

# Studi Kasus *Fault Amber Light* Menyala Pada Sistem Propeller Anti Icing Pesawat ATR72-500/600

Agung Sukmana Wijaya, Wowo Rosbandrio, Dipl.-Ing., and Ir. Rahman Hakim, S.T., M.Sc.,  
IPM., ASEAN Eng.

Politeknik Negeri Batam  
Program Studi Teknik Mesin  
Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam29461, Indonesia  
agungasukmanawijaya641@gmail.com

## Abstrak

Pesawat udara ATR 72 (500/600series) dilengkapi dengan sistem *propeller anti icing* yang terdapat pada semua *blade propeller* baik di *engine 1* maupun *engine 2*, sistem ini bertujuan untuk melindungi area *blade propeller* dari pembentukan dan penumpukkan es yang terjadi ketika pesawat sedang mengudara. Seperti yang diketahui bahwa *propeller* berfungsi untuk menghasilkan gaya dorong atau *thrust*, maka jika terbentuk formasi es pada *blade propeller* maka akan mengurangi *thrust* yang dihasilkan oleh *engine*, hal ini tentu saja mengganggu bahkan membahayakan penerbangan. Oleh karena itu jika terjadi masalah pada sistem ini perlu dilakukan *troubleshoot* berdasarkan manual resmi pesawat terbang yakni AMM (*Aircraft Maintenance Manual*) dan AFI (*Aircraft Fault Isolation*) untuk menemukan penyebab dan cara mengatasinya karena sistem ini menjadi sangat penting dan harus selalu bisa berfungsi sebagaimana mestinya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab terjadinya *fault amber light* menyala pada sistem *propeller anti icing* pada pesawat udara ATR 72-600 dengan melakukan *troubleshoot* dan mengacu pada manual resmi pada pesawat terbang yakni AMM (*Aircraft Maintenance Manual*). Diketahui jika indikasi lampu *fault amber* menyala maka terjadi kegagalan pada kelistikan di sistem *propeller anti icing*. Hal yang dilakukan untuk memperbaiki permasalahan *fault amber light* menyala yakni dengan melakukan penggantian komponen pada sistem *propeller anti icing* berupa *brush blocks*. Selanjutnya setelah melakukan pergantian komponen, dan dilakukan pengetesan, *fault amber light* tidak lagi menyala, dan *propeller anti icing* dapat beroperasi dengan normal sebagaimana mestinya.

**Kata kunci:** *Propeller anti icing, blade propeller, troubleshoot, fault amber light, brush blocks.*

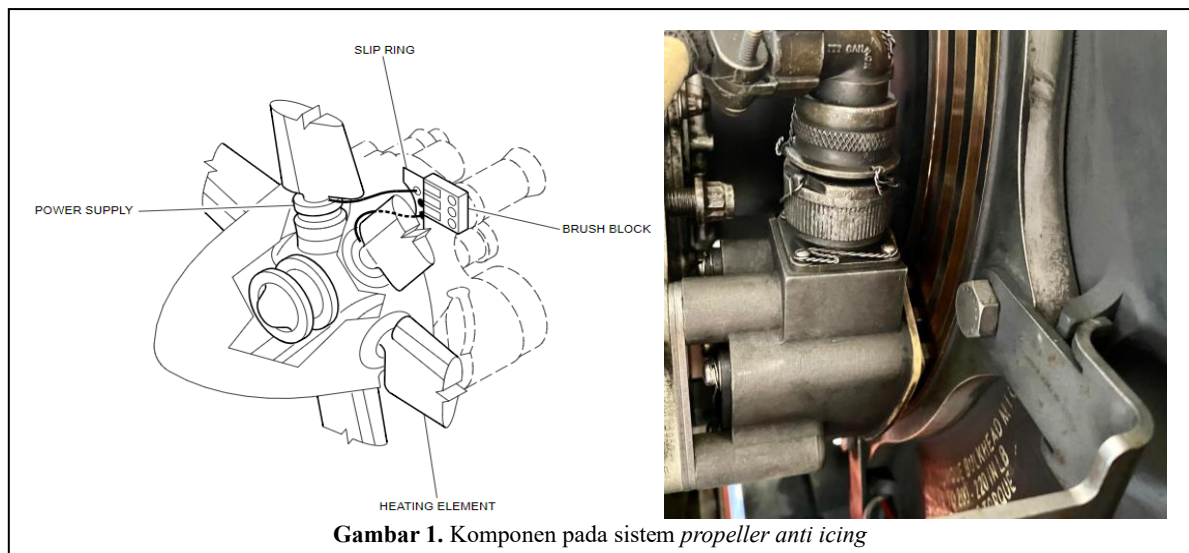
## Abstract

The ATR 72 (500/600 Series) aircraft are equipped with *propeller anti icing* system installed on each *blade propeller* on both *engine 1* and *engine 2*. This system used to protect the *blade propeller* area from ice formation and buildup when the aircraft is in the air. As it is known, the function of the propeller is to produce thrust, so if ice formation occurs on the propeller blades it will reduce the thrust produced by the engine, this may be disrupts and even endangers the flight. Therefore, if there is a fault with this system, *troubleshoot* is need to be carried out based on the official aircraft manual, namely AMM (*Aircraft Maintenance Manual*) and AFI (*Aircraft Fault Isolation*) to find the cause and how to fix, because this system is very important and must always function as it should. The purpose of this research is to find the cause of the *fault amber light* illuminate in the propeller anti icing system on the ATR 72-600 aircraft by *troubleshooting* and reffers to official aircraft manual, AMM (*Aircraft Maintenance Manual*). It is known that if the *fault amber light* indication illuminate, there is an electrical failure in the propeller anti icing system. What is done to fix the problem of *fault amber light* illuminate is by replacing the component in the propeller anti icing named *brush blocks*. After replacing component and testing, the *fault amber light* is no longer illuminate, and the *propeller anti icing* can operated normally.

**Keywords:** *Propeller anti icing, blade propeller, troubleshoot, fault amber light, brush block.*

## 1 Pendahuluan

*Airplanes Transport Regional* dikenal juga sebagai ATR adalah salah satu tipe pesawat terbang jarak pendek yang diproduksi oleh perusahaan gabungan Perancis, dan Italia yaitu Airbus, dan Leonardo. Pesawat ATR 72 (500/600series) menggunakan *engine* tipe PW-127 berjenis *turboprop* yang diproduksi oleh perusahaan Pratt & Whitney Canada, pada mesin ini dibutuhkan *propeller* untuk menghasilkan gaya dorong yang diperlukan ketika pesawat beroperasi baik di darat maupun di udara. Pesawat terbang ATR 72 memiliki ketinggian jelajah hingga 25.000 kaki diatas permukaan air laut. Seperti yang diketahui apabila semakin tinggi pesawat mengudara, maka akan semakin besar juga penurunan suhu yang terjadi diatas sana, bahkan suhunya bisa mencapai  $-30^{\circ}\text{C}$  [3]. Hal ini yang dapat menyebabkan terjadinya pembentukan es pada permukaan pesawat, oleh karena itu untuk mencegah terjadinya pembentukan dan penumpukan es khususnya di bagian *propeller*, maka diperlukan sistem *propeller anti icing*. *Propeller anti icing* bekerja dengan memanaskan elemen pemanas yang berada pada *leading edge* daripada *blade propeller*. Untuk mensuplai listrik ke elemen pemanas pada *propeller* yang berputar dengan bagian engine yang diam diperlukan komponen *brush block* dan *slip rings* sebagai penyuplai arus listrik. Karena komponen *brush block* ini selalu kontak dan bergesekan dengan komponen *slip rings* yang berputar, maka lama kelamaan *brush block* akan menipis dan habis, ini menyebabkan aliran listrik menjadi tidak tersuplai sehingga lampu indikasi *fault amber* menyala dan sistem *propeller anti icing* tidak dapat digunakan [4].



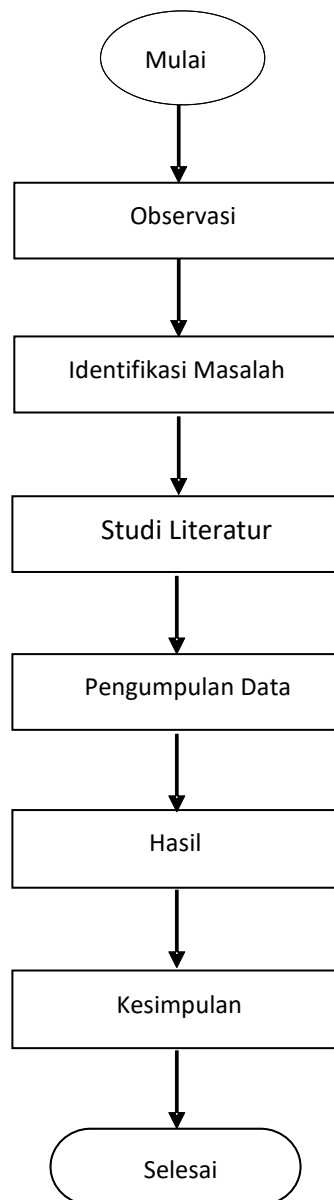
Gambar 1. Komponen pada sistem *propeller anti icing*

Pesawat terbang ATR 72-600 milik PT. Wings Abadi yang sedang melakukan perbaikan di hanggar Batam Aero Technic mengalami masalah *fault amber light* menyala pada sistem *propeller anti icing*. Lampu *faulr amber* yang menyala ini mengindikasikan bahwa adanya masalah pada sistem, yang mengakibatkan sistem *propeller anti icing* tidak bisa digunakan. Hal ini disebabkan oleh komponen *brush block* yang sudah tidak bisa menghantarkan arus listrik menuju elemen pemanas pada *blade propeller*. Mengacu pada *aircraft fault isolation* perlu adanya pergantian komponen *brush block* agar sistem tersebut dapat berfungsi normal sebagaimana mestinya.

Batasan masalah hanya pada satu sistem ada pesawat ATR 72-600 yaitu hanya pada sistem *propeller anti icing* tepatnya pada komponen *brush block*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penyebab terjadinya *fault amber light* menyala pada sistem *propeller anti icing* serta cara penyelesaiannya menurut manual resmi pesawat terbang atau AMM (*Aircraft Maintenance Manual*)

## 2 Metodologi Penelitian

Metode untuk penelitian identifikasi dan penyelesaian masalah pada sistem *propeller anti icing* adalah seperti *flowchart* berikut:



**Gambar 2.** Flowchart metodologi penelitian.

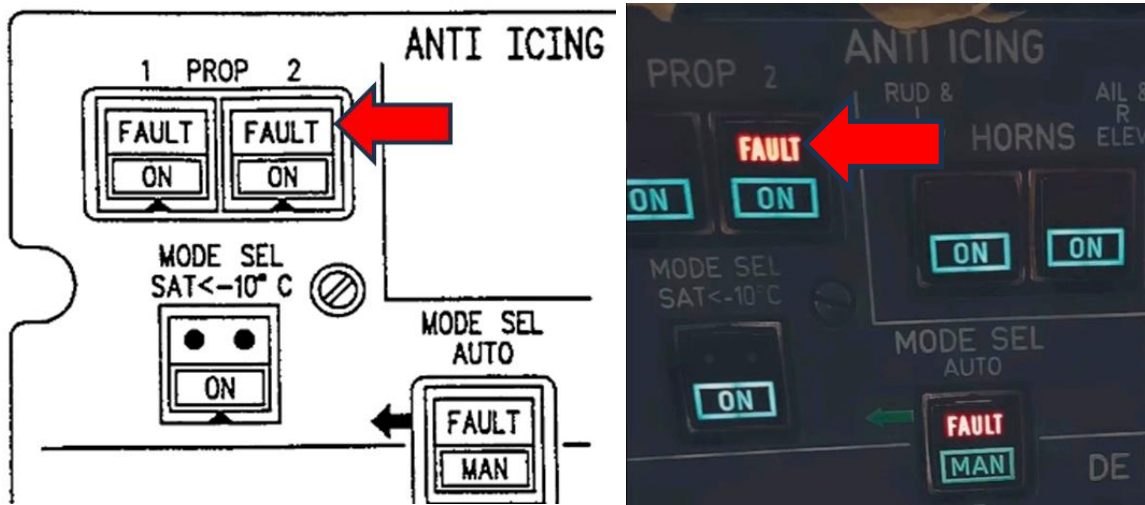
### 2.1 Observasi

Sebagai tahapan awal, penulis secara langsung turun ke lapangan dan turut terlibat dalam melaksanakan proses perawatan (*maintenance*) pesawat ATR 72 di hanggar Batam Aero Technic. Selama proses *maintenance*, ditemukan bahwa sistem *propeller anti icing* tidak berfungsi dengan menunjukkan indikasi lampu *fault amber* menyala, kemudian penulis melakukan observasi secara langsung sambil bertanya kepada *engineer* divisi *Engine and APU Maintenance* untuk mengetahui secara lengkap kronologi masalah, akibat, beserta dengan cara penyelesaian ketika terjadi *fault* seperti yang telah disebutkan.

### 2.2 Identifikasi Masalah

Di kasus ini *engineer* mendapat laporan dari pilot via *AFML (Aircraft Flight Maintenance Logbook)*, pada saat pesawat mengudara, muncul indikasi peringatan *fault amber light* pada *prop 2* menyala pada sistem *propeller anti icing*. Peringatan tersebut muncul mengindikasikan bahwa sistem *propeller anti icing* pada mesin nomor 2

mengalami malfungsi, dan menyebabkan *fuel consumption* pada pesawat bertambah.



Gambar 2. Indikasi *fault amber light* menyala.

### 2.3 Studi Literatur

Pesawat ATR 72-600 dilengkapi dengan dokumen AFI (*Aircraft Fault Isolation*), dimana ketika terjadi kerusakan (*fault*) bisa diidentifikasi melalui AFI. AFI menyediakan informasi berupa tata cara pemecahan masalah pada pesawat ATR 72 (*500/600series*) yang dibuat oleh manufaktur. Melalui AFI (*Aircraft Fault Isolation*) dan AMM (*Aircraft Maintenance Manual*), penulis menggali informasi tentang kemungkinan penyebab kerusakan (*possible causes*), tindakan yang perlu dilakukan dan mempelajari tentang komponen pada sistem *propeller anti icing*.

### 2.4 Pengumpulan Data

Penulis mengumpulkan data-data melalui observasi secara langsung permasalahan *fault amber light* yang menyala pada sistem *propeller anti icing*. Penulis mengumpulkan data laporan dari pilot secara tulisan melalui dokumen AFML (*Aircraft Flight Maintenance Logbook*), pilot yang bertugas melaporkan bahwa lampu *fault amber* menyala ketika pesawat berada pada ketinggian 18.000 kaki dalam perjalanan dari Natuna menuju Batam, dan peningkatan konsumsi bahan bakar yang normalnya berkisar 608,4kg/jam, menjadi 613,3kg/jam. Penulis juga melakukan tanya jawab kepada *engineer* dan mekanik yang berkompeten serta memahami sistem, permasalahan yang terjadi, dan juga penyelesaiannya. Dan penulis juga mengumpulkan data dari sumber lain seperti modul pembelajaran, internet, *maintenance manual*, dan *training manual*.

### 2.5 Hasil

Berdasarkan tahapan-tahapan yang telah diikuti, ditemukan masalah *fault amber light* menyala yang disebabkan oleh komponen *block brush* yang sudah menipis, sehingga tidak bisa mensuplai kelistrikan ke *blade propeller* dan tindakan selanjutnya adalah melakukan pergantian komponen *block brush* dengan yang baru dan memastikan *fault amber light* tidak lagi menyala dan sistem *propeller anti icing* kembali berfungsi normal sebagaimana mestinya.

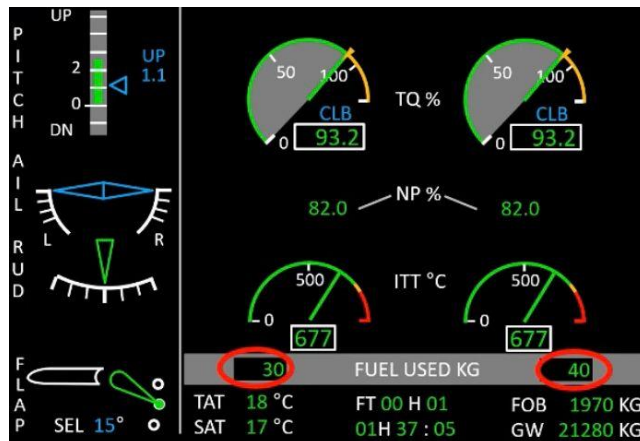
### 2.6 Kesimpulan

Dari hasil *test* dapat disimpulkan bahwa apakah sistem *propeller anti icing* kembali normal tanpa adanya *fault amber light* menyala, dan permasalahan telah terselesaikan dengan baik.

### 3 Hasil dan Pembahasan

Menurut laporan dari pilot melalui AFML (*Aircraft Flight Maintenance Logbook*), pesawat ATR 72-600 mendapatkan indikasi *fault amber light* pada *prop 2* menyala pada sistem *propeller anti icing* ketika pesawat terbang pada ketinggian 18.000 kaki dalam perjalanan dari Natuna menuju Batam. Pilot juga melaporkan terkait adanya peningkatan konsumsi bahan bakar yang normalnya berkisar 608.4kg/jam, menjadi 613,3kg/jam

Indikasi *fault amber light* yang menyala menandakan bahwa pesawat mengalami kerusakan pada sistem *propeller anti icing* di mesin nomor 2. Kerusakan ini disebabkan oleh pemanas pada *propeller* tidak berfungsi, mengakibatkan terbentuknya formasi es pada bilah baling-baling ketika pesawat mengudara. Seperti yang diketahui bahwa *propeller* merupakan komponen yang digunakan untuk menghasilkan gaya dorong, jika pada bilah baling-baling tertimbun es dapat menghambat putaran *propeller*, sehingga dapat mengurangi gaya dorong yang dihasilkan oleh *propeller* [5]. Pada kasus ini kerusakan yang terjadi menyebabkan *fuel consumption* yang bertambah dikarenakan terbentuknya es pada *propeller*, sehingga menambah beban mesin untuk memutar *propeller* dan membuat konsumsi bahan bakar menjadi lebih boros. Penggunaan bahan bakar pesawat ini menjadi 613,3kg/jam, dari yang normalnya berkisar 608.4kg/jam [6]. Peningkatan penggunaan bahan bakar dapat dilihat melalui *fuel used indicator* yang ada di layar pada *cockpit*.



Gambar 3. Indikator *fuel used* pada layar di *cockpit*.

Selain *fuel consumption* yang bertambah, kerusakan pada sistem ini juga bisa mengakibatkan hal lain seperti:

1. *Engine vibration* dikarenakan pada setiap bilah memiliki berat yang berbeda satu sama lain akibat pembentukan es sehingga menyebabkan *propeller unbalance*, dan mengakibatkan *engine vibration*.
2. *Reduce engine performance* dapat terjadi karena mengganggu aliran udara pada bilah baling-baling sehingga mengurangi gaya dorong yang dihasilkan oleh *propeller* dan apabila es yang terbentuk sudah sangat tebal, dan tidak terkendali membuat *propeller* kehilangan gaya dorongnya dan menyebabkan *complete thrust loss* [7].

Setelah mengetahui semua dampak buruk dari kerusakan pada sistem *propeller anti icing*, maka perlu untuk mengetahui penanganan yang tepat untuk memperbaiki sistem *propeller anti icing* pada pesawat ATR 72 yaitu dengan melihat AFI (*Aircraft Fault Isolation*) "Propeller Anti-Icing System Fault", *ATA Chapter 30 (Ice and Rain Protection)*.



| CUSTOMIZATION | AIRCRAFT TYPES | DOCTYPES         | REVISION DATE | TITLE   | TAIL NUMBER - MSN |
|---------------|----------------|------------------|---------------|---|-------------------|
| IW7           | ATR72          | Line Maintenance | 01-Oct-2023   | ATR-A-30-61-XX-04008-421A-A - Ice and Rain Protection - Propeller Anti-Icing System Fault |                   |

DM status information

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>DM Code</b>         | : ATR-A-30-61-XX-04008-421A-A                                 |
| <b>Airline</b>         | : IW7   |
| <b>Issue Number</b>    | : 003   |
| <b>Issue Date</b>      | : Jul 01/22   |
| <b>Breakdown Title</b> | : PROPELLER ANTI-ICING  |
| <b>DM Title</b>        | : Ice and Rain Protection - Propeller Anti-Icing System Fault |
| <b>Applicability</b>   | : <b>ON A/C MSN ALL</b>                                       |
| <b>Aircraft Type</b>   | : ATR72   |
| <b>DM Producer</b>     | : FB429   |
| <b>Language</b>        | : Simplified English  |
| <b>Copyright</b>       | : <a href="#">ATR-A-00-65-XX-10000-021A-D</a>                 |

**Gambar 4.** Aircraft Fault Isolation-Propeller Anti Icing Fault.

Menurut panduan AFI (*Aircraft Fault Isolation*) ada beberapa kemungkinan penyebab *fault amber light* menyala pada sistem *propeller anti icing* yaitu:

- 1) P/BSW (Pushbutton Switch) ANTI-ICING, yaitu tombol untuk mengaktifkan sistem *propeller anti icing* pada *cockpit*,
  - 2) RELAI ANTI-ICING, yang berfungsi untuk mengendalikan arus listrik,
  - 3) CONTACTOR-BLADE ANTI-ICING, yang berfungsi untuk mengalirkan dan memutus arus listrik secara elektrik,
  - 4) BRUSH BLOCK-PROP, yang berfungsi untuk mengalirkan arus listrik dari mesin menuju *propeller*.
- [8]

Setelah mengetahui apa saja kemungkinan penyebab terjadinya kerusakan pada sistem *propeller anti icing*, maka dilakukan *troubleshooting* untuk mengetahui penyebab pastinya. Proses *troubleshooting* diawali dengan mengukur *output* tegangan konektor yang menuju *brush block*, kemudian didapati hasil bahwa *output* tegangan dari konektor menunjukkan 115VAC yang berarti semua kelistrikan pada sistem dalam kondisi normal.

Kemudian langkah selanjutnya adalah *visual check of brush condition* yakni mengecek kondisi *brush block housing* dan *brushes* apakah ada *crack*, bekas terbakar. Dan lakukan pengukuran terhadap panjang *brushes*, apabila masih dalam *limit* yang dianjurkan tidak perlu melakukan penggantian komponen, tetapi jika sudah melebihi *limit* maka komponen wajib diganti. Setelah melakukan pengecekan hasilnya semua dalam keadaan baik tidak ada tanda-tanda seperti *crack* dan bekas terbakar, dan hasil dari pengukuran panjang dapat dilihat di tabel berikut. Mengacu kepada AMM panjang *brushes* tidak boleh kurang dari 11.4 mm (0.45 in.).

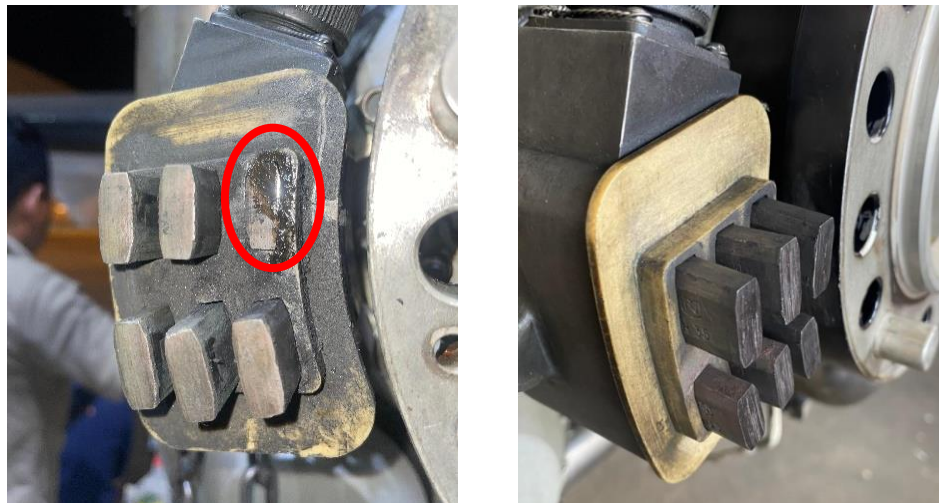
**Tabel 1.** Hasil pengukuran panjang *brushes*.

| Brushes No                   | Length           | Remarks             |
|------------------------------|------------------|---------------------|
| A 1 ( <i>Blade 1, 3, 5</i> ) | 0,57 <i>inch</i> | Good Condition      |
| A 2 ( <i>Blade 1, 3, 5</i> ) | 0.60 <i>inch</i> | Good Condition      |
| B 1 ( <i>Blade 2, 4, 6</i> ) | 0.51 <i>inch</i> | Good Condition      |
| B 2 ( <i>Blade 2, 4, 6</i> ) | 0.59 <i>inch</i> | Good Condition      |
| C 1 ( <i>Ground</i> )        | 0,15 <i>inch</i> | <i>Out of Limit</i> |
| C 2 ( <i>Ground</i> )        | 0,52 <i>inch</i> | Good Condition      |

Panjang dari tiap-tiap *brushes* sudah diketahui, ditemukan bahwa *brushes* nomor C1 panjangnya tidak memenuhi batasan yang telah ditentukan. Penyebab dari *brushes* nomor C1 *out of limit* adalah karena patah, dan kemungkinan penyebab patahnya karena adanya *crack* yang tidak terlihat sewaktu pengecekan. Sehingga komponen ini dinyatakan U/S (*unserviceable*) atau rusak. Selain itu ada beberapa faktor lain yang menjadi penyebab komponen ini rusak seperti:

- 1) Adanya keretakan pada *casing* maupun pada *brushes*
- 2) Adanya *carbon deposit*
- 3) *Spring* penekan *brushes* macet
- 4) *Brushes* patah atau hilang [9]

Karena komponen ini merupakan *consumable material*, maka solusinya adalah harus dilakukan pergantian 1 set komponen *brush block*. Penggantian komponen dilakukan ketika mesin tidak terpasang pada pesawat. Untuk melepas komponen, cukup dengan melepas konektor yang terpasang pada *brush block* kemudian lepaskan 2 mur pengunci pada *bracket*, lalu komponen dapat dilepas. Dan untuk pemasangan, letakkan komponen *brush block* yang baru pada *bracket* dan pastikan 2 buah *spacer* yang ada pada *bracket* tidak terlepas, kemudian pasang ring dan mur. Lalu kencangkan mur dengan torsi, menurut AMM nilai torsi yang digunakan adalah minimal 50 lb.in atau 5.6 N.m, dan nilai maksimal 60 lb.in atau 6.8 N.m. Setelah ditorsi, sambungkan dan kencangkan konektor lalu gunakan *safety wire*.



**Gambar 5.** Komponen brush block yang rusak (kiri), dan komponen brush block yang bagus (kanan).

Setelah melakukan pergantian komponen, perlu adanya dilakukan *operational test* supaya dapat mengetahui apakah sistem sudah normal kembali atau belum. *Operational test* sistem *propeller anti icing* dilakukan dengan kedua mesin menyala dan putaran *propeller* lebih dari 63%, untuk menghindari terjadinya kerusakan pada elemen pemanas. Setelah dilakukan *operational test*, indikasi *fault amber light* tidak muncul kembali, dan sistem dinyatakan normal kembali.

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulannya adalah terjadinya *fault amber light* menyala pada sistem *propeller anti icing* pada pesawat terbang ATR 72-600 menyebabkan pemanas pada *propeller* tidak berfungsi, mengakibatkan terbentuknya formasi es pada bilah baling-baling ketika pesawat mengudara. Kegagalan pada sistem ini menyebabkan bertambahnya konsumsi bahan bakar ketika pesawat mengudara yang normalnya berkisar 608.4kg/jam, menjadi 613,3kg/jam. Dilakukan *troubleshooting* untuk mengetahui penyebab pastinya kegagalan pada sistem ini. Ditemukan kerusakan berasal dari komponen *brushes* nomor C1 yang patah dan panjangnya kurang dari 0,45 inch, sehingga sudah dalam keadaan *out of limit*. Langkah penyelesaian masalah dengan melakukan penggantian komponen *brush block* dengan yang baru, lalu lakukan *operational test*. Setelah dilakukan pengetesan, maka didapati hasil yang memuaskan, sistem *propeller anti icing* kembali normal dan berfungsi dengan baik sebagaimana mestinya.

#### 5. Daftar Pustaka

- [1] ATR Training Centre , TRAINING HANDOUT ATA 30 ICE AND RAIN PROTECTION, 2015.
- [2] The Airbus Company, "Aircraft Fault Isolation (AFI) ATR ATA 30-6 PROPELLERS," Jan 2024. [Online]. Available: [w3.airbus.com](http://w3.airbus.com).
- [3] ATR Training Centre, TRAINING HANDOUT ATA 00 GENERAL FAMILIARIZATION, 2015.
- [4] The Airbus Company , "System Description (SD) ATR ATA 30-61 PROPELLERS ANTI ICING," Jan 2024. [Online]. Available: [w3.airbus.com](http://w3.airbus.com).
- [5] M. A. Ubaidillah, "Tugas Akhir," *Sistem De Icing Boot Wing dan Stabilizer*, vol. Bab II.
- [6] ATR, "ATR Fiche72-600," 2022. [Online]. Available: [https://www.atr-aircraft.com/wp-content/uploads/2022/06/ATR\\_Fiche72-600-3](https://www.atr-aircraft.com/wp-content/uploads/2022/06/ATR_Fiche72-600-3).
- [7] Aircraft Technical Book Company, Turbine Aeroplane Aerodynamic, Structure and System” Ice and Rain Protection, 2015.
- [8] The Airbus Company, "Aircraft Fault Isolation (AFI) ATR ATA 30-61 Propeller Anti-Icing System Fault," Oct 2023. [Online]. Available: [w3.airbus.com](http://w3.airbus.com).
- [9] Hartzell Propeller Inc., "Propeller Ice Protection System Component Maintenance Manual," Aug 2011. [Online]. Available: <https://hartzellprop.com>.