

LAMPIRAN

Lampiran 1 Wawancara dan *brainstorming* pengisian data nilai *Severity* (S), *Occurence* (O), dan *Detection* (D) dengan kepala bagian planning.

Dalam pengambilan data yang digunakan pada analisa *failure mode and effect analysis* (FMEA) dan *logic tree analysis* (LTA) menggunakan teknik wawancara dan *brainstorming* dengan pembimbing lapangan. Pada *functional failure* di masing-masing *equipment* merupakan kegagalan *equipment* yang sama sehingga pada analisa FMEA untuk setiap *functional failure* nilai tingkat keparahan/*severity*, tingkat keseringan kejadian/*occurence*, serta tingkat deteksi/*detection* memiliki tingkat yang sama pada setiap *functional failure* sebab kegagalan tersebut sama, hanya saja beda waktu kejadian. Oleh karena itu nilai RPN pada masing-masing *functional failure* di setiap *equipment* nilainya sama. Beberapa hasil wawancara dan *brainstorming* tentang mode kegagalan pada FMEA yang berdasarkan tabel *Severity* (S), *Occurence* (O), dan *Detection* (D) sebagai berikut :

1. Upper Gate dan Lower Gate (Yoke Seal)

Mode Kegagalan	Terjadi gesekan pada yoke seal dan air seal	Nilai
Seberapa parah nilai kegagalan		7
Penyebab	Kebocoran pada upper gate seal dan lower gate seal (yoke seal)	Nilai
Seberapa sering kegagalan terjadi		3
Akibat	Batubara keluar dari <i>pulverizer</i> dan udara primer terbang sehingga tekanan menurun dan tidak maksimal.	Nilai
Deteksi : Pembersihan dan inspeksi		3

- a. Tingkat keparahan/*severity* bernilai 7 mempunyai kriteria verbal Mesin tetap beroperasi dan dalam keadaan aman, tetapi tidak dapat dijalankan secara penuh. Operator merasa sangat tidak puas. Akibat pada produksi 2-4 jam *downtime*.
- b. Tingkat keseringan kejadian/*occurence* bernilai 3 mempunyai kriteria Kerusakan mesin terjadi sangat sedikit. Tingkat kejadian kerusakan 3.001-6.000 jam operasi.
- c. Tingkat deteksi/*detection* bernilai 3 mempunyai kriteria verbal Perawatan *preventive* memiliki kemungkinan tinggi untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.

2. Gear Box

Mode Kegagalan	Baut rusak dan beton dudukan rusak karena getaran.	Nilai
Seberapa parah nilai kegagalan		6
Penyebab	Pondasi motor rusak	Nilai
Seberapa sering kegagalan terjadi		4
Akibat	Gear box rumbling, kinerjanya tidak maksimal.	Nilai
Deteksi : Inspeksi		2

- a. Tingkat keparahan/*severity* bernilai 6 mempunyai kriteria verbal Mesin tetap beroperasi dan dalam keadaan aman, tetapi menimbulkan kegagalan atau kecacatan pada produk. Operator merasa sangat tidak puas dengan kinerjanya sendiri. Akibat pada produksi 1-2 jam *downtime*.
- b. Tingkat keseringan kejadian/*occurence* bernilai 4 mempunyai kriteria Kerusakan mesin terjadi sedikit. Tingkat kejadian kerusakan 2.001-3.000 jam operasi.
- c. Tingkat deteksi/*detection* bernilai 2 mempunyai kriteria verbal Perawatan *preventive* memiliki kemungkinan sangat tinggi untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.

3. Pyrite

Mode Kegagalan	Pengkaratan dan tidak dapat memisahkan material asing dengan sempurna karena adanya material asing yang menumpuk.	Nilai
Seberapa parah nilai kegagalan		7
Penyebab	Kebocoran pada line pyrite	Nilai
Seberapa sering kegagalan terjadi		5
Akibat	Pemisahan benda asing tidak maksimal sehingga mengganggu penggilingan batu bara menjadi lebih lama dan tidak efektif.	Nilai
Deteksi : Pembersihan dan inspeksi		3

- a. Tingkat keparahan/*severity* bernilai 7 mempunyai kriteria verbal Mesin tetap beroperasi dan dalam keadaan aman, tetapi tidak dapat dijalankan secara penuh. Operator merasa sangat tidak puas. Akibat pada produksi 2-4 jam *downtime*.

- b. Tingkat keseringan kejadian/*occurrence* bernilai 5 mempunyai kriteria Kerusakan mesin terjadi dengan tingkat rendah. Tingkat kejadian kerusakan 1.001-2.000 jam operasi.
- c. Tingkat deteksi/*detection* bernilai 3 mempunyai kriteria verbal Perawatan *preventive* memiliki kemungkinan tinggi untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.

4. Coal Pipe

Mode Kegagalan	Udara primer yang masih mengandung air dan pengaruh lingkungan sehingga terjadi pengkaratan, selain itu pemasangan coal pipe sudah mulai kendur karena adanya getaran dari pulverizer.	Nilai
Seberapa parah nilai kegagalan		7
Penyebab	Kebocoran pada coal pipe	Nilai
Seberapa sering kegagalan terjadi		5
Akibat	Batubara keluar dari <i>pulverizer</i> sehingga pengiriman batubara ke burner berkurang/tidak maksimal.	Nilai
Deteksi : Pembersihan dan inspeksi		3

- a. Tingkat keparahan/*severity* bernilai 7 mempunyai kriteria verbal Mesin tetap beroperasi dan dalam keadaan aman, tetapi tidak dapat dijalankan secara penuh. Operator merasa sangat tidak puas. Akibat pada produksi 2-4 jam *downtime*.
- b. Tingkat keseringan kejadian/*occurrence* bernilai 5 mempunyai kriteria Kerusakan mesin terjadi dengan tingkat rendah. Tingkat kejadian kerusakan 1.001-2.000 jam operasi.
- c. Tingkat deteksi/*detection* bernilai 3 mempunyai kriteria verbal Perawatan *preventive* memiliki kemungkinan tinggi untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.

5. Hydraulic

Mode Kegagalan	<i>Hydraulic seal</i> aus dan <i>hydraulic oil</i> bocor keluar dari <i>cylinder</i> .	Nilai
Seberapa parah nilai kegagalan		8
Penyebab	<i>Hydraulic stand mill</i> macet, bocor, tidak seimbang	Nilai
Seberapa sering kegagalan terjadi		4
Akibat	Spring dan roll wheel tidak seimbang sehingga penggilingan tidak maksimal.	Nilai
Deteksi : Pembersihan dan inspeksi		3

- a. Tingkat keparahan/*severity* bernilai 8 mempunyai kriteria verbal Mesin tidak dapat beroperasi, mesin telah kehilangan fungsi utama mesin. Akibat pada produksi 4-8 jam *downtime*.
- b. Tingkat keseringan kejadian/*occurence* bernilai 4 mempunyai kriteria Kerusakan mesin terjadi sedikit. Tingkat kejadian kerusakan 2.001-3.000 jam operasi.
- c. Tingkat deteksi/*detection* bernilai 3 mempunyai kriteria verbal Perawatan *preventive* memiliki kemungkinan tinggi untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.

Lampiran 2 Wawancara dan *brainstorming* pengisian data *logic tree analysis* dengan kepala bagian planning.

Beberapa hasil wawancara dan *brainstorming* tentang analisa kekritisan pada LTA yang berdasarkan struktur *logic tree analysis* sebagai berikut :

1. Coal Pipe

Mode Kegagalan	Udara primer yang masih mengandung air dan pengaruh lingkungan sehingga terjadi pengkaratan, selain itu pemasangan <i>coal pipe</i> sudah mulai kendur karena adanya getaran dari <i>pulverizer</i> .	Nilai
Evident	Apakah operator dalam kondisi normal dapat mengetahui bahwa telah terjadi adanya kegagalan?	Yes
Safety	Apakah adanya kegagalan tersebut dapat membahayakan keselamatan?	Yes
Outage	Apakah mode kegagalan ini dapat mengakibatkan seluruh atau sebagian sistem terhenti?	No
Category	Mengklasifikasikan jawaban dari pertanyaan yang diajukan kedalam beberapa kategori : Kategori A (safety problem), Kategori B (outage problem), Kategori C (economic problem), Kategori D (hidden failure)	A

2. Pyrite

Mode Kegagalan	Pengkaratan dan tidak dapat memisahkan material asing dengan sempurna karena adanya material asing yang menumpuk.	Nilai
Evident	Apakah operator dalam kondisi normal dapat mengetahui bahwa telah terjadi adanya kegagalan?	Yes
Safety	Apakah adanya kegagalan tersebut dapat membahayakan keselamatan?	No
Outage	Apakah mode kegagalan ini dapat mengakibatkan seluruh atau sebagian sistem terhenti?	No
Category	Mengklasifikasikan jawaban dari pertanyaan yang diajukan kedalam beberapa kategori : Kategori A (safety problem), Kategori B (outage problem), Kategori C (economic problem), Kategori D (hidden failure)	D

3. Hydraulic

Mode Kegagalan	<i>Hydraulic seal</i> aus dan <i>hydraulic oil</i> bocor keluar dari <i>cylinder</i> .	Nilai
Evident	Apakah operator dalam kondisi normal dapat mengetahui bahwa telah terjadi adanya kegagalan?	Yes
Safety	Apakah adanya kegagalan tersebut dapat membahayakan keselamatan?	Yes
Outage	Apakah mode kegagalan ini dapat mengakibatkan seluruh atau sebagian sistem terhenti?	Yes
Category	Mengklasifikasikan jawaban dari pertanyaan yang diajukan kedalam beberapa kategori : Kategori A (safety problem), Kategori B (outage problem), Kategori C (economic problem), Kategori D (hidden failure)	B

4. Upper Gate dan Lower Gate (Yoke Seal)

Mode Kegagalan	<i>Air seal upper gate</i> dan <i>lower gate</i> aus.	Nilai
Evident	Apakah operator dalam kondisi normal dapat mengetahui bahwa telah terjadi adanya kegagalan?	Yes
Safety	Apakah adanya kegagalan tersebut dapat membahayakan keselamatan?	Yes
Outage	Apakah mode kegagalan ini dapat mengakibatkan seluruh atau sebagian sistem terhenti?	No
Category	Mengklasifikasikan jawaban dari pertanyaan yang diajukan kedalam beberapa kategori : Kategori A (safety problem), Kategori B (outage problem), Kategori C (economic problem), Kategori D (hidden failure)	D