



# Analisis Kerusakan Sistem Nose Cowl Anti Icing di Pesawat dan Troubleshootnya

Rifqi Irwan<sup>1\*</sup>, Tatun Hayatun Nufus<sup>1</sup>, dan M. Ngadirin<sup>1</sup>

Program Studi Teknik Perawatan Rangka dan Mesin Pesawat (GMF), Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus Baru UI Depok 16425

---

## Abstrak

*Analisis ini bertujuan untuk mengetahui inti kerusakan dari masalah yang sering timbul pada kurun waktu 2 tahun di Pesawat Boeing 737-800 dalam system Anti Icing yang berlokasi di Nose Cowl Engine. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu mengumpulkan data-data terkait dengan kerusakan seperti bagaimana pilot memberikan keluhan system anti ice yang bermasalah ketika pesawat sedang terbang, dan bagaimana menentukan troubleshoot yang benar sesuai dengan masalah yang terjadi. Lalu melakukan wawancara dengan karyawan yang bekerja dilapangan langsung untuk menemukan masalah apa yang sering terjadi ketika bekerja. Sehingga mendapatkan kesimpulan berupa hasil yang sesuai dengan tujuan penelitian ini. Hasil penelitian ini menunjukkan jika ada salah satu komponen dari system anti icing yang menjadi masalah utama yaitu komponen Nose cowl thermal Anti ice Valve di bagian Guideset Poppet yang sering mengecil karena fatigue, sifat dari komponen yang terus menerus dipakai akan membuat daya tahan komponen menurun, sehingga diberikan solusi agar masalah tersebut bisa dikurangi seperti menjadwalkan pergantian o-ring dan poppet yang baru agar usia part tersebut bisa bertahan lebih lama dan tidak cepat rusak, dan menyempurnakan limit yang mana mengambil titik tengah dari batas atas dan batas bawah sebuah kepresisian dalam memperbaiki Guideset Poppet.*

*Kata-kata kunci: Kerusakan, Anti Icing, Guideset Poppet*

## Abstract

*This analysis aims to find out the core damage from problems that often arise in the period of 2 years on Boeing 737-800 aircraft in the Anti Icing system located at Nose Cowl Engine. The method used in this study is to collect data related to damage such as how the pilot complains about the anti-ice system that is problematic when the plane is flying, and how to determine the correct troubleshoot according to the problem that occurred. Then conduct interviews with employees who work in the field directly to find problems what often happens when working. So that get conclusions in the form of results that are in accordance with the purpose of this study. The results of this study indicate if there is one component of the anti icing system which is the main problem, namely the component of Anti Ice Valve Nose cowl thermal in the Guideset Poppet section which often shrinks due to fatigue, the properties of components that are continuously used will decrease component durability, so given a solution so that the problem can be reduced such as scheduling the replacement of the new o-ring and poppet so that the age of the part can last longer and not be damaged quickly, and perfect the limit which takes the midpoint of the upper and lower limits of precision in repairing the Guideset Poppet.*

*Keywords: Damage, Anti Icing, Guideset Poppet*

---

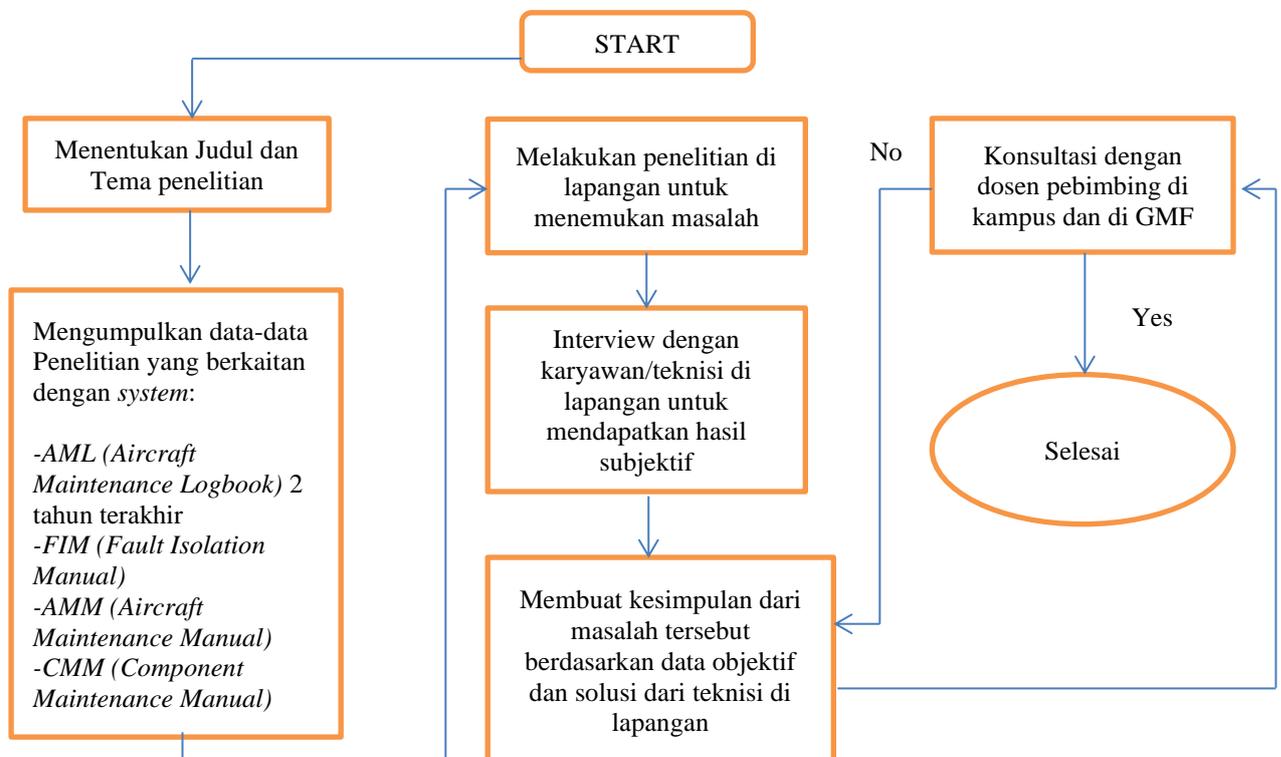
\* Corresponding author E-mail address: [rifyirwan@gmail.com](mailto:rifyirwan@gmail.com)

## 1. PENDAHULUAN

Dengan semakin canggihnya teknologi saat ini, khususnya di dunia penerbangan. Setiap manufaktur pesawat harus memberikan kenyamanan serta keselamatan yang terjamin bagi penumpangnya. Contohnya dari sisi pencegahan kegagalan system pada saat pesawat sedang mengudara. Setiap penumpang pasti ingin keselamatannya terjamin dari saat dia lepas landas (*take off*) sampai kembali lagi ke daratan (*landing*). Banyak dari sekian faktor kecelakaan yang menimpa pesawat dan membuat systemnya jadi terganggu. Salah satu dari faktor tersebut ialah faktor cuaca. Ketika musim dingin atau bahkan turun salju, es akan mempengaruhi performa dari pesawat tersebut. Seperti es bisa menumpuk pada permukaan body pesawat sehingga mengganggu udara yang harusnya bergerak melewati permukaan yang mulus menjadi terhambat dan mengurangi gaya dorong (*thrust*) dan juga bisa mempengaruhi performa mesin pesawat, dikarenakan cara kerja dari mesin pesawat ialah menyedot udara didepannya agar dibakar dan bisa dimanfaatkan menjadi gaya dorong, tapi es menumpuk dan membuat baling baling terhambat atau bahkan bisa hancur. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui secara detail bagaimana system ini bekerja dan bagaimana *system* ini bisa mengalami gangguan yang tidak terduga yang dirasakan oleh pilot ketika sedang menerbangkan pesawat. Dan akan dibahas secara rinci bagian mana dari system yang sering mengalami masalah beserta apa saja penyebab kerusakannya, bagaimana cara memperbaikinya, mengumpulkan data data apa saja yang dipakai sebagai pedoman perbaikannya dan diharapkan pada penelitian ini bisa untuk menemukan solusi agar kerusakan yang terjadi pada *system anti icing* tersebut bisa diminimalisir rentang waktu perbaikannya. Tujuan dari penulisan makalah ini:

1. Menjabarkan data yang berhubungan tentang proses terjadinya kerusakan berupa *flow process* di *base maintenance* serta masalah-masalah yang kerap terjadi pada sistem *Nose Cowl Anti-Ice*
2. Menjelaskan teknik memperbaiki sistem *Nose Cowl Anti-Ice* yang dilakukan oleh teknisi melalui *Aircraft Maintenance Manual*
3. Memberikan solusi atas masalah-masalah sistem *Nose Cowl Anti-Ice* yang menjadi kendala bagi teknisi di *Base Maintenance*

## 2. METODE



Gambar 1. Diagram alir metode observasi data di lapangan

Berdasarkan Gambar 1, maka berikut adalah metode yang saya gunakan. Sebelum mulai tahap pertama yaitu membuat objek penelitian, sebaiknya harus memahami terlebih dahulu system kerja yang digunakan dengan refrensi secara objektif yang dipakai oleh perusahaan (GMF) seperti AMM, CMM, Module hand book juga dengan secara subjektif melalui Teknisi atau Instruktur. Setelah itu baru menemukan masalah yang terjadi untuk dijadikan judul penelitian, yang mana ketika observasi di lapangan harus melakukan uji coba sesuai dengan arahan refrensi atau narasumber terkait.

Jika sudah dapat apa yang dibutuhkan, baru mulai tahap pertama yaitu menentukan objek penelitian. Objek penelitian ini berupa masalah apa yang saat ini sering terjadi dalam perusahaan dan sifatnya continue, yang bisa dikaitkan dengan kerusakan suatu system. Lalu lanjutkan ke tahap ke 2 yaitu mengumpulkan data dari hasil observasi yang didapat dari tema dan judul yang sudah dibuat.

Untuk melanjutkan ke tahap tiga harus sesuai dengan arahan dosen pembimbing, apakah bisa dilanjut atau tidak. Jika tidak, maka harus dilakukan sekali lagi membuat objek penelitian yang cocok sampai dosen pembimbing setuju dan bisa melanjutkan ke tahap ke tiga.

Di tahap ketiga, barulah langsung terjun ke lapangan untuk mengetahui secara rinci bagaimana didapatkan data yang dibutuhkan lalu bagaimana agar masalah yang kita ambil bisa terselesaikan dengan prosedur yang diberikan langsung secara tertulis maupun tidak tertulis dari narasumber yang terkait. Setelah didapat data-data nya, lakukan prosedur sesuai observasi di lapangan contohnya, jika kita mendapatkan berupa kasus kerusakan dalam 2 tahun terakhir, tugas kita ialah membedahnya, mencari masalah yang sesuai dengan tema kita lalu melakukan troubleshooting untuk memecahkan masalah tersebut. Setelah itu, susun semua laporan yang telah didapatkan dan dilakukan sesuai prosedur sehingga menemukan cara penyelesaian masalahnya, susun secara terstruktur dari latar belakang hingga kesimpulannya. Jangan lupa untuk selalu dicek hingga benar benar mendapatkan hasil yang bagus. Jika sudah, maka keseluruhan dari penelitian ini dibuatkan kesimpulan berupa hasil yang sudah didapatkan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Analisa Kerusakan

Analisa kerusakan yang terjadi sesuai judul adalah mendapatkan data-data berupa kerusakan yang terjadi dalam rentang 2 tahun terakhir Data Kerusakan Anti Icing dalam 2 tahun

Tabel kerusakan anti icing yang didapat dari Aircraft Maintenance Logbook ATA 30

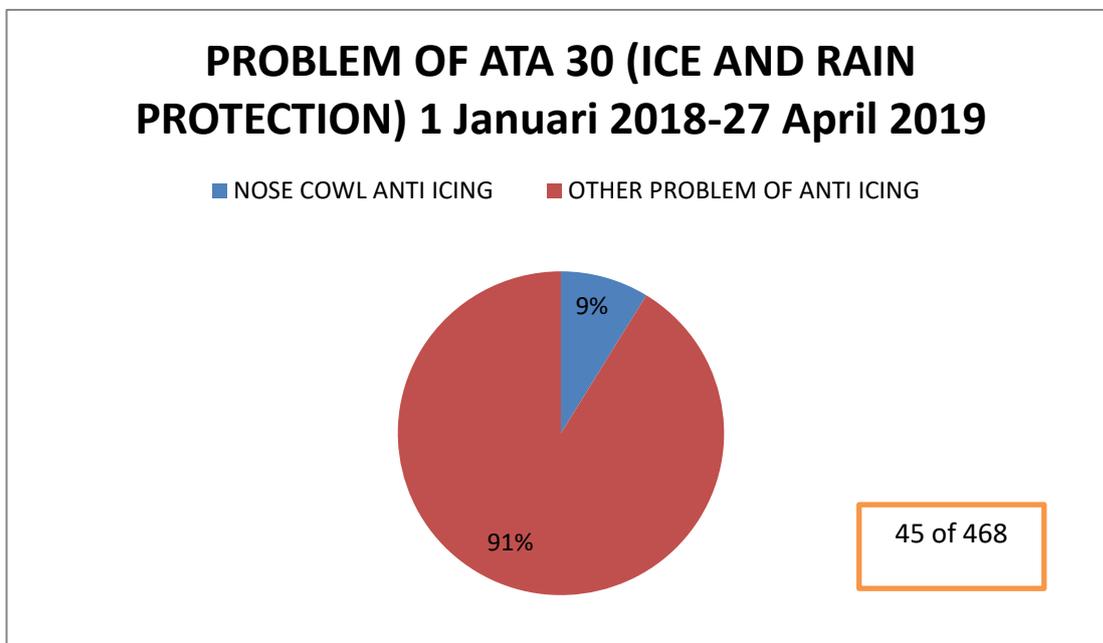
No.	Problem	Frekuensi dalam 2 tahun
1.	Task 801 - COWL ANTI-ICE Light is On	10
2.	Task 802 - COWL VALVE OPEN Light Slow to go From Bright to Dim When Switch is ON	7
3.	Task 803 - COWL VALVE OPEN Light Slow to go From Bright to Off When Switch is OFF	6
4.	Task 804 - COWL VALVE OPEN Light Stays On Bright in the OFF Position	9
5.	Task 806 - Green TAI Indication Does not Show on the CDS -	6
6.	Task 809 - COWL ANTI-ICE Light is On at High Power (Takeoff or Climb) and goes out when Power is Reduced	7
	Total Kerusakan dalam 2 Tahun	45

Dalam table tersebut, merupakan beberapa data kerusakan yang dialami oleh Sistem pada Nose Cowl Engine Anti Icing pada 2 tahun terhitung dari 1 Januari 2018 sampai 27 April 2019. Kerusakan diatas diambil dari 468 kerusakan tentang ATA Chapter 30 (*Ice & Rain Protection*) dan diambil 6 kerusakan yang fokus membahas *Nose Cowl Anti Icing*.

Data tersebut merupakan kumpulan kerusakan hasil laporan atau keluhan pilot saat menerbangkan pesawat maupun laporan dari teknisi/engineer saat menemukan kesalahan (*finding*) saat bekerja dilapangan. Laporan tersebut lalu di kumpulkan ke *Maintenance Control* yang berlokasi di *Base Maintenance*. Setelah dikumpulkan, barulah diberikan ke unit *Engineering* untuk ditindak lanjuti, bagaimanakah cara yang tepat untuk memperbaikinya, yang mana hasil dari engineering tersebut akan diberikan action nya kepada *Base Maintenance* dan *Component Maintenance* sebelum dipasang kembali ke pesawat untuk bisa dioperasikan lagi.

Kerusakan tersebut didata pada *Fault Isolation Manual* (FIM) untuk nantinya akan dicari *troubleshooting*-nya melalui tahapan dari metode penelitian yang telah disampaikan dalam penelitian ini.

### Klasifikasi kerusakan dari data yang diperoleh



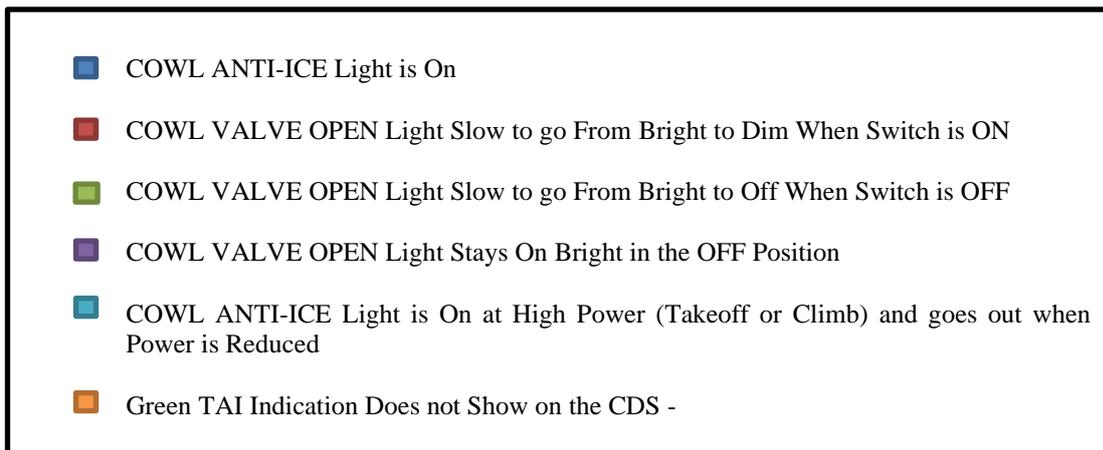
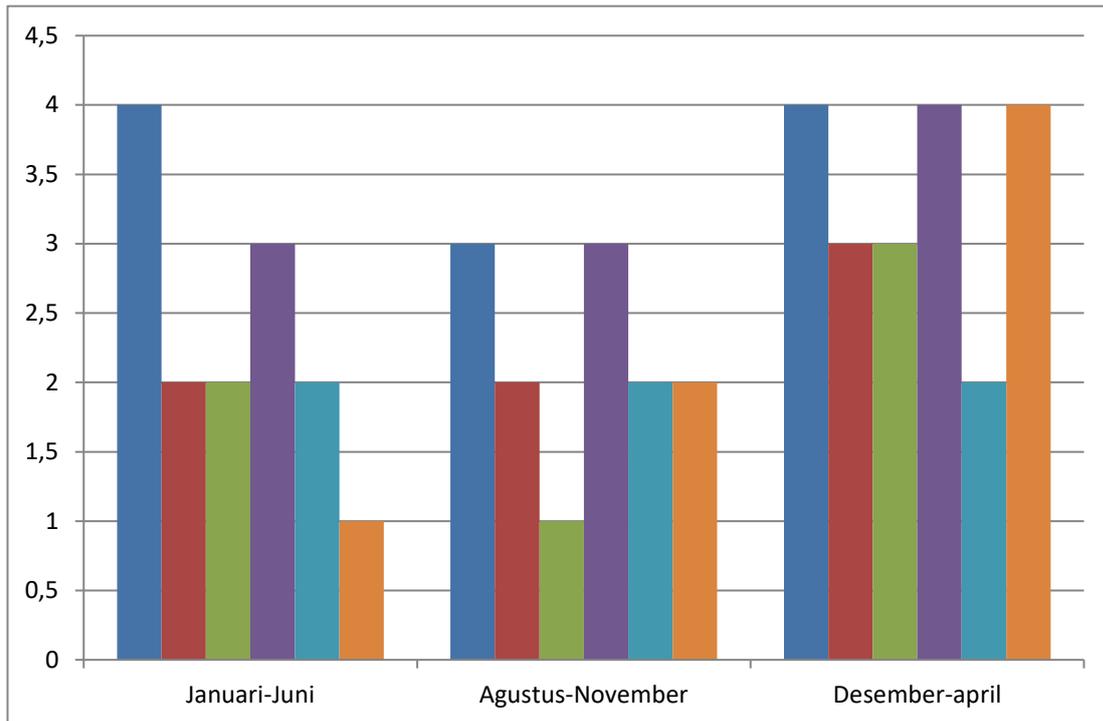
Gambar 2. Grafik tentang presentase permasalahan Anti Icing yang dialami pesawat dalam 2 tahun terakhir

Grafik menunjukkan bahwa 9% dari keseluruhan masalah yang terjadi pada ATA 30 (*Ice & Rain Protection*) pada tahun 2018 dan 2019. Didapat berdasarkan data *Aircraft Maintenance Logbook* (AML) yang direcord oleh unit *Engineering*.

Dari 9% lalu diklasifikasikan kembali agar terfokus pada masalah yang penulis ingin analisis sesuai tema yaitu "*Analisa system Nose cowl Anti Icing*".

Didapat dari data yang diperoleh dari data kerusakan *Nose Cowl Anti Icing*, sekitar 45 kerusakan diklasifikasikan sesuai frekuensi setiap masalah yang sering terjadi. Lalu diambil 3 masalah yang paling sering dialami, lalu akan fokus membahas bagaimana cara memperbaikinya sesuai *Aircraft Maintenance Manual* dan *Fault Isolation Manual*.

Berdasarkan 9% yang dialami pada *Nose Cowl Anti icing*, di fokuskan kembali sehingga mendapatkan frekuensi kerusakan yang terjadi dalam setiap 6 atau 5 bulan dalam kurun waktu 2 tahun



Gambar 3. Grafik kerusakan pada Anti Icing yang terjadi selama 6 bulan

Dari klasifikasi diatas dapat disimpulkan bahwa kerusakan yang sering terjadi dalam 2 tahun belakangan berupa 6 masalah dan kerusakannya bersifat fluktuatif dalam setiap 6 bulan. Dari presentase tersebut penelitian ini bertujuan untuk menganalisa permasalahan tersebut mulai dari menganalisa kerusakan, mencoba metode perbaikan, melakukan prosedur pasang-bongkar dari Aircraft Maintenance Manual, sampai menemukan cara agar masalah yang kerap terjadi pada *system anti icing* bisa diminimalisir dan memudahkan teknisi pesawat terbang dalam memperbaikinya melalui *Fault Isolation Manual (FIM)* dan kesimpulan penelitian.

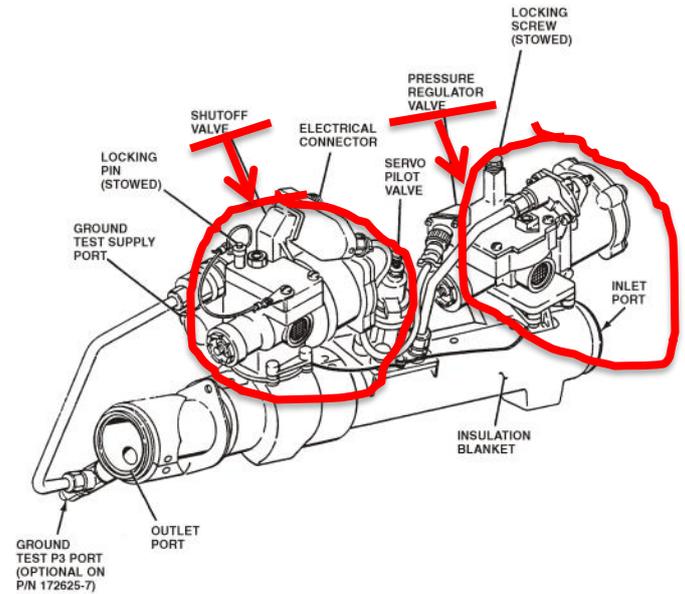
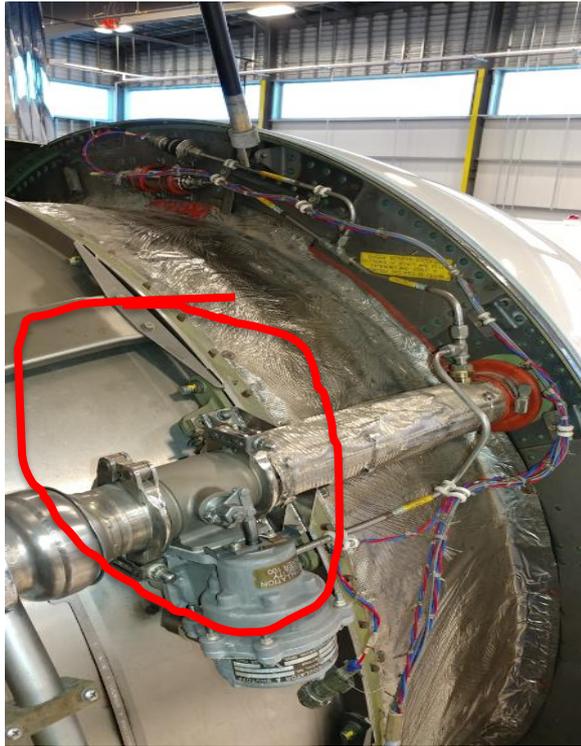


Gambar 4. Housing crack karena pergantian komponen yang tidak teratur



Gambar 5. Shut off Valve (SOV) yang rusak karena Guide set Poppet sehingga harus di adjusting manual

Jenis-jenis kerusakan tersebut sering terjadi saat pelepasan komponen dari pesawat, sebelum diperbaiki di Component shop, komponen tersebut di inspeksi terlebih dahulu agar ditemukan sumber kerusakannya. Lalu didapatkan sumber masalah yang sering terjadi pada komponen *Anti Ice Valve* tersebut, yaitu *Guideset Poppet*. *Guideset poppet* tersebut fungsinya sebagai adjusting pressure saat udara dari engine masuk melalui *Shutoff Valve* dan Di atur kecepatan pressurennya oleh *regulator valve*, guideset poppetlah yang bekerja sebagai limitasi otomatis agar kecepatan pressure tidak melebihi batas yang sudah jadi standar dalam memanaskan es di *nose cowl engine*.



Poppet



Guideset

Gambar 6. Lokasi Guideset poppet di komponen Thermal Anti Ice Valve di Engine

*Shut off Valve (SOV)* dan *Pressure Regulator Valve (PRV)* memiliki *guideset poppet* didalamnya sebagai pengatur tekanan agar tidak melewati limitasi yang ditentukan. Permasalahn yang terjadi pada *guideset poppet* tersebut yaitu sering terjadinya kebocoran pressure dikarenakan *seal* pada *o-ring* yang fungsinya membatasi *poppet*, jadi longgar dan bocor sehingga *pressure* yang diatur jadi fluktuatif sehingga menjauhi limitasi. Lalu ukuran *poppet* yang mengecil dan *core* dari *Guideset* melebar dikarenakan pemakaian yang berulang kali dan tidak diganti saat *disassembly* komponen. Sehingga menyebabkan *guideset poppet* tersebut kendur dan tidak bisa bekerja dengan baik.

Untuk mengurangi kerusakan tersebut secara *continue* maka diberikan lah solusi untuk menguranginya seperti Evaluasi terhadap komponen & partnya seperti contoh *seal 5000 Flight Hours (FH)* rusak/tidak rusak harus diganti. Agar mengurangi *cost* perusahaan yang mana ketika benar benar rusak *part* tersebut akan dibutuhkan biaya lebih dibandingkan mengganti yang baru dan menyempurnakan limitasi saat melakukan *maintenance* dan *repair* komponen.

#### 4. KESIMPULAN

1. Melaksanakan pergantian dan perbaikan sesuai dengan jadwal maintenance yang ditentukan dari prosedur dan memperhatikan umur dari part Nose Cowl Thermal Anti Ice Valve
2. Evaluasi terhadap komponen & partnya seperti contoh seal 5000 Flight Hours (FH) rusak/tidak rusak harus diganti. Agar mengurangi cost perusahaan yang mana ketika benar benar rusak part tersebut akan dibutuhkan biaya lebih dibandingkan mengganti yang baru
3. Menyempurnakan standar limitasi pada batas atas dan bawah, saat repair harus diusahakan untuk memberikan kepresisian yang tinggi pada batas atas dan bawah sehingga berdampak pada umur part tersebut (Life Limited Part) contohnya

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT GMF AeroAsia beserta Instructor dan Karyawan di lapangan, baik Base Maintenance, Component Maintenance ataupun unit Engineering atas dukungan data data yang dibutuhkan untuk menyelesaikan Penelitian ini.

#### REFERENSI

1. *Icing, Anti Ice dan De ice*, www.ilmuterbang.com (akses 19 Mei 2019)
2. *Basic Aircraft Maintenance Training Manual Handbook*, GMF AeroAsia
3. *Fault Isolation Manual Inlet Cowl Anti-Icing System. Boeing 737-800*
4. *Aircraft Maintenance Manual. Boeing 737-800*
5. <https://rotate.aero/forum/ata30-icerain-giv/271-ata-30-22-nose-cowl-anti-ice>
6. <https://www.aircraftsystemstech.com/2017/06/types-of-aircraft-fuel-valves.html>