

## ANALISIS OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS PADA BARGE LOADING CONVEYOR (BLC) PT MITRA BARITO

Noveriady, Novalisae, & Mindo Tiorida Panjaitan  
Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Palangka Raya  
E-mail: novalisae@gmail.com

**Abstrak:** *Barge loading conveyor (BLC)* merupakan alat angkut utama batubara (*material handling*) dari *stockpile* ke tongkang. Terganggunanya conveyor yang digerakkan oleh motor listrik mengakibatkan terhentinya proses pengapalan batubara sehingga harus dipastikan kinerja serta efisiensi penggunaannya. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk melihat nilai *overall equipment effectiveness (OEE)* pada *barge loading conveyor (BLC)* PT Mitra Barito yang nantinya digunakan sebagai dasar tindakan perbaikan dan upaya dalam meningkatkan produktivitas. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode kuantitatif dimana pada tahapan ini dilakukan perhitungan nilai *overall equipment effectiveness (OEE)* yang mencakup tiga kategori *availability rate*, *performance rate*, dan *quality rate*. Dimana dalam melihat penyebab rendahnya OEE dilihat dari persentase *six big losses*. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata *overall equipment effectiveness (OEE)* sebesar 56,19% dianggap belum efektif karena masih harus dilakukan langkah-langkah perbaikan sehingga dapat menghambat aktivitas *barge loading conveyor (BLC)*. Hal ini dipengaruhi oleh *reduced speed*, *setup and adjustment* dan *idling and mining stoppages* dengan nilai persentase kehilangan yang tinggi.

**Kata Kunci:** *Barge Loading Conveyor, Overall Equipment Effectiveness, Six Big Losses*

**Abstract:** *A barge loading conveyor (BLC) is the main means of transporting coal (material handling) from the stockpile to the barge. Disruption of the conveyor which is driven by an electric motor results in the cessation of the coal shipping process, so performance and efficiency in its use must be ensured. The purpose of this research is to see the value of overall equipment effectiveness (OEE) on PT Mitra Barito barge loading conveyor (BLC), which will later be used as a basis for corrective actions and efforts to increase productivity. The method used in this research is a quantitative method where at this stage the value of overall equipment effectiveness (OEE) is calculated which includes three categories of levels of availability, level of performance, and level of quality. Where in looking at the causes of low OEE seen from the proportion of six major losses. The results showed that the average overall equipment effectiveness (OEE) value of 56.19% was considered ineffective because corrective steps still needed to be taken so that it could inhibit barge loading conveyor (BLC) activities. This is affected by slowdowns, tuning, and adjustments, as well as idling and mining stops with high loss proportion values.*

**Keywords:** *Barge Loading Conveyor, Overall Equipment Effectiveness, Six Big Losses*

### PENDAHULUAN

Pada proses pengapalan batubara PT Mitra Barito melayani tongkang dengan kapasitas 3.000 MT hingga 9.000 MT dengan menggunakan *conveyor* yang digerakkan oleh motor listrik. *Belt conveyor* sendiri merupakan alat *material handling* yang menggunakan sistem operasi yang sangat sering digunakan untuk memindahkan bahan padatan dengan konstruksi dari jarak dekat hingga jarak jauh. Dalam penggunaannya *conveyor* sering mengalami permasalahan antara lain kerusakan pada *impact roller*, keausan pada *rubber diamond*, keausan pada *carry roller*, kerusakan pada *belt*, dan kerusakan pada plat linear (Qadafi & Saputra, 2022). Beberapa hal yang dapat dilakukan untuk meminimalkan *breakdown* pada *conveyor* yaitu perlunya dilakukan kontrol terhadap peralatan, teknisi yang terampil, standar operasional prosedur (SOP), dan ketersediaan *sparepart* (Sahrupi & Juriantoro, 2018). Selain itu masalah utama yang sering muncul adalah ketidakseragaman *skill operator conveyor* dan faktor kelelahan (Setiawan, 2021).

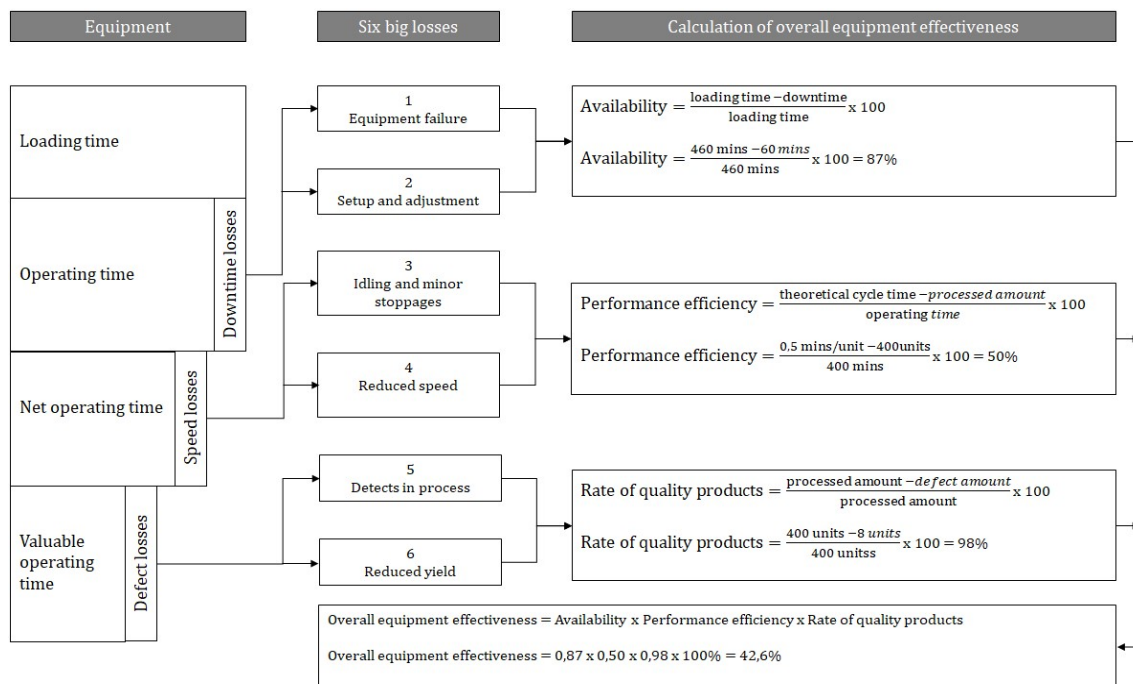
Analisis efektivitas dengan metode *overall equipment effectiveness (OEE)* akan memberikan alternatif solusi yang mungkin dapat berguna bagi perusahaan untuk meningkatkan efektivitas mesin *conveyor* (Marwah et al., 2022). OEE adalah pengukuran kinerja terpenting di fasilitas manufaktur modern. Dengan kata lain, kriteria OEE dapat menjadi tolak ukur keberhasilan metode *total productive maintenance (TPM)*, yang ditunjukkan dengan kinerja mesin yang maksimal dalam

menjalankan kegiatan produksi (Shafitri et al., 2022). Faktor yang paling berpengaruh terhadap rendahnya nilai OEE adalah *reducing speed losses* (Ivan WCS, I., Darsin, M., & Ramadhan, 2020), *downtime losses* yang terdiri dari *equipment failure* dan *setup and adjustment* (Fuadiya & Widjajati, 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk melihat nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) pada *barge loading conveyor* (BLC) PT Mitra Barito yang nantinya digunakan sebagai dasar tindakan perbaikan dan upaya dalam meningkatkan produktivitas.

**METODE**

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode kuantitatif dimana pada tahapan ini dilakukan perhitungan nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) yang mencakup tiga kategori *availability rate*, *performance rate*, dan *quality rate*. Dimana dalam melihat penyebab rendahnya OEE dilihat dari persentase *six big losses*. Adapun beberapa data yang diperlukan dalam menunjang penelitian ini yaitu *operation time*, *loading time*, *downtime*, *ideal cycle time*, *processed amount*, dan *defect amount*.



Gambar 1. Overall Equipment effectiveness and Goals

*Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM) telah menetapkan standar *benchmark* yang telah dipraktikkan secara luas di seluruh dunia. Standar OEE *Benchmark Japan Insititute of Plant Maintenance* sebagai berikut:

- Jika OEE = 100%, produksi dianggap sempurna: hanya memproduksi produk tanpa cacat, bekerja dalam *performance* yang cepat, dan tidak ada *downtime*.
- Jika OEE = 85%, produksi dianggap kelas dunia. Bagi banyak perusahaan, skor ini merupakan skor yang cocok untuk dijadikan goal jangka panjang.
- Jika OEE = 60%, produksi dianggap wajar, tapi menunjukkan ada ruang yang besar untuk *improvement*.
- Jika OEE = 40%, produksi dianggap memiliki skor yang rendah, tapi dalam kebanyakan kasus dapat dengan mudah di *improve* melalui pengukuran langsung (misalnya dengan menelusuri alasan-alasan *downtime* dan menangani sumber-sumber penyebab *downtime* secara satu per satu).

**HASIL DAN DISKUSI**

*Barge loading conveyor* (BLC) adalah *belt conveyor* yang digunakan untuk memuat batubara kedalam tongkang yang bersandar pada *jetty* PT Mitra Barito. Adapun *technical specification barge*

loading conveyor dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. *Technical Specification Barge Loading Conveyor*

EQUIPMENT : CONVEYOR 2			CLIENT : PT. MITRA BARITO		
DESCRIPTION					
Material	Coal with bulk density 1,1 T/m <sup>3</sup>				
Material Size	50 – 100 mm				
Elevation	± 15,5 m				
Belt Tensioner	Gravity Take Up				
No	Description	Spesification		Remarks	Brand
		Size	unit		
<b>1</b>	<b>Geometry</b>				
	a. Belt With	1200	mm	-	-
	b. C-C Length	150	m	-	-
	c. Inclination	28	deg	-	-
	d. l (Lift)	5,2	m	-	-
	e. Surcharge Angle Roller	20	deg	-	-
	f. Trough Angle Roller	35	deg	-	-
<b>2</b>	<b>Design Data</b>				
	a. Transport Capacity	1000	T/H	-	-
	b. Belt Linear Speed	2	m/sec	-	-
	c. Drive Pulley Angular Speed on Drum Pulley	265,8	rpm	-	-
	d. Power Consumption	225	kW	-	-
<b>3</b>	<b>Construction Features</b>				
a	Drive Unit				
	a. Motor	400	kW	Electro Motor SK 355M/4;IEC B3; B NI = 1500 rpm;	Siemens
	b. Coupling	510	kW	Fluid Coupling KRG 27; Thermal Capacity = 43 kcal/°C; Weight (without oil) = 228 kg	Transfluid
	c. Gear Box	811	kW	Helical Bevel Gear Units; Foot mounted; Hollow Shaft; SK 12407 V R CS E-W; n2 = 83,33 rpm; Ma = 46000 Nm; Ma max = 92000 Nm; fB = 2; i = 17,81; W = 2185 kg	Nord
b	Idlres				
	a. Carry Idler Dia/Spacing	139/1200	mm	PSV/5.30Y22.140NY C=43 B=465 A=504 g=11,5	Rullmeca
	b. Impact Idlaer Dia/Spacing	139/300	mm	PSV/5.30Y22.89/159NYA C =473 B =465 A=504 g=11,5	Rullmeca
	c. Return Roller Dia/Spacing	139/2400	mm	PSV/5.30Y22.140NY C =1408 B=1400 A=1439 g=11,5	Rullmeca
	d. SAG Idler Dia/Spacing	139/25000	mm	PS/G2.25M20.89NY B=130 A=173	Rullmeca

**Waktu Kerja Barge Loading Conveyor (BLC)**

Data aktivitas Barge loading conveyor (BLC) diambil selama 5 (lima) bulan yaitu dari Januari

sampai Mei, terdiri dari *operation time*, *loading time*, *downtime*, dan *ideal cycle time* yang disajikan pada Tabel 2. berikut.

Tabel 2. Waktu Kerja *Barge Loading Conveyor* (BLC)

<i>Month</i>	<i>Loading Time</i> (jam)	<i>Downtime</i> (jam)	<i>Ideal Cycle Time</i> (jam)	<i>Operation Time</i> (jam)
1	105	21	0,0012	84
2	115	15	0,0012	100
3	150	33	0,0012	117
4	165	35	0,0012	130
5	195	55	0,0012	140

*Operation time* adalah total waktu efektif mesin *conveyor* pada proses *barging* yang beroperasi dalam menghasilkan produk. Berdasarkan Tabel. 2 Waktu *operation time* dan *loading time conveyor*, berada pada terendah pada bulan Januari sebesar 84 jam dan 105 jam. Hal ini menjadi penyebab terjadinya *lost time* yang tinggi pada proses *barging*. Terjadinya *lost time* dikarenakan waktu yang seharusnya digunakan untuk melakukan proses produksi akan tetapi dikarenakan adanya kerusakan atau gangguan pada mesin mengakibatkan mesin *conveyor* tidak dapat melaksanakan proses produksi sebagaimana mestinya.

### Produksi *Loading Conveyor* pada Kegiatan *Barging*

Jumlah produksi batubara dimuat kedalam tongkang berdasarkan permintaan pasar diambil selama 5 (lima) bulan yaitu dari Januari sampai Mei, terdiri dari *production amount*, *processed amount*, dan *defect amount* yang disajikan pada Tabel 3. berikut.

Tabel 3. Produksi *Barge Loading Conveyor* (BLC)

<i>Month</i>	<i>Production Amount</i> (MT)	<i>Processed Amount</i> (MT)	<i>Defect Amount (MT)</i>
1	48.007,12	47.708,86	298,26
2	53.414,66	53.147,97	266,69
3	71.624,62	71.294,76	329,85
4	78.927,09	78.617,32	309,77
5	83.415,23	83.070,19	345,04

Berdasarkan Tabel 3. pada proses produksi *barge loading conveyor* (BLC) di bulan ke 3 (tiga) sampai ke 5 (lima) diperoleh *defect amount* yang besar sehingga menyebabkan kerugian karena banyaknya material sisa atau terbuang melalui proses produksi, baik yang terjadi selama proses *barging* pada *conveyor* maupun pada saat muat dari *stockpile* ke dalam *hopper*.

### Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Perhitungan nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) berdasarkan data *barge loading conveyor* (BLC) selama 5 (lima) bulan disajikan pada Tabel 4. berikut.

Tabel 4. Overall Equipment Effectiveness (OEE)

<i>Month</i>	<i>Availability (%)</i>	<i>Performance</i> <i>Efficiency (%)</i>	<i>Rate of Quality</i> <i>Product (%)</i>	OEE (%)
1	80,00	69,89	99,37	55,56
2	86,96	65,40	99,50	56,58
3	78,00	74,98	99,54	58,22
4	78,79	74,42	99,61	58,40
5	71,79	73,01	99,54	52,20
<i>Mean</i>	79,11	71,54	99,52	56,19

Berdasarkan Tabel 4, perhitungan OEE diperoleh presentase nilai *overall equipment*

*effectiveness* (OEE) berada di atas 40 % dimana produksi dianggap wajar, tapi menunjukkan ada ruang yang besar untuk *improvement*.

### Penyebab Rendahnya Nilai Efektifitas OEE

*Six big losses* dihitung untuk mengetahui OEE dari suatu peralatan, agar dapat diambil langkah-langkah untuk perbaikan mesin tersebut secara efektif. Adapun *six big losses* pada *barge loading conveyor* selama 5 (lima) bulan disajikan pada Tabel 5. berikut.

Tabel 5. Persentase *Six Big Losses*

Month	Downtime Losses		Speed Losses		Management Losses (%)	Work Environment Losses (%)	Reduce Yield Losses (%)	Defect Losses (%)
	Breakdown Losses (%)	Set up and Adjustment Losses (%)	Idling and Minor Stoppage (%)	Reduced Speed (%)				
1	4,48	17,00	15,55	24,09	7,23	5,00	2,19	0,005
2	1,30	15,87	14,21	30,09	10,08	5,43	2,00	0,004
3	7,07	16,95	14,97	19,51	7,89	4,44	2,20	0,004
4	6,36	16,97	24,05	20,16	7,83	3,20	2,18	0,003
5	8,67	16,79	14,98	19,37	7,22	2,83	2,21	0,003
Mean	5,58	16,72	16,75	22,64	8,05	4,18	2,16	0,004

Secara garis besar keenam kegiatan dalam identifikasi tersebut dapat dipetakan kedalam beberapa klasifikasi waktu permesinan antara lain: *downtime losses* (kehilangan akibat kerusakan peralatan), *speed losses* (kehilangan akibat menurunnya kecepatan mesin), *management losses* (kehilangan akibat manajemen perusahaan), *work environment losses* (kehilangan akibat faktor lingkungan kerja), *reduced yied* (kerugian akibat hasil rendah) dan *defect losses* (kerugian akibat hilangnya input berat dari produksi). Berdasarkan Tabel 5, dapat diketahui *reduced speed*, *setup and adjustment* dan *idling and mining stoppages* memiliki nilai rata-rata kehilangan tertinggi sehingga sangat mempengaruhi perhitungan nilai efektifitas OEE *barge loading conveyor*.

*Reduced speed* adalah kerugian yang disebabkan oleh adanya pengurangan kecepatan produksi dari kecepatan yang didesain untuk mesin tersebut. Faktor-faktor dominan yang mengakibatkan terjadinya *reduced speed* disajikan pada Tabel 6. berikut.

Tabel 6. Faktor Penyebab *Reduced Speed*

No.	Masalah	Penyebab	Akibat
1	Arus listrik	Kapasitas genset terbagi	Daya listrik tidak stabil
2	<i>Human error</i>	Kurang konsentrasi/demotivasi	Kurang responsif terhadap keadaan perubahan kondisi operasi

*Idling and minor stoppage* pada *conveyor*, yaitu faktor yang dapat menyebabkan mesin tidak dapat beroperasi sebentar atau mesin menganggur. Namun faktor-faktor yang paling dominan dan sering terjadi yang dapat menyebabkan *idling and minor stoppage* disajikan pada Tabel 7. berikut.

Tabel 7. Faktor Penyebab *Idling and Minor Stoppage*

No.	Masalah	Penyebab	Akibat
1	Mesin menganggur	Tidak adanya batubara yang masuk	Mesin unproduktif
2	<i>Cleaning area</i>	Penumpukan batubara pada girley	Kegiatan dumping dihentikan sementara
3	<i>Human error</i>	Kurang konsentrasi/demotivasi	Kurang responsif terhadap keadaan perubahan kondisi operasi

*Set up and adjusment losses* ini adalah kerugian yang terjadi akibat perubahan kondisi operasional, seperti dimulainya proses produksi atau dimulainya pergantian *shift*, *set up barge* dan

perubahan penyesuaian (*setting*). Faktor yang menyebabkan *set up and adjustment losses* disajikan pada Tabel 8. berikut.

Tabel 8. Faktor Penyebab *Set Up and Adjustment Losses*

No.	Masalah	Penyebab	Akibat
1	<i>Shifting</i>	Tumpukan batubara berantakan	Tumpukan batubara <i>overload</i>
2	<i>Waiting equipment</i>	Kerusakan tanpa adanya perencanaan	Harus melakukan pengecekan manual kesiapan mesin
3	<i>Human error</i>	Tidak konsentrasi	Proses adjustment terlalu lama

## SIMPULAN

Pada penelitian ini nilai rata-rata *overall equipment effectiveness* (OEE) sebesar 56,19% dianggap belum efektif karena masih harus dilakukan langkah-langkah perbaikan sehingga dapat menghambat aktivitas *barge loading conveyor* (BLC). Rendahnya nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) dipengaruhi oleh *reduced speed, setup and adjustment dan idling and mining stoppages* dengan nilai persentase kehilangan yang tinggi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada PT Mitra Barito atas dukungan dan fasilitas yang diberikan selama penelitian berlangsung.

## DAFTAR RUJUKAN

- Fuadiya, S. L., & Widjajati, E. P. (2022). Analysis of sag mill machine performance using overall equipment effectiveness and failure model and effects analysis method. *International Journal of Industrial Optimization*, 3(2), 141–153. <https://doi.org/10.12928/ijio.v3i2.6701>
- Hansen, R. C. (2001). Overall equipment effectiveness: a powerful production/maintenance tool for increased profits. Industrial Press Inc.
- Ivan WCS, I., Darsin, M., & Ramadhan, M. E. (2020). Aplikasi overall equipment effectiveness (OEE) dalam upaya mengatasi tingginya downtime pada stasiun ketel di PG X Jawa Timur. *Multitek Indonesia: Jurnal Ilmiah*, 13(2), 95–103. <https://journal.umpo.ac.id/index.php/multitek/article/view/1614/1192>
- Kameiswara, R. A., Sulistyono, A. B., & Gunawan, W. (2018). Analisa Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Mengurangi Six Big Losses Pada Cooling Pump Blower Plant PT. Pabrik Baja Terpadu. *Jurnal Intent: Jurnal Industri Dan Teknologi Terpadu*, 1(1), 67-78.
- Marwah, W., Widyaningrum, D., & Sc, M. (2022). *Analisis Efektivitas Pada Conveyor Continuous Ship Unloader I ( CSU I ) Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness ( OEE ) dan Failure Mode And Effects Analysis ( FMEA )*. 3(1), 75–85.
- Nakajima, S. (1988). Introduction to TPM: total productive maintenance. Productivity Press. Portland, Oregon.
- Pramudito, M. H. (2022). Sistem Pengendali Barge Loading Conveyor Pada Belt Conveyor Pemindah Batu Bara. *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, 11(2), 168-174.
- Prasetyoaji, D. K., Abadi, C. S., & Syujak, M. (2019, October). Analisis Efektivitas Coal Crusher Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness. In Seminar Nasional Teknik Mesin (Vol. 9, No. 1, pp. 1116-1121).
- Priambodo, S., & Mahbubah, N. A. (2021). Implementasi metode overall equipment effectiveness berbasis six big losses guna mengevaluasi efektivitas mesin packing semen. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(4).
- Qadafi, M., & Saputra, M. (2022). Analisa Penyebab Kerusakan Dan Perbaikan Pada Belt Conveyor Di PT. Mifa Bersaudara. *Jurnal Mahasiswa UTU*, 1(1), 19–27.
- Sahrupi, S., & Juriantoro, J. (2018). Usulan Penerapan Total Productive Maintenance pada Transfer Conveyor 17A. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 2(1), 51. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v2i1.568>
- Setiawan, L. (2021). Literature Review of the Application of Total Productive Maintenance (TPM) in various industries in Indonesia. *IJIEM - Indonesian Journal of Industrial Engineering and*

- Management*, 2(1), 16. <https://doi.org/10.22441/ijiem.v2i1.10328>
- Shafitri, D. O., Larasati, A., & Hajji, A. M. (2022). Peningkatan Nilai Overall Equipment Effectiveness Mesin Stone Crusher Dengan Menggunakan Pendekatan Total Productive Maintenance (Studi Kasus Pt. Brantas Abipraya). *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 12(2), 73–87. <https://doi.org/10.36040/industri.v12i2.4007>
- Siagian, D., Gusniar, I. N., & Dirja, I. (2022). Analisis Total Productive Maintenance Dengan Metode OEE dan FMEA pada Mesin Extruder GW-350. *Steam Engineering*, 4(1), 14-20.
- Stamatis, D. H. (2017). *The OEE primer: understanding overall equipment effectiveness, reliability, and maintainability*. CRC Press.