



Perawatan dan Perbaikan Alat *Reach Stacker* (RS) PT. Pelabuhan Indonesia IV (PERSERO) Cabang Kendari

Emil Salim¹, Muh. Alfito Ramadhan², Sudarsono³, Aminur⁴

^{1,2} Program D-3 Teknik Mesin Pendidikan Vokasi Universitas Halu Oleo, Kendari 93232

^{3,4}Jurusan Teknik Mesin Universitas Halu Oleo

Riwayat Artikel:

Diajukan: 15/05/2022

Diterima: 13/06/2022

Tersedia daring :

15/06/2022

Terbit: 30/06/2022

Kata Kunci:

Perawatan

Reach Stacker

Prefentif

Prediktif

Korektif

Keywords:

Maintenance

Reach Stacker

Preventive

Predictive

Corrective

Abstrak

Maintenance merupakan suatu kegiatan atau tindakan menjaga dan merawat peralatan untuk menjamin ketersediaan dan kehandalan alat demi stabilitas proses produksi. *Reach Stacker* adalah salah satu alat angkat yang memiliki peranan yang sangat dalam membantu pelayanan bongkar muat pelabuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan pada alat dan juga menambah kesiapan teknisi ataupun pihak manajemen dalam melakukan penanganan perawatan pada alat dengan metode *preventif maintenance*, *predictive maintenance*, *corektiv maintenance*. Dari hasil analisis tersebut Kerusakan yang seringkali terjadi pada alat *reach stacker* dibagi atas beberapa kelompok komponen utama yaitu *engine group*, *electrical group*, *hydraulic group*, *drive group*, dan *chasis group*. Dari hasil penelitian tersebut disarankan agar pihak teknisi lebih memahami komponen serta hubungan antara tiap-tiap komponen untuk menambah kesiapan teknisi dalam menghadapi masalah kegagalan atau kerusakan yang terjadi pada alat dan pihak pelabuhan harus cepat mengambil langkah atau tindakan dalam proses *maintenance* utamanya dalam pergantian suku cadang akibat kegagalan pada komponen alat.

Abstract

Maintenance is an activity or action to maintain and care for equipment to ensure the availability and reliability of the equipment for the stability of the production process. *Reach Stacker* is one of the lifting equipment that has a very important role in helping port loading and unloading services. This study aims to determine the types of damage to the equipment and also to increase the readiness of technicians or management in handling maintenance on equipment using preventive maintenance, predictive maintenance, and corrective maintenance methods. From the results of the analysis, the damage that often occurs to the *reach stacker* tool is divided into several main component groups, namely the engine group, electrical group, hydraulic group, drive group, and chassis group. Each component to increase the readiness of technicians in dealing with failure or damage problems that occur in the equipment and the port party must quickly take steps or actions in the main maintenance process in replacing spare parts due to failures in equipment components.

Pendahuluan

Kemajuan teknologi dibidang industri yang sangat pesat saat ini menimbulkan banyak persaingan yang menuntut adanya performa peningkatan produksi. Hal ini dilakukan agar mampu menghadapi persaingan dalam hal-hal kehandalan, kecepatan dan ketepatan. Upaya untuk meningkatkan *performance* produksi dilakukan dengan cara pemeliharaan dan perbaikan yang berkesinambungan dan konsisten agar dapat meningkatkan efisiensi dan produktifitas alat.

Setiap alat pasti akan mengalami penurunan kehandalan jika digunakan secara terus-menerus yang kemudian dapat menyebabkan kerusakan. Masalah yang sering dijumpai di lapangan berkaitan dengan pemeliharaan dan penggantian komponen yang bekerja. Keadaan alat yang kurang terpelihara dengan baik menyebabkan kualitas produksi yang tidak konsisten dan menyebabkan kerusakan alat tiba-tiba tanpa deteksi dan juga berpengaruh pada meningkatnya biaya. Hal ini dapat mengurangi waktu produksi karena terpakai untuk proses perbaikan yang lama dan mempengaruhi produktifitas.

Penanganan akibat kerusakan alat yang tinggi akan memerlukan waktu perbaikan yang tidak diprediksi, maka perawatan perlu dilakukan dengan baik dan terjadwal serta dapat mengaplikasikan jenis kerusakan agar mendapat penanganan yang tepat, olehnya itu penjadwalan penanganan yang

*Korespondensi: emil.salim@gmail.com

©2022 PISTON: Jurnal Teknologi. Diterbitkan oleh Program Pendidikan Vokasi UHO Kendari

Jurnal **OPEN ACCESS**

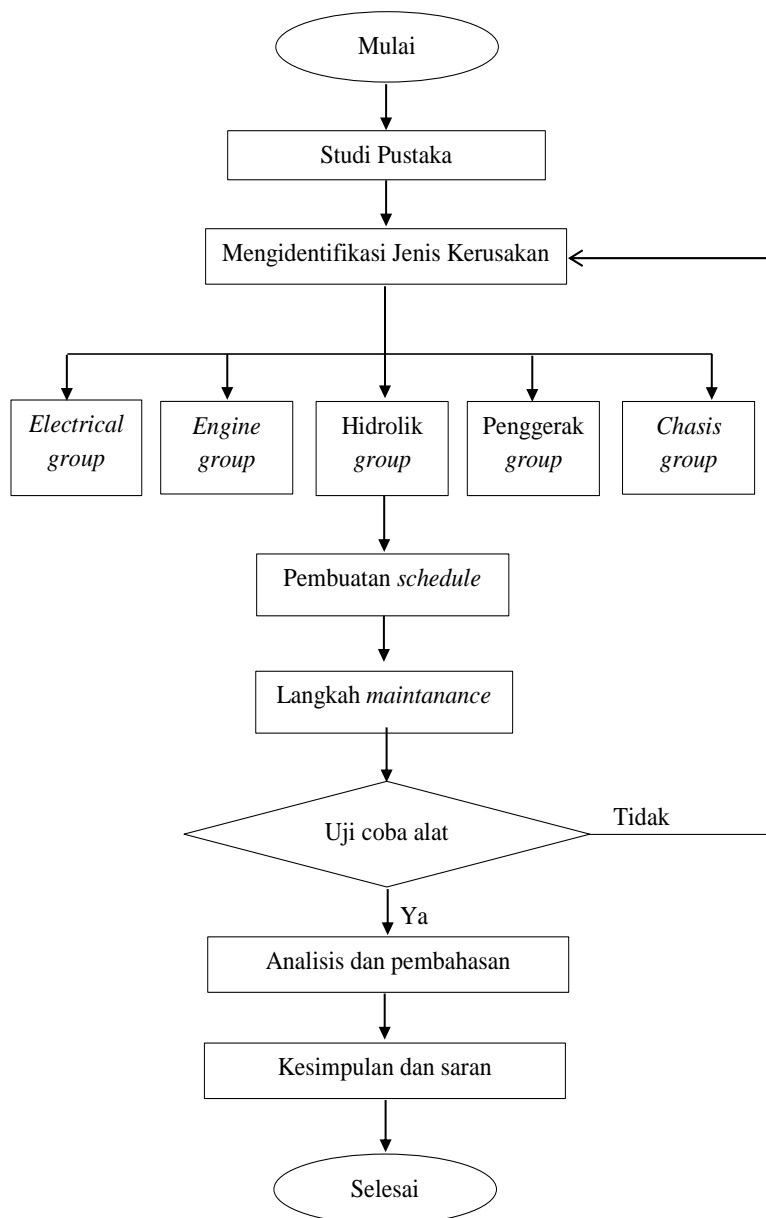
diusulkan adalah *preventive maintenance* dengan metode *age replacement* dan metode distribusi untuk mengetahui *down time* unit *Reach Stacker (RS)* [1 – 5].

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Pelabuhan Indonesia IV (Persero) Cabang Kendari dengan melakukan pengambilan data kerusakan alat angkat jenis *Reach Stacker* selama periode satu tahun yang dibagi atas beberapa kelompok komponen utama yaitu *engine group*, *electrical group*, *hydraulic group*, penggerak *group*, dan *chassis group*.

Metode pengambilan data yang dilakukan dengan mengacu pada referensi [6 – 8] yakni sebagai berikut:

1. Melakukan wawancara untuk mendapatkan data atau informasi dengan tanya jawab secara langsung pada orang yang bersangkutan pada objek yang akan diteliti.
2. Melakukan observasi secara langsung ditempat penelitian dengan mengamati sistem dan cara kerja teknisi dalam melaksanakan perencanaan perawatan (*Preventive maintenance*).



Gambar 1. Diagram Alir Proses Penelitian Tugas Akhir dengan Judul Perawatan dan Perbaikan Pada Alat Reach Stacker (RS) PT Pelabuhan Indonesia Cabang Kendari



Gambar 2. Reach Stacker (RS)

Hasil dan pembahasan

Data Komponen Alat *Reach Stacker* Yang Mengalami Kerusakan Dalam Periode Satu Tahun. Berikut ini adalah tabel data komponen alat jenis *reach stacker* yang mengalami kerusakan selama periode satu tahun parameter yang dipakai dengan mengacu pada referensi [3 – 8].

Tabel 1. Data komponen yang mengalami kerusakan selama periode satu tahun

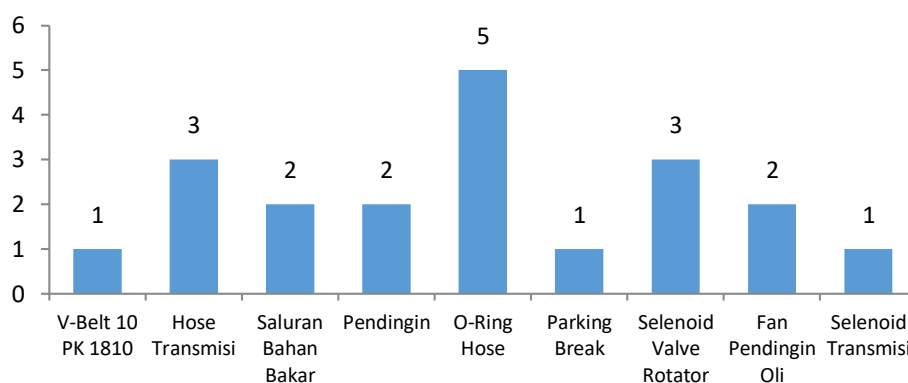
Tanggal Kerusakan	Jenis Kerusakan	Jumlah Kerusakan Per Satu Tahun
9-6-2020	Kerusakan <i>V-belt</i> 10 PK 1810	1
18-6-2020	Kerusakan pada aki	3
3-7-2020	Pergantian ban	4
10-7-2020	Kebocoran <i>o ring hose hydraulic</i>	3
15-7-2020	Kerusakan pada pintu kabin operator	2
28-7-2020	Pergantian <i>fuse</i>	4
11-8-2020	Kerusakan komponen <i>lifting</i>	2
23-8-2020	Kebocoran <i>hose transmisi</i>	3
4-9-2020	Kerusakan <i>klem hose hydraulic</i>	1
10-9-2020	Kerusakan pada <i>pin hub</i>	1
13-9-2020	<i>Stering link</i> patah	3
20-9-2020	Kerusakan rantai <i>spreader</i>	1
27-9-2020	Saluran bahan bakar rusak	2
1-10-2020	Kebocoran selang <i>hose hydraulic</i>	2
17-10-2020	Kerusakan <i>gear selector</i>	2
2-11-2020	Kegagalan pada pendingin	2
6-11-2020	Kerusakan pada <i>boom</i>	1
13-11-2020	Kerusakan pompa bahan bakar	1
18-11-2020	Kerusakan pada <i>twistlock</i>	7
26-11-2020	Kerusakan <i>alternator</i>	1
10-12-2020	Kerusakan <i>hose motor spreader</i>	3
12-12-2020	<i>Safety</i> patah	1
7-1-2021	Kerusakan <i>solenoid spreader</i>	1

27-1-2021	Pergantian <i>o ring</i> hose oli	5
18-2-2021	Kerusakan <i>selkit sidesift cylinder</i>	2
10-3-2021	KFU error	1
13-3-2021	Kerusakan <i>parking break</i>	1
20-3-2021	<i>Chasis body</i> depan penyok	1
29-3-2021	Kerusakan <i>solenoid valve rotator</i>	3
5-4-2021	Kerusakan <i>selkit cylinder twistlock</i>	7
11-4-2021	Kerusakan <i>fan</i> pendingin oli	2
8-5-2021	Kerusakan pompa <i>hydraulic</i>	1
12-5-2021	Kerusakan <i>fan</i> pendingin oli	2
3-6-2021	Kerusakan <i>solenoid</i> transmisi	1

Klasifikasi Jenis Komponen Yang Mengalami Kerusakan Berdasarkan Tabel Data Kerusakan Alat Tahunan

A. Engine Group

Berdasarkan grafik **Gambar 3** menunjukkan bahwa frekuensi kerusakan komponen-komponen *engine group* dalam periode satu tahun mengalami tingkat kerusakan yang berbeda-beda, di mana kerusakan tertinggi terjadi pada komponen *engine group o-ring hose* yaitu sebanyak 5 kali, sedangkan komponen *engine* dengan indeks kerusakan terendah adalah komponen engine seperti *v-belt, parking brake, solenoid transmisi* masing-masing satu kali.



Gambar 3. Grafik kerusakan komponen *engine group*

a. Indikasi

Adapun indikasi umum yang sering terjadi ketika alat mengalami kegagalan atau kerusakan pada komponen *engine* berdasarkan hasil wawancara terhadap pihak supervisi departemen teknik dan juga teknisi yang memahami tentang masalah pada komponen *engine* adalah sebagai berikut:

- 1) Sensor pada *engine* akan mengirimkan sinyal ke ruang kabin operator berupa *code error* pada komponen *engine*.
- 2) Kinerja mesin terasa berat.
- 3) Keluar asap tebal pada saluran pembuangan sisa pembakaran.
- 4) Mesin terasa sangat panas karena sistem pendingin tidak berfungsi.
- 5) Bunyi atau suara mesin yang terdengar sangat bising di ruang kabin.
- 6) Getaran yang di rasakan di ruang kabin sangat kuat

b. Penyebab

Kegagalan pada komponen *engine* biasanya disebabkan oleh:

- 1) Proses maintenance yang kurang efektif.
- 2) Level oli yg kurang dan tidak sesuai dengan ketentuan distributor alat.
- 3) Kasalahan operator dalam pengoprasian alat perlahan akan mempengaruhi kinerja alat.
- 4) Kerusakan komponen akibat usia pakai yang telah mencapai batas pemakaian.
- 5) Kerusakan komponen kecil yang tidak terlihat saat proses maintenance rutin (preventive maintenance) seperti kerusakan shield yang mengakibatkan rembesan oli atau minyak dan jika di biarkan akan berdampak pada komponen lain.

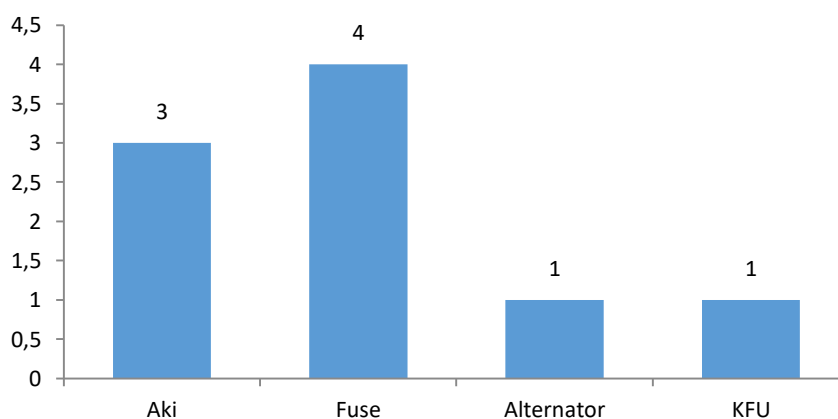
c. Penanganan

Langkah penanganan pada bagian *engine* yang sering mangalami kegagalan (komponen kritis) berdasarkan tabel data kerusakan adalah sebagai berikut.
Langkah penanganan kerusakan *o-ring hose*.

- 1) Melakukan pengecekan pada komponen yang rusak dan komponen lain yang berhubungan pada komponen yang rusak tersebut.
- 2) Penyiapan *spare part o-ring hose* yang rusak.
- 3) Penyiapan peralatan seperti kunci *ring pass*, kunci *shocket*, kunci inggris.
- 4) Membuka baut penjepit *o-ring hose* pada kedua sisi dan melepaskannya lakukan pembersihan menggunakan lap atau majun pada komponen sebelum melakukan pergantian komponen.
- 5) Sebelum melakukan pemasangan *spare part* yang baru, oleskan oli pada karet *seal* yang terdapat pada mulut *o-ring*.
- 6) Lakukan pemasangan dan pastikan kedua sisi *o-ring hose* terpasang dalam keadaan baik.
- 7) Lakukan tes fungsi terlebih dahulu pada alat sebelum melakukan pekerjaan.
- 8) Pastikan bahwa tidak ada sinyal atau *code error* dalam kabin operator yang berhubungan dengan kerusakan *o-ring hose*.
- 9) Selesai.

B. Electrical Group

Berdasarkan grafik **Gambar 4** menunjukkan bahwa frekuensi kerusakan komponen-komponen *electrical group* dalam periode satu tahun mengalami tingkat kerusakan yang berbeda-beda, di mana kerusakan tertinggi terjadi pada komponen adalah kerusakan *fuse*, sedangkan komponen *electrical* dengan indeks kerusakan terendah adalah komponen *alternator* dan KFU masing masing satu kali kejadian.



Gambar 4. Grafik kerusakan komponen *electrical group*

a. Indikasi

Indikasi umum yang sering terjadi ketika alat mengalami kegagalan atau kerusakan pada komponen *electrical* berdasarkan hasil wawancara terhadap pihak supervisi departemen teknik dan juga teknisi yang memahami tentang masalah pada komponen *electrical* adalah sebagai berikut:

- 1) Sensor pada komponen *electrical* akan mengirimkan sinyal ke ruang kabin operator berupa *code error* pada komponen kelistrikan
- 2) Tidak adanya aliran listrik yang masuk ke motor starter sebagai pemicu untuk menghidupkan mesin sehingga mesin tidak bisa menyala
- 3) Kegagalan fungsi komponen lain yang memerlukan aliran listrik baik dari komponen *engine*, *hydraulic*, *chasis* maupun pada komponen penggerak

b. Penyebab

Kegagalan pada komponen *electrical* biasanya disebabkan oleh :

- 1) Proses *maintenance* yang kurang efektif.
- 2) Jalur kabel yang mengalami cacat fisik, terluka atau bahkan putus.
- 3) Sekring atau fuse yang cacat atau rusak karna usia.
- 4) Korsleting arus pendek yang dapat mengakibatkan daya baterai habis tiba-tiba dan bahkan dapat menyebabkan kebakaran.

Langkah penanganan pada bagian *electrical* yang sering mengalami kegagalan (komponen kritis) berdasarkan tabel data kerusakan adalah sebagai berikut :

c. Penganganan

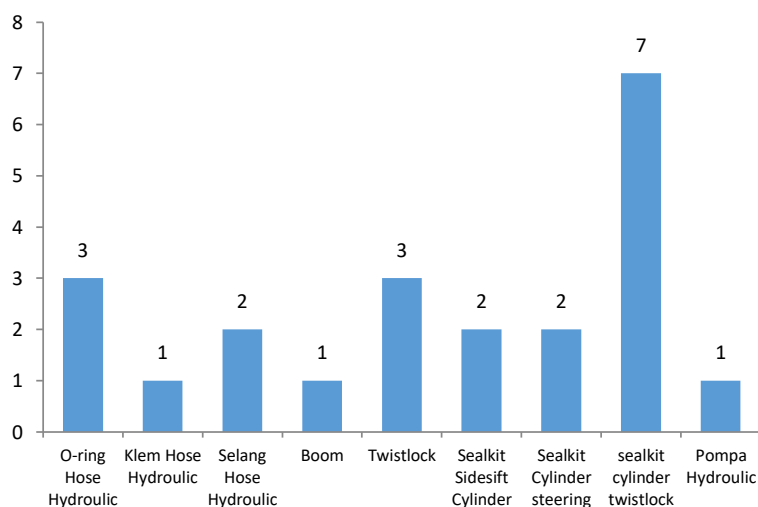
Langkah penanganan kerusakan *fuse*.

- 1) Periksa *code error* pada kabin
- 2) Mempersiapkan peralatan seperti kunci *ring pass*, dan *AVO* meter.
- 3) Lakukan pengukuran tekanan listrik pada *fuse* yang diprediksi mengalami kerusakan atau putus.

- 4) Setelah mendapatkan komponen *fuse* yang rusak segera lakukan pengusulan pergantian komponen sesuai dengan spesifikasi *fuse* yang rusak
- 5) Lakukan pemasangan *fuse*,
- 6) Lakukan tes fungsi komponen yang rusak dengan menghidupkan alat dan melakukan semua gerakan alat.
- 7) Pastikan tidak ada lagi sinyal atau *code error*

C. Hydraulic Group

Berdasarkan grafik **Gambar 5** menunjukkan bahwa frekuensi kerusakan komponen-komponen *Hydraulic group* dalam periode satu tahun mengalami tingkat kerusakan yang berbeda-beda, di mana kerusakan tertinggi terjadi pada komponen adalah kerusakan *sealkit cylinder twistlock*, sedangkan komponen *hydraulic* dengan indeks kerusakan terendah adalah komponen *klem hose hidrolic*, *boom*, dan pompa *hydraulic*.



Gambar 5. Grafik kerusakan komponen *hydraulic group*

a. Indikasi

Adapun indikasi umum yang sering terjadi ketika alat mengalami kegagalan atau kerusakan pada komponen *hydraulic* berdasarkan hasil wawancara terhadap pihak supervisi departemen teknik dan juga teknisi yang memahami tentang masalah pada komponen *hydraulic* adalah sebagai berikut :

- 1) Sensor pada *hydraulic* akan mengirimkan sinyal ke ruang kabin operator berupa *code error* pada komponen *hydraulic*
- 2) Penurunan daya tekanan *hydraulic*
- 3) Adanya rembesan oli yang keluar dari *sealkit cylinder*

b. Penyebab

Kegagalan pada komponen hidraulik biasanya disebabkan oleh

- 1) Proses *maintenance* yang kurang efektif
- 2) Level oli yg kurang dan tidak sesuai dengan ketentuan distributor alat
- 3) Kebocoran pada selang *hose* saluran oli *hydraulic*
- 4) Kerusakan komponen akibat usia pakai yang telah mencapai batas pemakaian
- 5) Kurangnya tekanan *hydraulic* karna rusaknya pompa hidraulik
- 6) Kerusakan komponen *sealkit side shift cylinder*, *sealkit lifting cylinder*, *sealkit telescopik cylinder*

c. Penanganan

Langkah penanganan pada bagian *hydraulic* yang sering mangalami kegagalan (komponen kritis) berdasarkan tabel data kerusakan adalah sebagai berikut :

Langkah penanganan keruskan *twistlock*.

- 1) Periksa sinyal atau *code error* pada kabin untuk menentukan lokasi lokasi kerusakan
- 2) persiapkan peralatan seperti kunci torsi, ring pass, kunci shocket, dan ember
- 3) apabila kerusakan tidak terdeteksi oleh sinyal sensor *code error*, lakukan gerakan semua gerakan pada *spreader* untuk mengetahui bagian yang rusak
- 4) apabila sudah terdeteksi buang semua oli *hydraulic* pada bagian tabung dan *hose twistlock* dalam ember
- 5) buka cylinder dari tabung cylinder untuk melakukan pergantian komponen yang rusak
- 6) lakukan pengusulan pergantian komponen yang rusak

- 7) setelah melepas bagian-bagian yang rusak, cuci semua bagian menggunakan solar dan pastikan bahwa tidak ada kotoran atau pasir yang menempel pada permukaan *cylinder*
- 8) lakukan pergantian *seal kit* yang rusak
- 9) pemasangan kembali komponen dengan baik dan benar
- 10) cek kembali level oli, apabila dibawah normal agar dilakukan penambahan oli *hydraulic*.setelah terpasang, lakukan kembali tes fungsi semua gerakan *spreader*.
- 11) Pastikan tidak ada lagi *code error*.

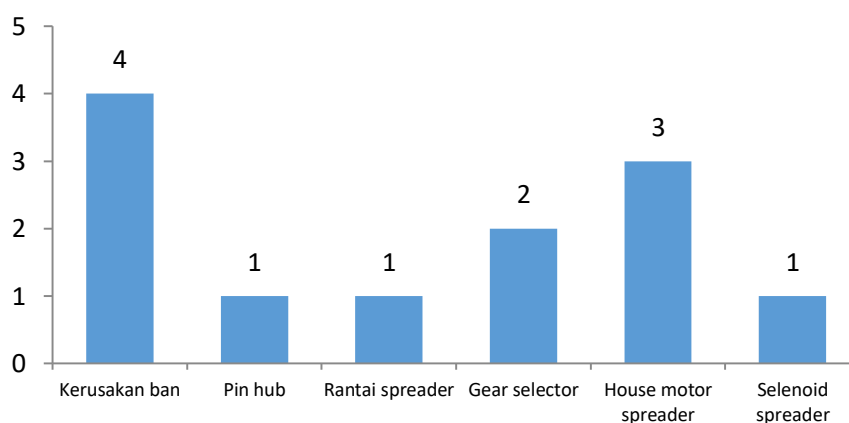
D. Penggerak Group

Berdasarkan grafik **Gambar 6** menunjukkan bahwa frekuensi kerusakan komponen-komponen penggerak *group* dalam periode satu tahun mengalami tingkat kerusakan yang berbeda-beda, di mana kerusakan tertinggi terjadi pada komponen adalah kerusakan ban, sedangkan komponen penggerak dengan indeks kerusakan terendah adalah komponen *pin hub*, rantai *spreader*, dan *solenoid spreader*.

a. Indikasi

Adapun indikasi umum yang sering terjadi ketika alat mengalami kegagalan atau kerusakan pada komponen penggerak berdasarkan hasil wawancara terhadap pihak supervisi departemen teknik dan juga teknisi yang memahami tentang masalah pada komponen penggerak adalah sebagai berikut :

- 1) Sensor pada penggerak akan mengirimkan sinyal ke ruang kabin operator berupa *code error* pada komponen penggerak
- 2) Menipisnya permukaan luar pada ban
- 3) Terdengar bunyi bising karna gesekan antar komponen penggerak seperti pada *spindle*, *pin hub*, rantai *spreader*, *gear selektor*, dan lain-lain.
- 4) Komponen penggerak mengalami aus.



Gambar 6. Grafik kerusakan komponen penggerak

b. Penyebab

Kegagalan pada komponen penggerak biasanya disebabkan oleh :

- 1) Proses *maintenance* yang kurang efektif
- 2) Kurangnya pelumasan atau *grease* pada komponen-komponen penggerak
- 3) Komponen penggerak mengalami aus
- 4) Kerusakan komponen akibat usia pakai yang telah mencapai batas pemakaian.

c. Penganan

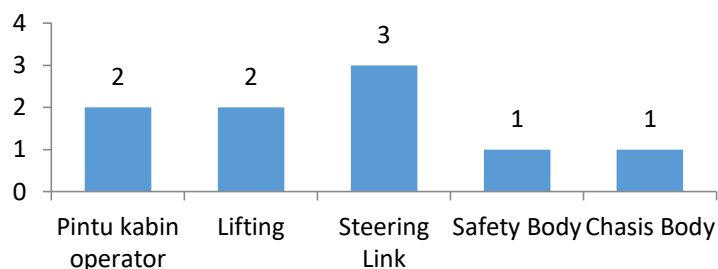
Langkah penanganan pada bagian penggerak yang sering mangalami kegagalan (komponen kritis) berdasarkan tabel data kerusakan adalah sebagai berikut:

Langkah penanganan kerusakan ban.

- 1) Periksa lapisan permukaan ban
- 2) Apabila terdapat sobekan yang parah atau menipisnya lapisan permukaan ban ditandai dengan munculnya benang kawat pada lapisan permukaan luar, segera lakuakan pergantian.
- 3) Persiapkan dongkrak, kunci *torsi*, kayu penyangga.
- 4) Lepaskan *nat* atau mur pengancing *velk* ban.
- 5) Lepaskan ban menggunakan *forklift*.
- 6) Pasang ban pada alat pembukan ban khusus alat berat.
- 7) Keluarkan semua angin yang masih tersisa pada ban.
- 8) Lepaskan ban dari *velk* dan pasang ban baru.
- 9) Pasang kembali ban pada alat menggunakan *forklift*.
- 10) Kancing semua baut dengan tekanan *torsi* sesuai ketentuan standar yaitu 1500 bar.
- 11) Lepaskan penyangga kayu dan kemudian menurunkan dongkrak secara perlahan.

E. Chassis group

Berdasarkan grafik **Gambar 7** menunjukkan bahwa frekuensi kerusakan komponen-komponen chassis *group* dalam periode satu tahun mengalami tingkat kerusakan yang berbeda-beda, di mana kerusakan tertinggi terjadi pada komponen adalah kerusakan *steering link*, sedangkan komponen chassis dengan indeks kerusakan terendah adalah komponen *safety* dan *chassis body* sebanyak satu kali.



Gambar 7. Grafik kerusakan komponen chassis

a. Indikasi

Indikasi umum yang sering terjadi ketika alat mengalami kegagalan/kerusakan pada komponen chassis berdasarkan hasil wawancara terhadap pihak supervisi departemen teknik dan juga teknisi yang memahami tentang masalah pada komponen chassis adalah sebagai berikut :

- 1) Kerusakan pada *body* alat (lecet, tergores, penyok).
- 2) Komponen chassis patah.

b. Penyebab

Kegagalan pada komponen chassis biasanya disebabkan oleh :

- 1) Kelalaian dari operator sehingga terjadi turbulensi atau tabra kan.
- 2) Kurangnya pelumasan rutin pada alat.

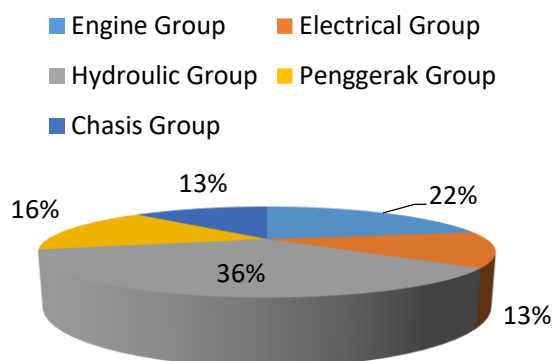
c. Penanganan

Langkah penanganan pada bagian chassis yang sering mangalami kagagalan (komponen kritis) berdasarkan tabel data kerusakan adalah sebagai berikut :

Langkah penanganan keruskan *steering link*.

- 1) Lepas roda pada bagian belakang *steering link* yang patah.
- 2) Angkat alat pada bagian roda yang rusak dan ganjal menggunakan balok sebagai pengaman apabila dongkrak jatuh.
- 3) Lepas bagian yang patah, sambung bagian yang patah apabila masih memungkinkan untuk digunakan.
- 4) Jika tidak, segera lakukan pengusulan pergantian komponen.
- 5) Pasang komponen yang baru.
- 6) Pasang roda dengan baik dengan tekanan torsi 1500 bar.
- 7) Lepaskan ganjalan balok dan kemudian turunkan dongkrak secara perlahan.
- 8) Setelah pemasangan semua komponen, lakukan tes fungsi *steering link*, dan pastikan tidak ada kesalahan dalam proses perbaikan.
- 9) Cek *code error* pada cabin dan pastikan dan pastikan semua komponen terhubung tanpa ada kesalahan sebelum alat dapat dioperasikan kembali.

Presentase Kegagalan Pada Alat Jenis *Reach Stacker*



Gambar 8. Grafik komponen alat *reach stacker* dengan presentase terbesar mengalami kegagalan fungsi

Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian dan menyusun tugas akhir ini, hal yang dapat kami simpulkan diantaranya:

1. Kerusakan yang seringkali terjadi pada alat *reach stacker* dibagi atas beberapa kelompok komponen utama yaitu:
 - 1) *Engine Group*
Kerusakan yang sering terjadi pada komponen ini adalah *o-ring hose*, *hose transmisi*, *solenoid valve rotator*, saluran bahan bakar, pendingin, *fan* pendingin oli, *v-belt 10 PK1810*, *parking breake*, *solenoid transmisi*.
 - 2) *Electrical Group*
Kerusakan yang sering terjadi pada komponen ini adalah *fuse*, *aki*, *alternator*, KFU.
 - 3) *Hydrolic Group*
Kerusakan yang sering terjadi pada komponen ini adalah *sealkit cylinder twistlock*, *o-ring hose hydroulic*, *twistlock*, selang *hose hydraulic*, *sealkit cylinder steering*, *sealkit sidesift cylinder*, *klem hose*, *boom*, *pompa hydroulic*.
 - 4) *Penggerak Group*
Kerusakan yang sering terjadi pada komponen ini adalah kerusakan ban, *hose motor spreader*, *gear selector*, *Pin hub*, rantai *spreader*, *selenoid spreader*.
 - 5) *Chasis Group*
Kerusakan yang sering terjadi pada komponen ini adalah *Steering Link*, pintu kabin, *lifting*, *safety*, *chasis body*.
2. Penyebab kerusakan pada alat *reach stacker* disesbabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah sebagai berikut:
 - 1) Kurangnya sumber daya manusia (teknisi) yang memahami proses *maintanance* yang baik dan tepat.
 - 2) Usia alat juga berpengaruh pada tingkat ketersediaan alat dimana komponen-komponen yang sudah mulai rusak akibat pemakaian.
 - 3) Kelalaian operator dalam mengoperasikan alat sehingga menyebabkan kerusakan pada alat.

Saran

Selama dalam proses penelitian kami menemukan kekurangan-kekurangan dalam proses *maintanance* baik dari teknisi maupun dari pihak manajemen dalam menghadapi kerusakan alat. Olehnya itu penulis menyarankan agar

1. Penulis menyarankan agar pihak teknisi lebih memahami komponen serta hubungan antara tiap-tiap komponen untuk menambah kesiapan teknisi dalam menghadapi masalah kegagalan atau kerusakan yang terjadi pada alat.
2. Peralatan merupakan salah satu faktor yang sangat penting untuk menjaga stabilitas pelayanan produksi dalam lingkup pelabuhan, olehnya itu pihak pelabuhan harus cepat mengambil langkah atau tindakan dalam proses *maintanance* utamanya dalam pergantian suku cadang akibat kegagalan pada komponen alat contohnya pergantian *hose*, sensor, ban dan lain-lain.

Daftar Pustaka

- [1] J. G. Armfirst, "Rancang Bangun Tracker System Hidrolik Pelepas Bearing Kruk As Pada Sepeda Motor (Outer Bearing)," *Jurnal Teknik Mesin*, pp. 39-63, 2019.
- [2] M. A. Hararmain, R. Efendi and H. A. Susilo, "PERANCANGAN SILINDER HIDROLIK PADA MESIN MOLDING," *JURNAL TEKNIK MESIN*, pp. 2-7, 2017.
- [3] S. Ardi and R. Setiawan, "Analisa Kebocoran Silinder Hidrolik pada Mesin Gravity Casting," *Jurnal Manufaktur*, pp. 1-5, 2010.
- [4] Setyawan, "PERANCANGAN TRACKER CRANKSHAFT HYDRAULIC DENGAN METODE," *Jurnal Teknik Mesin*, pp. 1-7, 2017.

- [5] D. Darmulia and J. Juma, "Sistem Maitenance Pesawat Angkat Jenis Researc Staker DRF 450-60 5SK Di PT. Pelabuhan Indonesia IV (Persero) Cabang Terminal Peti Kemas Makassar," ILTEK, pp. 1585-1592, 2016.
- [6] L. Barasa, A. G. Malau, A. Hidayat and L. Purnamasita, "Pengaruh Penggunaan Peralatan Bongkar Muat Terhadap Prodiktifitas Bongkar Muat di PT. Pelabuhan Indonesia II Cabang Pontianak," METEOR STIP MARUNDA, pp. 22-28, 2018.
- [7] J. Rajagukguk, "Analisis Perancangan Forklift Dengan," Jurnal Kalpika, pp. 1-9, 2011.
- [8] A. Basir, "Analisis Waktu Perawatan Alat Berat Reach Stacker di PT. Mitra Dharma Laksana Surabaya," untag, pp. 1-14, 2018.