Senopati6

by Senopati Paper6

Submission date: 30-Apr-2020 12:42AM (UTC-0400)
Submission ID: 1311841119
File name: 116-127.pdf (1.01M)
Word count: 4148
Character count: 20722

Jurnal SENOPATI
Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering
Jurnal homepage : ejurnal.itats.ac.id/senopati

Pengukuran Nilai Availability & Performance Kapal Peti Kemas Dengan Menggunakan OEE

Rizka Akbar[1], Fuad Achmadi[2]
[1]Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, [2]Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional, Malang.

INFORMASI ARTIKEL

Halaman:
116-127

Tanggal penyerahan:
29 Januari 2020

Tanggal diterima:
29 April 2020

Tanggal terbit:
30 April 2020

EMAIL

[1]rizka.akbar42@gmail.com
[2]fuadachmadi@gmail.com

ABSTRACT

Inside the Container Shipping Company, all fleets are expected to be operated anywhere and at any time in accordance with the ship's route and the needs of the market or charterers. For this reason, calculation of Availability & Performance values is needed to determine the condition of container ships. Value of Availability of the Smallest Vessel is 42.74%, Performance is 54% and the average value of OEE of Vessels is 81%. Proposals to increase the availability value of container ships are to evaluate engine performance properly and to plan for improvements in accordance with the results of the engine performance analysis

Keywords: *Availability, Performance, OEE, Container Vessel*

ABSTRAK

Didalam Perusahaan Pelayaran Kapal Peti Kemas semua armada kapal diharapkan bisa di operasikan di mana saja dan kapan saja sesuai dengan trayek kapal dan kebutuhan dari pasar atau penyewa kapal. Untuk itu diperlukan perhitungan nilai *Availability* & *Performance* untuk mengetahui kondisi Kapal Peti Kemas. Nilai *Availability* Kapal Peti Kemas terkecil adalah 42.74%, *Performance* adalah 54 % dan rata-rata nilai OEE Kapal Peti Kemas adalah 81%. Usulan dalam meningkatkan nilai *Availability* pada Kapal Peti Kemas adalah melakukan evaluasi *Engine Performance* dengan baik dan melakukan perencanaan untuk perbaikan sesuai dengan hasil analisa dari *Engine Performance*

Kata kunci: *Availability, Performance, OEE, Kapal Peti Kemas*

PENDAHULUAN

Indonesia adalah Negara kepulauan yang memiliki banyak pulau yang dihubungkan oleh laut yang luas. Dari posisi pulau yang tersebar tersebut diperlukan alat angkut untuk bisa menghubungkan kebutuhan antar pulau di seluruh wilayah Indonesia. Alat angkut yang umum di gunakan untuk menghubungkan tersebut umumnya adalah alat angkut laut dan udara. Kapal Laut adalah kapal yang memenuhi persyaratan berlayar di laut untuk keperluan angkutan laut atau yang diperuntukkan untuk itu [1].

Didalam perusahaan pelayaran kapal peti kemas memiliki beberapa jumlah kapal dengan tipe dan karesteristik yang berbeda. Dengan keberagaman type dan karesteristik kapal yang berbeda tersebut harapannya bisa di operasikan di mana saja dan kapan saja sesuai dengan trayek kapal dan kebutuhan dari pasar atau penyewa kapal. Dari tantangan tersebut diatas, bukan hanya dibutuhkan armada kapal yang bisa di operasikan kapan saja namun armada kapal yang memiliki nilai efisiensi yang tinggi. Salah satu faktor penunjang keberhasilan suatu industri jasa ditentukan oleh kelancaran proses pelayanan operasional yang diberikan. Sehingga bila proses operasional

kapal/armada dioptimalkan, maka akan menghasilkan pelayanan yang berkualitas, tepat waktu dalam pelaksanaan operational dan biaya operational yang murah. Proses tersebut tergantung dari kondisi sumber daya yang dimiliki seperti manusia dan kapal/armada sebagai sarana penunjang. Dimana kondisi yang dimaksud adalah kondisi siap pakai untuk menjalankan operational, baik dalam ketelitian masing-masing departement terkait dalam kesiapan kapal/armada [2].

Berdasarkan dari latar belekang di atas, penelitian ini mengambil rumusan masalah adalah bagaimana menentukan nilai *Availability* & *Performance* dan bagaimana cara meningkatkan nilai dari *Availability* kapal dengan mengoptimalkan *Performance* permesinan kapal. sedangkan batasan masalah yaitu : Obyek penilitian yang diambil adalah 21 armada kapal jenis peti kemas yang ada di perusahan pelayaran peti kemas, berdasarkan Umur kapal maksimal 25 tahun dan maksimal cargo yang bisa dimuat adalah 1000 Teus (*Twenty Foot Equivalent Units*), dan Pengambilan data diambil dari faktor internal armada kapal itu sendiri, faktor tunggu muatan dan proses di pelabuhan (Bongkar & Muat) tidak di pertimbangkan.

METODE

Metodologi penelitian ini berisikan tahapan-tahapan sebagai acuan penulis untuk menyelesaikan penelitian hingga selesai. Dalam penelitian ini dimulai dari Pencarian Ide Tema Yang Akan Dibahas, Menentukan Latar Belakang Penelitian. Identifikasi Masalah, Pengumpulan Data, Pengolahan Data, Analisa Pemecahan Masalah, Simpulan dan Saran.

Pada tahap identifikasi masalah dilakukan melalui wawancara serta pengukuran dan pengamatan langsung di lapangan yang kemudian juga dilengkapi dengan pencarian jurnal mengenai penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik penelitian ini. Proses pengumpulan data didapatkan beberapa data yaitu data off hire seluruh kapal, engine performance, ship particular, dan monthly summary report. Selanjutnya ketika data sudah cukup maka dilakukan pengolahan data dengan metode OEE (*Overall Equipment Efficiency*)

OEE

Overall Equipment Efficiency (OEE) adalah suatu metode yang berguna untuk mengevaluasi keadaan proses produksi sampai pada tingkat kualitas produk yang ada [2].

$$OEE = (Availability\ x\ Performance\ x\ Quality) x 100\% \ldots\ldots\ldots (1)$$

Availability

Adalah nilai yang dapat diukur dari keseluruhan waktu dimana sistem tidak beroperasi karena terjadi kerusakan alat, persiapan produksi dan penyetelan [3].

$$Availability = \frac{\text{Operation Time}}{\text{Loading Time}} x 100\% \ldots\ldots (2)$$

Performance

Performance adalah perbandingan antara kemampuan kondisi mesin yang dioperasionalkan sekarang dengan kondisi permesinan pada waktu *trial test* di pabrik pembuat sebelum dioperasikan. Umumnya Permormaance pada permesianan di pengaruhui oleh umur dari permesianan, beban kerja permesinan, dan faktor lain yang dapat menurunkan performance dari permensinan tersebut [4].

$$Performance = \frac{prosessed\ amount\ x\ ideal\ cycle\ time}{operation\ time}\ x\ 100\% \ldots\ldots (3)$$

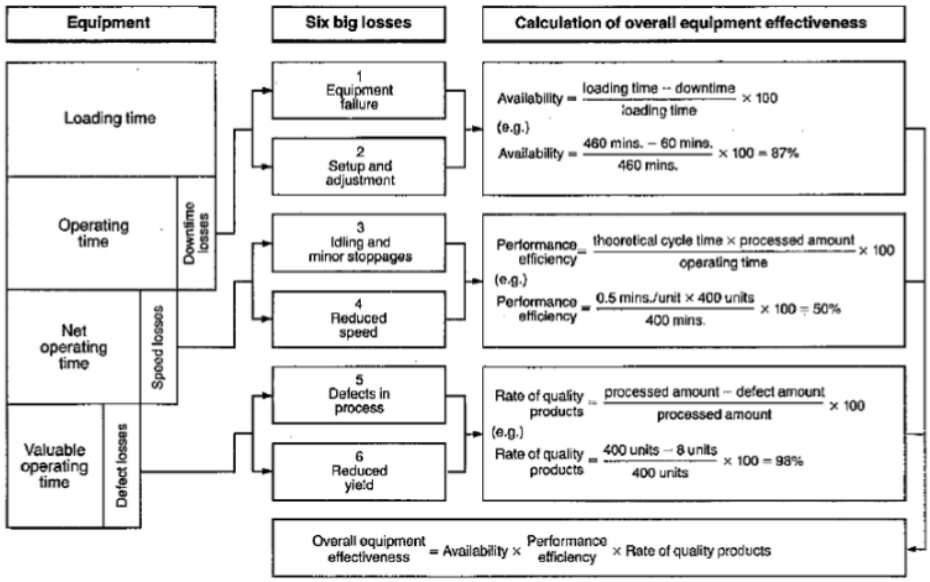
Quality

Merupakan suatu perbandingan antara kemampuan peralatan dalam memproduksi produk yang sesuai dengan standar produksi yang sudah ditetapkan atau rasio jumlah produk yang baik terhadap jumlah produk yang dihasilkan [5].

$$Quality = \frac{Prosessed\ Amount - Defect\ Amount}{Prosessed\ Amount}\ x\ 100\% \ldots\ldots (4)$$

Six Big Losses

Penyebab terjadi kerugian efisiensi pada saat proses produksi dalam setiap komponen atau sistem secara keseluruan dalam metode OEE dapat di kelompokkan menjadi enam kerugian besar (*six big losses)*[6]



Gambar 1. Metode *Overall Equipment Effectiveness* - OEE

HASIL DAN PEMBAHASAN

Availability

Availability mempertimbangan berbagai kejadian yang dapat menghentikan proses operasional yang sudah direncanakan sebelumnya [7]. Dalam mencari *Availability* diperlukan perbandingan antara *Operation Time* dibagi dengan *Loading Time*. Namun pada penelitian ini penulis mengambil data *off hire* kapal dimana kapal berarti tidak dapat digunakan sesuai dengan keinginan dari departemen pencharter. Sehingga untuk menentukan nilai dari *Availability* adalah sebagai berikut :

$$Total\ Pergerkan\ kapal = Total\ Manouvering + (BSOV\ to\ EOSV) + Anchorage\ Time + Port\ Activity\ Time \quad ...(2)$$

$$Availability = \frac{(Total\ Pergerkan\ kapal - Nilai\ Off\ Hire)}{Total\ Pergerkan\ kapal} x100\% \quad .....(3)$$

Adapun perhitungan contoh Perhitungan Nilai *Availability* pada KM. Peti Kemas No 29 :

$$Availability = \frac{(778 - 7{,}33)}{778} x100\%$$

$$Availability = 99\%$$

dari perhitungan diatas berlaku sama dengan ke-21 kapal peti kemas dari bulan Agustus 2018 – Agustus 2019. Sehingga didapat nilai dari *Availability* kapal peti kemas sebagai berikut :

Tabel 1. Nilai *Availability* untuk ke-21 kapal Peti Kemas

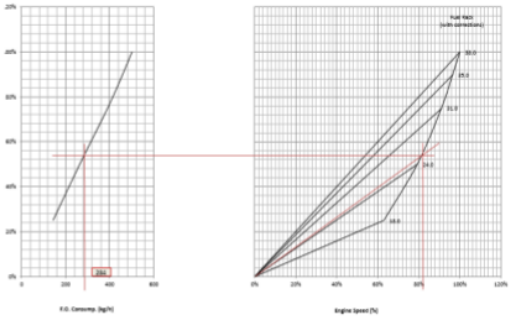
No	Vessel	Off Hire (Hours)	Total Moving (Hours)	Availability
1	Kapal No. 29	1248.81	7274	82.83%
2	Kapal No. 30	1.75	9197	99.98%
3	Kapal No. 32	240.82	8456	97.15%
4	Kapal No.39	3032.8	5296	42.74%
5	Kapal No. 41	58.25	9402	99.38%
6	Kapal No. 44	2	7501	99.97%
7	Kapal No. 53	62.08	8829	99.30%
8	Kapal No. 59	0	9079	100.00%
9	Kapal No. 60	85.05	8805	99.03%
10	Kapal No. 62	0	7990	100.00%
11	Kapal No. 67	0	8766	100.00%
12	Kapal No. 68	606.6	8173	92.58%
13	Kapal No. 71	0	8535	100.00%
14	Kapal No. 72	0	9197	100.00%
15	Kapal No. 74	0	8791	100.00%
16	Kapal No. 76	0	8014	100.00%
17	Kapal No. 77	0	8769	100.00%
18	Kapal No. 79	58.12	9414	99.38%
19	Kapal No. 80	0	8917	100.00%
20	Kapal No. 81	0	7862	100.00%
21	Kapal No. 82	91.2	7837	98.84%

Dari data diatas didapat kapal yang berada dibawah nilia 90 % adalah : KM Peti Kemas No 29 = 82,83 % dan KM Peti Kemas No 39 = 42.74%

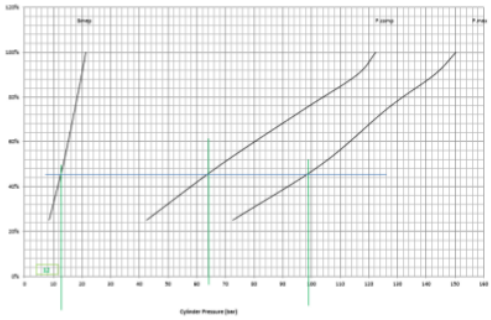
Performance

Umumnya untuk mencari *Performance* diperlukan data *Operation speed rate*, *Ideal cycle time*, dan *Possessed amount*. Namun dalam penelitian in nilai *Performance* di hitung dari nilai *Engine Performance* dari kondisi permesinan utama kapal (*Main Engine*) tiap-tiap kapal peti kemas, dikarenakan karena faktor penyebab kapal mengalami *off hire* tertinggi disebabkan oleh kerusakan pada permesinan utama kapal.

Perhitungan pertama mencari daya yang dihasilkan oleh energi masuk yang diperoleh dari jumlah bahan bakar yang dikonsumsi oleh main engine. Data yang yang menjadi acuan untuk menentukan daya tersebut adalah jumlah bahan bakar yang di konsumsi oleh pengerak utama kapal dalam satu hari dengan putaran mesin per menit (RPM) dengan *fuel pump index* (FR-*Fuel Rack*) yang terbaca pada rata-rata sekala pompa injeksi bahan bakar (*Fuel Injection Pump*) pada kondisi aktual sekarang dibandingkan data yang sama di kondisi *shop trial*.



Gambar 3 Contoh Perhitungan daya berdsarkan energy masuk yang dihasilkan oleh *Main Engine*



Gambar 4 Contoh Perhitungan daya yang dihasilkan oleh BMEP berdasarkan dari tekanan kompresi (P Max)

Effective Pressure (BMEP) yang diperoleh dari penarikan garis dari grafik BMEP dari hasil *shop trial* dibanding dengan data Tekanan maximal (PMax) yang dihasilkan dalam proses pembakaran tiap-tiap ruang pembakaran. Setelah mendapat nilai BMEP kemudian kita menghitung *effective power* =

$$Ne = \frac{(\frac{\pi}{4}\ x\ D^2\ x\ Stoke\ x\ Jumlah\ Cylinder\ x\ BMEP)}{60\ x\ Siklus\ langkah} \ldots\ldots(4)$$

Kemudian kita mencari nilai Engine Performance adalah

$$Engine\ Performance\ (\%) = \frac{Ne}{Daya\ dari\ Energi\ In} \ldots\ldots(5)$$

Tabel 2 Nilai Nilai *Performance* untuk ke-21 kapal Peti Kemas

No	Vessel	Nilai Performance
1	KM Peti Kemas No. 29	81%
2	KM Peti Kemas No. 30	91%
3	KM Peti Kemas No. 32	86%
4	KM Peti Kemas No.39	54%
5	KM Peti Kemas No. 41	96%
6	KM Peti Kemas No. 44	89%
7	KM Peti Kemas No. 53	86%
8	KM Peti Kemas No. 59	88%
9	KM Peti Kemas No. 60	87%
10	KM Peti Kemas No. 62	88%
11	KM Peti Kemas No. 67	97%
12	KM Peti Kemas No. 68	95%
13	KM Peti Kemas No. 71	98%
14	KM Peti Kemas No. 72	97%
15	KM Peti Kemas No. 74	87%
16	KM Peti Kemas No. 76	95%
17	KM Peti Kemas No. 77	98%
18	KM Peti Kemas No. 79	93%
19	KM Peti Kemas No. 80	95%
20	KM Peti Kemas No. 81	92%
21	KM Peti Kemas No. 82	96%

Quality

Pada perhitungan nilai *quality* dibutuhkan nilai dari *Possessed amount* dan *Defect amount*. Namun dalam penelitian ini nilai *Quality* dihitung berdasarkan dari nilai kualitas yang melekat pada kapal itu sendiri, tanpa dipengaruhui oleh faktor eksternal kapal (muatan). Faktor yang mempengaruhui nilai kualitas dari kapal peti kemas adalah faktor usia kapal, jumlah kapasitas peti kemas yang bisa dimuat (Teus) dan kecepatan dari kapal. Dari 3 faktor tersebut penulis kemudian memberikan indeks dari 1-3 dari rata – rata perfaktor dari semua kapal peti kemas.

Tabel 3 Nilai Nilai *Quality* untuk ke-21 kapal Peti Kemas

No.	Vessel	Built Year (delivery)		TEUS		Speed		Nilai Quality
		Tahun	Indeks	TEUS	Indeks	Knots	Indeks	
1	KM Peti Kemas No. 29	2006	2	368	3	8.91	3	89%
2	KM Peti Kemas No. 30	2006	2	368	3	9.18	3	89%
3	KM Peti Kemas No. 32	1997	1	848	3	12.75	3	78%
4	KM Peti Kemas No.39	1996	1	573	3	10.75	3	78%
5	KM Peti Kemas No. 41	2009	2	368	3	10.19	3	89%
6	KM Peti Kemas No. 44	2008	2	368	3	10.06	3	89%
7	KM Peti Kemas No. 53	2007	2	618	3	10.4	3	89%
8	KM Peti Kemas No. 59	1997	1	802	3	13.2	3	78%
9	KM Peti Kemas No. 60	1998	1	802	3	11.88	3	78%
10	KM Peti Kemas No. 62	1997	1	802	3	13.65	3	78%
11	KM Peti Kemas No. 67	2014	3	558	3	11.01	3	100%
12	KM Peti Kemas No. 68	2014	3	558	3	11.01	3	100%
13	KM Peti Kemas No. 71	2015	3	558	3	11.01	3	100%
14	KM Peti Kemas No. 72	2015	3	558	3	11.01	3	100%
15	KM Peti Kemas No. 74	2008	2	629	3	13	3	89%
16	KM Peti Kemas No. 76	2016	3	558	3	11.01	3	100%
17	KM Peti Kemas No. 77	2017	3	558	3	11.01	3	100%
18	KM Peti Kemas No. 79	2018	3	624	3	11	3	100%
19	KM Peti Kemas No. 80	2018	3	624	3	11	3	100%
20	KM Peti Kemas No. 81	2018	3	624	3	11	3	100%
21	KM Peti Kemas No. 82	2018	3	624	3	11	3	100%

OEE

Setelah mendapatkan nilai *Availability, Performance, dan Quality*. Selanjutnya dapat dihitung nilai OEE dari tiap-tiap kapal Peti Kemas dari Bulan Agustus 2018 sampai Agustus 2019.

Tabel 4 Nilai Nilai OEE untuk ke-21 kapal Peti Kemas

No	Vessel	Availability	Performance	Quality	OEE
1	Kapal No 29	83%	81%	89%	60%
2	Kapal No 30	100%	91%	89%	81%
3	Kapal No 32	97%	86%	78%	65%
4	Kapal No 39	43%	54%	78%	18%
5	Kapal No 41	99%	96%	89%	85%
6	Kapal No 44	100%	89%	89%	79%
7	Kapal No 53	99%	86%	89%	76%
8	Kapal No 59	100%	88%	78%	69%
9	Kapal No 60	99%	87%	78%	67%
10	Kapal No 29	83%	81%	89%	60%
11	Kapal No 67	100%	97%	100%	97%
12	Kapal No 68	93%	95%	100%	88%
13	Kapal No 71	100%	98%	100%	98%
14	Kapal No 72	100%	97%	100%	97%
15	Kapal No 74	100%	87%	89%	77%
16	Kapal No 76	100%	95%	100%	95%
17	Kapal No 77	100%	98%	100%	98%
18	Kapal No79	99%	93%	100%	93%
19	Kapal No 80	100%	95%	100%	95%
20	Kapal No 81	100%	92%	100%	92%
21	Kapal No 82	99%	96%	100%	95%

Six Big Losses

Downtime Losses

Equipment Failure Losses

Pada faktor kerugian ini dapat dihitung dengan membandingkan antara nilai *total breakdown time* dengan *loading time*. Namun pada penelitian ini penulis untuk mencari *Equipment Failure Losses* dicari menggunakan nilai *availability* dari tiap-tiap armada peti kemas. Karena asumsi penulis sesuai dengan pengertian *Equipment Failure Losses* adalah suatu keadaan dimana mesin / peralatan mengalami kegagalan, sehingga mesin tidak dapat dioperasikan sesuai dengan fungsinya, sehingga persamaan untuk mencari kerugian dalam penelitan ini adalah sebagai beriikut :

$$Equipment\ Failure\ Losses = 100\ \% - Nilai\ Availablity \ldots\ldots (6)$$

Tabel 5 Nilai *Equipment Failure Losses* untuk ke-21 kapal Peti Kemas

No.	Vessel	Nilai Losses
1	KM Peti Kemas No. 29	18.42%
2	KM Peti Kemas No. 30	0.02%
3	KM Peti Kemas No. 32	2.62%
4	KM Peti Kemas No.39	41.58%
5	KM Peti Kemas No. 41	0.64%
6	KM Peti Kemas No. 44	0.02%
7	KM Peti Kemas No. 53	0.66%
8	KM Peti Kemas No. 59	0.00%
9	KM Peti Kemas No. 60	0.98%
10	KM Peti Kemas No. 62	0.00%
11	KM Peti Kemas No. 67	0.00%
12	KM Peti Kemas No. 68	10.34%
13	KM Peti Kemas No. 71	0.00%
14	KM Peti Kemas No. 72	0.00%
15	KM Peti Kemas No. 74	0.00%
16	KM Peti Kemas No. 76	0.00%
17	KM Peti Kemas No. 77	0.00%
18	KM Peti Kemas No. 79	0.57%
19	KM Peti Kemas No. 80	0.00%
20	KM Peti Kemas No. 81	0.00%
21	KM Peti Kemas No. 82	1.21%

Set Up and Adjustment Losses

Pada umunya untuk perhitungan untuk mencari *Setup and adjustment losses* adalah dengan perbandingan antara *Total Set Up & Adjustment* dengan *Loading Time*. Namun pada penelitian ini dihitung dengan pendekatan waktu kapal melakukan *Maneuver*. Karena pada saat *Maneuver* tersebut semua permesinan dalam kapal dilakukan *setting* awal sebelum melakukan pelayaran laut. Besar kecilnya nilai ini dipengaruhi oleh panjang alur pelayaran kapal ketika beroperasi di wilayah tertentu. Sehingga formula untuk menghitung besaran *Setup and adjustment losses* adalah

$$Setup\ and\ adjustment\ losses = \frac{Total\ Manouvering}{Total\ Moving\ Vessel\ Time}\ x\ 100\ \% \ldots\ldots (7)$$

Tabel 6 Nilai *Set Up & Adjustment* untuk ke-21 kapal Peti Kemas

No	Vessel	Total Maneuver (Hours)	Total Moving Vessel Time (Hours)	Losses
1	Kapal No 29	688	7274.17	9%
2	Kapal No 30	783	9197.22	9%
3	Kapal No 32	256	8456.08	3%
4	Kapal No 39	538	5296.34	10%
5	Kapal No 41	587	9402.14	6%
6	Kapal No 44	731	7500.86	10%
7	Kapal No 53	387	8829.13	4%
8	Kapal No 59	367	9079.10	4%
9	Kapal No 60	400	8805.49	5%
10	Kapal No 62	291	7989.78	4%
11	Kapal No 67	393	8766.49	4%
12	Kapal No 68	609	8173.47	7%
13	Kapal No 71	632	8534.63	7%
14	Kapal No 72	535	9197.13	6%
15	Kapal No 74	280	8791.03	3%
16	Kapal No 76	414	8013.73	5%
17	Kapal No 77	689	8769.48	8%
18	Kapal No 79	342	9414.09	4%
19	Kapal No 80	375	8917.01	4%
20	Kapal No 81	239	7862.04	3%
21	Kapal No 82	175	7837.44	2%

Speed Losses

Reduced Speed

Pada umumnya untuk menghitung *Reduced Speed Losses* di hitung dari nilai *Ideal Cycle Time, Actual Production Time, Loading Time,* dan jumlah produksi. Namun pada penelitian ini *Reduced Speed Losses* di hitung dari waktu dimana jika kecepatan kapal tidak sesuai dengan permintaan pencarter (*Speed Claim*).

Tabel 7 Nilai *Reduced Speed Losses* untuk ke-21 kapal Peti Kemas

No	Vessel	Speed Claim	Nilai Losses
1	KM Peti Kemas No. 29	0	0 %
2	KM Peti Kemas No. 30	0	0 %
3	KM Peti Kemas No. 32	0	0 %
4	KM Peti Kemas No.39	0	0 %
5	KM Peti Kemas No. 41	0	0 %
6	KM Peti Kemas No. 44	0	0 %
7	KM Peti Kemas No. 53	0	0 %
8	KM Peti Kemas No. 59	0	0 %
9	KM Peti Kemas No. 60	0	0 %
10	KM Peti Kemas No. 62	0	0 %
11	KM Peti Kemas No. 67	0	0 %
12	KM Peti Kemas No. 68	0	0 %
13	KM Peti Kemas No. 71	0	0 %
14	KM Peti Kemas No. 72	0	0 %
15	KM Peti Kemas No. 74	0	0 %
16	KM Peti Kemas No. 76	0	0 %
17	KM Peti Kemas No. 77	0	0 %
18	KM Peti Kemas No. 79	0	0 %
19	KM Peti Kemas No. 80	0	0 %
20	KM Peti Kemas No. 81	0	0 %
21	KM Peti Kemas No. 82	0	0 %

Idling and Minor Stoppage

Besarnya persentase kerugian yang muncul dari faktor *Idling and minor stoppages losses* ini dapat dihitung dengan *Non Productive Times* dibandingkan dengan *Loading Time*. Namun pada penelitian ini nilai *Idling and minor stoppages losses* di hitung dengan perbandingan antara waktu berhenti kapal yang disebabkan oleh faktor eksternal kapal.

$$Losses = \frac{Waktu\ Berhenti\ Kapal\ disebabkan\ Faktor\ External\ Kapal}{Total\ Moving\ Vessel\ Time} x100\% \ldots\ldots(8)$$

Tabel 8 Nilai *Idling and minor stoppages losses* untuk ke-21 kapal Peti Kemas

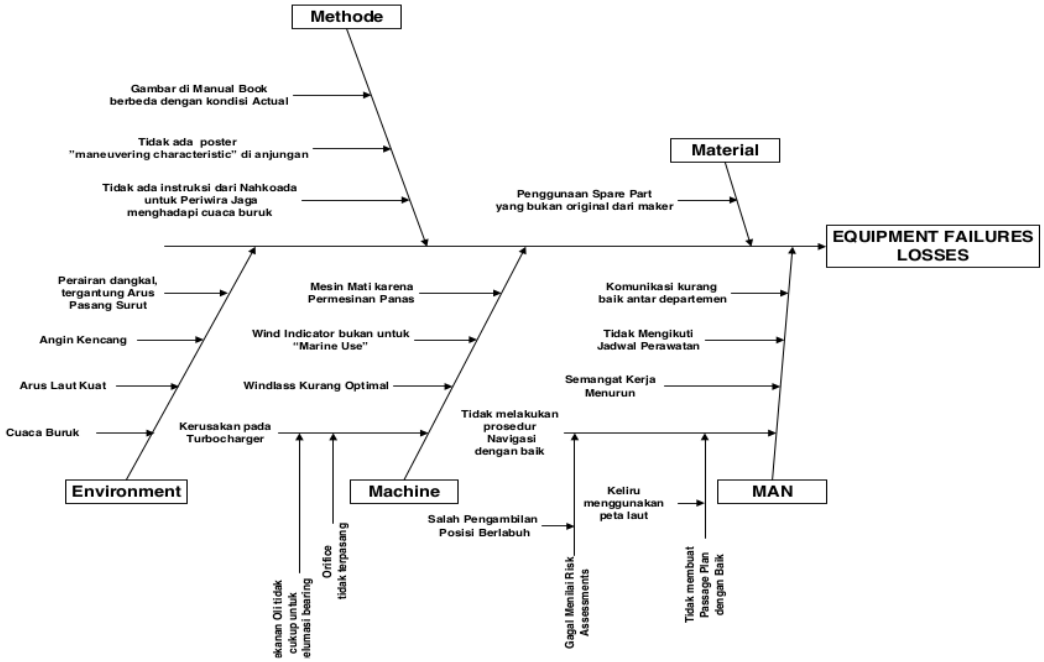
No	Vessel	Stop Vessel Time (Hours)	Total Moving Vessel Time (Hours)	Losses
1	Kapal No 29	0	7274.17	0%
2	Kapal No 30	0	9197.22	0%
3	Kapal No 32	0	8456.08	0%
4	Kapal No 39	0	5296.34	0%
5	Kapal No 41	0	9402.14	0%
6	Kapal No 44	0	7500.86	0%
7	Kapal No 53	0	8829.13	0%
8	Kapal No 59	0	9079.10	0%
9	Kapal No 60	0	8805.49	0%
10	Kapal No 62	0	7989.78	0%
11	Kapal No 67	0	8766.49	0%
12	Kapal No 68	0	8173.47	0%
13	Kapal No 71	0	8534.63	0%
14	Kapal No 72	0	9197.13	0%
15	Kapal No 74	0	8791.03	0%
16	Kapal No 76	0	8013.73	0%
17	Kapal No 77	0	8769.48	0%
18	Kapal No 79	0	9414.09	0%
19	Kapal No 80	0	8917.01	0%
20	Kapal No 81	0	7862.04	0%
21	Kapal No 82	0	7837.44	0%

Defect Losses

Pada jenis kerugian selanjutnya adalah *Defect Losses*. Yang mana kerugain ini turunan dari keruggian dari nilai *Quality* yang terdiri dari *Defect in Process* dan *Reduced Yield*. Namun untuk penelitian ini ke dua jenis kerugian ini tidak dihitung, karena dalam obyek penelitian ini adalah kapal Peti Kemas yang mana kapal peti kemas tidak menghasilkan bentuk produksi.

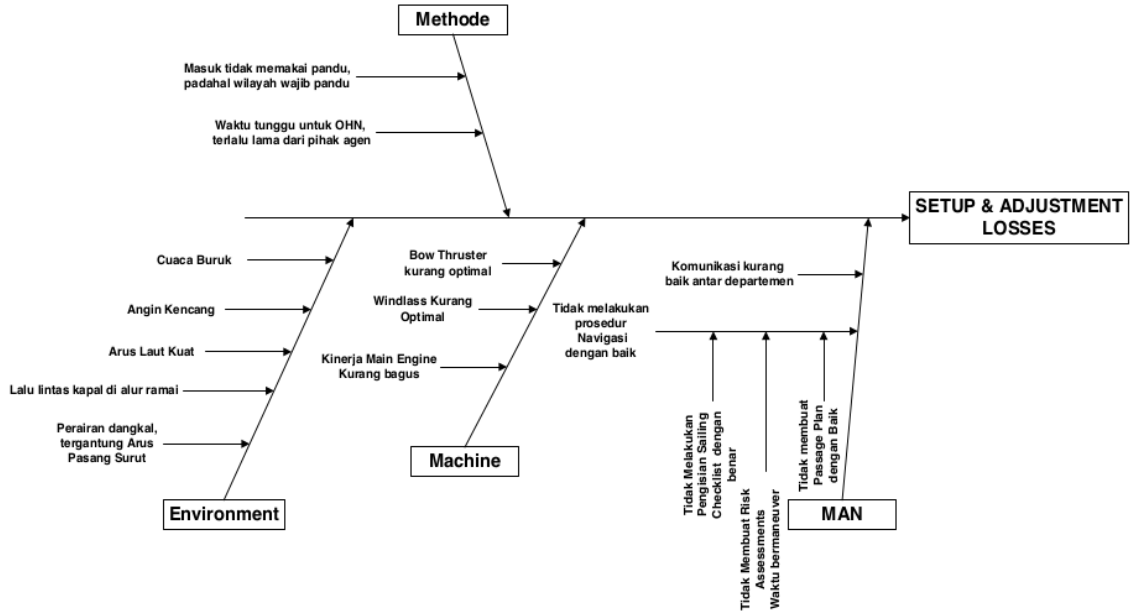
Fish Bone Diagram

Untuk diagram tulang ikan ini digunakan oleh penulis untuk mencari penyebab kerugian yang terjadi pada kapal peti kemas. Kerugian yang diambil adalah : *Equipment Failure Losses & Set Up and Adjustment Losses*.



Gambar 5 Diagram Sebab Akibat yang muncul karena *Equipment Failure Losses*

Gambar 5 menggambarkan *Equipment Failure Losses*, diambil penyebab dari tiga nilai kapal peti kemas yang memiliki losses yang terbesar adalah kapal peti kemas No 39 yang banyak disebabkan oleh Turbocharger ME yang rusak, Sedangkan kapal peti kemas No 29 kerugian terbanyak disebabkan oleh kapal mengalami kandas (*grounded)*. Dan untuk kapal peti kemas No 68 mengalami kerugian yang disebabkan tubrukkan (*Collision*).



Gambar 6 Diagram Sebab Akibat yang muncul karena Set Up And Adjustment Losses

Gambar 6 menggambarkan *setup & adjustment losses*, menjelaskan penyebab yang sering terjadi ketika kapal melakukan *maneuver* masuk atau keluar alur. Hal utama yang sering menjadi penyebab kecelakan kapal ketika bermaneuver adalah tidak dilakukan prosedur bernavigasi dengan baik yang seharusnya dilakukan sebelum kapal bergerak untuk *maneuver*, diantaranya tidak membuat *passage plane* dengan baik, tidak melakukan pengisian *checklist* sebelum berlayar dengan baik, dan tidak dibuatnya penilaian terhadap resiko ketika kapal bermanuver.

Usulan Perbaikan agar meningkatkan nilai *Availability* dengan meningkatkan *Performance* motor pengerak utama kapal

Melihat hubungan penyebab menurunnya nilai *Availability* dari kapal Peti kemas pada periode Bulan Agustus 2018 sampai Bulan Agustus 2019 adalah banyaknya terjadi kegagalan yang di sebabkan oleh Penggerak Utama kapal yaitu sebesar 59 %. Sehingga jika performance Penggerak Utama kapal dijaga dengan baik, maka seharusnya nilai *Availability* dari kapal Peti kemas dapat meningkat. Adapun usulan dalam meningkatkan nilai *Performance* motor pengerak utama kapal adalah sebagai berikut :

1. Melakukan evaluasi *engine performance* dengan baik
   a. Pengambilan data yang benar oleh crew kapal
   b. Pengambilan indikator dengan menggunakan alat digital electronic secara berkala.
   c. Technical Superintendent secara berkala dan berkelanjutan untuk melakukan analisa terhadap *Engine Performance* .
2. Mengajukan perencanaan untuk perbaikan sesuai dengan hasil analisa dari engine performance
   a. Perecanaan pembelian spare part
   b. Perencanaan waktu perawatan

KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengolahan data dan analisa data maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai *Availability* pada kapal peti kemas yang memiliki nilai terbesar adalah Kapal Peti Kemas No 59 sebesar 100%, sedangkan untuk Kapal Peti Kemas No 39 memiliki nilai *availability* yang rendah sebesar 42.74%. Untuk nilai *performance* kapal peti kemas terbesar adalah Kapal Peti Kemas No 77 sebesar 98%, sedangkan untuk Kapal Peti Kemas No 39 memiliki nilai *performance* yang rendah adalah sebesar 54%. Dan nilai OEE rata-rata pada kapal peti kemas adalah sebesar 81%
2. Usulan dalam meningkatkan nilai *Availability* pada Kapal Peti Kemas adalah Melakukan evaluasi *engine performance* dengan baik dan melakukan perencanaan untuk perbaikan sesuai dengan hasil analisa dari *engine performance*

DAFTAR PUSTAKA

[1] PP Nomor 17 Tahun 1988 Tentang Penyelenggaraan dan Pengusahaan Angkutan Laut
[2] Astrid Diandra Maulidina, Erry Rimawan, Muhammad Kholil. Analisa total productive maintenance terhadap produktivitas kapal/armada menggunakan metode overall equipment effectiveness pada PT. Global Trans Energy International. JIEMS -Journal of Industrial Engineering & Management Systems. 2016. Vol. 9, No 1
[3] Susanti. Perhitungan dan analisa nilai equipment effectiveness (OEE) pada proses awal pengolahan kelapa sawit (Studi Kasus : PT. X). Skripsi Fakultas Teknik program studi teknik industri Universitas Indonesia. 2011
[4] Sahrupi, Juriantoro. Usulan Penerapan Total Productive Maintenance pada Transfer Conveyor 17A. Jurnal Sistem dan Manajemen Industri. 2018. Vol 2 No 1 : 51-57

[5] Sunaryo, Eko Ardi Nugroho. 2015. Kalkulasi *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Untuk Mengetahui Efektivitas Mesin Komatzu 80T (Studi Kasus pada PT. Yogya Presisi Tehnikatama Industri). *Teknoin Vol. 21 No. 4*. 2015 : 225-233

[6] Seiichi Nakajima. Introduction to TPM-Total Productive Maintenance. 1988. Portland, Oregon. Productivity Press

[7] Asyrof Arifianto. Penerapan total productive maintenance (TPM) dengan menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (Studi Kasus: PT. Triangle Motorindo). Tugas Akhir Program studi teknik industri fakultas teknologi industry universitas islam Indonesia Yogyakarta. 2018

Senopati6

ORIGINALITY REPORT

6%	5%	2%	7%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	journal.ubm.ac.id Internet Source	2%
2	Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper	1%
3	hukum.unsrat.ac.id Internet Source	1%
4	unsri.portalgaruda.org Internet Source	1%
5	www.neliti.com Internet Source	1%
6	adoc.tips Internet Source	1%
7	Submitted to Universitas Jember Student Paper	<1%

Exclude quotes	On	Exclude matches	< 20 words
Exclude bibliography	On		