

METODE PENGELASAN LINER STERILIZER DI PKS PADANG HALABAN MILL

Dimas Aryadinata^{1,1*}, Idad Syaeful Haq¹, Asep Yunta Darma²

¹Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sains Bandung

Abstrak. *Sterilizer* merupakan suatu alat yang berfungsi untuk menonaktifkan enzim-enzim lipase yang dapat menyebabkan kenaikan *free fatty acid* (FFA) dengan cara menggunakan uap panas bertekanan yang berada di dalam tabung *sterilizer*. Liner salah satu bagian penting yang berada didalam tabung *sterilizer*, Fungsi liner adalah untuk mengurangi korosif yang ditimbulkan oleh air kondensat. Hal yang sudah pernah terjadi adalah saat metode pemasangan liner *sterilizer* kurang tepat, dan hasilnya kurang bagus. Untuk metode pemasangan liner sterilizer sebelumnya adalah tiga lembar liner disambung atau dilas diluar sterilizer dan kemudian setelah tiga liner tersambung, liner tersebut dimasukan kedalam sterilizer dan disetting untuk dilakukan pengelasan antara liner dengan body sterilizer. Metode sebelumnya kurang efektif karena liner dan body sterilizer tidak duduk dengan sempurna, ada celah atau kerenggangan antara liner dan body sterilizer. Akibatnya adalah ketika ada beban (lori isi TBS) dalam *sterilizer*, lama-kelamaan las-lasan sering pecah, sehingga mengakibatkan terjadinya kebocoran pada liner *sterilizer*. Untuk metode pemasangan liner sterilizer yang sekarang adalah satu lembar liner dimasukan kedalam sterilizer, kemudian liner disetting untuk dilakukan pengelasan antara liner dengan body liner. Hal ini dilakukan supaya liner duduk dengan sempurna ke body sterilizer. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Metode deskriptif dapat diartikan sebagai prosedur pemecahan masalah yang diselidiki dengan menggambarkan keadaan subjek atau objek. Kemudian Tujuan dari penelitian deskriptif ini adalah untuk membuat deskripsi, gambaran, atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifatsifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan pemasangan *liner* dengan metode yang sebelumnya (kurang tepat) lebih banyak menghabiskan biaya untuk perbaikan *liner sterilizer*. Biaya yang telah dikeluarkan untuk perbaikan *liner sterilizer* dengan metode sebelumnya adalah Rp. 5.786.293. Biaya tersebut sudah dalam biaya material dan juga biaya jasa. Untuk penggantian dan pemasangan *liner* dengan metode yang baru belum ada mengeluarkan biaya sama sekali atau Rp.0.

KATA KUNCI : *sterilizer*, liner *sterilizer*, metode pemasangan liner

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) merupakan pabrik yang berfungsi untuk mengolah bahan baku berupa kelapa sawit menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel* (PK). Proses pengolahan kelapa sawit menjadi CPO dan PK melalui beberapa tahapan utama yaitu penerimaan, perebusan, pembantingan, pemerasan, pemurnian, dan pengolahan biji sawit. Selain tahapan utama yang telah disebutkan juga terdapat fasilitas pendukung seperti penyedia air, penghasil uap panas bertekanan, serta penyediaan energi listrik. *Sterilizer* merupakan suatu alat yang berfungsi untuk menonaktifkan enzim-enzim lipase yang dapat menyebabkan kenaikan *free fatty acid* (FFA) dengan cara menggunakan uap panas bertekanan yang berada di dalam tabung *sterilizer*. Liner salah satu bagian penting yang berada didalam tabung *sterilizer*, posisi liner tertetak dibagian bawah *sterilizer*.

^{1*} Corresponding author: dimasaryadinata7@gmail.com

Fungsi liner adalah untuk mengurangi korosif yang ditimbulkan oleh air kondensat. Liner dipasang maksimum setengah lingkaran dan minimum seperempat lingkaran bagian bawah. Hal yang sudah pernah terjadi adalah saat metode pemasangan liner *sterilizer* kurang tepat, dan hasilnya kurang bagus. Untuk metode pemasangan liner sterilizer yang sekarang adalah satu lembar liner dimasukkan kedalam sterilizer, kemudian liner disetting untuk dilakukan pengelasan antara liner dengan body liner. Hal ini dilakukan supaya liner duduk dengan sempurna ke body sterilizer. Untuk metode pemasangan liner sterilizer sebelumnya adalah tiga lembar liner disambung atau dilas diluar sterilizer dan kemudian setelah tiga liner tersambung, liner tersebut dimasukkan kedalam sterilizer dan disetting untuk dilakukan pengelasan antara liner dengan body sterilizer. Metode sebelumnya kurang efektif karena liner dan body sterilizer tidak duduk dengan sempurna, ada celah atau kerenggangan antara liner dan body sterilizer. Akibatnya adalah ketika ada beban (lori isi TBS) dalam *sterilizer*, lama-kelamaan las-lasan sering pecah, sehingga mengakibatkan terjadinya kebocoran pada liner *sterilizer*. Akibat lainnya adalah menghambat proses pengolahan TBS, disebabkan adanya perbaikan liner *sterilizer*. Oleh karena itu,, melalui tugas akhir ini dibuat metode penggantian dan pemasangan liner *sterilizer* yang berbeda dengan metode sebelumnya. Sehingga pemasangan liner *sterilizer* ini mendapatkan hasil yang lebih bagus dan baik dari sebelumnya

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk :

1. Memasang *liner sterilizer* dengan metode pengelasan yang berbeda dari sebelumnya.
2. Mengetahui performa *sterilizer* setelah mengganti dan memasang *liner* dengan metode yang berbeda dari sebelumnya.
3. Mengetahui perbandingan biaya pergantian *liner sterilizer* metode lama dan metode baru serta biaya perbaikan *liner sterilizer* metode lama dan metode baru.

2. Landasan Teori

2.1 Pabrik Kelapa Sawit

Pabrik pengolahan sawit atau lebih umum disebut PKS merupakan pabrik yang mengolah bahan baku Tandan Buah Segar (TBS) menjadi produk utama Crude Palm Oil (CPO) dan inti sawit (Kernel). Bahan baku pengolahan (TBS) yang dipasok ke PKS Padang Halaban berasal dari kebun inti. Kebun inti adalah kebun yang dimiliki dan dikelola oleh perusahaan yang menjadi bagiannya.

2.2 Sterilizer

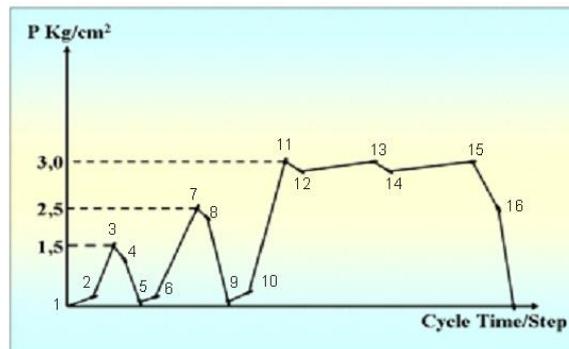
Sterilizer adalah suatu bejana bertekanan yang digunakan untuk merebus TBS dengan menggunakan uap (steam) yang dikirim dari BPV, uap yang digunakan adalah uap jenuh (saturated steam) yang berasal dari sisa pembuangan turbin uap yang bertekanan 2.8 - 3.0 kg/cm² dan temperatur 130-135 °C. Bila temperatur yang digunakan diatas 135°C saat perebusan akan mengakibatkan buah menjadi hangus atau kegosongan sehingga kualitas minyak CPO rusak dan bila menggunakan suhu dibawah 130°C saat perebusan akan mengakibatkan enzim-enzim pada buah tidak mati dan masih banyak mengandung kadar air. Prinsip kerja di stasiun perebusan adalah merebus dengan sistem triple peak (tiga puncak). Dengan waktu perebusan berkisar 85-90 menit. Dengan norma losses minyak di air condensate sebesar 0.5%. Dengan perebusan 3 puncak, maka panas dapat masuk dengan baik sehingga perebusan dapat matang secara merata. Cara ini dilakukan untuk mendapatkan hasil rebusan TBS yang sempurna, mengingat kerapatan berondolan dalam tandan buah semakin padat atau solid.



Gambar 1. Stasiun *sterilizer*

2.3 Sistem Perebusan

Sistem sterilisasi yang digunakan pada proses ini adalah sistem *triple peak* atau sistem perebusan tiga puncak. Dimana *peak* pertama dengan tekanan sekitar 1,5 bar untuk membuang udara yang ada di dalam tabung rebusan, kemudian *peak* kedua dengan tekanan sekitar 2,5 bar yang bertujuan untuk membuang sisa udara di dalam rebusan, sedangkan *peak* ketiga dengan tekanan 3 bar untuk memasak buah. Tujuan *blow off* (pembuangan kondensate) pada peak 1 dan 2 berfungsi untuk meningkatkan proses perpindahan panas ke TBS dengan membuang udara-udara tersebut karena udara sebagai penghantar panas yang buruk. Untuk lebih jelasnya berikut grafik perebusan dengan sistem tiga peak.



Gambar 2. Grafik

2.4 Pengelasan

Pengelasan (welding) adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan dan dengan atau tanpa logam tambahan dan menghasilkan sambungan yang kontinu (Sonawan, 2004). Berdasarkan definisi dari Deutsche Industrie Normen (DIN) las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Dari definisi tersebut dapat dijabarkan lebih lanjut bahwa las adalah sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas (Wiryosumarto dan Okumura, 2000).

2.4.1 Las SMAW (*Shield Metal Arc Welding*)

Shield Metal Arc Welding (SMAW) merupakan suatu teknik pengelasan dengan menggunakan arus listrik yang membentuk busur arus dan elektroda berselaput. Di dalam pengelasan SMAW ini terjadi gas pelindung ketika elektroda terselaput itu mencair, sehingga dalam proses ini tidak diperlukan tekanan (pressure) gas inert untuk menghilangkan pengaruh oksigen atau udara yang dapat menyebabkan korosi atau gelembung-gelembung di dalam hasil pengelasan. Proses pengelasan terjadi karena adanya hambatan arus listrik yang mengalir diantara elektroda dan bahan las yang menimbulkan panas mencapai 3.000°C , sehingga membuat elektroda dan bahan yang akan dilas mencair.

2.4.2 Las OAW (*Oxygen Acetylene Welding*)

Las oxygen acetylene welding (OAW) adalah proses penyambungan logam dengan logam (pengelasan) yang menggunakan las asetilen (C_2H_2) sebagai bahan bakar, prosesnya adalah membakar bahan bakar yang telah dibakar gas dengan oksigen (O_2) sehingga menimbulkan nyala api dengan suhu sekitar 3.500°C yang dapat mencairkan logam induk dan logam pengisi. Sebagai bahan bakar dapat digunakan gas-gas asetilen, propana atau hidrogen. Ketiga bahan bakar ini yang paling banyak digunakan adalah gas asetilen, sehingga las gas pada umumnya diartikan sebagai las oksi-asetilen. Karena tidak menggunakan tenaga listrik.

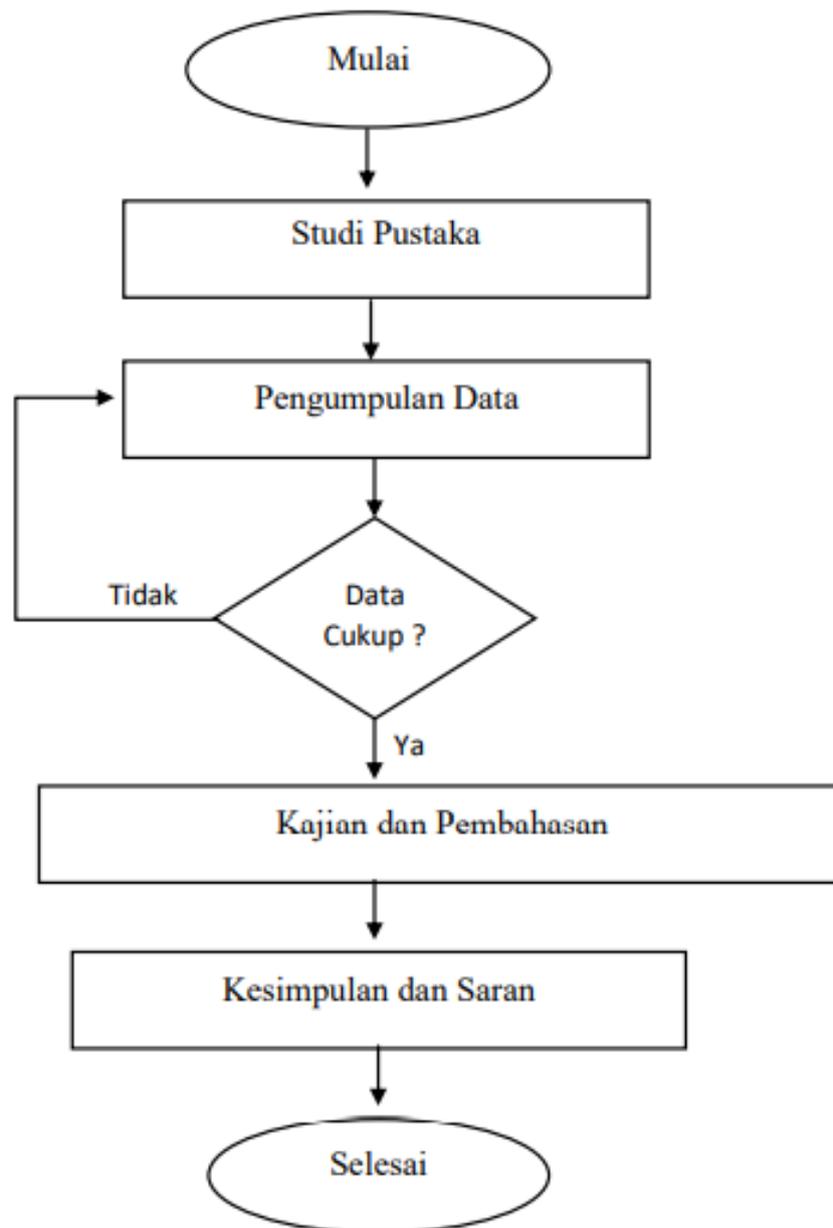
2.5 Material Teknik

Material adalah segala sesuatu yang mempunyai massa dan menempati ruang. Berdasarkan pengertian tersebut maka material teknik adalah material yang digunakan untuk menyusun sebuah benda dan digunakan untuk perancangan dan perancangan di bidang teknik. Material terbagi dalam dua klasifikasi yaitu material organik dan material anorganik. Material anorganik juga dibedakan menjadi dua yaitu logam dan besi cor.

3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Metode deskriptif dapat diartikan sebagai prosedur pemecahan masalah yang diselidiki dengan menggambarkan keadaan subjek atau objek. Kemudian Tujuan dari penelitian deskriptif ini adalah untuk membuat deskripsi, gambaran, atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki.

3.1 Diagram Alir



Gambar 3. Diagram alir

3.2 Uraian Diagram Alir

3.2.1 Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan metode pengumpulan data yang diarahkan kepada pencarian data dan informasi melalui dokumen-dokumen, baik dokumen tertulis, foto-foto, gambar,

maupun dokumen elektronik yang dapat mendukung dalam proses penulisan. Pendalaman materi dengan mencari informasi dari buku-buku, jurnal, dan artikel dari website yang berhubungan dengan *liner sterilizer*.

3.2.2 Pengumpulan data

Kegiatan yang dilakukan saat pengumpulan data antara lain :

- a. Melakukan pengamatan langsung ke pabrik, terutama pada penggantian dan pemasangan *liner*
- b. Melakukan wawancara atau diskusi dengan asisten yang bertanggung jawab atas penggantian *liner*
- c. pencarian data dan informasi melalui dokumen-dokumen, baik dokumen tertulis, foto-foto, gambar, maupun dokumen elektronik yang dapat mendukung dalam proses penulisan.
- d. Merangkum data tentang hal-hal yang berkaitan dengan penelitian

3.2.3 Kajian dan pembahasan

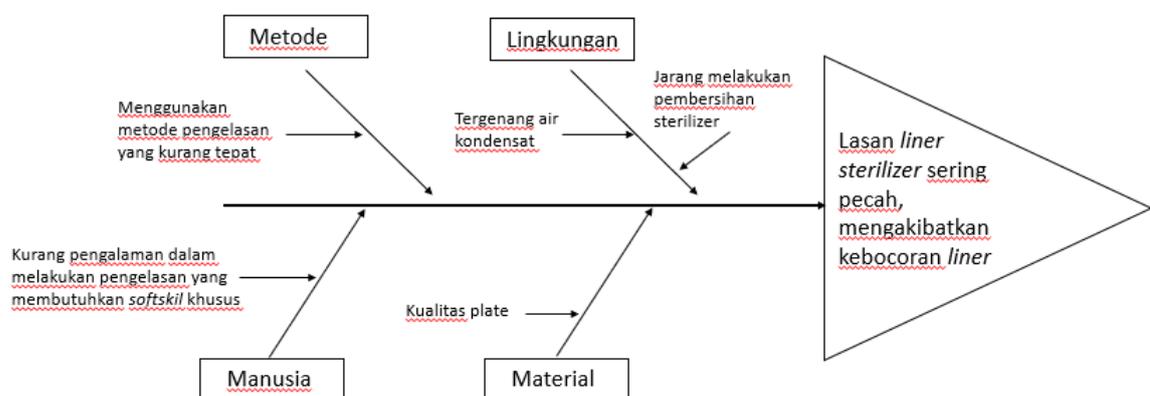
Data yang sudah terkumpul diolah dan dibahas untuk mencapai tujuan dari penelitian ini. Data yang diambil yaitu adalah biaya pergantian *liner* dan juga biaya perbaikan *liner*. Kemudian diolah agar mengetahui selisi biaya pergantian *liner* dan juga perbaikan *liner*

3.2.4 Kesimpulan dan Saran

Setelah melakukan hasil dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan. Langkah akhir yang dilakukan adalah penarikan kesimpulan tentang metode pengelasan *liner*, mengetahui performa *sterilizer* ketika mengganti *liner* dengan metode baru, serta mengetahui perbandingan biaya pergantian *liner* dan perbaikan *liner*. Dan dibuat saran agar mencegah terjadinya korosi pada *liner sterilizer*

3.3 Mencari Akar Penyebab Masalah

Diagram Ishikawa digunakan sebagai alat untuk memudahkan mencari hubungan antara sebab dan akibat serta menguraikan masalah yang sedang dihadapi. Pencarian penyebab masalah pada penelitian ini dikelompokkan menjadi empat kelompok utama yaitu : metode, lingkungan, manusia, dan juga material.



Gambar 4. diagram fishbone

3.4 Analisis Masalah Menggunakan 5W+1H

Analisis diperlukan guna mengetahui perilaku target terhadap masalah dalam penelitian ini, berdasarkan data yang sudah dihimpun berikut adalah analisis dengan menggunakan metode 5W+1H:

5W+1H	Pertanyaan	Jawaban
What	Apa masalah yang hendak dikaji ?	Metode pengelasan <i>liner sterilizer</i>
Who	Siapa yang bertanggung jawab dalam pengelasan <i>liner</i> ?	Kontraktor yang mengejakan pergantian <i>liner sterilizer</i>
Why	Mengapa <i>liner</i> sering mengalami kebocoran ?	Karena metode pengelasan <i>liner</i> yang kurang tepat, sehingga mengakibatkan kebocoran <i>liner</i> . Metode yang kurang tepat adalah <i>liner</i> dilas diluar tabung <i>sterilizer</i> . Lalu ketika lembaran <i>liner</i> tersebut sudah dilas lalu di masukan ke dalam tabung <i>sterilizer</i> untuk pengelasan antara <i>liner</i> dengan <i>body sterilizer</i> . Metode ini kurang tepat karena <i>liner</i> dengan <i>body sterilizer</i> masih ada celah atau tidak duduk dengan sempurna, sehingga ketika ada beban masuk kedalam <i>sterilizer</i> (lori berisis buah) lasan tersebut pecah dan terjadi kebocoran <i>liner</i>
Where	Dimana objek yang akan di teliti ?	<i>Sterilizer</i> di PKS Padang Halaban
When	Kapan permasalahan tersebut itu terjadi ?	Ketika pergantian <i>liner sterilizer</i> no 4 pada tahun 2017
How	Bagaimana solusi agar <i>liner sterilizer</i> tidak mengalami kebocoran	Solusinya adalah dengan mengganti metode pengelasan <i>liner</i> . Metodenya adalah <i>liner</i> dimasukan ke dalam sterilizer satu per satu lalu disetting antara <i>liner</i> dengan <i>body sterilizer</i> sampai presisi atau duduk dengan sempurna, sehingga tidak ada celah lagi antara <i>liner</i> dengan <i>body sterilizer</i>

Tabel 1. 5W+1H

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Perbandingan Biaya Pergantian liner *steriizer* dengan metode yang baru dan metode yang lama

4.1.1. Metode Baru

No	No.Material	Material	UOM	QTY	Harga	Total harga
1	10002212	Plate mild steel 12mm x4'x8'	LBR	28	-	Rp.154.980.000
2	10005479	Besi siku 150x75	BTG	11	-	
3	20000570	Gas oksigen 6M3	BTL	18	Rp 85.000	RP.1.530.000
4	20004964	Gas LPG 50Kg	TBG	1	Rp 990.000	Rp 990.000
5	10056418	Kawat las LB 52 U 4.0mm	KG	255	Rp 37.903	Rp. 9.665.265
6	10000137	Batu grind tangan 7"	EA	10	Rp 27.526	Rp.270.526
7	10085006	Dye Penetrant	SET	12	Rp. 210.000	Rp. 2.520.000
8	20001489	Bulb Essential 45W	EA	3	Rp 61.000	Rp.183.000
9	-	Jasa Pekerja	-	-	-	Rp.43.000.000
TOTAL						Rp.213.138.791

Tabel 2. Biaya pergantian liner dengan metode baru

4.1.2. Metode Lama

No	No.Material	Material	UOM	QTY	Harga	Total harga
1	10002212	Plate mild steel 12mm x4'x8'	LBR	28	-	Rp.141.899.000
2	10005479	Besi siku 150x75	BTG	11	-	
3	20000570	Gas oksigen 6M3	BTL	21	Rp 70.000	Rp.1.470.000
4	20004964	Gas LPG 50Kg	TBG	2	Rp 920.000	Rp.1.840.000
5	10056418	Kawat las LB 52 U 4.0mm	KG	275	Rp 32.156	Rp.8.842.900
6	10085006	Dye Penetrant	SET	13	Rp. 190.000	Rp.2.470.000
7	10000137	Batu grind tangan 7"	EA	16	Rp 25.526	Rp.408.416
8	20001489	Bulb Essential 45W	EA	4	Rp 60.000	Rp.240.000
9	-	Jasa Pekerja	-	-	-	Rp.53.000.000
TOTAL						Rp.210.170.316

Tabel 3. Biaya pergantian liner dengan metode lama

Metode	Total
Baru	Rp.213.138.791
Lama	Rp.210.170.316
Selisih	Rp.2.968.475

Tabel 4. Perbandingan biaya Pergantian liner sterilizer metode lama dengan metode baru

4.2 Biaya Perbaikan liner

4.2.1 Biaya Material Perbaikan Liner Sterilizer no 4 (metode lama)

Waktu	WO	Material	UOM	QTY	Harga
17.10.2017	1365910	kawat las LB52 U 3.2 mm	Kg	5	Rp.160.780
14.11.2017	1411712	kawat las LB52 U 3.2 mm	Kg	2	Rp.64.312
18.11.2017	1415688	kawat las LB52 U 3.2 mm	Kg	2	Rp. 64.312
17.07.2018	1715269	kawat las LB52 U 3.2 mm	Kg	2	Rp.75.623
15.10.2018	1818761	kawat las LB52 U 3.2 mm	Kg	5	Rp.191.162
19.11.2018	1859630	kawat las LB52 U 3.2 mm	Kg	5	Rp.191.162
19.02.2019	1985426	kawat las LB52 U 3.2 mm	Kg	2	Rp.47.400
28.05.2019	2101104	kawat las LB52 U 4.0 mm	Kg	5	Rp.118.500
25.06.2019	2127888	kawat las LB52 U 4.0 mm	Kg	5	Rp.118.500
01.07.2019	2134933	kawat las LB52 U 3.2 mm	Kg	3	Rp.71.100
03.07.2019	2142309	kawat las LB52 U 3.2 mm	Kg	1	Rp.23.700
04.07.2019	2145693	Gas oksigen 6M3	botol	2	Rp.150.00
12.07.2019	2154924	kawat las LB52 U 3.2 mm	Kg	2	Rp.47.400
27.09.2019	2247884	Gas oksigen 6M3	botol	3	Rp.225.000
07.10.2019	2262200	kawat las LB52 U 3.2 mm	Kg	2	Rp.193.500
08.11.2019	2303719	kawat las LB52 U 4.0 mm	Kg	15	Rp.430.700
10.11.2019	2304083	kawat las LB52 U 4.0 mm	Kg	22	Rp.631.639
27.02.2020	2459475	kawat las LB52 U 3.2 mm	Kg	2	Rp.160.601
08.04.2020	2519261	kawat las LB52 U 4.0 mm	Kg	2	Rp.76.055
05.09.2020	2709996	kawat las LB52 U 4.0 mm	Kg	2	Rp.76.055
24.11.2020	2813087	kawat las LB52 U 3.2 mm	Kg	5	Rp.116.391
21.12.2020	2845669	kawat las LB52 U 3.2 mm	Kg	2	Rp.47.726
26.12.2020	2850836	kawat las LB52 U 3.2 mm	Kg	3	Rp.71.589
22.02.2021	2946827	kawat las LB52 U 3.2 mm	Kg	6	Rp.226.354
19.06.2021	3100762	kawat las LB52 U 3.2 mm	Kg	7	Rp.236.320
TOTAL					RP.3.376.627

Tabel 5. Biaya material perbaikan liner sterilizer no 4 (metode lama)

4.2.2. Biaya Jasa Perbaikan Liner Sterilizer no 4 (metode lama)

TBT	Pekerjaan	Upah Minimum Provinsi (UMP)/Jam	Waktu (jam)	Total biaya
17.10.2017	Perbaikan liner sterilizer no 4	13.132	3	Rp.39.396
14.11.2017	Perbaikan liner sterilizer no 4	13.132	1.83	Rp.24.031
18.11.2017	Perbaikan liner sterilizer no 4	13.132	2	Rp.26.264
17.07.2018	Perbaikan liner sterilizer no 4	14.276	3	Rp.42.828
15.10.2018	Perbaikan liner sterilizer no 4	14.276	1	Rp.14.276
19.11.2018	Perbaikan liner sterilizer no 4	14.276	3.5	Rp.49.966
19.02.2019	Perbaikan liner sterilizer no 4	15.423	2.58	Rp.39.791
28.05.2019	Perbaikan liner sterilizer no 4	15.423	3.58	Rp.55.214
25.06.2019	Perbaikan liner sterilizer no 4	15.423	2.41	Rp.37.169
01.07.2019	Perbaikan liner sterilizer no 4	15.423	3.58	Rp.55.214
03.07.2019	Perbaikan liner sterilizer no 4	15.423	2.33	Rp.35.935
04.07.2019	Perbaikan liner sterilizer no 4	15.423	2.91	Rp.44.880
12.07.2019	Perbaikan liner sterilizer no 4	15.423	2.33	Rp.35.935
27.09.2019	Perbaikan liner sterilizer no 4	15.423	2.25	Rp.34.701
07.10.2019	Perbaikan liner sterilizer no 4	15.423	2.33	Rp.35.935
08.11.2019	Perbaikan liner sterilizer no 4	15.423	2.33	Rp.35.935
10.11.2019	Perbaikan liner sterilizer no 4	15.423	2	Rp.30.846
27.02.2020	Perbaikan liner sterilizer no 4	18.124	5.41	Rp.98.050
08.04.2020	Perbaikan liner sterilizer no 4	18.124	2.58	Rp.51.653
05.09.2020	Perbaikan liner sterilizer no 4	18.124	2.75	Rp.49.841
24.11.2020	Perbaikan liner sterilizer no 4	18.124	4.16	Rp.75.395
21.12.2020	Perbaikan liner sterilizer no 4	18.124	4.75	Rp.86.089
26.12.2020	Perbaikan liner sterilizer no 4	18.124	3.83	Rp.69.414
22.02.2021	Perbaikan liner sterilizer no 4	19.247	4.16	Rp.80.067
19.06.2021	Perbaikan liner sterilizer no 4	19.247	2.91	Rp.56.008
Total Kebutuhan Biaya Jasa				RP. 1.204.833

Tabel 6. Biaya jasa material perbaikan liner sterilizer no 4 (metode lama)

4.2.3 Total Biaya perbaikan liner sterilizer no 4

Biaya Kebutuhan Material	RP. 3.376.627
Biaya Kebutuhan Jasa	Rp. 2.409.666
Total Kebutuhan Biaya	Rp. 5.786.293

Tabel 7. Total biaya perbaikan liner sterilizer no 4 (metode lama)

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari tugas akhir ini tentang metode penggantian dan pemasangan liner *sterilizer*

1. Setelah mengganti metode pengelasan *liner* dengan yang baru performa *sterilizer* baik, ditandai dengan tidak adanya kebocoran dan kerusakan *liner*.
2. Dalam periode tahun 2017 – 2021 perbaikan liner *sterilizer* no 4 (metode lama) dilakukan sebanyak 25 kali dan menghabiskan biaya Rp. 5.786.293. Biaya tersebut sudah termaksud dalam biaya material dan juga biaya jasa.
3. Dalam periode tahun 2019 – 2021 perbaikan liner *sterilizer* no 1 dan 2 (metode baru) belum ada perbaikan, sehingga belum ada biaya yang dikeluarkan untuk perbaikan liner *sterilizer* no 1 dan 2.

5.2 Saran

Saran yang dapat penulis sampaikan yaitu :

1. Melakukan perawatan, pemeliharaan, serta pembersihan yang harus dilakukan secara preventive pada *sterilizer*, untuk mencegah resiko terjadinya korosi pada *liner sterilizer*.

Daftar Pustaka

- 1) Tim Teknis MAA. 2013. Standar Operasional Prosedur Pengolahan Pabrik Kelapa Sawit revisi ke-6. Jakarta: Management Committee for Mill Development.
- 2) Tim Teknis MAA. 2016. Standar Operasional Prosedur Process Control Manual revisi ke-2. Jakarta: Management Committee for Mill Development.
- 3) Tim Teknis MAA. 2020. Standar Operasional Prosedur Pengolahan Pabrik Kelapa Sawit revisi ke-7. Jakarta: Management Committee for Mill Development.
- 4) Siswanto. 2011. Konsep Dasar Teknik Las Untuk SMK (Teori Dan Praktek). Jakarta: PT. Prestasi Pustakaraya.
- 5) Rachman, Ade. KATA PENGANTAR. Oktober 2018. <https://docplayer.info/64530825-Kata-pengantar-medan-oktoberpenulis.html> (Diakses Juni 16, 2020).
- 6) Hidayat, Wahyu. Klasifikasi Dan Sifat Material Teknik Serta Pengujian Material. <https://osf.io/preprints/inarxiv/6bmfu/>. Diakses pada tanggal 19 Juni 2021 pukul 21.25 WIB.
- 7) Ainur. 2015. Stasiun Perebusan. www.denosan.com. Diakses tanggal 26 maret 2018.
- 8) Darmoko, D. Siahaan, E. Nuryanto, J. Elisabeth, L. Erningpraja, P.M. Naibaho, P. Guritno, T. Haryati. 2004. Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit. PPKS