

# **AIRBLEED INDICATOR FAULT ILLUMINATE AKIBAT GANGGUAN PADA PRESSURE REGULATOR PADA SISTEM DE-ICING PESAWAT ATR 42-500**

Reza <sup>1</sup>, Bona P. Fitrikananda <sup>2</sup>  
Program Studi Motor Pesawat Terbang Fakultas Teknik  
Universitas Nurtanio Bandung

## **Pendahuluan**

Terjadinya es pada pesawat terbang dapat menyebabkan penerbangan yang tidak nyaman, mulai dari kinerja *engine* yang tidak maksimal, berkurangnya kecepatan (*thrust decrease*), bertambahnya gaya hambat (*drag increase*), hilangnya gaya angkat (*lift lessens*) dan bertambahnya berat (*weight grows*) serta beberapa faktor yang dapat mengganggu operasi penerbangan. Karena kondisi atmosfer yang berlaku dilintasi penerbangan operasinya, maka pesawat ATR 42-500 yang menggunakan mesin *turboprop* adalah pesawat yang terbang dimana kondisi *icing* yang paling mungkin terjadi.

Setiap pabrikan pesawat terbang sebelum merancang desain pesawat pasti telah memperhitungkan faktor yang menyangkut keselamatan (*safety*), keandalan (*reliability*) dan kualitas elemen-elemen yang terkait menjadi fokus perhatian utama. Pesawat ATR 42-500 adalah sebuah pesawat komuter regional khusus untuk penerbangan lokal yang didesain untuk terbang diberbagai cuaca. Untuk itu pesawat ATR 42-500 juga dilengkapi peralatan proteksi untuk menghilangkan akumulasi es yang disebut *de-icing system*, sistem ini hanya digunakan ketika pesawat ATR 42-500 terbang menghadapi kondisi es.

Pada faktanya ditemukan kegagalan pada *wing de-icer* yang ditandai dengan lampu peringatan *airbleed FAULT* menyala pada *overhead panel cockpit*. Ketika lampu peringatan *air bleed FAULT* menyala artinya telah terjadi kegagalan pada sistem *de-icing*. Berdasarkan *Aircraft Technical Log (ATL)* atau disebut juga catatan aktifitas pesawat, semua kejadian di pesawat harus ditulis jika terjadi temuan-temuan baru seperti kerusakan maupun kegagalan sistem didalam pesawat. Didalam *Aircraft Technical Log (ATL)* *aircraft engineer* menuliskan kegagalan sistem *de-icing* yang disebabkan oleh kegagalan pada *pressure regulator*.

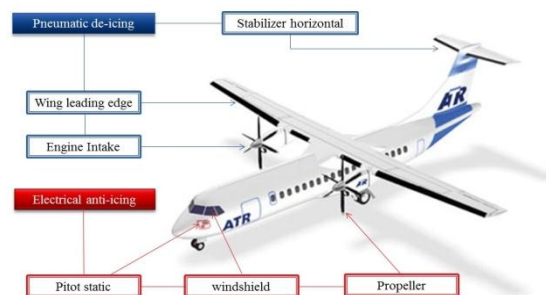
## Pesawat ATR 42-500



Gambar 1 Pesawat ATR 42-500

Pesawat ATR 42-500 atau *Avions de Transport Regional* adalah sebuah pesawat *turboprop* komuter regional dengan kapasitas 42 orang penumpang. Dibuat di Perancis dan Italia dengan mesin *turboprop* buatan *Pratt & Whitney PW-127Es* mempunyai 6 bilah *propeller*. Pesawat ini dibuat untuk penerbangan lokal yang didesain untuk terbang diberbagai cuaca, Pesawat ATR 42-500 juga dilengkapi peralatan proteksi untuk menghilangkan akumulasi es yang disebut *de-icing system*. Sistem ini harus bekerja normal sebagaimana fungsinya yaitu membuang es yang telah terjadi disekitar area sayap.

Pesawat ATR 42-500 dirancang untuk terbang diberbagai cuaca sehingga pada sistem proteksi hujan dan es dibuat dengan sedemikian rupa untuk mengurangi efek yang ditimbulkan oleh es. Yaitu dengan cara memasang alat proteksi es dibagian tertentu, pesawat ATR 42-500 mempunyai sistem yang terintegrasi dengan dua cara untuk mencegah atau mengontrol pembentukan es.



Gambar 2 Sistem proteksi es pada pesawat ATR 42-500

### Es (*icing*)

Terjadinya es (*icing*) adalah fenomena penumpukan atau pelapisan es pada bagian luar pesawat terbang seperti; *sayap, stabilizer, antenna, dan propeller hub*. Es dapat terjadi ketika pesawat terbang melewati butir-butir air dingin didalam awan dan didalam hujan, atau melewati salju basah dan tetes air yang suhunya dibawah 0° C. Suhu udara yang sangat rendah dapat menimbulkan proses terjadinya es pada pesawat terbang. Jika pesawat terbang dengan suhu atmosfer luar dibawah 10° C diketinggian FL150 (15000 ft) dan terdapat *visible moisture* (uap air yang terlihat seperti kabut). Kemudian cuaca berkabut atau hujan atau berawan dengan suhu berada di bawah 10° C memungkinkan terjadinya es.

Proses terjadinya es (*icing*) pada pesawat terbang umumnya pada bagian depan tepi sayap (*leading edge*), *stabilizer*, saluran masuk (*intake*) dan pada ujung-ujung bagian lain serta pada lubang pembuangan. Es yang telah terbentuk pada tepi depan sayap pesawat (*leading edge*) dapat

mempengaruhi berkurangnya gaya angkat (lift decrease), dan menambah berat serta menambah gaya hambat (drag increase) serta penurunan kinerja mesin pesawat, pengaruh tersebut didasari bentuk umum es (icing) pada pesawat terbang

### **Faktor – Faktor Penyebab Terjadinya Indikator *FAULT* Menyala**

Apabila terjadinya kegagalan (failure) pada sistem *de-icing* dengan ditandai lampu *FAULT* menyala maka sistem tersebut tidak dapat melakukan fungsinya ketika didalam keadaan dibutuhkan yaitu untuk menghilangkan apabila telah terjadi es disekitar *wing leading edge* dan *engine intake*, hal ini memungkinkan *engineering* untuk melakukan analisa kegagalan (failure analyze) pada *major* dan *sub major* komponen didalam sistem. Sebelum melakukan analisa, langkah awal yang diambil yaitu mengkaji dan mengidentifikasi beberapa faktor yang dapat menyebabkan menyalnya indikator *fault de-icing*. Adapun faktor-faktor yang mungkin dapat menyebabkan indikator *FAULT* menyala:

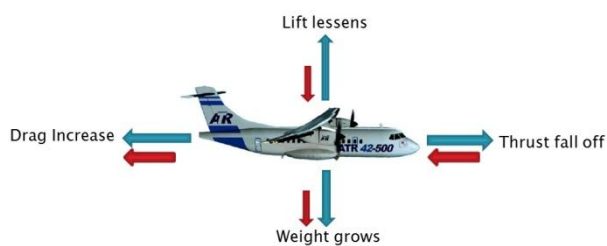
1. Terjadinya gangguan pada *pressure regulator*
2. Kelebihan panas (*overheat*) didalam saluran sistem
3. Kebocoran pada saluran system

### **Akibat Terjadinya *Airbleed Fault Illuminate* Ketika Pesawat Beroperasi**

Sebagaimana kita mengetahui bahwa fungsi dari *wing de-icing* adalah untuk menghilangkan formasi es yang sudah terjad di-*wing leading edge*. Ketika *wingde-icing* dihidupkan maka normalnya indikator *FAULT* tidak akan menyala serta *wing de-icing* akan secepat mungkin menghilangkan es dengan cara mengalirkan tekanan udara panas untuk mengembangkan serangkaian *rubber boot*. Gerakan serangkaian *rubber boot* tersebut akan mampu membuang es disekitar tepi depan sayap, sehingga apabila *wing de-icing* mengalami kegagalan dengan ditandai menyalnya lampu *FAULT de-icing* maka pesawat terbang bersiap untuk menghadapi kondisi es yang menempel di permukaan *wing leading edge*.

Masalah *Pressure regulator* yang lambat membuka dan menutup katup untuk mengatur tekanan ini akibat perubahan elastisitas *spring* ini dapat menimbulkan berbagai masalah pada sistem *wing de-icing* ketika pesawat terbang menghadapi kondisi es. Sebuah tanda peringatan berupa lampu indikator *fault* yang menyala ini hanya akan memberitahukan penerbang bahwa pesawat terbang telah mengalami kerusakan sistem *de-icing*, kerusakan ini dapat di antisipasi untuk mencegah kerusakan fungsi lain, yaitu dengan mematikan suplai tekanan (*pressure shut off valve*) dari *high pressure compressor*.

Dengan rusaknya sistem *de-icing* akan menjadi bahaya yang signifikan dalam penerbangan tentunya apabila pesawat terbang beroperasi pada penerbangan daerah dingin. Pengaruh es dipermukaan sayap dan dipermukaan ekor (tail) pesawat memiliki implikasi serius yang berhubungan dengan aerodinamika pesawat, akumulasi es sangat mengganggu aliran udara halus di atas permukaan sayap yang dapat menyebabkan hilangnya gaya angkat (*lift lessens*), menambah berat pesawat (*weight grows*), berkurangnya gaya dorong (*thrust fall off*) serta bertambahnya gaya hambat (*drag increase*).



Gambar 3 Pengaruh *icing* pada aerodinamika pesawat

Efek yang paling signifikan dari akumulasi es di permukaan sayap adalah pengaruhnya terhadap kelancaran aliran udara di atas permukaan sayap. Kekasaran permukaan sayap akan menyebabkan aliran udara menjadi beracak-acakan (*turbolensi*), hal ini dapat merubah sudut serang secara drastis tergantung bentuk akumulasi es yang menempel di bidang permukaan sayap. dan *turbolensi* udara ini dapat menyebabkan pesawat terbang berada

dalam kondisi *stall*. Pesawat terbang yang kehilangan gaya angkat dapat jatuh bebas dan sangat sulit sekali dikendalikan oleh penerbang.

Kontaminasi es pada mesin pesawat juga berpengaruh pada putaran *propeller* pesawat dan saluran masuk udara (*intake*) yang dapat menyebabkan berkurangnya gaya dorong pesawat terbang. Kontaminasi es pada pesawat juga memiliki efek terhadap *total drag* pesawat, yaitu kemampuan yang menolak maju gerakan pesawat di udara, *total drag* memiliki dua komponen, yaitu *parasite drag* dan *induced drag*, setiap benda yang menonjol atau es yang telah terbentuk pada pesawat akan menimbulkan *parasite drag*. *Induced drag* adalah *drag* yang disebabkan oleh gaya angkat pesawat. *Induced drag* akan bertambah jika *angle of attack* bertambah.

Ketika sayap terkontaminasi es maka pesawat harus terbang pada sudut serang yang positif dan meningkatkan kecepatan untuk tetap menghasilkan gaya angkat. Meskipun sulit untuk mengklasifikasikan semua efek jika terjadinya es pada pesawat terbang, namun yang paling mengganggu diantaranya, aerodinamika pesawat terbang, peralatan instrumen pesawat terbang, radio dan komunikasi pesawat terbang.

## Penutup

Apabila ditemukan *diground* pada saat melakukan perawatan pesawat ATR 42-500, upaya yang dilakukan salah satunya adalah dengan mengganti komponen tersebut, dikarenakan komponen ini termasuk dalam kategori *conditioning monitoring* yakni perawatan yang dilakukan setelah ditemukan kerusakan pada *de-icing* system. kerusakan ini termasuk pekerjaan korektif yang memerlukan perbaikan pada komponen, namun dengan alasan teknik maupun ekonomis, maka harus segera dilakukan penggantian.

Apabila kerusakan ditemukan sesaat sebelum lepas landas, upaya yang mungkin dapat dilakukan adalah melihat dokumen *Minimum Equipment List* (MEL) yang akan memberi petunjuk bagi penerbang apabila pesawat terbang beroperasi pada sistem *de-icing* yang rusak dengan batas waktu tertentu dan bersyarat. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari keterlambatan jadwal penerbangan atau menunda perbaikan sampai pesawat mempunyai waktu untuk perbaikan.