

Analisa Kerusakan Mesin Boiler Mechmar Kapasitas 30 Ton, Tahun Pembuatan 2006, Di Pabrik Kelapa Sawit Sungai Purun Mill PT. Agro Indomas Kalimantan Tengah

Agustin Sukarsono¹⁾, Denny Kurniawati²⁾, Teuku Batha Ibrahim³⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Industri, STT POMOSDA Nganjuk, agustystt@gmail.com

²⁾ Program Studi Teknik Industri, STT POMOSDA Nganjuk, de.kurniawati@gamil.com

³⁾ Program Studi Teknik Industri, STT POMOSDA Nganjuk, teukuatha06@gmail.com

Abstrak

Perawatan atau yang lebih dikenal dengan kata *maintenance* dapat didefinisikan sebagai suatu aktivitas yang diperlukan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas pemeliharaan suatu fasilitas tersebut tetap dapat berfungsi dengan baik dalam kondisi siap pakai. *Boiler* adalah suatu pesawat yang dibuat untuk menghasilkan uap yang dipergunakan di luar pesawatnya. mesin *boiler* yang terjadi di Pabrik Kelapa Sawit Sungai Purun Mill, PT. Agro Indomas, Kalimantan Tengah. Dalam prinsip diagram *pareto* juga dikenal sebagai aturan 80/20, bahwa dalam melakukan 20% dari pekerjaan dapat menghasilkan 80% manfaat dari melakukan seluruh pekerjaan. Dari hasil data pengamatan yang telah dilakukan bahwa 80% kerusakan selama tahun 2017 yang dominan pada mesin *boiler mechmar* adalah pada bagian *wet ash (sprocket)* dengan prosentase sebesar 33%, disusul *feeding screw (sprocket)* dan *elevator (sprocket)* sebesar 23%, *distributing* 13%, kemudian yang terakhir adalah pada bagian *frame grate* (bata api) sebesar 7%. jadi perawatan (*maintenance*) difokuskan pada bagian *wet ash, feeding screw* dan *elevator*.

Kata Kunci : *Boiler mechmar, wet ash, PT. Agro indomas*

Pendahuluan

Fungsi perawatan perlu dijalankan secara baik, karena dengan dijalankannya fungsi tersebut fasilitas-fasilitas produksi akan terjaga kondisinya. Perananan perawatan terhadap mesin dan peralatan serta fasilitas lainnya menjadi sangat penting dalam menunjang beroperasinya suatu industri. Perawatan memang demikian besar pengaruhnya bagi kesinambungan operasi suatu industri, sehingga perlu mendapat perhatian yang cukup besar. Oleh karena itu aktivitas perawatan merupakan bagian integral dari suatu industri untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi.

Di dalam pabrik pengolahan kelapa sawit (*CPO Mill*), *Boiler* merupakan salah satu faktor utama, karena uap yang dihasilkan digunakan sebagai, pembangkit tenaga listrik (penggerak turbin), untuk merebus buah ke sterilizer, untuk pengering kernel pada kernel *dryer*, untuk pemanas (stasiun press, klarifikasi, *boiler, dan storage tank*). Di Pabrik Kelapa Sawit Sungai Purun Mill PT. AGRO INDOMAS mempunyai 2 *boiler* dengan kapasitas masing-masing 30 Ton. Seiring berjalannya waktu membuat alat-alat dan mesin di bagian Stasiun *Boiler* mengalami kerusakan karena kurangnya pengecekan pada alat-alat dan mesin *boiler*, dan kurangnya perawatan rutin pada *boiler* tersebut. Apabila tekanan *steam* tidak stabil (tekanan rendah) pada saat mengoperasikan *boiler* maka akan berakibat daya listrik yang dihasilkan turbin akan rendah, proses perebusan buah di *sterilizer* akan lambat, penggunaan bahan bakar diesel akan tinggi, dan kapasitas produksi tidak akan tercapai.

Berdasarkan uraian yang dipaparkan pada latar belakang masalah dapat diambil rumusan masaaah yaitu Bagaimana menentukan tindakan perawatan yang baik agar mesin berjalan sesuai dengan standar performansinya menggunakan metode *Root Cause Failure Analysis* (RCFA).

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk Merekomendasi manajemen perawatan stasiun/mesin boiler dengan penerapan metode *Root Cause Failure Analysis* (RCFA).

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah merekomendasi manajemen perawatan stasiun/mesin boiler dengan penerapan metode *Root Cause Failure Analysis (RCFA)*.

Metodologi Penelitian

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti adalah :

- a. Observasi
 Adalah proses memperoleh keterangan dengan jalan datang langsung ke lokasi pengamatan, merupakan teknik pengumpulan data dan informasi pada saat peristiwa sedang berlangsung.
- b. Interview
 Metode ini dilakukan dengan cara mewawancarai langsung dengan para pegawai atau bagian yang terkait dengan masalah penelitian.
- c. Studi Literatur
 Metode ini dilakukan dengan cara mencari data dan informasi dari literatur yang menunjang keberhasilan penelitian, berupa buku- buku, dokumen umum perusahaan yang relevan dengan topik penelitian.

Metode Analisa Data

RCFA (*Root Cause Failure Analysis*)

Penelitian dilakukan pada *boiler mechmar*. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Root Cause Failure Analysis (RCFA)* yang terdiri atas metode *5 Why's Analysis*, *Pareto Diagram*, *Fishbone Diagram*, dan FMEA. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kerusakan pada mesin *boiler*. Mengingat pentingnya peranan *boiler* dalam menunjang proses produksi uap guna keperluan pengolahan minyak kelapa sawit di PKS. SUNGAI PURUN MILL, PT. AGRO INDOMAS, Kalimantan Tengah

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Tabel 4.1 Data Kerusakan Mesin *Boiler Mechmar* tahun 2021

No	Tipe Kerusakan	Rusak Ringan	Rusak Berat	Jumlah
1	<i>Elevator (Sprocket)</i>	✓		7
2	<i>Distributing (Scraper/Transmisi)</i>	✓		4
3	<i>Feeding Screw (Sprocket)</i>	✓		7
4	<i>Frame Grate (Bata Api)</i>		✓	2
5	<i>Wet Ash (Sprocket)</i>	✓		10

Sumber : PKS. Sungai Purun Mill, PT. Agro Indomas, diolah 2021

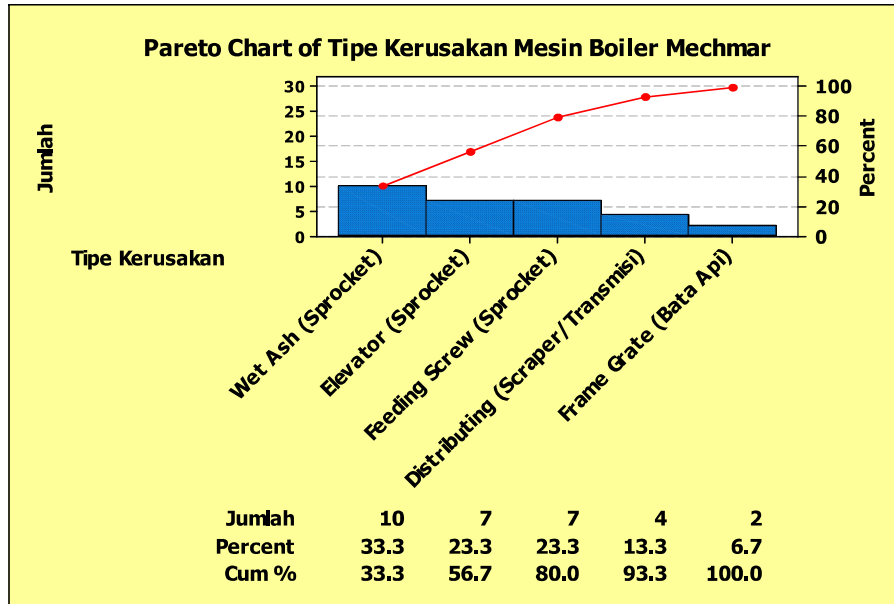
Tabel 4.2 Data Frekuensi Kerusakan Mesin *Boiler Mechmar*

No	Tipe Kerusakan	Jumlah	Total Kumulatif	Prosentase Keseluruhan	Prosentase Kumulatif
1	<i>Elevator (Sprocket)</i>	7	7	23%	23%
2	<i>Distributing (Scraper/Transmisi)</i>	4	11	13%	37%
3	<i>Feeding Screw (Sprocket)</i>	7	18	23%	60%
4	<i>Frame Grate (Bata Api)</i>	2	20	7%	67%
5	<i>Wet Ash (Sprocket)</i>	10	30	33%	100%

Sumber : PKS. Sungai Purun Mill, PT. Agro Indomas, diolah 2021

Pareto Diagram

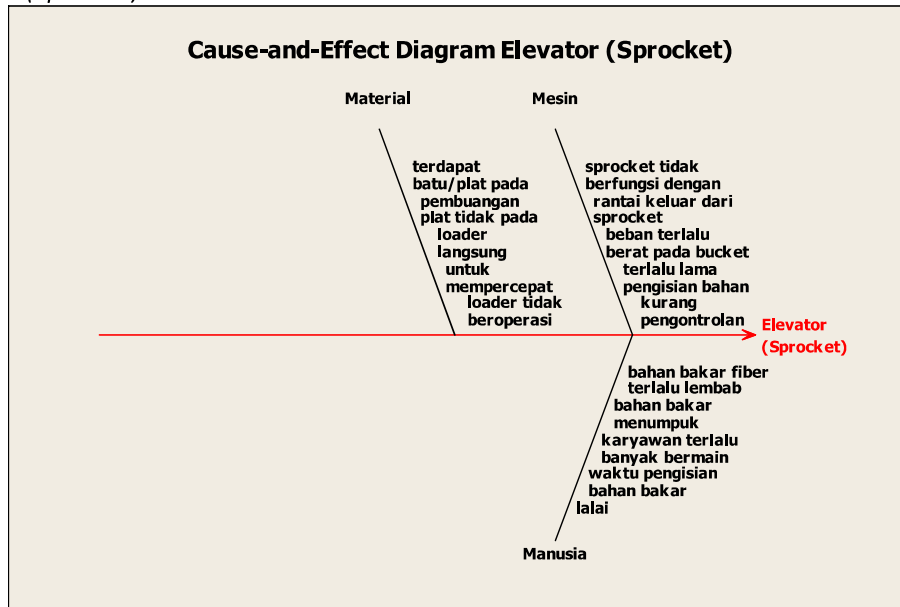
Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data tentang mesin, dimana dalam hal ini adalah kerusakan mesin *boiler* yang terjadi di Pabrik Kelapa Sawit Sungai Purun Mill, PT. Agro Indomas, Kalimantan Tengah. Dalam prinsip diagram *pareto* juga dikenal sebagai aturan 80/20, bahwa dalam melakukan 20% dari pekerjaan dapat menghasilkan 80% manfaat dari melakukan seluruh pekerjaan. Berikut ini merupakan tabel data frekuensi kerusakan mesin *boiler* yang terjadi di Pabrik Kelapa Sawit Sungai Purun Mill, PT. Agro Indomas, Kalimantan Tengah.



Sumber : PKS. Sungai Purun Mill, PT. Agro Indomas, diolah 2021

Diagram Fishbone (Cause and Effects Diagram)

a. *Elevator (Sprocket)*

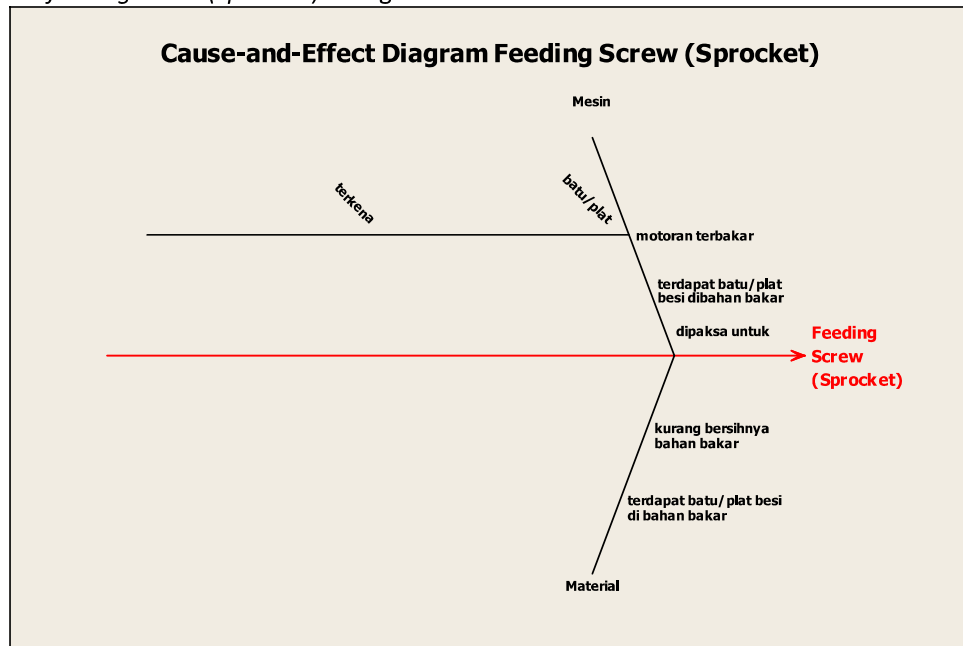


Gambar 4.5 Diagram *fishbone* elevator (sprocket)

Sumber : Data primer, diolah 2021

b. *Feeding Screw (Sprocket)*

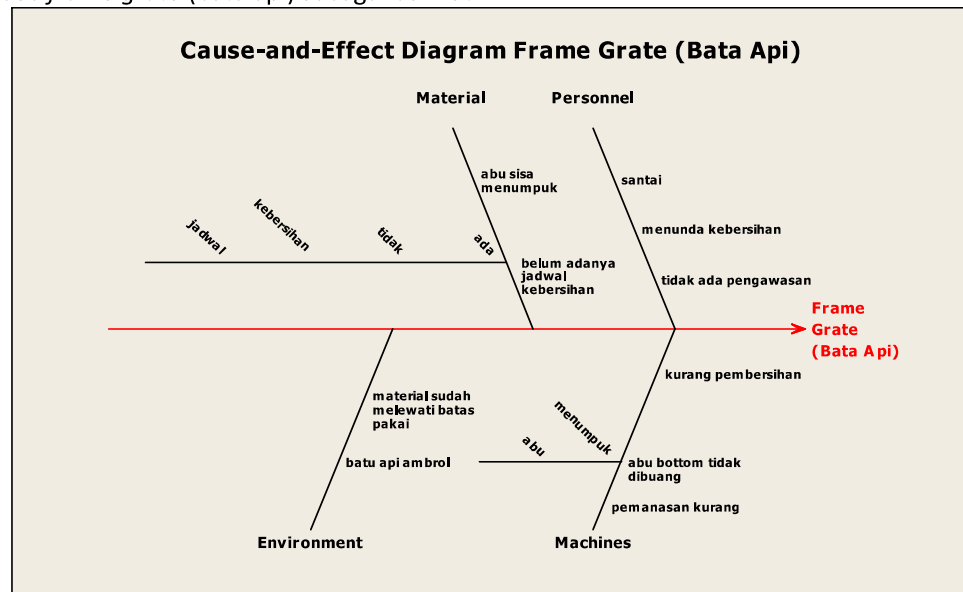
Adapun langkah-langkah pembuatan diagram *fishbone* dalam kerusakan mesin *boiler* pada *feeding screw (sprocket)* sebagai berikut:



Gambar 4.7 Diagram *fishbone* feeding screw (sprocket)
 Sumber : Data primer, diolah 2021

c. *Frame Grate (Bata Api)*

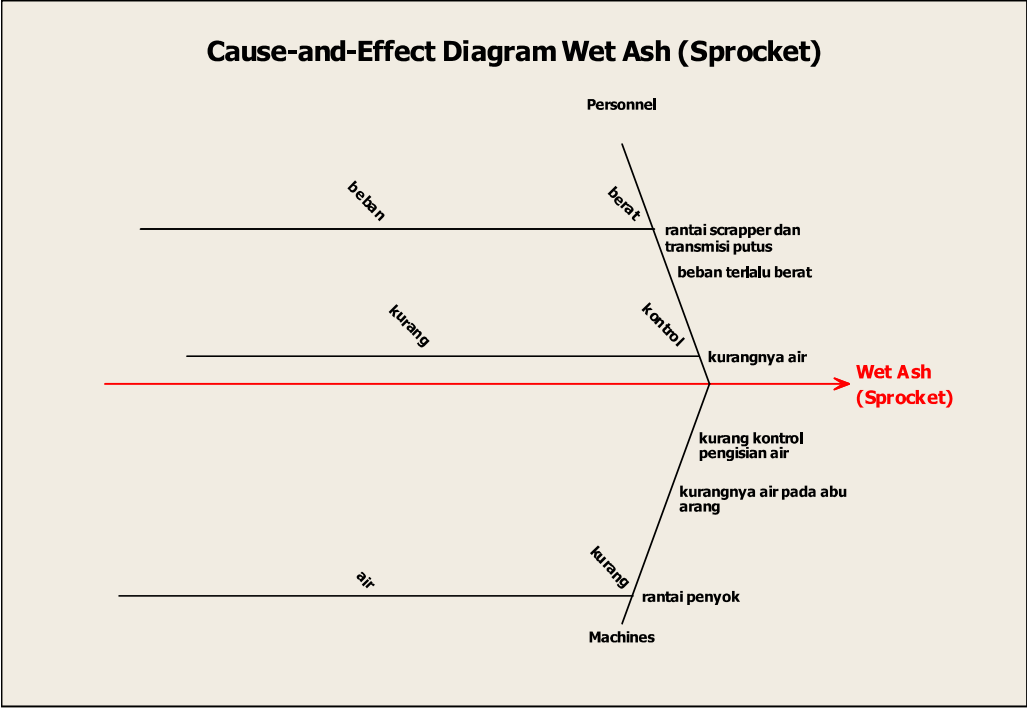
Adapun langkah-langkah pembuatan diagram *fishbone* dalam kerusakan mesin *boiler* pada *frame grate (bata api)* sebagai berikut:



Gambar 4.8 Diagram *fishbone* frame grate (bata api)
 Sumber : Data primer, diolah 2021

d. *Wet Ash (Sprocket)*

Adapun langkah-langkah pembuatan diagram *fishbone* dalam kerusakan mesin *boiler* pada *wet ash (sprocket)* sebagai berikut:



Gambar 4.9 Diagram *fishbone wet ash (sprocket)*
 Sumber : Data Primer, diolah 2021

- e. FMEA (*Failure Modes Effect Analysis*)
 1. Tingkat Keparahan (*severity*)

Tabel 4.8 *Saverity* (tingkat keparahan)

Rangking	Severity	Deskripsi
10	Berbahaya tanpa peringatan	Kegagalan sistem yang menghasilkan efek sangat berbahaya
9	Berbahaya dengan peringatan	Kegagalan sistem yang menghasilkan efek berbahaya
8	Sangat tinggi	Sistem tidak beroperasi
7	Tinggi	Sistem beroperasi tetapi tidak dapat dijalankan secara penuh
6	Sedang	Sistem beroperasi dan aman tetapi mengalami penurunan performa sehingga mempengaruhi output
5	Rendah	Mengalami penurunan kinerja secara bertahap
4	Sangat rendah	Efek yang kecil pada performa sistem
3	Kecil	Sedikit berpengaruh pada kinerja sistem
2	Sangat kecil	Efek yang diabaikan pada kinerja sistem
1	Tidak ada efek	Tidak ada efek

Sumber : PKS. Sungai Purun Mill, PT. Agro Indomas, diolah 2021

2. Tingkat Kejadian (*occurrence*)

Tabel 4.9 *Occurance* (tingkat kejadian)

Ranking	<i>Occurance</i>	Deskripsi
10	Sangat tinggi	Sering gagal
9		
8	Tinggi	Kegagalan yang berulang
7		
6	Sedang	Jarang terjadi kegagalan
5		
4	Rendah	Sangat kecil terjadi kegagalan
3		
2	Tidak ada efek	Hampir tidak ada kegagalan
1		

Sumber : PKS. Sungai Purun Mill, PT. Agro Indomas, diolah 2021

3. Metode Deteksi (*detection*)

Tabel 4.10 *Detection* (metode deteksi)

Rangking	<i>Detection</i>	Deskripsi
10	Tidak pasti	Perawatan preventif akan selalu tidak mampu untuk mendeteksi penyebab potensial atau kerusakan mesin dan mode kegagalan.
9	Sangat kecil	Perawatan preventif memiliki kemungkinan “very remote” untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau kerusakan mesin dan mode kegagalan.
8	Kecil	Perawatan preventif memiliki kemungkinan “remote” untuuk mampu mendeteksi penyebab potensial kerusakan mesin dan mode kegagalan.
7	Sangat rendah	Perawatan preventif memiliki kemungkinan sangat rendah untuk mampu mendeteksi penyebab potensial kerusakan mesin dan mode kegagalan.
6	Rendah	Perawatan preventif memiliki kemungkinan rendah untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau kerusakan mesin dan mode kegagalan.
5	Sedang	Perawatan preventif memiliki kemungkinan “moderate” untuk mendeteksi penyebab potensial atau kerusakan mesin dan mode kegagalan.
4	Menengah keatas	Perawatan preventif memiliki kemungkinan “moderately high” untuk mendeteksi penyebab potensial atau kerusakan mesin dan mode kegagalan.
3	Tinggi	Perawatan preventif memiliki kemungkinan tinggi untuk mendeteksi penyebab potensial atau kerusakan mesin dan mode kegagalan.

2	Sangat tinggi	Perawatan preventif memiliki kemungkinan sangat tinggi untuk mendeteksi penyebab potensial atau kerusakan mesin dan mode kegagalan.
1	Hampir pasti	Perawatan preventif akan selalu mendeteksi penyebab potensial atau kerusakan mesin dan mode kegagalan.

Sumber : PKS. Sungai Purun Mill, PT. Agro Indomas, diolah 2021
 Tabel 4.11 Hasil analisa FMEA

Sub peralatan	Bentuk kegagalan	Penyebab	Dampak	S	O	D	RPN
Elevator	<i>Sprocket</i> tidak berfungsi, keluar dari <i>sprocket</i> .	Beban terlalu berat, terdapat batu/plat pada fiber dan cangkang.	Terhambatnya bahan bakar menuju <i>distributing</i> .	7	5	5	175
Distributing	Rantai kendor, motoran terbakar, las-lasan sambungan lepas.	Kurang setingan, terdapat batu/plat besi pada bahan bakar.	Terhambatnya bahan bakar menuju <i>feeding screw</i> .	5	5	5	125
Feeding screw	Motoran terbakar, <i>sprocket</i> tidak berfungsi maksimal.	Terdapat batu/plat besi di bahan bakar.	Terhambatnya bahan bakar menuju <i>furnance</i> (ruang bakar).	5	5	6	150
Frame grate	Bata api ambrol.	Abu sisa menumpuk, material sudah melewati batas pakai.	Pemanasan kurang merata.	8	5	4	160
Wet ash	Rantai <i>scraper</i> dan <i>transmisi</i> putus.	Beban terlalu berat, kurangnya air pada abu arang.	Terlalu panasnya abu arang, penyoknya rantai pembuangan abu.	7	7	5	209

Sumber : PKS. Sungai Purun Mill, PT. Agro Indomas, diolah 2021

Tabel 4.12 *Action planning for failure mode*

Rank	Potential failure mode	Potential effect of mode	RPN	Recommended action
1	Terhambatnya bahan bakar menuju <i>distributing</i> .	Beban terlalu berat, terdapat batu/plat pada fiber dan cangkang.	175	Mengontrol pengisian pada bucket dengan mengoperasikan panel <i>dempos</i> .
2	Terhambatnya bahan bakar menuju <i>feeding screw</i> .	Kurang setingan, terdapat batu/plat besi pada bahan bakar.	125	Pengontrolan pada masuknya bahan bakar dan <i>ceklis</i> beberapa hari sekali.
3	Terhambatnya bahan bakar menuju <i>furnance</i> (ruang bakar).	Terdapat batu/plat besi di bahan bakar.	150	Pembuangan bekas las-lasan pada tempat sampah, pengecekan setiap 1 minggu sekali.
4	Pemanasan kurang merata.	Abu sisa menumpuk, material sudah tidak bagus (<i>roaster</i>).	160	Pembersihan abu sisa dan pembuatan jadwal pembuangan abu sisa, mengganti material dengan yang baru.
5	Terlalu panasnya abu arang, penyoknya rantai pembuangan abu.	Beban terlalu berat, kurangnya air pada abu arang.	209	Pengontrolan pengisian air dilakukan setiap 15 menit sekali.

Sumber : PKS. Sungai Purun Mill, PT. Agro Indomas, diolah 2021

Kesimpulan

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa tindakan perawatan yang baik pada mesin *boiler mechmar* yaitu:

- Selalu mengontrol pengisian *bucket* pada bagian mesin *elevator*, dengan mengoperasikan mesin panel *dempos*.
- Pengontrolan masuknya bahan bakar pada mesin *distributing* dan *ceklis* beberapa hari sekali.
- Selalu buang bekas las-lasan atau potongan besi pada tempat sampah dan pengecekan setiap 1 minggu sekali.
- Pembersihan sisa abu pada ruang bakar/*furnance*, pembuatan jadwal pembuangan sisa abu bakar, dan mengganti material (*roaster*) dengan yang baru.
- Pengontrolan pengisian air pada mesin *wet ash* dilakukan setiap 15 menit sekali agar rantai pembuangan abu tidak penyok.

Saran

Adapun saran-saran yang dapat diajukan pada Pabrik Kelapa Sawit Sungai Purun Mill, PT. Agro Indomas maupun pembaca untuk menyempurnakan penelitian tentang Analisa Kerusakan Mesin Boiler Mechmar Kapasitas 30 Ton, tahun pembuatan 2006 Di Pabrik Kelapa Sawit Sungai Purun Mill, Studi Kasus Di PT. AGRO INDOMAS untuk kedepan ialah sebagai berikut:

- Untuk mengurangi kerusakan mesin *boiler* dianjurkan menerapkan perawatan *preventive*, karena kebijakan ini dapat mencegah terutama akan menjamin keandalan dari sistem

- tersebut, menjamin keselamatan bagi pemakai dan umur pakai mesin akan menjadi lebih panjang.
- b. Untuk mengurangi kerusakan mesin lakukan pengontrolan terhadap mesin-mesin *boiler* sebelum dioperasikan.
 - c. Membuat jadwal kebersihan guna mengurangi kotornya tempat-tempat operasi *boiler*.
 - d. Berdasarkan analisa *cause effect diagram* dan data *five way's* faktor-faktor yang menjadi penyebab timbulnya kerusakan untuk segera dievaluasi dan dilakukan tindakan guna meminimalisir kerusakan mesin yang dapat terjadi lagi.

Daftar Pustaka

- Enggartiasti, D., Nofriyansyah, D., & Calam, A. (2020). Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Pada Mesin Boiler Steam Kelapa Sawit Dengan Menggunakan Metode Dempster Shafer. *Jurnal Cyber Tech*, 3(3), 438-444.
- Firman, F., Thabrani, G., & Violeta, V. P. (2019). Analisis peningkatan kinerja pemeliharaan mesin dengan Total Productive Maintenance (TPM) pada mesin boiler pabrik kelapa sawit PT. Perkebunan Nusantara VI unit usaha Rimbo Dua Tebo-Jambi. *Jurnal Kajian Manajemen Bisnis*, 8(2), 55-65.
- Hudori, M. (2019). Pengukuran Kinerja pemeliharaan mesin produksi pabrik kelapa sawit menggunakan overall equipment effectiveness (OEE). *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 11(3), 239-252.
- Lusiana, L., Citrawati, F., Martides, E., & Gumilar, G. (2019). Analisis Kegagalan Pipa Boiler Superheater Pada Pabrik Kelapa Sawit. *Din. J. Ilm. Tek. Mesin*, 11(1), 26.