

Identifikasi Kegagalan Pada Stasiun Klarifikasi Menggunakan Metode *Failure Mode And Effect Analysis* Di PT. Surya Panen Subur 2

Rizka Hartati Telaumbanua¹, Sofiyannurriyanti^{2*}

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar

Email: rizkahartati30@gmail.com, Sofiyannurriyanti@utu.ac.id*

ABSTRAK

Pada pabrik kelapa sawit terdapat stasiun pemurnian yaitu pada stasiun klarifikasi. Adapun fungsi dari stasiun pemurnian yakni sebagai pemisah minyak dengan kotoran dan untuk dapat memperoleh cpo dalam keadaan yang benar-benar murni, Pada stasiun pemurnian minyak kasar (*crude palm oil*) diolah dan dimurnikan, yakni minyak hasil ekstraksi keluaran dari mesin press dengan demikian maka akan didapatkannya minyak yang sesuai standar. Terdapat sejumlah mesin yang siap bekerja secara berkepanjangan selama proses pengolahan pada stasiun pemurnian maka akibatnya jika terjadi kerusakan pada mesin akan menggagalkan proses pengolahan. Agar stasiun pemurnian dapat beroperasi dengan lancar maka kegiatan perawatan adalah kegiatan yang perlu dilakukan terutama pada bagaian yang kritis. Dapat diidentifikasi menggunakan metode FMEA untuk memilih kegiatan perawatan yang sangat tepat pada bagian yang mengalami kritis. Maka dari itu tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagian yang kritis pada stasiun pemurnian dengan menggunakan metode FMEA. Prosedur untuk menemukan hasil observasi yaitu Mengumpulkan bahan yaitu berupa data, Mengenali bagian kritis, Memilih kegiatan perawatan. Didapatkan hasil observasi ini yaitu bagian yang mengalami kritis pada stasiun pemurnian terdapat pada valve auto dan valve inlet dengan nilai RPN sebesar 432. Dengan demikian kegiatan perawatan yang dilakukan dengan mengganti komponen (*replacement*).

Kata Kunci: Stasiun Klarifikasi, *Maintenance*, FMEA, *Risk Priority Number*, Komponen Kritis,

ABSTRACT

At the palm oil mill there is a purification station, namely the clarification station. The function of the purification station is as a separator of oil and impurities and to be able to obtain CPO in a completely pure state. At the crude palm oil refining station, it is processed and purified, namely the extracted oil from the press machine. standard oil is obtained. There are a number of machines that are ready to work for a long time during the processing at the refining station, so as a result, if there is damage to the machine, the processing will fail. In order for the purification station to operate smoothly, maintenance activities are activities that need to be carried out, especially in critical areas. It can be identified using the FMEA to select the most appropriate maintenance activities for critical parts. Therefore, the purpose of this study was to determine the critical parts of the purification station using the FMEA method. The procedure for finding the results of observations are Collecting materials in the form of data, Identifying critical parts, Selecting maintenance activities. The results of this observation are that the critical parts at the purification station are found in the auto valve and valve inlet with an RPN value of 432. Thus, maintenance activities are carried out by replacing components (replacement).

Keywords: Station Clarification, Maintenance, FMEA, Risk Priority Number, Critical Components,

Pendahuluan

Di Indonesia pada tahun 2021 mengalami peningkatan dalam jumlah tetapi mengalami penurunan kapasitas produksi [1], [2]. Pada dunia industri saat ini sangat mengalami perkembangan sangat pesat, bagi perusahaan yang menghasilkan produk yang sama maka akan bersaing sangat ketat di berbagai bidang [3]. Rata-rata peningkatannya yaitu 12,97 persen setiap

tahunnya di Indonesia dalam pengeksporan CPO. [4], [5] Bahan baku TBS (tandan buah segar) diolah di PKS menjadi CPO (*crude palm oil*) dan PK (palm kernel) dengan menggunakan berbagai tahapan-tahapan proses pengolahan dari mulai penerimaan bahan baku, perebusan, pemipilan, pengempaan, dan pemurnian minyak. Pada prosedur pemurnian pada stasiun klarifikasi maka dapat diperoleh hasil pemisah cairan sesuai kadar dan juga kualitas minyak yang diharapkan.

Agar mendapatkan kualitas yang sempurna maka sebuah pabrik melanjutkan sebuah proses pemurnian, proses pemurnian ini yakni lanjutan dari proses *pressing* [6]. Pemurnian dikerjakan di stasiun klarifikasi. Proses pemurnian minyak menjadi CPO merupakan proses yang bertujuan untuk menghilangkan kadar air yang ada pada minyak sehingga kualitas dari CPO tersebut baik. Efisiensi pemisah minyak dari NOS, efisiensi pemisah kadar air pada minyak dan juga mendapatkan rendemen minyak yang baik dengan kehilangan minyak yang sangat rendah merupakan tujuan utama dari proses pada stasiun klarifikasi [7].

Suatu peralatan yang digerakkan oleh suatu tenaga yang digunakan untuk meringankan manusia dalam mengerjakan produk ataupun bagian-bagian tertentu yakni mesin. [8]. Terdapat sejumlah mesin yang siap bekerja secara berkepanjangan selama proses pengolahan pada stasiun pemurnian maka akibatnya jika terjadi kerusakan pada mesin akan menggagalkan proses pengolahan. Yang menyebabkan keausan pada mesin adalah sering terjadinya gesekan antar tools dengan demikian aka perawatan mesin dilakukan setelah mesin melakukan proses operasi setiap 1000 psc [9]–[13]. Mesin yang rusak secara mendadak maka akan sangat menghambat proses pengolahan. Dengan demikian untuk menghindari terjadinya kerusakan pada mesin dan untuk menjaga keadaan mesin tetap baik dan siap beroperasi maka diperlukannya kegiatan perawatan yang tepat agar proses pengolahan berjalan dengan lancar yang paling terhadap bagian yang mengalami kritis. Bagian yang mengalami potensi yang paling besar dan akibat dari kerusakannya tersebut akan dapat mempengaruhi kinerja sistem adalah komponen kritis. Dengan demikian cara yang tepat adalah dengan cara mengenali bagian kritis agar dapat ditetapkannya kegiatan penanganannya.

Untuk dapat mengidentifikasi kegagalan berdasarkan tolak ukur rating dan nilai maka hal tersebut dapat dilihat atau bersumber dari seberapa besar tingkat keparahan, tingkat kejadian dan juga tingkat deteksi [14].

Untuk dapat mengidentifikasi potensi kegagalan yang terjadi pada suatu sistem maka diperlukannya suatu metode yang dapat mengidentifikasi kegagalan tersebut yakni menggunakan metode FMEA. Hasil RPN yang serupa, tetapi tetapi mempunyai tingkat risiko kegagalan yang tak serupa hal ini dapat diketahui dari penggunaan FMEA [15]. Metode FMEA adalah salah satu metode yang dapat mengenali serta menghilangkan cacat produksi, baik kejadian yang dilihat maupun yang berpotensi [16]. Dalam meningkatkan keamanan serta

keandalan sistem dan telah banyak diadopsi oleh berbagai bidang FMEA merupakan salah satu metode analisis yang paling efektif dan tepat [17].

Melalui metode FMEA dapat diketahui kegagalan komponen kritis pada suatu sistem berdasarkan nilai RPN. FMEA dapat dipakai untuk dapat mengetahui cacat yang terjadi pada sistem, proses dan juga desain [18] Komponen kritis merupakan bagian yang memiliki potensi kegagalan yang paling besar maka bagian kritis menjadi paling utama dalam melakukan kegiatan perawatan.

PT. Surya Panen Subur 2 adalah perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan kelapa sawit menjadi CPO dan inti sawit (kernel), PT. Surya Panen Subur 2 menghasilkan CPO dengan kapasitas 60 ton/jam, PT. Surya panen subur 2 sangat berusaha untuk mendapatkan hasil CPO yang lebih baik agar para konsumen puas dengan produk yang dihasilkan. Obsevasi dilakukan di stasiun klarifikasi yaitu stasiun akhir untuk memurnikan CPO. Pada stasiun pemurnian terdapat beberapa mesin yang siap beroperasi untuk memurnikan CPO yaitu dari buah kelapa sawit. Adapun Mesin – mesin yang terdapat pada stasiun pemurnian ini pada PT. Surya Panen Subur 2 yaitu, CCT, *Underflow*, *Vibrating screen*, *sludge tank*, *sand cyclone*, *drain tank*, *buffer tank*, *sludge centrifuge*, *reclaimed tank*, *oil tank*, *vacum dryer*, *storage tank*, dan *sludeg pit*. Mesin-mesin tersebut sering mengalami masalah atau kerusakan yang mengakibatkan pabrik harus stop mengolah.

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui bagian yang kritis pada stasiun klarifikasi dan memilih kegiatan perawatan yang tepat untuk meminimalan potensi kerusakan. Dengan demikian maka penelitian ini menggunakan metode FMEA. Karena metode FMEA dapat mengidentifikasi, menemukan, serta dapat menghilangkan moda kegagalan.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di PT Surya Panen Subur 2 yang berlokasi di daerah pulo kluet, kecamatan Darul Makmur, Kabupaten Nagan Raya Provinsi Aceh. Penelitian ini dilakukan dengan cara observasi, adapun bahan yang dikumpulkan adalah bahan spesifikasi, bahan oprasional, data kerusakan dan data perawatan mesin di stasiun klarifikasi. Bahan tersebut diperoleh dari hasil ekplorasi perusahaan dan juga wawancara. Untuk mendapatkan data mengenai kerusakan, penggantian komponen, perawatan dan oprasional mesin stasiun klarifikasi adalah dengan cara observasi dokumen. Untuk meperoleh data sebagai pelengkap data dokumen perusahaan

adalah dengan cara wawancara adapun responden yang diwawancarai adalah pihak *maintanance*.

Prosedur dalam penelitian ini dapat dilihat pada *flowchat* berikut :



Gambar 1. Flowchart Pelaksanaan Observasi

Hal yang harus dilakukan untuk mengetahui komponen kritis adalah melakukan identifikasi proses serta elemen-elemennya pada stasiun klarifikasi. Kemudian memilih nilai *severity*, *Occurence*, *Detection*. Terdapat sepuluh skala poin dalam penggunaan metode fmea yang perlu diperhatikan agar pemberian skor pada *severity*, *occurence* dan *dection* sesuai dengan keadaan yang terjadi [19]. Dalam perbaikan yang dilakukan harus tetap memperhatikan tingkat prioritas yaitu nilai RPN tertinggi ke RPN terendah [20]. Untuk menentukan jumlah tingkat keseriusan pada *potential failure Mode* hal ini merupakan fungsi dari *severity*, *occurence* dan *detection*, tingkat ini dapat ditentukn dari perbandingan 1 sampai dengan 10 dimana nilai 1 merupakan efek yang paling rendah dan nilai 10 memiliki efek yang paling tinggi.

Tabel 1. Tingkat Severity

Rating	Creteria of severity effect
10	Tidak berfungsi sama sekali
9	Kehilangan fungsi utama dan menimbulkan peringatan
8	Kehilangan fungsi utama
7	Pengurangan fungsi utama
6	Kehilangan kenyamanan fungsi penggunaan

5	Mengurangi kenyamanan fungsi penggunaan
4	Perubahan fungsi dan banyak pekerja menyadari adanya masalah
3	Tidak terdapat efek dan pekerja menyadari adanya masalah
2	Tidak terdapat efek dan pekerja tidak menyadari adanya masalah
1	Tidak ada efek

(Sumber : Harpster 2005)

Langkah pertama untuk menentukan seberapa besarnya kemungkinan terjadinya kegagalan ataupun kecacatan adalah dengan cara menentukan tingkat *severity*

Tabel 2 Tingkat *occurrence*

Rating	Creteria of severity effect
10	Kurang dari 2 jam operasi mesin
9	2-10 jam operasi mesin
8	11-100 jam operasi mesin
7	101-400 jam operasi mesin
6	401-1000 jam operasi mesin
5	1001-2000 jam operasi mesin
4	2001-3000 jam operasi mesin
3	3001-6000 jam operasi mesin
2	6001-10000 jam operasi mesin
1	Lebih dari 1000 jam operasi mesin

(Sumber : Iwan Srtiawan 2014)

Occurrence ialah penilaian tingkat seberapa sering terjadinya kerusakan. Jika penyebab kegagalan semakin sering terjadi maka semakin tinggi pula nilai tingkat yang diberi.

Tabel 3 Tingkat *detection*

Rating	Criteria Of Severity Effect
10	Tidak mampu terdeteksi
9	Kesempatan yang sangat rendah dan sangat sulit untuk terdeteksi
8	Kesempatan yang sangat rendah dan sulit untuk terdeteksi
7	Kesempatan yang sangat rendah untuk terdeteksi
6	Kesempatan yang rendah untuk terdeteksi
5	Kesempatan yang sedang untuk terdeteksi
4	Kesempatan yang cukup tinggi untuk terdeteksi
3	Kesempatan yang tinggi untuk terdeteksi
2	Kesempatan yang sangat tinggi untuk terdeteksi
1	Pasti terdeteksi

(Sumber : Harpster 2005)

Detection merupakan penilaian untuk mengamati penyebab apa yang terjadi pada suatu komponen ataupun pada suatu sistem.

Setiap komponen diperlukan perhitungan nilai RPN. Dengan melakukan analisis kekritisan untuk menentukan tingkat keparahan mode kegagalan dengan memberi nilai RPN pada setiap kegagalan sesuatu dengan tingkat kekritisan sesuatu *failure* hal ini termasuk dalam menentukan potensi kegagalan komponen produk, sub-rakitan, perakitan akhir dan proses manufakturnya [4], [5], [28]–[32], [13], [21]–[27]. Pemeliharaan preventive adalah salah satu cara yang paling efisien untuk

mengurangi terjadinya kerusakan mesin dan juga peralatan produksi [33]. Untuk mengetahui tingkat resiko setiap komponen akan dilakukan dengan menghitung RPN. Cara untuk menghitung nilai RPN yaitu *severity* dikalikan dengan *occurrence* dan dikalikan lagi dengan *detection*. Dengan demikian jika mendapati nilai RPN tertinggi maka bagian tersebut menjadi bagian paling utama untuk mendapatkan perawatan atau perbaikan untuk menghindari terjadinya kegagalan yang dapat menghalangi sebuah proses. Setelah ditemukannya nilai RPN elemen yang memiliki tingkat risiko yang paling besar maka akan menjadi fokus yang paling utama.

Hasil dan Pembahasan

Kapasitas olah PT. Surya Panen Subur 2 adalah 60 ton/jam dengan demikian diketahui total jam operasi selama 1 tahun yaitu 7.224 jam.

Tabel 4. Waktu operasi selama 1 tahun

Kapasitas	Waktu/jam	Jam operasi 1 tahun
60 ton	1 jam	7.224 jam

(Sumber PT Surya Panen Subur 2)

Untuk menentukan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* daftar jenis dan efek kegagalan disusun berdasarkan data historis menjadi informasi dan perhitungan nilai RPN, Terdapat 9 jenis kegagalan pada *sludge centrifuge*, dengan tingkat *severity*, *occurrence* dan *detection* yang berbeda-beda, terdapat 1 tingkat risiko kritis dan 3 tingkat risiko rendah. Untuk mengetahui seberapa besar nilai rpn pada *sludge centrifuge* maka dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut ini :

Tabel 5. Perhitungan Nilai RPN *Sludge Centrifuge*

No	Jenis kegagalan	Severity	Occurrence	Detection	RPN	Tingkat Risiko
1	Bocor seal fruit copling	9	1	1	9	Rendah
2	Motoran terbakar	9	1	2	18	Rendah
3	Putus belting	10	1	1	10	Rendah
4	Aus di liner	7	1	1	7	Rendah
5	Pecah bearing	10	7	1	70	Sedang
6	Aus pada gland paking	4	7	1	28	Rendah
7	Aus pada nozzle	7	1	1	7	Rendah
8	Ball valve bocor	9	1	1	9	Rendah
9	Aus pada pipa inlet/outlet	7	2	1	14	Rendah
Total					172	

Sumber : (PT Surya Panen Subur 2)

Terdapat 4 jenis kegagalan pada *sand cyclone*, dengan tingkat *severity*, *occurrence* dan *detection* yang berbeda-beda, terdapat 1 tingkat risiko kritis dan 3 tingkat risiko rendah. Untuk mengetahui seberapa besar nilai rpn pada *sand cyclone* maka dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 6. Perhitungan nilai RPN *sand cyclone*

No	Jenis kegagalan	Severity	Occurrence	Detection	RPN	Tingkat Risiko
1	Bocor valve auto dan valve inlet	8	6	9	432	Kritis
2	Aus pada pipa	9	2	1	18	Rendah
3	Aus pada cone	9	2	1	18	Rendah
4	Kebocoran selang anagin	10	6	1	60	Rendah
Total					528	

Sumber : (PT surya panen subur 2)

Terdapat 3 jenis kegagalan pada *vibrating screen*, dengan tingkat *severity*, *occurrence* dan *detection* yang berbeda-beda, terdapat 1 tingkat risiko sedang dan 2 tingkat risiko rendah. Untuk mengetahui seberapa besar nilai rpn pada *vibrating screen* maka dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 7. Perhitungan nilai RPN *vibrating screen*

No	Jenis kegagalan	Severity	Occurrence	Detection	RPN	Tingkat Risiko
1	Kerusakan di mesh vibrating (koyak)	8	9	1	72	Sedang
2	Sping pool pecah	5	1	1	5	Rendah
3	Balancing sping aus	7	1	1	7	Rendah
Total					84	

Sumber : (PT surya panen subur 2)

Terdapat 3 jenis kegagalan pada *vacum dryer*, dengan tingkat *severity*, *occurrence* dan *detection* yang berbeda-beda, terdapat 1 tingkat risiko sedang dan 2 tingkat risiko rendah. Untuk mengetahui seberapa besar nilai rpn pada *vacum dryer* maka dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 8. Perhitungan Nilai RPN *Vacum Dryer*

No	Jenis kegagalan	Severity	Occurrence	Detection	RPN	Tingkat Risiko
1	Sumbat nya di nozzle	8	9	1	72	Sedang
2	Kerusakan presure gaugers	7	2	1	14	Rendah
3	Aus pada pipa	9	2	1	18	Rendah
Total					104	

Sumber : (PT. Surya Panen Subur 2)

Terdapat 2 jenis kegagalan pada pompa *condensat/ effluent*, dengan tingkat *severity*, *occurrence* dan *detection* yang berbeda-beda, terdapat 2 tingkat risiko rendah. Untuk mengetahui seberapa besar nilai rpn pada pompa *condensat/ effluent* maka dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 9. Perhitungan Nilai RPN Pompa Condensat / *Efluent*

No	Jenis kegagalan	Severity	Occurrence	Detection	RPN	Tingkat Risiko
1	Aus atau sumbat pada valve inle	8	2	1	18	Rendah
2	Aus pada pipa inlet / outlet	9	2	1	18	Rendah
Total					36	

Sumber : (PT. Surya Panen Subur 2)

Untuk mengetahui daftar prioritas risiko maka dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 10. Daftar Prioritas Risiko

No	Mesin	Komponen	RPN	Tingkat Risiko
1	<i>Sandsyclone</i>	<i>Valve auto dan valve inlet</i>	432	Kritis
2	<i>Sludge Centrifuge</i>	<i>Bearing</i>	70	Sedang
3	<i>Vibrating Screen</i>	<i>Mesh vibrating</i>	72	Sedang
4	<i>Vacum Dryer</i>	<i>Nozzle</i>	72	Sedang
5	<i>Sandcyclone</i>	<i>Selang angin</i>	60	Sedang

6	<i>Vibrating Screen</i>	<i>Spring Pool</i>	5	Rendah
7	<i>Sludge Centrifuge</i>	<i>Liner</i>	7	Rendah
8	<i>Vibrating Screen</i>	<i>Balancing Spring</i>	7	Rendah
9	<i>Sludge Centrifuge</i>	<i>Nozzle</i>	7	Rendah
10	<i>Sludge Centrifuge</i>	<i>Seal Fruit Copling</i>	9	Rendah
11	<i>Sludge Centrifuge</i>	<i>Ball Valve</i>	9	Rendah
12	<i>Sludge Centrifuge</i>	<i>Belting</i>	10	Rendah
13	<i>Sludge Centrifuge</i>	<i>Pipa inlet/outlet</i>	14	Rendah
14	<i>Vacum Driyer</i>	<i>Pressure gaugers</i>	14	Rendah
15	<i>Sludge Centrifuge</i>	<i>Motoran</i>	18	Rendah
16	<i>Sandcyclone</i>	<i>Pipa</i>	18	Rendah
17	<i>Sandcyclone</i>	<i>Cone</i>	18	Rendah
18	<i>Pompa Condensat</i>	<i>Valve inlet</i>	18	Rendah
19	<i>Pompa Condensat</i>	<i>Pipa inlet/ outlet</i>	18	Rendah
20	<i>Vacum Dryer</i>	<i>Pipa</i>	18	Rendah
21	<i>Sludge Centrifuge</i>	<i>Gland paking</i>	28	Rendah

Sumber : (PT surya panen subur 2)

Dapat diuraikan pada Tabel 10 yaitu, didapati pada sandcyclone terdapat 1 bagian kritis yaitu pada *valve auto dan valve inlet*, 1 komponen risiko sedang yaitu pada selang angin, 2 komponen risiko rendah yaitu pada pipa dan *cone*. Pada *sludge centrefuge* terdapat 1 komponen risiko sedang yaitu pada *bearing*, terdapat 8 komponen risiko rendah yaitu pada *liner, nozzle, seal fruit copling, ball valve, belting*, dan pipa *inlet / outlet*. Pada *vibrating screen* terdapat 1 komponen risiko sedang yaitu pada *mesh vibrating*, terdapat 2 komponen risiko rendah yaitu pada *spring pool* dan *balancing spring*. Pada *vacum dryer* terdapat 1 komponen sedang yaitu pada *nozzle*, 2 komponen risiko rendah yaitu pada *pressure gaugres* dan pipa. Pompa condensat terdapat 2 komponen risiko rendah yaitu pada *valve inlet* dan pipa *inlet/ outlet*.

Untuk menentukan prioritas tindakan perawatan adalah dengan cara berdasarkan dari nilai RPN yang diperoleh maka dapat dilakukannya penyusunan tingkat risiko. Daftar tabel 6 merupakan daftar komponen mesin berdasarkan urutan tingkat risiko. Komponen mesin yang paling kritis adalah *valve auto dan valve inlet*, Maka komponen tersebut harus memperoleh perhatian kegiatan perawatan dikarnakan mengalami tingkat risiko yang paling besar.

Pada bagian yang mengalami kritis maka akan dilaksanakannya kegiatan perawatan dengan cara penggantian komponen sesuai dengan waktu rata-rata kerusakannya. Perhitungan MTBF digunakan untuk menentukan jadwal perawatan, dengan cara rata-rata waktu antar kegagalan komponen. Untuk mengetahui berapa nilai dari MTBF maka dihitung berdasarkan berapa lama waktu operasi terhadap jumlah kegagalan. Jumlah kegagalan yang terjadi adalah 2 kegagalan. Kapasitas olah PT. Surya Panen Subur 2 adalah 60 ton/jam dengan demikian diketahui

total jam operasi selama 1 tahun yaitu 7.224 jam operasi pada kasus ini. Maka itu nilai MTBF dapat diketahui pada Tabel 11 sebagai berikut :
 Tabel 11. (*Mean time between failure*)

No	Mesin	Komponen	MTBF (Jam)	MTBF (Bulan)
1	Sandcyclone	<i>Valve auto dan Valve Inlet</i>	3.612	5

Kesimpulan

FMEA yakni suatu analisis yang bisa dilaksanakan untuk mengetahui bagian kritis serta melakukan kegiatan perawatan untuk mengurangi potensi kerusakan mesin pada stasiun pemurnian. Dalam observasi ini dapat disimpulkan bahwa Adapun elemen yang mengalami risiko paling kritis adalah Valve auto dan valve inlet pada *sandcyclone* dengan nilai RPN sebesar 432. Dengan demikian kegiatan perawatan yang dilaksanakan adalah mengganti elemen atau bagian yang kritis. jadwal melakukan perawatan *valve auto dan valve inlet* adalah setiap 3.612 jam atau 5 bulan. Untuk menghindari dan meminimalkan kerusakan pada mesin maka tindakan perawatan sangat penting dilakukan, dengan dilakukannya perawatan maka akan dapat memperpanjang masa pakai nya, dapat juga menjamin kesiapan operasional keseluruhan fasilitas, serta jaga dapat menjamin keamanan dan juga keselamatan dalam melakukan pekerjaan

Sesudah dilaksanakan observasi ini adapun saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebaiknya peneliti selalu berkoumikasi dengan baik dengan narasumber agar peneliti dan juga narasumber penelitian ini tidak terjadi kesalah pahaman, dari setiap proses sesi wawancara mauapun proses pengambilan data, karena hal ini akan sangat

menghambat proses penelitian. Sebaiknya narasumber penelitian dipilih yang benar-benar mengetahui kegagalan-kegagalan mesin pada stasiun klarifikasi, mengetahui permasalahan yang terapat pada stasiun klarifikasi, narasumber dapat berkomunikasi dengan baik agar peneliti mendapatkan informasi yang benar dan secara mendala untuk membantu peneliti dengan demikian maka hasil dari penelitian menjadi akurat.

Daftar Pustaka

- [1] S. Balili and F. Yuamita, "Analisis Pengendalian Risiko Kecelakaan Kerja Bagian Mekanik Pada Proyek PLTU Ampana (2x3 MW) Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA)," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. II, pp. 61–69, 2022.
- [2] F. S. Lubis, B. G. Farahitari, and M. Yola, "Efisiensi Biaya Persediaan Bahan Baku Pembuatan Paving Block Menggunakan Metode Heuristic Silver Meal," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. II, pp. 104–113, 2022.
- [3] D. P. Pamungkas, "Sistem Informasi Kuliner di Indonesia (Studi Kasus: Kulina. id)," *Electron. Informatics, Vocat. Educ.*, 2016.
- [4] I. Rahmanto and M. I. Hamdy, "Analisa Resiko Kecelakaan Kerja Karyawan Menggunakan Metode Hazard and Operability (HAZOP) di PT PJB Services PLTU Tembilahan," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. II, pp. 53–60, 2022.
- [5] L. M. Ramdani and A. Z. Al Faritsy, "Analisis Pengendalian Kualitas Pada Produksi Base Plate R-54 Menggunakan Metode Statistical Quality Control Dan 5S," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. II, pp. 85–97, 2022.
- [6] B. Sunarko, "Pengolahan Kebun Kelapa Sawit Dengan Sistem Kemitraan," *Jakarta. Agromedia Pustaka*, 2009.
- [7] P. M. Naibaho, "Teknologi pengolahan kelapa sawit," *Pus. Penelit. Kelapa Sawit, Medan*, vol. 306, 1998.
- [8] A. Sofjan, "Manajemen Produksi dan Operasi edisi revisi," *Sofjan Assauri, - Jakarta Lemb. Penerbit Fak. Ekon. Univ. Indones.*, 2008.
- [9] P. Barosz, M. Dudek-Burlikowska, and M. Roszak, "The application of the FMEA method in the selected production process of a company," *Prod. Eng. Arch.*, vol. 18, 2018.
- [10] Arif Rahman and S. Perdana, "Analisis Produktivitas Mesin Percetakan Perfect Binding Dengan Metode OEE Dan FMEA," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 7, no. 1, pp. 34–42, 2019.
- [11] A. Wicaksono and F. Yuamita, "Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Untuk Meminimumkan Cacat Kaleng Di PT. Maya Food Industries," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, pp. 1–6, 2022, doi: <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1.6>.
- [12] A. Wicaksono and F. Yuamita, "Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA) Untuk Meminimalkan Cacat Kaleng Di PT XYZ," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. III, pp. 145–154, 2022.
- [13] A. S. M. Absa and S. Suseno, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Eq Spacing Dengan Metode Statistic Quality Control (SQC) Dan Failure Mode And Effects Analysis (FMEA) Pada PT. Sinar Semesta," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. III, pp. 183–201, 2022.
- [14] R. Pawankar, G. W. Canonica, S. T. Holgate, R. F. Locky, and M. S. Blaiss, "WAO white book on allergy," *Milwaukee, WI World Allergy Organ.*, vol. 3, pp. 156–157, 2011.
- [15] A. Mansur and R. Ratnasari, "Analisis Risiko Mesin Bagging Scale Dengan Metode Fuzzy Failure Mode and Affact Analysis (Fuzzy-Fmea) Di Area Pengantongan Pupuk Urea Pt. Pupuk Sriwijaja," *Teknoin*, vol. 21, no. 4, 2015.
- [16] N. B. Puspitasari and A. Martanto, "Penggunaan FMEA dalam mengidentifikasi resiko kegagalan proses produksi sarung ATM (Alat Tenun Mesin)(studi kasus PT. Asaputex Jaya Tegal)," *J@ Ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 9, no. 2, pp. 93–98, 2014.
- [17] W. Wang, X. Liu, Y. Qin, and Y. Fu, "A risk evaluation and prioritization method for FMEA with prospect theory and Choquet integral," *Saf. Sci.*, vol. 110, pp. 152–163, 2018.
- [18] R. Y. Hanif, H. S. Rukmi, and S. Susanty, "Perbaikan kualitas produk keraton luxury di PT. X dengan menggunakan metode failure mode and effect analysis (FMEA) dan FAULT TREE ANALYSIS (FTA)," *Reka Integr.*, vol. 3, no. 3, 2015.
- [19] J. Piątkowski and P. Kamiński, "Risk

- assessment of defect occurrences in engine piston castings by FMEA method,” *Arch. foundry Eng.*, vol. 17, no. 3, 2017.
- [20] D. Novrizal and P. P. Kurniawan, “Analisa Penentuan Faktor Dominan Kegagalan Desain Komponen Seat Ass’y Oil Filter dengan Metode Fmea (Failur Mode And Effects Analysis) di PT. Selamat Sempurna Tbk,” *Sinergi J. Tek. Mercu Buana*, vol. 17, no. 3, pp. 281–289, 2013.
- [21] S. H. Mirghafouri, F. Asadian Ardakani, and F. Azizi, “Developing a method for risk analysis in tile and ceramic industry using failure mode and effects analysis by data envelopment analysis,” *Iran. J. Manag. Stud.*, vol. 7, no. 2, pp. 343–363, 2014.
- [22] H. Ariyah, “Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Peningkatan Efisiensi Mesin Batching Plant (Studi Kasus: PT. Lutvindo Wijaya Perkasa),” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. II, pp. 70–77, 2022.
- [23] S. Sarbaini, Z. Zukrianto, and N. Nazaruddin, “Pengaruh Tingkat Kemiskinan Terhadap Pembangunan Rumah Layak Huni Di Provinsi Riau Menggunakan Metode Analisis Regresi Sederhana,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. III, pp. 131–136, 2022.
- [24] Y. B. Ismaya and S. Suseno, “Analisis Pengendalian Bahan Baku Ubi Jalar Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Dan H-Sin Rau PT. Galih Estetika Indonesia,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. II, pp. 123–130, 2022.
- [25] A. A. Muis, D. Kurniawan, F. Ahmad, and T. A. Pamungkas, “Rancangan Meja Pengatur Ketinggian Otomatis Menggunakan Pendekatan Antropometri Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD),” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. II, pp. 114–122, 2022.
- [26] Y. Nursyanti, “Penentuan Penyedia Jasa Trucking di PT Yicheng Logistics Dengan Menggunakan Metode SAW (Simple Additive Weighting),” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. III, pp. 210–222, 2022.
- [27] V. A. Nuantra *et al.*, “Faktor Usability Testing Terhadap Penggunaan Presensi Di Web SIA UTY,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. III, pp. 173–182, 2022.
- [28] P. Priyono and F. Yuamita, “Pengembangan Dan Perancangan Alat Pemotong Daun Tembakau Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD),” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. III, pp. 137–144, 2022.
- [29] D. Dewianawati, M. Efendi, and S. R. Oksaputri, “Pengaruh Kecerdasan Emosional, Kompetensi, Komunikasi dan Displin Kerja Terhadap Kineja Karyawan,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. III, pp. 223–230, 2022.
- [30] M. H. Alim and S. Suseno, “Analisa Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode Continuous Review System dan Periodic Review System di PT XYZ,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. III, pp. 163–172, 2022.
- [31] A. S. Dewi, T. Inayati, and M. J. Efendi, “Pengaruh Digital Marketing, Electronic Word of Mouth, dan Lifestyle terhadap Keputusan Pembelian pada Marketplace Shopee Indonesia,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. III, pp. 202–209, 2022.
- [32] A. Firdaus and F. Yuamita, “Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Pada Proses Grading Tbs Kelapa Sawit Di PT. Sawindo Kencana Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA),” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. III, pp. 155–162, 2022.
- [33] O. Avalos-Rosales, F. Angel-Bello, A. Álvarez, and Y. Cardona-Valdés, “Including preventive maintenance activities in an unrelated parallel machine environment with dependent setup times,” *Comput. Ind. Eng.*, vol. 123, pp. 364–377, 2018.