



Studi Kasus Gangguan Sistem Hidrolik Tidak Stabil Pada *Aircraft Tripod Jack Type Malabar 703* Di PT. GMF Aero Asia

Muhammad Ilyas^{1*}, Tri Widjatmaka¹, Iwan Susanto¹

¹Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Abstrak

Aircraft Tripod Jack adalah komponen yang berfungsi untuk mengangkat dan menurunkan body pesawat dibagian tertentu menggunakan fluid oil sebagai medianya. Langkah piston tidak stabil pada silinder akan membahayakan komponen yang akan ditahan (pesawat). Saat dilakukan kegiatan overhaul didapati bahwa komponen yang berada didalam silinder mengalami kecacatan seperti seal piston putus, banyak goresan pada piston dan silinder dan oli hidrolik yang tercampur dengan air. Setelah diketahui kerusakan yang terjadi pada komponen aircraft tripod jack type malabar 703 yang memengaruhi gerak langkah piston hidrolik, dilakukannya ROOT CAUSE ANALYSIS (RCA) menggunakan metode fishbone diagram, guna menelusuri penyebab timbulnya langkah piston hidrolik tidak stabil serta pencarian solusinya. Dari hasil RCA diketahui bahwa kecacatan komponen serta kondisi fluid yang sudah menjadi lumpur disebabkan oleh faktor man, maintenance, method, dan environment.

Kata-kata kunci: Aircraft Tripod Jack, Fluid, Root Cause Analysis, Fishbone Diagram.

Abstract

Aircraft tripod jack is a component designed to raise and lower the aircraft body in specific parts using liquid oil as a medium. Unstable piston stroke on the cylinder endangers the components to be held (aircraft). During the overhaul it was found that the components in the cylinder had defects such as broken piston seals, many scratches on the pistons and cylinders and hydraulic oil mixed with water. After knowing the damage to the Malabar 703 aircraft tripod jack component that affected the hydraulic piston stroke, a ROOT CAUSE ANALYSIS (RCA) was performed using the fishbone diagram method to investigate the causes of the unstable hydraulic piston stroke and find a Solution. From the results of the RCA it is know that the components and conditions of the fluid that have turned into mud are caused by human, maintenance, process and environmental factors.

Keywords: aircraft tripod jack, fluid, root cause analysis, fishbone diagram.

¹ Corresponding author *E-mail address*: muhammad.ilyas.tm19@mhs.pnj.ac.id

1. PENDAHULUAN

Aircraft Tripod Jack type malabar 703 adalah dongkrak hidrolik satu tahap berkapasitas 25 ton, dirancang terutama untuk digunakan dalam perawatan pesawat. *Aircraft Tripod Jack* struktur utamanya terbuat dari terdiri besi tuang yang memiliki perkiraan berat bersih 1043 kg. Kemudian memiliki struktur diantara lain yaitu *tripod*, *silinder* hidrolik rakitan, *reservior*, rakitan blok katup, rakitan pompa tangan, pegangan derek, kastor pusat, pengukur beban, kaki putar yang dapat disesuaikan, tangga. (International, 2015)

Pada saat dites *aircraft tripod jack type malabar 703* ini mengalami perilaku yang tidak sesuai pada fungsinya yaitu, yang pertama ketika dipompa piston tertahan kemudian seketika mengalami hentakan yang sangat signifikan, yang kedua mengalami *stuck* ketika piston akan diturunkan.

Oleh karena itu perlu dilakukan jenis-jenis kerusakan menggunakan fishbone diagram dan Menentukan metode perbaikan dari akar permasalahan yang ada dan menuangkannya pada tabel 5W 2H.

Saat dilakukan kegiatan *overhaul* didapati bahwa komponen yang berada didalam silinder mengalami kecacatan seperti *seal* piston putus, banyak goresan pada piston dan silinder kemudian oli hidrolik yang tercampur dengan air. Setelah diketahui kerusakan yang terjadi pada komponen *aircraft tripod jack type malabar 703* yang memengaruhi gangguan sistem hidrolik tidak stabil, dilakukanlah *ROOT CAUSE ANALYSIS (RCA)* menggunakan metode *fishbone diagram*.

Sebagai komponen yang sangat penting, maka *aircraft tripod jack* diharapkan dapat bekerja dengan baik agar kerja unit dapat maksimal dan tidak dapat berpengaruh terhadap proses *maintenance* pada pesawat terbang. Berdasarkan hal itu, timbul inisiatif untuk mengidentifikasi kerusakan yang terjadi pada sistem hidrolik yang tidak stabil guna menambah pengetahuan tentang sistem hidrolik dan jenis-jenis kerusakan pada *aircraft tripod jack type malabar 703* dan untuk meminimalisir jenis kerusakan yang sama.

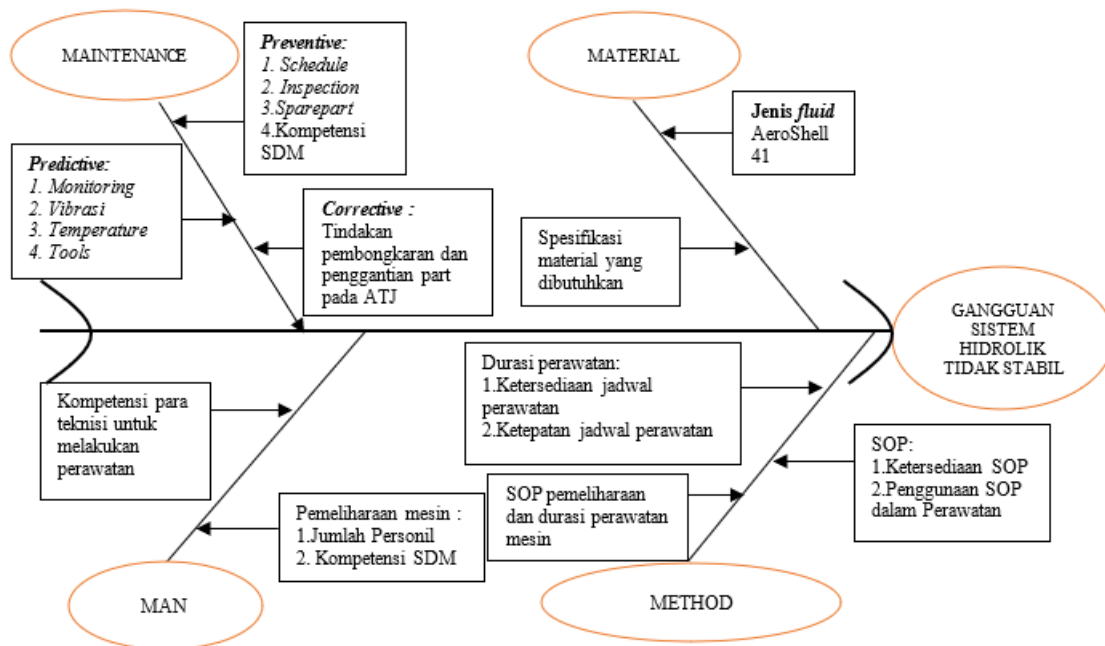
2. METODE PENELITIAN

Metode yang diterapkan untuk menentukan penyebab gangguan sistem hidrolik tidak stabil pada *aircraft tripod jack type malabar 703* yaitu dengan menggunakan diagram tulang ikan atau *fishbone diagram* dalam menentukan akar masalah dan penyebab utamanya. Pengumpulan data terkait masalah ini dengan melakukan observasi, pengambilan data aktual, serta mengambil data analisis aktual dilapangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

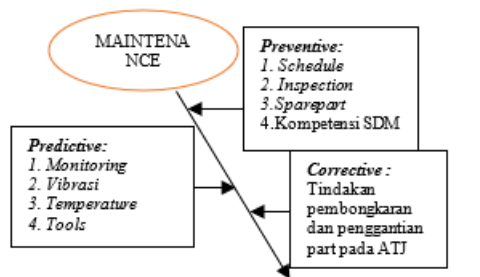
Hasil Analisis

Dalam melakukan analisis terhadap gangguan sistem hidrolik tidak stabil pada *aircraft tripod jack type malabar 703* penulis menggunakan metode *fishbone diagram* atau biasa disebut dengan diagram tulang ikan dan mengambil beberapa faktor penyebab munculnya kondisi tidak wajar pada piston. Selanjutnya dipilih 4 faktor yang menyebabkan kejadian tersebut, yaitu faktor *man (SDM)*, faktor *material*, faktor *maintenance* dan faktor *method*. Penggunaan faktor-faktor tersebut guna memudahkan peneliti dalam menemukan akar permasalahan yang akan dicari.



Gambar 1. Diagram Fishbone Gangguan Sistem Hidrolik Tidak Stabil

Faktor Maintenance



Gambar 2. Diagram Fishbone Faktor Maintenance

Faktor penyebab langkah sistem hidrolik tidak stabil yang pertama adalah faktor *maintenance*. Faktor *maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan dan perbaikan. Perbaikan dan perawatan ini terdiri dari *preventive maintenance*, *predictive maintenance* dan *corrective maintenance*. Selanjutnya dibuat tabel evaluasi untuk menentukan hubungan antara sistem hidrolik yang tidak stabil dengan faktor *maintenance*.

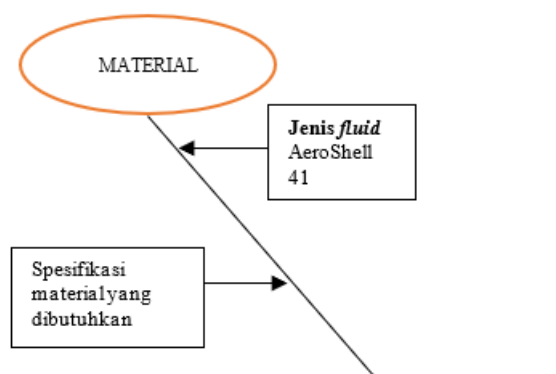
Tabel 1. Faktor Maintenance

PREVENTIVE MAINTENANCE			
No.	Elemen Preventive Maintenance	YA	TIDAK
1.	Apakah telah tersedia schedule atau jadwal pemeliharaan pada aircraft tripod jack	✓	
2.	Apakah dilakukan inspection rutin terhadap aircraft tripod jack	✓	
3.	Apakah Spare part yang mendukung kegiatan preventive maintenance selalu tersedia?		✓

4.	Apakah staff mempunyai kompetensi yang cukup dalam menjalankan preventive maintenance?		✓
PREDICTIVE MAINTENANCE			
No.	Elemen Predictive Maintenance	YA	TIDAK
1.	Apakah selama dilakukan pemeliharaan dan perbaikan selalu dilakukan monitoring?		✓
2.	Apakah nilai tekanan pada manometer selalu diperhatikan?	✓	
3.	Apakah nilai temperature selalu diperhatikan?	✓	
4.	Apakah tools untuk mendukung kegiatan preventive maintenance telah sesuai?		✓
CORRECTIVE MAINTENANCE			
No.	Elemen Corrective Maintenance	YA	TIDAK
1.	Apakah kegiatan Corrective Maintenance sudah dilakukan sesuai dengan SOP?	✓	
2.	Apakah staff sudah melakukan Corrective Maintenance sesuai dengan SOP?	✓	
3.	Apakah tools yang digunakan untuk melakukan kegiatan Corrective Maintenance sudah sesuai?	✓	

Berdasarkan tabel evaluasi diatas terdapat dua poin yang mempengaruhi kerusakan yang terjadi pada *aircraft tripod jack type malabar 703* yaitu *sparepart* yang tidak selalu tersedia dan peralatan untuk mendukung kegiatan *maintenance* tidak tersedia. *Sparepart* yang tidak tersedia akan berdampak pada penggunaan *sparepart* yang sudah tidak layak pakai. Hal ini akan mengakibatkan kinerja tidak proposional dan merusak komponen lain pada saat melakukan *maintenance*.

Faktor Material



Gambar 3. Diagram Fishbone Faktor Material

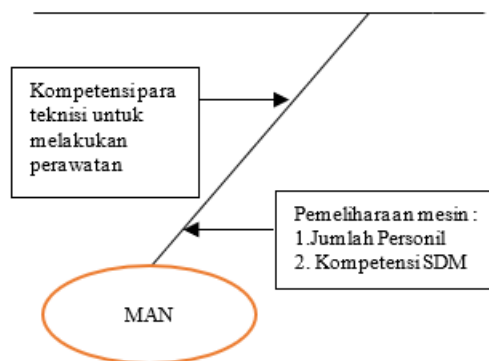
Faktor selanjutnya adalah faktor material. Pada faktor ini terdapat material yang digunakan didalam penggunaan material untuk *aircraft tripod jack type malabar 703*. Selanjutnya untuk menentukan hubungan antara faktor material dan kerusakan sistem hidrolis tidak stabil maka dibuatlah tabel evaluasi sebagai berikut.

Tabel 2. Faktor Material

Spesifikasi Material			
No.	Elemen Spesifikasi Material	YA	TIDAK
1.	Apakah jenis dan tipe oli hidrolik yang digunakan sudah sesuai?	✓	
2.	Apakah penggunaan fluid hidrolik selalu baru ketika sudah dilakukan overhaul?		✓

Setelah dilakukan evaluasi pada faktor material diatas, terdapat satu poin yang tidak sesuai yaitu penggunaan kembali *fluid* hidrolik yang telah digunakan. Hal ini dapat dilihat dari indikasi penggunaan oli hidrolik yang sudah melebihi umur pakai sehingga menyebabkan kondisi oli tidak layak pakai, serta pada komponen-komponen silinder yang banyak mengalami keausan. Hal tersebut akan menimbulkan kerusakan jika penggunaan kembali *fluid* bekas terus dilakukan.

Faktor Man



Gambar 4. Diagram Fishbone Faktor Man

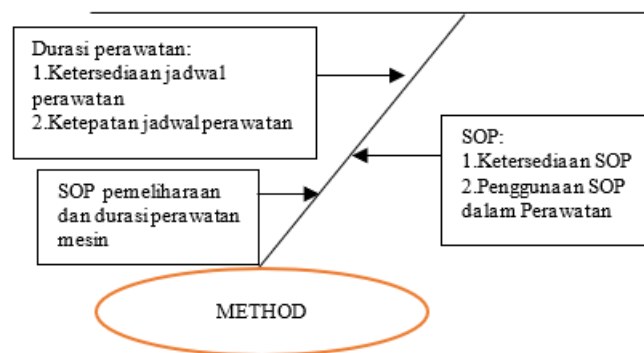
Faktor selanjutnya yaitu faktor *Man*. Faktor ini meliputi semua para teknisi perawatan yang terlibat dalam kegiatan *maintenance*. Tujuan dari kajian faktor *man* ini adalah untuk melihat hubungan antara faktor *man* dengan langkah sistem hidrolik tidak stabil. Maka dibuatlah tabel evaluasi berikut.

Tabel 3. Faktor Man

Pemeliharaan Aircraft Tripod Jack Type Malabar 703			
No	Elemen Kompetensi	YA	TIDAK
1.	Apakah para teknisi memiliki kompetensi untuk melakukan pemeliharaan terhadap aircraft tripod jack type malabar 703?		✓
2.	Apakah pekerjaan yang dilakukan sudah sesuai dengan kompetensi masing-masing personel?		✓
3.	Apakah jumlah teknisi perawatan sudah sesuai dengan banyaknya pekerjaan?	✓	

Dari hasil evaluasi pada tabel faktor *man* diatas yaitu sebagian teknisi tidak memiliki kompetensi untuk melakukan pemeliharaan dan pekerjaan yang dilakukan belum sesuai terhadap kompetensi dari masing-masing teknisi perawatan. Hal tersebut dapat membuat tumpang tindihnya tanggung jawab pekerjaan yang dilakukan, sehingga kegiatan pemeliharaan belum bisa dilakukan secara maksimal. Dengan demikian bahwa faktor *man* merupakan salah satu faktor penyebab gangguan sistem hidrolik tidak stabil pada *aircraft tripod jack type malabar 703*.

Faktor Method



Gambar 5. Diagram Fishbone Faktor Method

Selanjutnya faktor yang terakhir yaitu faktor *method*. Faktor ini terdiri dari *SOP* pemeliharaan mesin dan durasi perawatan mesin. Untuk mengetahui adanya hubungan antara faktor *method* dan langkah piston tidak stabil maka dibuat tabel evaluasi faktor *method* sebagai berikut.

Tabel 4. Faktor Method

Prosedur Pemeliharaan			
No.	Elemen Perawatan	YA	TIDAK
1.	Apakah tersedia SOP dalam menjalankan tindakan perawatan dan pemeliharaan mesin?	✓	
2.	Apakah SOP telah digunakan sebagai pedoman saat melakukan tindakan pemeliharaan dan perbaikan?		✓
Durasi Perawatan Mesin			
No.	Elemen Durasi Perawatan	YA	TIDAK
1.	Apakah tersedia jadwal pemeliharaan guna mendukung kinerja mesin yang beroperasi?	✓	
2.	Apakah jadwal perawatan <i>aircraft tripod jack type malabar 703</i> ini sudah sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan?	✓	

Setelah dilakukan evaluasi pada faktor *method* berupa bentuk tabel diatas, terdapat salah satu poin yang merupakan salah satu penyebab kerusakan timbulnya langkah sistem hidrolik tidak stabil dimana tindakan pemeliharaan dan perbaikan belum sesuai dengan pedoman SOP yang ada. Hal tersebut dapat menimbulkan kerusakan baru akibat adanya pemeliharaan dan perbaikan karena tidak sesuai dengan *standar operasional procedure* yang ada.

IDEAS 5W 2H									
No.	What		Why	Where	When	Who	How	How Much	Ket
	Root Cause	Improvement Ideas	Objective						
1.	Tidak tersedianya tools untuk melakukan maintenane	Untuk mempermudah pekerjaan dalam melakukan perawatan	Pembelian tools baru	Dprt. MTC	Mei-22	Kep.Unit Maintenane	1. Pembelian tools yang benar-benar dibutuhkan 2. Pengklarifikasian tools untuk melakukan pemeliharaan dan perawatan	3 JT/Bln	Biaya tetap perbulan
2.	Tidak tersedianya sparepart	Dilakukannya pengecheckanstock gudang secara berkala	Untuk mengurangi waktu tunggu mesin sehingga mesin dapat segera dioperasikan	Dprt. Gudang	Mei-22	Kep. Gudang	1. Pendataan sparepart yang dibutuhkan setiap mesin 2. Penjadwalan kegiatan pengecheckan stock gudang	-	Tidak memerlukan biaya tambahan karena perubahan hanya terjadi pada penambahan deskripsi tugas kerja
3.	Kerusakan karena perbaikan	Diadakannya kegiatan pelatihan kerja rutin untuk para pegawai teknisi	Untuk mengurangi intensitas kerusakan akibat proses perawatan yang tidak tepat	Dprt. MTC	Mei-21	Kep.Seksi Maintenance	Menyewa tenaga ahli dari luar untuk melatih para pegawai	10 JT/Bln	Biaya yang dikeluarkan hanya untuk satu kali pelatihan

4. KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan menggunakan *fishbone* diagram, penyebab utama dari permasalahan yang menyebabkan gangguan sistem hidrolik tidak stabil pada *aircraft tripod jack type malabar 703* yaitu disebabkan oleh Faktor *Environment*, yaitu disebabkan masuknya air kedalam tabung silinder hal ini menyebabkan *fluid* akan menjadi lumpur dan bagian dari tabung silinder berkarat.
2. *Improvement ideas* dari setiap akar permasalahan yang ada :
 - *Improvement ideas* dari mesin tidak terpantau dengan baik yaitu dengan perekrutan pegawai baru.
 - *Improvement ideas* akibat minimnya pelatihan pegawai teknisi yaitu dengan diadakannya kegiatan pelatihan kerja rutin untuk para pegawai teknisi.
 - *Improvement ideas* dari tidak tersedianya suku cadang yaitu dengan dilakukannya pemeriksaan stock suku cadang secara rutin.
 - *Improvement ideas* dari masuknya air kedalam tabung silinder yaitu dengan tersedianya pelindung urgent jika *aircraft tripod jack* disimpan diluar ruangan.

5. REFERENSI

1. A Jannifar, Y. M., 2016. ANALISA PARTIKEL KONTAMINASI MINYAK HIDROLIK EXCAVATOR HITACHI PENGUSAHA GALIAN C DI ACEH UTARA. Volume 14, p. 9.
2. Afandi, A., 2021. ANALISIS KERUSAKAN PADA BUCKET CYLINDER GROUP MINI HYDRAULIC EXCAVATOR 302.5 DI WORKSHOP TEKNIK ALAT BERAT POLITEKNIK NEGERI JAKARTA. Depok: Teknik Mesin.
3. International, M., 2015. MALABAR MODEL 703 SINGLE STAGE FIXED HEIGHT HYDRO-MECHANICAL AVIATION TRIPOD JACK. Simi Valley, California: Teknik Mesin.
4. Kusnandi, E., 2011. Fishbone Diagram & Langkah-Langkah Pembuatannya. In: s.l.:eriskusnandi.wordpress.com, pp. 1-10.
5. Prabowo, A. N., 2021. ANALISIS KERUSAKAN SWING BOOM PADA UNIT MINI HYDRAULIC EXCAVATOR DI WORKSHOP TEKNIK ALAT BERAT POLITEKNIK NEGERI JAKARTA. Depok: Teknik Mesin.
6. Sirait, H., 2020. ANALISA KERUSAKAN SISTEM HIDROLIK PADA CYLINDER HYDRAULIC. Medan: Teknik Mesin.
7. Susanto, T., 2017. ANALISA KERUSAKAN SISTEM HIDROLIK PADA CYLINDER HYDRAULIC. Surakarta: Teknik Mesin.
8. Zainuri, W., 2018. ANALISA BUCKLING PADA ROD BUCKET DI SISTEM HIDROLIK. Surakarta: Teknik Mesin.