

KAJIAN REPOSISI PIPA HIDROLIK *INDEXER* UNTUK MENGURANGI BIAYA PERAWATAN KOREKTIF DI PKS SUNGAI AIR JERNIH

Abdurrahchman Achmad As Ary^{1*}, Idad Syaeful Haq¹, Asep Yunta Darma¹

¹Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit Institut Teknologi Sains Bandung, Indonesia

Abstrak. Pada Pabrik Kelapa Sawit (PKS) terdapat suatu alat yang berfungsi untuk memindahkan lori, berpindah dari stasiun *loading ramp* menuju stasiun *sterillizer* kemudian menuju area *tippler*. Pada pabrik konvensional alat yang digunakan adalah *capstand* namun pada pabrik semi modern alat yang digunakan adalah *hydraulic indexer system* seperti yang digunakan pada PKS Sungai Air Jernih, *hydraulic indexer system* memanfaatkan tenaga hidrolik dengan oli sebagai media penggerak sehingga digunakan pipa hidrolik sebagai penerus atau jalur fluida penggerak, pada PKS Sungai Air Jernih posisi pipa hidrolik berada di tengah *pit railtrack* menyebabkan pipa mudah tergenang oleh air, minyak yang menetes dari lori, dan tertup kotoran sehingga pipa hidrolik mudah mengalami kebocoran dan kerusakan yang mengakibatkan peningkatan biaya *maintenance*. Oleh karena itu dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh reposisi pipa hidrolik *indexer* terhadap tingkat kebocoran pipa, efektivitas, serta terhadap biaya *maintenance* pada *hydraulic indexer system*, metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *historis komparatif* yang bertujuan untuk membandingkan data sebelum dan sesudah dilakukannya reposisi pipa hidrolik *indexer*. Setelah dilakukan reposisi tingkat kebocoran pipa hidrolik sudah menurun drastis, kemudian efektivitas reposisi ditinjau dari jumlah pemakaian oli yang dapat dihemat yaitu mencapai 146,2 liter / 5 bulan, selanjutnya pada pengaruh biaya *maintenance*, biaya yang dapat di hemat dari tingkat kebocoroan pipa yaitu Rp. 841.000,- dan biaya yang dapat dihemat dari penggunaan oli yaitu Rp. 4.312.000,-.

KATA KUNCI : *Hydraulic Indexer System*, Reposisi, Tingkat Kebocoran, Efektivitas, Biaya *Maintenance*.

^{1*}Corresponding author: aryasegaf230@gmail.com

1. Pendahuluan

1.1 Pendahuluan

Indonesia hingga saat ini merupakan salah satu negara produsen minyak kelapa sawit terbesar di dunia, untuk terus mempertahankannya maka diperlukan kontrol bahan baku yang baik dan kontrol pengolahan yang baik agar ekstraksi minyak sawit yang dihasilkan maksimal serta ditunjang dengan alat – alat yang mumpuni, seiring dengan berjalannya waktu teknologi dalam bidang industri sudah semakin maju seperti *hydraulic indexer system* yang digunakan pada stasiun *loading ramp*

Alat ini memiliki fungsi yang sama dengan *capstand* namun memiliki sistem yang berbeda, *hydraulic indexer system* menggunakan sistem hidrolik untuk menggerakkan lori sehingga operator dapat mengoperasikan alat dari jauh melalui *table control panel*, Untuk meneruskan oli hidrolik yang dikirimkan oleh hidrolik *power pack* ke silinder hidrolik dibutuhkan pipa hidrolik yang ditempatkan didalam *pit railtrack* namun karena *pit railtrack* banyak menggenang air, kotoran, ataupun minyak yang menetes dari lori sehingga menyebabkan pipa mudah mengalami kebocoran karena terjadi *korosif* dan saat ingin melakukan perbaikan sulit untuk mencai titik pipa yang mengalami kerusakan karena tertutup oleh air maupun kotoran, sehingga untuk mengatasi permasalahan yang ada maka dilakukanlah reposisi pipa hidrolik *indexer*.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah di atas maka dibuatlah rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh reposisi pipa hidrolik *indexer* dalam mengurangi tingkat kebocoran pipa hidrolik
2. Bagaimana efektifitas pipa hidrolik *indexer* setelah dilakukan reposisi
3. Bagaimana pengaruh reposisi pipa hidrolik *indexer* terhadap biaya *maintenance*

1.3 Tujuan penelitian

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh reposisi pipa hidrolik *indexer* terhadap tingkat kebocoran pipa hidrolik
2. Mengetahui efektifitas reposisi pipa hidrolik *indexer*
3. Mengetahui pengaruh reposisi pipa hidrolik *indexer* terhadap biaya *maintenance*

2. Landasan Teori

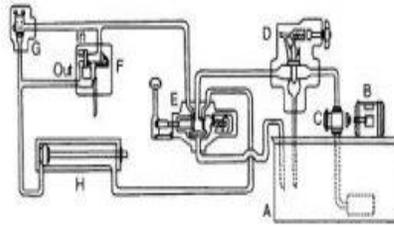
2.1 Sistem Hidrolik

Prinsip dasar sistem hidrolik berasal dari hukum *Pascal*, dimana tekanan dalam fluida statis harus memiliki sifat – sifat sebagai berikut:

- a. Tekanan bekerja tegak lurus pada permukaan bidang
- b. Tekanan disetiap titik sama untuk semua arah.
- c. Tekanan yang dibreikan kesebagian fluida dalam tempat tertutup, merambat secara seragam ke sebagian lain fluida

Terdapat 3 komponen utama pada sistem hidrolik yaitu :

- a. Unit tenaga yang berfungsi sebagai sumber tenaga penggerak fluida, yang biasa digunakan adalah pompa hidrolik
- b. Unit penggerak (*Actuator*) berfungsi untuk mengubah tenaga fluida menjadi tenaga mekanik, *actuator* dapat dibagi menjadi dua yaitu *linier actuator* dan *rotary actuator*
- c. Unit pengatur berfungsi sebagai pengatur gerak sistem hidrolik, alat yang digunakan berupa katup pengarah (*directional control valve*), katup pengarah sendiri adalah suatu alat yang mendapatkan perintah dari luar untuk melepas, menghentikan atau mengarahkan fluida melalui katup tersebut, Katup pengarah memiliki beberapa jenis yaitu *check valve*, *pilot operated check valve*, katup pengatur tekanan berupa *relief valve*, *sequence valve*, *preassure reducing valve*, jenis katup pengarah yang terakhir adalah *flow control valve*.



Gambar 2.1 Skema Mesin Hidrolik

Sumber: wma.co.id

2.2 Hydraulic Indexer System

Hidrolik *Indexer* adalah alat yang berfungsi untuk menggerakkan lori dengan menggunakan sistem hidrolik menggantikan peran *capstan*, *indexer* memiliki *frame* berbentuk persegi panjang terdapat *plat* berbentuk segitiga, *plat* ini akan terkait dengan *chasis* lori sehingga lori dapat bergerak,



Gambar 2.2 Hydraulic indexer system

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Hidrolik *indexer* memiliki beberapa komponen yaitu:

- A. *Control table*, berfungsi untuk mematikan atau menghidupkan *power pack* serta untuk mengontrol pergerakan hidrolik *indexer*
- B. *Hydraulic power pack*, adalah sebuah sistem yang terdiri dari elektro motor, pompa, *reservoir fluida* dan juga *solenoid*, yang berfungsi untuk mensuplai atau menerapkan tekanan hidrolik untuk menggerakkan silinder hidrolik.



Gambar 2.3 Hydraulic power pack

Sumber: Dokumentasi Pribadi

- C. Hidrolik *indexer*, merupakan alat yang melakukan kerja setelah mendapat tekanan hidrolik dari *power pack*, hidrolik *indexer* memiliki beberapa bagian yaitu:
 - *Frame indexer*, berfungsi sebagai tempat pendorong yang bersentuhan langsung dengan lori

- *Actuator* (silinder hidrolik), berfungsi untuk menerima tekanan hidrolik dari *power pack* dan melakukan kerja baik maju maupun mundur sesuai perintah yang dikirimkan oleh *control table*



(a)



(b)

Gambar 2.4 (a) *Frame Indexer*, (b) Silinder Hidrolik

Sumber: Dokumentasi Pribadi

2.3 Perawatan

Perawatan memiliki arti yaitu suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang, memperbaikinya sampai pada suatu kondisi yang dapat diterima, dalam istilah perawatan disebutkan bahwa mencakup dua pekerjaan yaitu “perawatan” dan “perbaikan”, *Perawatan* dimaksudkan sebagai aktifitas untuk mencegah kerusakan sedangkan *Perbaikan* dimaksudkan sebagai tindakan untuk memperbaiki kerusakan, secara umum, perawatan di bagi menjadi yaitu:

1. Perawatan Preventif,
2. Perawatan Korektif
3. Perawatan Berjalan
4. Perawatan Prediktif
5. Perawatan Setelah Terjadi Kerusakan (*Breakdown Maintenance*)
6. Perawatan Darurat (*Emergancy Maintenance*)

2.4 Reposisi

Reposisi pada pabrik merupakan penataan kembali posisi yang ada atau menempatkan keposisi yang baru atau berbeda terhadap fasilitas pabrik termasuk tenaga kerja, peralatan produksi, ruang penyimpanan, peralatan penanganan material dan semua layanan pendukung lainnya agar lebih optimal, hal ini dapat terjadi dikarenakan beberapa faktor yaitu:

- a. Kesalahan desain awal pabrik
- b. Pabrik yang beralih fungsi
- c. Terjadi modifikasi terhadap peralatan produksi
- d. Perubahan peralatan produksi yang digunakan
- e. Pergeseran peralatan produksi yang diakibatkan oleh kerusakan komponen
- f. Komponen peralatan produksi mudah mengalami kerusakan, biasanya komponen yang terletak pada area yang mudah tergenang air.

namun reposisi sering dilakukan pada bagian atau komponen pada peralatan produksi, sehingga reposisi terhadap peralatan produksi bisa dianggap berhasil bila:

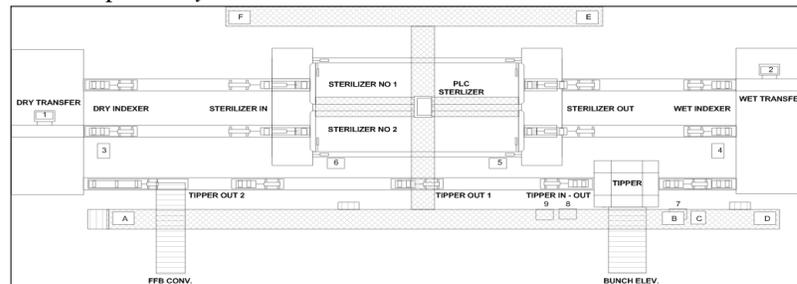
- Setelah dilakukan reposisi, fungsi komponen atau alat tidak berubah
- Peralatan produksi dapat bekerja dengan lancar tanpa terjadi penurunan performa
- Berkurangnya tingkat kerusakan pada komponen peralatan produksi
- Dapat mengoptimalkan waktu kerja, keamanan dan fleksibilitas
- Memberikan kenyamanan, kemudahan, keamanan dan keselamatan kerja

3. Metode Penelitian

Dalam kajian Reposisi Pipa Hidrolik *Indexer* perlu dilakukan pengambilan data kemudian data tersebut digunakan sebagai dasar dari penelitian tersebut, adapun data yang diambil merupakan data kualitatif dan data kuantitatif

3.1 Perancangan reposisi pipa hidrolik *indexer*

Untuk mengetahui area mana saja yang akan dilakukan reposisi diperlukan sebuah *layout area*, berikut merupakan *layout area*



Gambar 3.1 *Layout hydrolic indexer system*

3.1.1 Alat dan bahan

A. Alat yang digunakan dalam reposisi pipa hidrolik *indexer* ditunjukkan dalam tabel berikut

Tabel 3. 1 Alat yang digunakan

No.	Nama Alat	Jumlah	Satuan
1.	Jack Hammer	1	Unit
2.	Sekop	1	Unit
3.	Serok Semen	1	Unit
4.	Cutting Torch	1	Unit
5.	Meteran	1	Unit
6.	Las Listrik	1	Unit
7.	Ragum	1	Unit

B. Bahan yang digunakan dalam reposisi pipa hidrolik *indexer* ditunjukkan dalam tabel berikut

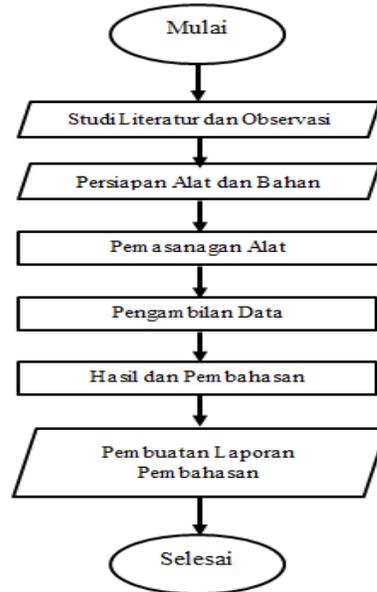
Tabel 3.2 Bahan yang digunakan

No.	Nama Bahan
1.	PIPA HYD. SEAMLESS 20 X 1.5 X 6000MM
2.	CLAMP HYD.PIPE 20MM P/N HR 2LB 20
3.	Ring Union 20S
4.	Male union baja 20S
5.	Hose HYD R2AT 3/4" x 50 cm 00'-90'
6.	Pasir

7.	Semen
8.	Sirtu

3.1.2 Prosedur penelitian

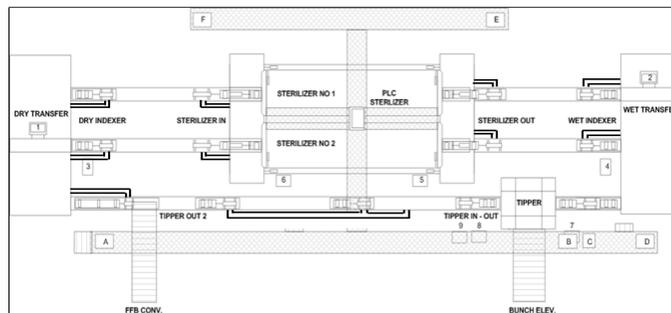
Prosedur penelitian reposisi pipa hidrolik *indexer* dapat dijelaskan melalui diagram alir



Gambar 3.2 Flow chart prosedur penelitian

3.2 Pembuatan jalur untuk reposisi pipa hidrolik *indexer*

diperlukan jalur pipa sebagai tempat untuk peletakan pipa yang berada diluar dari *pit railtrack*, ada beberapa titik jalur pipa yang dibuat yaitu pada jalur pengisian lori, jalur *dry indexer* 1 dan 2, jalur *sterilizer in* 1 dan 2, jalur *sterilizer out* 1 dan 2, serta jalur *wet indexer* 1 dan 2



Gambar 3.3 Layout Reposisi Pipa Hidrolik *Indexer*

Pembuatan jalur pipa hidrauik *indexer* pada jalur pengisian mula – mula di gali dengan menggunakan *jack hammer* dengan kedalaman 15 cm dengan panjang 840 cm dan lebar 25 cm, untuk jalur penghubung ke *pit railtrack* memiliki lebar 30 cm serta jarak antara jalur pipa dan *railtrack* berjarak 25 cm.



Gambar 3.4 Pembuatan jalur pipa hidrolik *indexer*

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Untuk jalur *dry indexer* dan juga jalur *wet indexer* memiliki ukuran yang sama yaitu panjang 250 cm, lebar 15 cm dengan kedalaman 15 cm, untuk jalur penghubung ke *railtrack* memiliki lebar 20 cm dan jarak jalur pipa hidrolik *indexer* ke *railtrack* yaitu 25 cm



Gambar 3.5 Pembuatan jalur pipa hidrolik *indexer*

Sumber: Dokumentasi Pribadi

3.3 Reposisi pipa hidrolik *indexer*

Setelah dilakukan pembuatan jalur pipa hidrolik *indexer*, kemudian dilakukan pemindahan pipa atau reposisi pipa hidrolik *indexer*, kemudian dilakukan perakitan secara bertahap dimulai dengan melepas pipa lama yang berada pada *railtrack* kemudian pipa baru akan dipasangkan sesuai jalur pipa yang sudah ada.



Gambar 3. 6 Pemindahan Pipa Hidrolik ke Jalur Pipa

Sumber: Dokumentasi Pribadi

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Pengaruh Reposisi pipa hidrolik *indexer*

Setelah dilakukan reposisi pipa hidrolik *indexer* kemudian dilakukan pengamatan dan hasil didapatkan hasil bahwa reposisi pipa hidrolik *indexer* tidak mempengaruhi fungsi dari *hidrolik indexer system* dapat dilihat dari tekanan kerja pada hidrolik *power pack* yaitu 70 bar hingga

maksimal 150 bar dan setelah dilakukan reposisi pipa hidrolik *indexer* tidak ada perubahan tekanan dibawah 70 bar.



Gambar 4.1 Setelah dilakukan reposisi pipa hidrolik *indexer*

Sumber: Dokumentasi Pribadi

4.2 Pengaruh Tingkat Kebocoran Pipa Hidrolik *Indexer* Setelah Dilakukan Reposisi

Data yang digunakan adalah data 5 bulan sebelum dilakukan reposisi yaitu bulan agustus – desember dan data 5 bulan setelah dilakukan reposisi yaitu bulan januari – mei. Berikut merupakan data perbandingan tingkat kebocoran pipa hidrolik *indexer*.

Tabel 4. 1 Perbandingan data tingkat kebocoran pipa stasiun (a) *loading ramp*, (b) *sterilizer*, (c) *tipler*

<i>Loading Ramp</i>				
No.	Sebelum Reposisi		Sesudah Reposisi	
	Tanggal	Jenis Kerusakan	Tanggal	Jenis Kerusakan
1.	25.08.2021	Perbaikan Pipa Hidrolik <i>Dry Indexer Rail No.3</i>	02.05.2022	Perbaikan Pipa Hidrolik <i>Dry Indexer No.2</i>
2.	15.09.2021	Perbaikan Pipa Hidrolik <i>Dry Indexer No.2</i>	23.05.2022	Perbaikan Pipa Hidrolik <i>Dry Indexer No.1</i>
3.	17.10.2021	Perbaikan Pipa Hidrolik <i>Dry Indexer No.3</i>	31.05.2022	Perbaikan Pipa Hidrolik <i>Dry Indexer No.3</i>
4.	30.10.2021	Perbaikan Pipa dan Tapak Hidrolik <i>Dry Indexer No.1</i>		
5.	05.11.2021	Perbaikan Pipa Hidrolik <i>Dry Indexer Rail No.3</i>		
6.	23.11.2021	Perbaikan Pipa Hidrolik <i>Dry Indexer Rail No.3</i>		
7.	27.11.2021	Perbaikan Pipa Hidrolik <i>Dry Indexer No.1</i>		

(a)

<i>Sterilizer</i>				
No.	Sebelum Reposisi		Sesudah Reposisi	
	Tanggal	Jenis Kerusakan	Tanggal	Jenis Kerusakan
1.	14.10.2021	Perbaikan Pipa <i>Dry Indexer Rail No.2</i>	07.04.2022	Perbaikan pipa dan <i>house indexer</i> masuk rebusan
2.	21.11.2021	Perbaikan Pipa <i>Dry Indexer Rail No.2</i>		

(b)

<i>Tippler</i>				
No.	Sebelum Reposisi		Sesudah Reposisi	
	Tanggal	Jenis Kerusakan	Tanggal	Jenis Kerusakan
1.	04.09.2021	Perbaikan pipa hidrolik <i>indexer tippler out</i>	16.03.2022	Perbaikan pipa hidrolik <i>wet indexer no.1</i>
2.	22.09.2021	Perbaikan pipa hidrolik <i>indexer tippler in</i>	24.03.2022	Perbaikan pipa hidrolik <i>indexer tippler in</i>
3.	15.10.2021	Perbaikan pipa hidrolik <i>indexer tippler out</i>	29.03.2022	Perbaikan pipa hidrolik <i>indexer tippler out</i>
4.	16.12.2021	Perbaikan pipa hidrolik <i>indexer tippler out</i>	14.05.2022	Perbaikan pipa hidrolik <i>indexer tippler out</i>
5.	27.12.2021	Perbaikan pipa hidrolik <i>indexer tippler out no.2</i>		
6.	29.12.2021	Perbaikan pipa hidrolik <i>indexer tippler out</i>		

(c)

Setelah melakukan perbandingan data tingkat kebocoran pipa di tiap stasiun kebocoran pada pipa berjumlah 15 kasus namun setelah dilakukan reposisi tingkat kebocoran dapat ditekan menjadi 8 kasus saja, namun dengan dilakukannya reposisi pipa hidrolik *indexer* ini bukan berarti pipa hidrolik tidak dapat mengalami kebocoran, tetap dapat mengalami kebocoran namun dengan kasus yang lebih sedikit.

4.3 Pengaruh efektifitas reposisi pipa hidrolik *indexer*

Setelah dilakukan reposisi dilakukan pemantauan pada *indexer* terkait penggunaan oli, pemantauan dilakukan untuk mengetahui seberapa efektif reposisi pipa hidrolik *indexer*, kemudian data penggunaan oli yang sesudah dilakukan reposisi akan dibandingkan dengan data penggunaan oli sebelum dilakukan reposisi,

Tabel 4.2 Penggunaan oli hidrolik sebelum reposisi pipa hidrolik *indexer*

Periode 2021	Aktual Pemakaian Oli		
	<i>Loading Ramp</i> (L)	<i>Sterilizer</i> (L)	<i>Tippler</i> (L)
Agustus	100	95	100
Oktober	90	95	30
September	85	70	35
November	120	110	110
Desember	85	90	55
Total	480	460	330
Avarage	96	92	66

Dapat dilihat dari data diatas bahwa dari bulan Agustus – Desember 2021 penggunaan oli sangat besar, ini menandakan bahwa sering terjadi kebocoran atau kerusakan pada pipa hidrolik *indexer*, total oli yang digunakan sebelum dilakukan reposisi yaitu 254 liter.

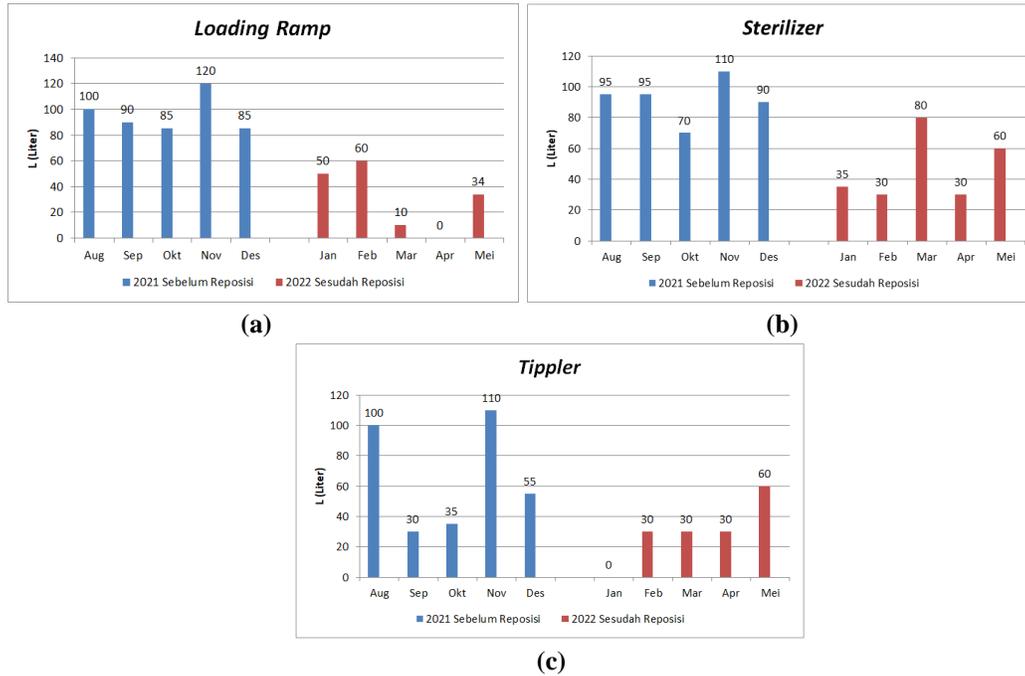
Tabel 4.3 Penggunaan oli hidrolik sesudah dilakukan reposisi pipa hidrolik *indexer*

Periode 2022	Aktual Pemakaian Oli		
	<i>Loading Ramp</i> (L)	<i>Sterilizer</i> (L)	<i>Tippler</i> (L)
Januari	50	35	0
Februari	60	30	30
Maret	10	80	30
April	0	30	30
Mei	34	60	60
Total	154	235	150
Avarage	31	47	30

Dapat dilihat dari data diatas bahwa setelah dilakukan reposisi dari bulan Januari – Mei 2022 penggunaan oli relatif kecil, total oli yang digunakan sesudah dilakukannya reposisi pipa hidrolik yakni 146,2 liter, hasil ini di dapatkan dari mentotal *avarege* pada data

4.3.1 Perbandingan penggunaan oli sebelum dan sesudah dilakukan reposisi

Setelah mengetahui data bulanan sebelum dan sesudah dilakukan reposisi pada pipa hidrolik *indexer*, selanjutnya dilakukan perbandingan untuk mengetahui keefektivan dari reposisi pipa hidrolik *indexer*



Gambar 4.2 Grafik perbandingan penggunaan oli hidrolik pada stasiun (a) *Loading ramp* (b) *Sterilizer* (c) *Tippler*

Dapat dilihat pada gambar jumlah penggunaan oli pada masing – masing stasiun mengalami tren penurunan bahkan pada bulan april di stasiun *loading ramp* dan pada bulan januari di stasiun *tippler* tidak dilakukan penambahan oli hidrolik yang menandakan tidak adanya kerusakan yang terjadi pada pipa hidrolik *indexer*.

4.4 Pengaruh reposisi pipa hidrolik *indexer* terhadap biaya *maintenance*

Setelah mengetahui tingkat kebocoran pipa dan efektivitas dari reposisi pipa hidrolik *indexer* maka perlu diketahui pula berapa penghematan biaya yang dapat dilakukan setelah reposisi pipa hidrolik *indexer*, yaitu biaya perbaikan kebocoran pipa dan biaya penggunaan oli hidrolik,

Tabel 4.4 Perbandingan biaya perbaikan kebocoran pipa hidrolik *indexer*

Stasiun	Sebelum Reposisi (Rp.)	Sebelum Reposisi (Rp.)	Variance (Rp.)	%
<i>Loading Ramp</i>	4.164.692	3.900.212	264.480	6.35
<i>Sterillizer</i>	450.014	135.000	315.014	70.00
<i>Tippler</i>	2.977.967	1.032.815	1.945.152.	65.32
<i>Avarege</i>	2.530.891	1.689.342	841.549	47.22

Dapat dilihat pada tabel 4.4 hasil dari reposisi pipa hidrolik *indexer*, biaya yang dapat di hemat mencapai Rp. 841.549,- dengan 47,22 % pengurangan biaya dari sebelum reposisi pipa hidrolik

selanjutnya dilakukan penghitungan penghematan biaya penggunaan oli hidrolik, berikut merupakan data biaya penggunaan oli hidrolik

Tabel 4.5 Biaya penggunaan oli hidrolik setelah dilakukan reposisi

Stasiun	Variance	IDR	Total
Loading Ramp	65.2	29.500	1.923.400
Sterilizer	45	29.500	1.327.500
Tippler	36	29.500	1.062.000
Total	146.2	29.500	4.312.900

Dari data tabel 4.5 didapatkan hasil dari reposisi pipa hidrolik *indexer* yaitu dengan total biaya yang dapat dihemat mencapai Rp. 4.312.900, jumlah ini cukup besar untuk di salurkan untuk kebutuhan lain pada perusahaan.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukannya penelitian mengenai membandingkan sebelum dan sesudah dilakukannya reposisi pipa hidrolik *indexer*, maka didapatkan sebuah kesimpulan sebagai berikut.

- Tingkat kebocoran pada pipa setelah dilakukan reposisi hasilnya dapat berkurang yang mana pada 5 bulan sebelum dilakukan reposisi terdapat 2 sampai 7 kali kebocoran pada pipa, menjadi 1 sampai 4 kerusakan dalam 5 bulan setelah dilakukan reposisi pipa hidrolik *indexer*.
- Efektivitas reposisi pipa hidrolik *indexer* dapat diamati melalui penggunaan oli hidrolik sesuai dengan grafik, yang menunjukkan tren penurunan penggunaan oli pada masing – masing stasiun, serta oli hidrolik yang dapat dihemat mencapai 146,2 Liter
- Dampak reposisi pipa hidrolik *indexer* dapat dilihat dari jumlah biaya *maintenance* yang dikeluarkan yaitu untuk pemeliharaan korektif biaya yang dapat dihemat mencapai Rp. 841.549,- dan untuk penggunaan oli hidrolik biaya yang dapat dihemat mencapai Rp. 4.312.900,-

5.2 Saran

Berikut merupakan saran yang dapat diajukan untuk dapat mengembangkan penelitian ini maupun untuk alat hidrolik *indexer* sistem

- Dapat dilakukan modifikasi alat yaitu dengan mengganti pipa hidrolik dengan diameter ketebalan pipa yang berbeda sehingga diharapkan mendapat ketahanan pipa terhadap korosi, benturan dan gesekan semakin tinggi.
- Perlu ditambahkan prosedur pemeliharaan *prefentive* agar mencegah terjadinya kerusakan pada saat kegiatan prosesing TBS berlangsung dan juga dapat mencegah kerusakan yang lebih fatal sehingga *lifetime* dari alat dapat menjadi lebih panjang
- Perlu ditambahkan variabel data pada penelitian yaitu perhitungan data produksi sehingga keefektivitasan reposisi pipa hidrolik *indexer* dapat lebih teruji.

REFERENSI:

- [1] Sinarmas *Agribusiness and Food* (2020). Standar Operasional Prosedur Pengolahan Pabrik Kelapa Sawit. SOP/SMART/MCMD/I/TM-PKS. Jakarta
- [2] Widi Darmawan (2020). Proses Produksi. Bahan Ajar Mata Kuliah Proses Produksi dan Mutu CPO. Program Studi Teknologi Pengolahan Sawit. Institut Teknologi Sains Bandung
- [3] Rantawi, Azhar Basyir (2011). ANALISA PENGGUNAAN *INDEXER/PUSH LINK CHAIN* SEBAGAI PENGGANTI *CAPSTAND*.
- [4] Bhirawa, W. Tedja (2021). SISTEM HIDROLIK PADA MESIN INDUSTRI
- [5] Ardian, Aan, M.Pd. PERAWATAN DAN PERBAIKAN MESIN. Pendidikan Teknik Mesin. Universitas Negeri Yogyakarta