,08 ton/jam.

9. Faktor Keserasian Alat (Match Factor)

Match factor yang didapatkan pada *fleet* I untuk *overburden* yang terdiri dari *excavator* Hitachi ZX-870LCH dan Komatsu HD465-7R yaitu 0,8. *Match factor* pada *fleet* II untuk *overburden* yang terdiri dari *excavator* ZX-870LCH dan CAT OHT 773E yaitu 0,9. *Match factor* pada *fleet* III untuk batubara yaitu 1,04. Hal ini berarti *excavator* pada *fleet* I dan II untuk *overburden* menunggu karena nilai MF menunjukkan < 1 . Sedangkan pada *fleet* III untuk batubara menunjukkan nilai MF > 1 sehingga *dumptruck* mengantri (Aprilliana, Adiwarmar, Ramadhon, & Putra, 2023).

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, untuk *fleet* 1 didapatkan produktivitas *excavator* Hitachi ZX-870LCH yaitu sebesar 295,57 bcm/jam dan Komatsu HD465-7R sebesar 44,53 bcm/jam dengan nilai *match factor* 0,8. Untuk *fleet* 2, produktivitas *excavator* Komatsu ZX-870LCH yaitu sebesar 302,35 bcm/jam dan CAT OHT 773E sebesar 44,67 bcm/jam dengan nilai *match factor* 0,9. Untuk *fleet* 3, produktivitas *excavator* Volvo EC-480 yaitu sebesar 230,77 ton/jam dan *dumptruck* Hino 500 fm260 jd sebesar 30,08 ton/jam dengan nilai *match factor* 1,04.

Adapun faktor yang mempengaruhi produktivitas antara lain kapasitas alat, efisiensi kerja, faktor pengembangan (*swell factor*), faktor pengisian (*fill factor*), dan waktu edar (*cycle time*). Jika *match factor* <1 maka dapat untuk mencapai nilai *match factor* =1 dengan menambah alat angkut, sedangkan jika *match factor* >1 dengan mengurangi alat angkut.

Daftar Pustaka

- Alhabsyi, Gina Audina P., Ranggu, Ruth Bunga, Syamsuddin, Syamsuddin, & Sani, Hendra. (2024). *Pengenalan Kegiatan Pertambangan*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Aprilliana, Aprilliana, Adiwarman, Mirza, Ramadhon, Ilham Agung, & Putra, Putra. (2023). Analisis Produktivitas Alat Angkut Pada Kegiatan Pengangkutan Batubara Dari Temporary Stockpile Menuju Dump Hopper Di PT Rifansi Dwi Putra Site Banko Barat PT Bukit Asam, Tanjung Enim, Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Sains*, 1(2), 106–112.
- Arif, Ir Irwandy. (2016). *Geoteknik Tambang*. Gramedia Pustaka Utama.
- Bale, Iqbal Tawakal, & Setiadi, Edi. (2022). Analisis Yuridis Pertanggungjawaban Pidana Terhadap Pelaku Pertambangan Ilegal Di Kabupaten Bogor Dihubungkan Dengan Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral Dan Batubara. *Bandung Conference Series: Law Studies*, 2(1), 724–731.
- Istiqamah, Dita Aprilia, & Gusman, Mulya. (2020). Kajian Teknis Optimasi Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Kegiatan Pengupasan Overburden Berdasarkan Efisiensi Biaya Operasional Di Pit Barat PT. Allied Indo Coal Jaya Kota Sawahlunto. *Bina Tambang*, 5(1), 61–73.
- Khair, Abdul, Triantoro, Agus, Riswan, Riswan, & Hidayat, Wahyu Nur. (2019). Evaluasi Pencapaian Target Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Pada Aktivitas Pemindahan Overburden Di Pit1 Blok15 Pt Rimau Energy Mining, Site Putut Tawuluh. *Jurnal Himasapta*, 4(01).
- Manik, Jeanne Darc Noviayanti. (2013). Pengelolaan Pertambangan Yang Berdampak Lingkungan Di Indonesia. *Promine*, 1(1).
- Nasuhi, Muhamad, Tono, EPSB Taman, & Guskarnali, Guskarnali. (2017). Optimalisasi dan Produktivitas Alat Gali-Muat dan Alat Angkut pada Tambang Batu Granit PT Vitrama Properti di Desa Air Mesu, Kecamatan Pangkalan Baru, Kabupaten Bangka Tengah. *MINERAL*, 2(1), 8–15.
- Natanael, Yovan Adiel, Nurkhamim, Nurkhamim, WA, Dwi Poetranto, & Riyadi, Faizal Agung. (2023). Analisis Pengaruh Geometri Jalan Angkut Terhadap Produktivitas Alat Angkut Di PT Jomima Baramulia Abadi Site Bangun Olah Sarana Sukses, Kabupaten Kutai Barat, Kalimantan Timur. *Jurnal Teknologi Pertambangan*, 8(2), 22–26.
- Neksen, Alpin, Wadud, Muhammad, & Handayani, Susi. (2021). Pengaruh Beban Kerja dan Jam Kerja terhadap Kinerja Karyawan pada PT Grup Global Sumatera. *Jurnal Nasional Manajemen Pemasaran & SDM*, 2(2), 105–112.
- Ningsi, Adelia Safriana, Razaqi, Ferina Yasyfa, Yuwono, Raditya Adi, Gobel, Alieftiyani

- Paramita, & Cahyaningsih, Bimbi. (2024). Evaluasi Produktivitas Alat Gali-Muat dan Alat Angkut Untuk Overburden dan Batubara di Pit Kungkulan Pt Ulima Nitra Tbk Jobsite Pt Budi Gema Gempita Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan. *Jurnal Teknik Indonesia*, 3(4), 64–71.
- Purnama, Ridwan. (2008). Pengaruh motivasi kerja terhadap produktivitas kerja karyawan pada bagian produksi CV. Epsilon Bandung. *Strategic: Jurnal Pendidikan Manajemen Bisnis*, 8(2), 58–72.
- Syaputra, Rizky, Alfianita, Lia, & Andriansyah, Rian. (2024). Aktivitas Penambangan Batubara: Studi Kasus Pit Elang, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. *Jurnal Teknologi Pertambangan Dan Geosains*, 1(1), 17–25.
- Tak, FERIA, & Rumbino, Yusuf. (2022). Analisis Pencapaian Target Produksi Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Pada Proses Penambangan Pasir Di (Quarry) Pt. Bumi Indah Desa Benu, Kecamatan Takari, Kabupaten Kupang. *Jurnal Teknologi*, 16(1), 13–19.
- Zulkarnain, Fahrizal. (2021). [HAKI] *Pemindahan Tanah Mekanis Dan Peralatan Konstruksi*.