JITRA
Jurnal Inovasi Teknik dan Rekayasa

P-ISSN: ……....
E-ISSN: ……....
Vol. 01, No. 01, Tahun 2026, hal : 14 – 19
https://ejournal.unpra.ac.id/index.php/jitra

EVALUASI KESERASIAN KERJA ANTAR ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT DARI *FRONT* PENAMBANGAN MENUJU *DUMP STATION* BATUBARA DI PT LEMATANG COAL LESTARI

EVALUATION OF THE COMPATIBILITY OF THE LOADING AND UNLOADING EQUIPMENT AND THE TRANSPORT EQUIPMENT FROM THE FRONT OF THE MINE TO THE COAL DUMP STATION AT PT LEMATANG COAL LESTARI

Feni Oktriani[1], Ahmad Husni[2], Suhardiman Gumanti[3]

Universitas Prabumulih, Indonesia.

*Email: *fenioct03@gmail.com, *ahmadhusni0758@gmail.com, *suhardiman.sgc@gmailcom*

Abstrak Untuk mencapai target produksi penambangan yang efektif, penting untuk menjaga keseimbangan antara alat angkut dan alat gali muat. Tujuan dari penelitian yang dilakukan di PT Lematang Coal Lestari adalah untuk mengevaluasi *match factor* antara *excavator* Sany Sy500h dan *dump truk* Tonly Tl849, serta mengetahui bagaimana keduanya berhubungan dengan efisiensi dan produktivitas kerja. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa, sebelum perbaikan, ada *match factor* sebesar 0,67 yang menunjukkan ketidakseimbangan alat. Akibatnya, produktivitas alat gali muat adalah 366,29 ton per jam dan alat angkut 214,55 ton per jam, dengan efisiensi kerja 85%. Akibatnya, ada banyak waktu tunggu dan efisiensi yang kurang. Produksi alat angkut meningkat menjadi 321,82 ton/jam setelah perbaikan dengan menambah *dump truck* dan menghilangkan hambatan. *Match factor* meningkat menjadi MF>1,01. Peningkatan ini menunjukkan bahwa optimalisasi jumlah alat angkut dapat meningkatkan efisiensi, mengurangi waktu tunggu, dan meningkatkan hasil produksi.

Kata kunci: *Match Factor*, Produktivitas Alat, Efisiensi Kerja, *Excavator, Dump Truck.*

Abstract *To achieve effective mining production targets, it is important to maintain a balance between hauling and loading equipment. The purpose of the study conducted at PT Lematang Coal Lestari was to evaluate the match factor between the Sany Sy500h excavator and the Tonly Tl849 dump truck, and to determine how both relate to work efficiency and productivity. The evaluation results showed that, before the repair, there was a match factor of 0.67, indicating an imbalance of equipment. As a result, the productivity of the loading equipment was 366.29 tons per hour and the hauling equipment 214.55 tons per hour, with a work efficiency of 85%. As a result, there was a lot of waiting time and a lack of efficiency. Hauling equipment production increased to 321.82 tons/hour after the repair by adding dump trucks and removing obstacles. The match factor increased to MF>1.01. This improvement indicates that optimizing the number of hauling equipment can increase efficiency, reduce waiting time, and increase production output.*

Keywords: *Match Factor, Equipment Productivity, Work Efficiency, Excavator, Dump Truk.*

JITRA
Jurnal Inovasi Teknik dan Rekayasa
P-ISSN: ……....
E-ISSN: ……....
Vol. 01, No. 01, Tahun 2026, hal : 14 – 19
https://ejournal.unpra.ac.id/index.php/jitra

1. Pendahuluan

Menurut Sahlan (2023), Batubara adalah sumber energi kedua terbesar setelah minyak bumi. Menurut peringkat yang dirilis oleh IEA (*International Energy Agency*), Indonesia berada di peringkat empat sebagai produsen batubara internasional. Ini menunjukkan bahwa dunia masih bergantung pada batubara untuk kebutuhan sehari-hari. Karena permintaan mineral dan batubara yang semakin meningkat, batubara akhirnya akan habis.

Pada *front* penambangan, persamaan sistematis yang dikenal sebagai keserasian alat gali muat dan alat angkut digunakan untuk menghitung tingkat keselarasan kerja antar alat gali muat dan alat angkut untuk setiap kondisi kegiatan pemuatan dan pengangkutan agar berjalan lancar. Untuk mencapai hubungan kerja yang serasi, produksi alat gali muat harus sesuai dengan produksi alat angkut. Ini dapat dicapai dengan memeriksa cara kerja, jenis, kapasitas, dan kemampuan alat muat dan angkut.

Tujuan dari evaluasi keserasian kerja antara mesin gali muat dan mesin angkut adalah untuk meningkatkan rasio faktor, efisiensi kerja, dan produktivitas mesin. Dimana data aktual menunjukkan bahwa target produksi perusahaan tidak sepenuhnya tercapai, sehingga menjadi lebih optimal (Natalia, 2021).

2. Metode

Metode deskriptif kuantitatif digunakan dalam penelitian ini untuk mengevaluasi keserasian kerja antara alat gali muat dan alat angkut dalam proses penambangan batubara di PT Lematang Coal Lestari. Metode ini dipilih karena dapat menunjukkan kondisi operasional lapangan dengan data kuantitatif.

Penelitian dilakukan di PT Lematang Coal Lestari selama sekitar satu bulan, mulai tanggal 9 April 2025 hingga tanggal 15 Mei 2025. Penelitian dilakukan di Dusun 3, Gunung Raja, Kecamatan Rambang Niru, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan.

Data-data yang dibutuhkan sebagai berikut:

1. Data primer:
   a. Data waktu edar alat gali muat *excavator Sany* Sy500h
   b. Data waktu edar alat angkut *dump Truck Tonly* Tl849
   c. Jarak angkut
2. Data sekunder:
   a. Sejarah perusahaan
   b. Peta IUP
   c. *Swell factor*
   d. *Fill factor*
   e. Jam kerja
   f. Spesifikasi alat mekanis
   g. Curah hujan

3. Hasil dan Pembahasan

Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut

Produktivitas alat gali muat dan alat angkut, pada umumnya dipengaruhi oleh *cycle time*, efisiensi kerja dan *match factor* serta faktor hambatan yang dapat terjadi. sebelum melakukan perhitungan produktivitas alat maka *cycle time* harus diketahui terlebih dahulu.

Cycle Time Alat Gali Muat Sany Sy500h dan Alat Angkut Tonly Tl849

Waktu edar alat gali muat dan alat angkut dapat mempengaruhi produktivitas karena dengan *cycle time* yang lebih singkat, produktivitas dan efisiensi akan meningkat.

JITRA
Jurnal Inovasi Teknik dan Rekayasa
P-ISSN: ……....
E-ISSN: ……....
Vol. 01, No. 01, Tahun 2026, hal : 14 – 19
https://ejournal.unpra.ac.id/index.php/jitra

Tabel 1. Rata-rata *Cycle Time* Sany Sy500h

No	Siklus	Waktu (detik)
1	*Digging*	5,86
2	*Swing load*	4,14
3	*Dumping*	4,61
4	*Swing empty*	3,39
5	*Cycle time*	17,89

Tabel 1. Menunjukkan waktu edar alat gali muat rata-rata 17,89 (detik). (Lampiran A) berisi informasi lebih lanjut tentang perhitungan parameter distribusi frekuensi dan *cycle time* alat gali muat.

Tabel 2. Rata-rata *Cycle Time* Tonly Tl849

No	Siklus	Waktu (Menit)
1	*Manuver loading*	0,29
2	*loading*	1,22
3	*Hauling* isi	7,01
4	*Manuver dumping*	0,25
5	*Dumping*	0,30
6	*Hauling* kosong	6,90
7	*Cycle time*	15,97

Tabel 2. Menunjukkan *cycle time* alat angkut 15,97 menit atau 958,20 detik. (Lampiran B), menunjukkan distribusi frekuensi *cycle time* alat angkut.

Produktivitas *Excavator* dan *Dump Truck* Sebelum Perbaikan Kebutuhan Alat Angkut

Kegiatan pengangkutan batubara dari *front* penambangan menuju *dump station* menggunakan alat *excavator Sany* Sy500h kapasitas *bucket* 2,5 m^3 dan *dump truck Tonly* Tl849 kapasitas *vessel* 20 m^3.

1. Produktivitas *excavator* aktual

   Berikut adalah Perhitungan produktivitas alat gali muat. Diketahui:

   Kb = 2,55 m^3
   Ef = 0,85
   CTm = 17,89 detik
   Ff = 0,85
   Sf = 0,76
   D = 1,3 ton/m^3

   Jadi:

   $$Q = Kb \; x \; Ff \; x \frac{3600}{Ctm} x \; Ef \; x \; Density \text{ material} \quad (1)$$

   $$Q = 2{,}55 \; x \; 0{,}85 \; x \frac{3600}{Ctm} x \; 0{,}85 \; x \; 0{,}76 \; x \; 1{,}3$$

   $$Q = 366{,}29 \text{ ton/jam}$$

   Produksi alat gali muat perhari = 366,29 x 17 jam/hari
   = 6.226,9 ton/hari
   Produksi alat gali muat perbulan = 4.752,9 x 30 hari/bulan
   = 186.808,7 ton/bulan

   Maka hasil produktivitas alat gali muat adalah 366,29 ton/jam untuk batubara dengan densitas1,3 ton/m^3.

JITRA
Jurnal Inovasi Teknik dan Rekayasa
P-ISSN: ……....
E-ISSN: ……....
Vol. 01, No. 01, Tahun 2026, hal : 14 – 19
https://ejournal.unpra.ac.id/index.php/jitra

2. Produktivitas *excavator* aktual

Berikut adalah perhitungan produktivitas alat angkut setelah *cycle time* alat angkut sudah didapatkan.

Diketahui:
Kv = 20m^3
Ef = 0,85
CTa = 958,20 Detik
Ff = 0,85
Sf = 0,76
D = 1,3 ton/m^3

Jadi:

$$Q = \frac{3600}{Cta} x\ Kv\ x\ Ff\ x\ Ef\ x\ Sf\ x\ Density\ material \quad (2)$$

$$Q = \frac{3600}{Cta} x\ 20\ x\ 0{,}85\ x\ 0{,}85\ x\ 0{,}76\ x\ 1{,}3$$

Q = 53,63 ton/jam

Dengan menggunakan 4 unit alat angkut = 53,63 x 4 unit
= 214,55 ton/jam
Produksi alat angkut perhari = 214,55 x 17 jam/hari
= 3.647,3 ton/hari
Produksi alat angkut perbulan = 2.839,2 x 30 hari/bulan
= 109.421,1 ton/bulan

Hasil dari perhitungan produktivitas alat angkut untuk batubara dengan densitas 1,3 ton/m^3 adalah 214,55 ton/jam.

Evaluasi *Match Factor* Alat Gali Muat dan Alat Angkut

Perhitungan, faktor keserasian untuk *excavator* Sany Sy500h dan *dump truck* Tonly Tl849 dengan jarak 1,4 km dapat dihitung. Hasil perhitungan dapat dilihat sebagai berikut.

Evaluasi *Match Factor*

Diketahui:
Nm = 1unit
CTm = 17,89 detik
CTa = 958,20 Detik
Na = 4 unit
n = 9 kali pengisian

Jadi:

$$MF = \frac{Na\ x\ CTm\ x\ n}{Nm\ x\ Cta} \quad (3)$$

$$MF = \frac{4\ x\ 17{,}89\ x\ 9}{1\ x\ 958{,}20}$$

$$MF = \frac{644{,}04}{958{,}20}$$

MF = 0,67

Maka, hasil waktu tunggu alat gali muat adalah:

$$W_{tm} = \frac{Nm\ x\ Cta}{Na} - (CTm\ x\ n) \quad (4)$$

$$W_{tm} = \frac{1\ x\ 958{,}55}{4} - (17{,}89\ x\ 9)$$

JITRA
Jurnal Inovasi Teknik dan Rekayasa
P-ISSN: ……....
E-ISSN: ……....
Vol. 01, No. 01, Tahun 2026, hal : 14 – 19
https://ejournal.unpra.ac.id/index.php/jitra

W_{tm} = 239,55 – 161,01
W_{tm} = 78,54 detik
=1.30 menit

Selanjutnya, untuk jumlah alat angkut:

$$Na = \frac{cycle\ time\ alat\ angkut}{loading\ time\ \text{alat muat}} \quad (5)$$

$$= \frac{958,20}{161,01}$$

= 5,95 atau setara 6 unit

Hasil analisis faktor rasio untuk *excavator* Sany Sy500h dan *dump truck* Tonly Tl849 menunjukkan bahwa nilai *MF* kurang dari 1. Akibatnya, alat gali muat membutuhkan waktu tunggu sekitar 1,30 menit karena menunggu alat angkut yang tidak datang. Akibatnya, jumlah alat angkut harus ditingkatkan agar nilai *match factor* mendekati 1. Sebagai contoh, peningkatan jumlah *dump truck* menjadi dua unit adalah upaya perbaikan.

Diketahui:
Nm = 1 unit
CTm = 17,89 detik
CTa = 958,20 Detik
Na = 6 unit
n = 9 kali pengisian

jadi:

$$MF = \frac{Na\ x\ CTm\ x\ n}{Nm\ x\ Cta} \quad (6)$$

$$MF = \frac{6\ x\ 17,89\ x\ 9}{1\ x\ 958,20}$$

MF = 1,01

Produktivitas Alat Angkut Setelah Perbaikan Kebutuhan *Dump Truck*

Produktivitas *excavator* setelah penambahan alat angkut sebanyak 2 unit dapat dilihat perhitungan sebagai berikut:

Diketahui:
Kv = 20 m^3
Ef = 0,85
CTa = 958,20 Detik
Ff = 0,85
Sf = 0,76
D = 1,3 ton/m^3
n = 6 unit
Jadi:

$$Q = \frac{3600}{Cta} x\ Kv\ x\ Ff\ x\ Ef\ x\ Sf\ x\ Density\ material \quad (7)$$

$$Q = \frac{3600}{958,20}\ x\ 20\ x\ 0,85\ x\ 0,85\ x\ 0,76\ x\ 1,3$$

Q = 53,63 ton/jam

Dengan menggunakan 6 unit alat angkut = 53,63 x 6 unit
= 321,82 ton/jam
Produksi alat angkut perhari = 321,82 x 17 jam/hari
= 5.471,0 ton/hari

P-ISSN: ……....
E-ISSN: ……....
Vol. 01, No. 01, Tahun 2026, hal : 14 – 19
https://ejournal.unpra.ac.id/index.php/jitra

Produksi alat angkut perbulan = 5.471,0 x 30 hari/bulan
= 164.131,7 ton/bulan

Dengan kapasitas kapal 20 m3 dan densitas batubara 1,3 ton/m3, hasil perbaikan dump truck TL849 meningkatkan produktivitas alat angkut secara keseluruhan. *Dump truck* naik dari 214,55 ton/jam menjadi 321,82 ton/jam, meningkatkan efisiensi dan efisiensi. Perusahaan juga dapat melebihi target produksi bulanan 150.000,0 ton.

4. Penutup

Setelah mempelajari perhitungan produktivitas alat sebelum perbaikan, hasil analisis sebelumnya menunjukkan bahwa produktivitas *excavator* adalah 366,29 ton/jam, *dump truck* 214,55 ton/jam, dan efisiensi kerja aktual adalah 85%. Setelah jumlah alat angkut yang diperlukan diperbesar, produktivitas alat angkut menjadi 321,82 ton/jam.

Evaluasi *match factor* alat menunjukkan bahwa unit *dump truck* sebelum perbaikan hanya 4, dengan analisis 0,67 dan MF <1. Ini menunjukkan bahwa *excavator* membutuhkan waktu lebih lama untuk menyelesaikan pengisian karena jumlah *dump truck* yang kurang. Namun, setelah perbaikan dengan menambah jumlah *dump truck*, hasilnya menjadi 1,01 dengan MF >1.

Produktivitas harus dipantau dan dievaluasi secara teratur, serta efisiensi waktu kerja dan waktu tunggu alat, untuk menemukan potensi perbaikan. Penyesuaian jumlah unit cadangan disarankan untuk mengevaluasi jumlah *dump truck* yang beroperasi agar sesuai dengan kebutuhan produksi. Penambahan jumlah *dump truck* telah terbukti meningkatkan produktifitas. Untuk mengurangi waktu cycle alat gali angkut dan mengurangi penggunaan bahan bakar yang banyak, perbaikan atau pengurangan ketinggian tanjakan harus dilakukan di daerah yang menantang.

Referensi

Natalia, Desma. (2021). Penentuan Nilai Keserasian (*Match Factor*) Untuk Optimalisasi Alat Berat Pada Pekerjaan Pemindahan Tanah Penutup Pertambangan Batubara Pt. Tri Bakti Sarisma. *Jurnal Perencanaan, Sains, Teknologi, Dan Computer, 4(1), 480-491.*

Sahlan. (2023). Evaluasi Produktivitas Alat Gali Muat-Alat Angkut Batubara Di Pt Era Energi Mandiri (Bomba *Group*) Kecamatan Merapi Selatan Kabupaten Lahat Sumatera Selatan. Fakultas Teknik, Universitas Prabumulih, 1-50.