

# Studi Kasus *Brake Fan Inoperate* Pada *Main Landing Gear* Pesawat Airbus A330-300 CEO (RP-C3348)

Muhammad Abdillah Pulungan<sup>\*1</sup>, Mohamad Alif Dzulfiqar, S.T., M.T. \* and Windy Stefani,  
M.Eng \*

\* Politeknik Negeri Batam

Program Studi Teknik Perawatan Pesawat Udara  
Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam29461, Indonesia

<sup>1</sup>E-mail: mhdabdillah51@gmail.com

## Abstrak

*Brake system* merupakan sistem yang digunakan sebagai pemberhenti pesawat ketika *Landing, Reject Takeoff (RTO)*, dan *Parking*. Airbus A330-300 CEO pesawat yang dilengkapi dengan 8 (delapan) *Main Landing Gear*, yang terhitung dengan urutan nomor 1 pada bagian depan LH *outboard* sampai dengan nomor 8 pada bagian belakang RH *outboard*, dengan masing-masing *Wheel* dilengkapi dengan satu komponen lengkap *brake*. Pada bagian *brake* di setiap *wheel* juga dilengkapi dengan *brake fan* komponen yang berfungsi sebagai *cooling* terhadap *brake* pada saat bekerja, gesekkan ketika *brake* bekerja dapat menyebabkan peningkatan suhu secara cepat, ataupun kerusakan pada komponen lainnya yang disebabkan oleh panas yang berlebihan. Pesawat Airbus A330-300 CEO RP-C3348 yang sedang melakukan *maintenance* di Batam Aero Technic terdapat *finding* yang ditunjukkan oleh *System Display (SD)*, yaitu *brake fan inoperate* pada *main wheel 8*. Oleh sebab itu, perlu adanya proses identifikasi lebih lanjut terhadap permasalahan tersebut dan dilakukan proses *troubleshooting* yang mengacu pada *Trouble Shooting Manual (TSM)*, dijelaskan dalam *Trouble Shooting Manual (TSM)* untuk melakukan penanganan *troubleshooting* untuk mencari penyebab kerusakan. Metode penelitian yang digunakan melibatkan analisis dokumentasi, wawancara dengan *engineer* terkait ataupun pihak yang memiliki pengalaman dalam penyelesaian kasus tersebut. Sehingga dapat disimpulkan kerusakan ataupun penyebab *brake fan inoperate* adalah pada *motor* yang sudah tidak bekerja lagi, berdasarkan kerusakan tersebut maka akan dilakukan *replacement* sebagai penanganan. *Replacement motor assy* dilakukan sebagai penanganan. Setelah dilakukannya *replacement* maka pada pesawat Airbus A330-300 dilakukannya konfirmasi perbaikan dengan cara mengoperasikan sistem. Tidak adanya indikasi pada *system display* dan secara *visual* terlihat normal, maka dinyatakan permasalahan selesai dengan melakukan *replacement*.

**Kata kunci:** Troubleshooting, airbus A330-300, break fan

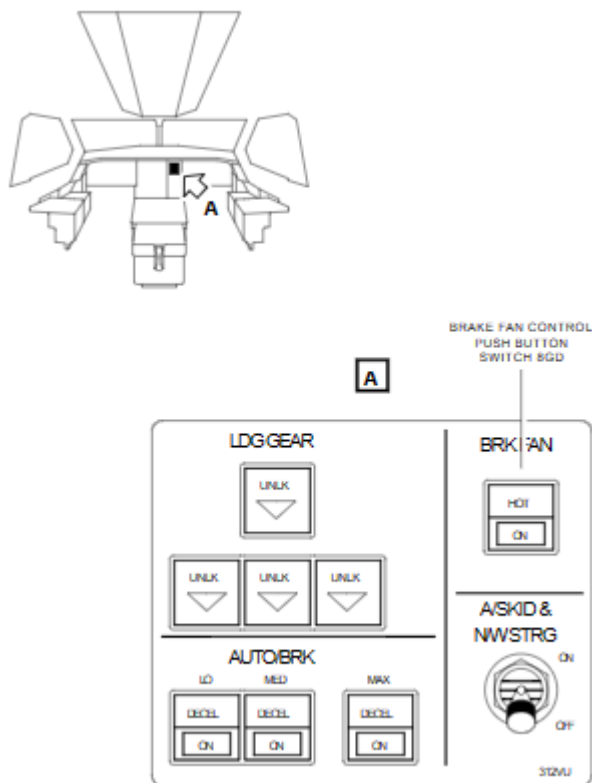
## Abstract

*The brake system is a system used to stop the aircraft during landing, reject takeoff (RTO), and parking. The Airbus A330-300 CEO aircraft is equipped with 8 (eight) main landing gears, which are numbered 1 on the front of the LH outboard to number 8 on the rear of the RH outboard, with each wheel equipped with a complete brake component. The brake section on each wheel is also equipped with a brake fan component which functions as a coolant for the brakes when working. Friction when the brakes are working can cause a rapid increase in temperature, or damage to other components caused by excessive heat. The Airbus A330-300 CEO RP-C3348 aircraft which is undergoing maintenance at Batam Aero Technic has findings shown by the System Display (SD), namely the inoperable fan brake on main wheel 8. Therefore, it is necessary to have a further identification process for these problems and carry out a problem solving process that refers to the Trouble Shooting Manual (TSM), explained in the Trouble Shooting Manual (TSM) for handling problems so that it can be concluded that the damage or cause of the brake fan inoperating is on a motorbike that is no longer working, based on this damage, a replacement will be carried out as a treatment. The aim of troubleshooting is to find the cause and appropriate treatment so that it can prevent several dangerous conditions from occurring. The research method used include documentation analysis, interviews with relevant engineers or parties who have experience in resolving the case.*

**Keywords:** Troubleshooting, airbus A330-300, brake fan

## 1 Pendahuluan

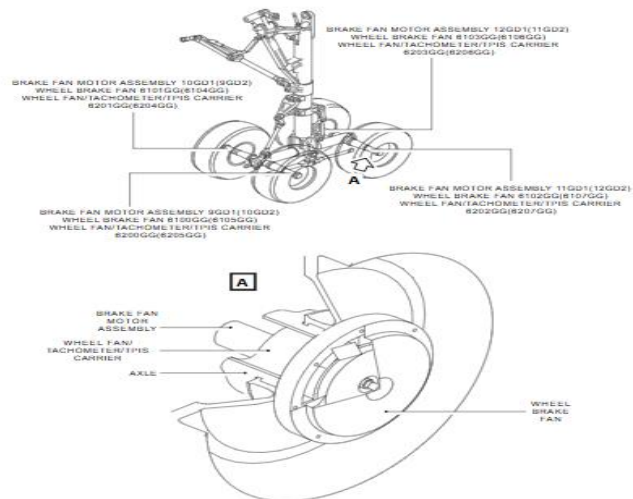
*Brake fan* pada Airbus memiliki tujuan penting dalam mengatur *brake temperature*. *Brake fan* dirancang untuk mendinginkan *brake* setelah mendarat. *Brake fan* membantu menghilangkan panas yang dihasilkan selama pengereman, memastikan *optimal performance* dan *longevity of the braking system*. Biasanya, *brake fan* digunakan saat *taxi-out* setelah *landing*. Hal ini memungkinkan *brake* menjadi dingin secara bertahap. *Brake fan* tidak boleh digunakan saat *takeoff* untuk mencegah *foreign object damage (FOD)* pada *brake fan* pada kecepatan tinggi.



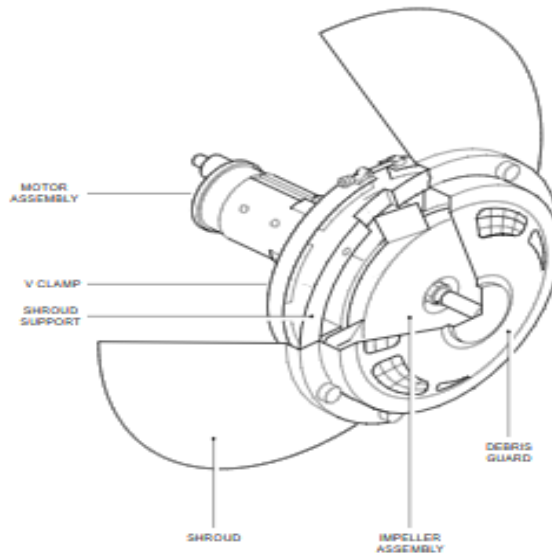
Gambar 1. Component location – Cockpit On a/c

*Brake cooling system* adalah sistem yang dikontrol secara manual yang menurunkan suhu *brake* saat terlalu panas. Sistem ini biasanya digunakan di darat tetapi juga dapat digunakan dalam penerbangan jika diperlukan pendaratan segera. Sistem tidak *available* ketika *landing gear retraced*. Sistem ini mencakup *pushbutton switch (P/BSW) 8GD* dan *fan* yang dioperasikan secara *electrical* di setiap *wheel* pada *main landing gear*. *P/BSW* menyertakan keterangan *HOT* yang muncul jika *brake* menjadi terlalu panas. Sistem *temperature brake* mengukur *temperature* pada setiap *brake* dan memasok data ke sistem lain. Sistem ini mencakup sensor di setiap *brake* dan *Brake Temperature Monitoring Unit (BTMU)* untuk setiap pasang *brake*. *Temperature brake* ditunjukkan pada halaman *wheel* di *System Display (SD)*. Jika suhu *brake* melebihi batas yang ditentukan. [1] *System Display (SD)* juga menunjukkan apabila ada sistem yang tidak bekerja ataupun bermasalah.

*Cooling system brake* dioperasikan secara *electrical*. *P/BSW 8GD* di *cockpit*, mengontrol pengoperasian sistem. *Switch* mempunyai lampu putih yang menyala apabila *switch* disetel ke *ON*. Keterangan *HOT* akan berwarna amber, yang disertakan dalam *switch*, menunjukkan apabila suhu *brake* melebihi nilai yang ditentukan. *Switch* terhubung ke *relay* yang beroperasi untuk mensuplai 115VAC ke *brake fan motor*. [1]



Gambar 2. Component location – Main Landing Gear



Gambar 3. Motor and Fan Assembly

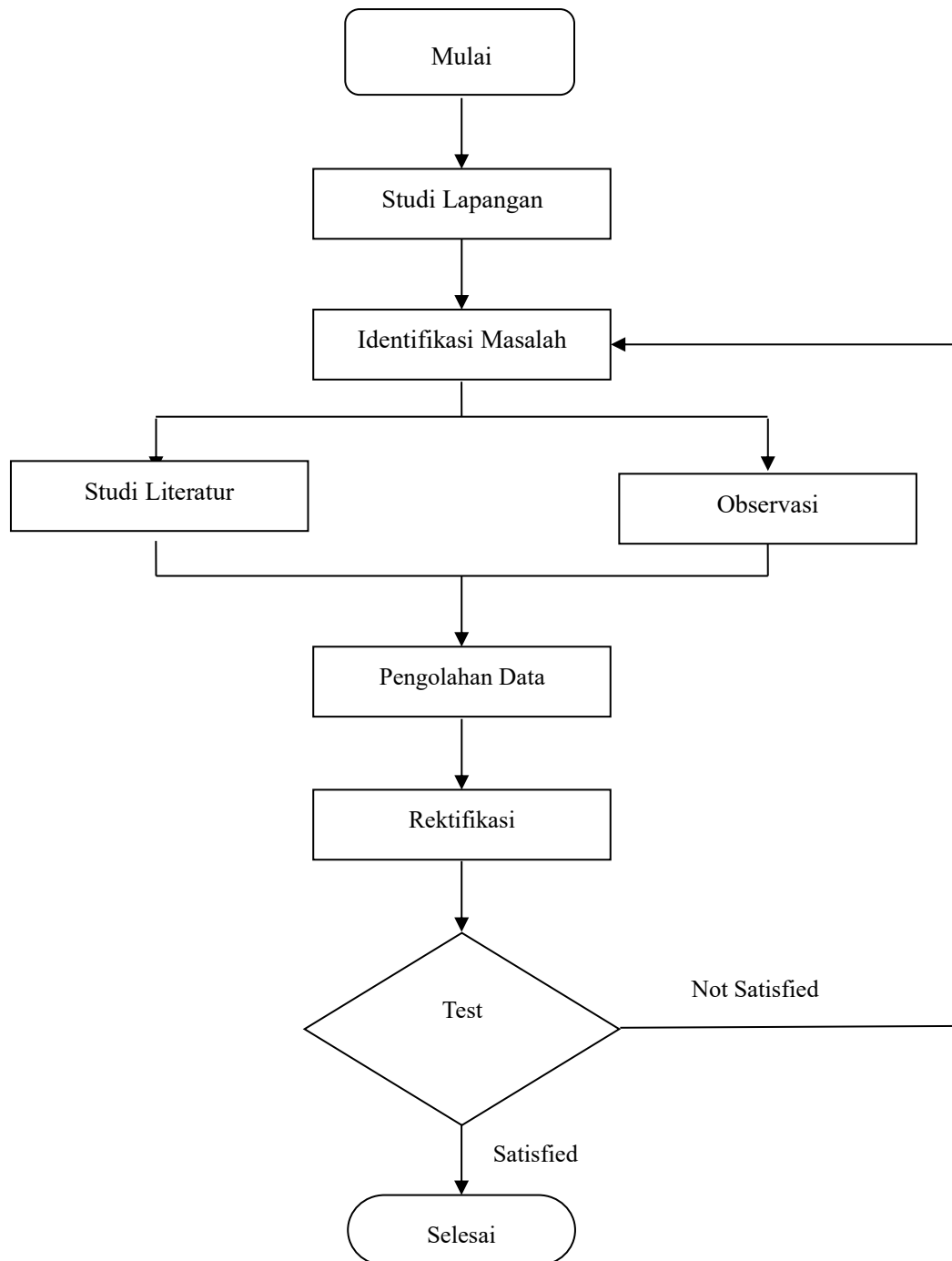
*Brake fan* yang terpasang pada setiap *main landing gear* yang terdiri dari 8 *wheel*, dengan masing-masing *wheel* dilengkapi oleh *brake* yang berfungsi mengurangi kecepatan pesawat ketika *landing* ataupun *reject take off*. *Brake* juga dapat digunakan pada saat pesawat sedang parkir (*parking brake*). *Brake fan* komponen pendingin yang digunakan pada saat pengereman yang memiliki *electrical motor 3 phase, 200V, 400Hz*. [1]

*Flight Crew Operating Manual (FCOM)* membatasi suhu *brake* hingga 300 Deg C sebelum *take off*. Batasan ini memastikan bahwa, jika terjadi kejadian kebocoran *hydraulic fluid* yang mungkin bersentuhan dengan *brake unit*, tidak akan terbakar di dalam *wheelwell*. Oksidasi termal meningkat pada suhu tinggi, jika *brake* terlalu banyak menyerap panas, oksidasi karbon akan meningkat. Ketika melakukan *heavy brake*, penggunaan *brake fan* juga bisa meningkatkan oksidasi pada titik permukaan *brake*, jika *brake* tidak lakukan secara *thermally equalized*. [2]

Pesawat Airbus A330-300 CEO dengan registrasi RP-C3348 sedang melakukan *maintenance* di Batam Aero Technic, adanya temuan masalah berupa indikasi *brake fan inoperate* pada *wheel 8*. Sesuai prosedur yang ada pada *Aircraft Maintenance Manual (AMM)*, dilaksanakan *troubleshooting* yang mengacu pada *Trouble Shooting Manual (TSM)* sehingga ditemukan kerusakan pada *motor brake fan* yang sudah tidak bekerja.

Batasan masalah yang diambil adalah penanganan terjadinya *brake fan* yang tidak bekerja pada pesawat Airbus A330-300 CEO registrasi RP-C3348 yang sedang melakukan *maintenance* di Batam Aero Technic. Ruang lingkup lokasi pelaksanaan studi kasus pada objek ini berada di Batam Aero Technic.

## 2 Metodologi Penelitian



Gambar 4. Diagram alir tahapan penelitian

### 2.1 Studi Lapangan

Studi lapangan merupakan tahap awal yang dilakukan dalam mencari topik yang akan diangkat sebagai tugas akhir penulis.

## 2.2 Identifikasi Masalah

Pada pesawat Airbus A330-300 CEO dengan registrasi RP-C3348, yang sedang melakukan *maintenance* mengalami temuan masalah yaitu *brake fan inoprare*. Hal ini ditemukan ketika *engineer* melakukan *Operational Check (OPC) Check*. *Visual check* diterapkan untuk memastikan kerusakan yang ditunjukkan oleh *system display (SD)* benar. Penyelesaian kasus tersebut akan mengacu ke *Trouble Shooting Manual (TSM) 32-48-00-810-807-A* [3] dan *Aircraft Maintenance Manual (AMM)* apabila melakukan pergantian komponen.

## 2.3 Studi Literatur

Penyelesaian masalah yang dilakukan dengan cara melakukan *troubleshooting*, mencari penyebab terjadinya kasus tersebut. Penanganan tersebut harus dilakukan dengan tepat agar pesawat dapat berfungsi dengan baik. Melakukan pemahaman dan pengumpulan data pada kasus tersebut berdasarkan referensi *Aircraft Maintenance Manual (AMM)*, *Trouble Shooting Manual (TSM)*, *Aircraft Wiring Manual (AWM)*. *Troubele Shooting Manual (TSM)* merupakan *manual book* yang memberikan informasi untuk mencari penyebab kerusakan pada pesawat, dan dijelaskan juga *possible cause* yang menyebabkan permasalahan terjadi. Kemudian TSM juga akan memberikan informasi penanganan dari setiap *possible cause* yang dijelaskan, mengacu pada *Aircraft Maintenance Manual (AMM)*. Permasalahan akan dinyatakan selesai apabila sistem sudah kembali beroperasi dengan normal kembali.

## 2.4 Observasi

Melakukan konsultasi kepada *engineer* atau pihak-pihak yang memiliki pengalaman sebagai observasi pengumpulan data dan informasi. Hal tersebut dilakukan agar lebih mempermudah dalam melakukan penyelesaian kasus, tidak hanya mengacu kepada *manual book* yang sudah ditentukan saja.

## 2.5 Pengolahan Data

Dari hasil data yang dikumpulkan dan hasil analisis dari *troubleshooting*, penyebab utama kasus tersebut terletak pada *motor* yang sudah tidak bekerja lagi. Maka dari itu penanganan yang dilakukan adalah *replacement* komponen tersebut yang mengacu pada *Aircraft Maintenance Manual (AMM)*.

## 2.6 Rektifikasi

Proses perbaikan yang dilakukan pada *brake fan* berupa *replacement motor* yang dilakukan sesuai dengan prosedur. Prosedur *replacement* dapat dilihat di *Aircraft Maintenance Manual (AMM)*.

## 2.7 Test

*Operational Check (OPC)* yang dilakukan oleh *engineer* untuk memastikan komponen beroperasi dengan normal atau tidak setelah melakukan perbaikan. Dan memastikan segala indikasi yang menunjukkan kerusakan pada *brake fan* tidak menyala. Apabila masih terdapat permasalahan atau *not satisfied* maka sistem tersebut memiliki masalah lain sehingga harus dilakukan kembali identifikasi masalah.

## 2.8 Selesai

Permasalahan selesai apabila sistem yang mengalami masalah sudah *satisfied* atau sudah berfungsi dengan normal.

# 3 Analisa Data dan Pembahasan

## 3.1 Brake Fan System

Merupakan salah satu sistem yang digunakan pada pesawat dengan *type Airbus*, berfungsi sebagai pendingin *brake* ketika pesawat melakukan pengereman. Sistem yang dapat beroperasi secara manual ataupun otomatis. Pada pesawat *Airbus A330 – 300* yang memiliki jumlah *main wheel* 8 yang masing – masing dari *main wheel* dilengkapi dengan komponen *Brake Fan System*. *Brake Fan* beroperasi ketika suhu pada *brake* sudah mencapai batas yang ditentukan. Aktif secara otomatis apabila salah satu dari *brake* ataupun beberapa dari *brake* sudah mencapai batas suhu yang ditentukan, maka dari itu *brake fan* akan hidup secara otomatis. *Brake fan* juga dapat dihidupkan secara manual apabila indikasi yang ada pada *cockpit* seperti *light* yang akan berwarna *amber* apabila *brake* pada keseluruhan *wheel* terjadi atau mencapai batasan suhu yang ditentukan dan alarm yang bunyi akan memberikan suara sebagai indikasi juga bahwasanya keseluruhan *brake* pada *wheel* terjadi peningkatan suhu yang mencapai

batasan, dengan adanya indikasi tersebut operator atau pilot yang sedang bertugas harus mengaktifkan *brake fan* secara manual dengan *switch* yang ada di *cockpit*. Pada dasarnya peningkatan suhu ini terjadi ketika pesawat sedang *landing* ataupun *reject takeoff*. *System Display (SD)* sebagai *display* yang menunjukkan indikasi *brake fan*, indikasi berupa suhu *temperature* ataupun *brake fan* yang bermasalah.



Gambar 5. *System Display (SD)*

### 3.2 Brake Fan Inoperate

*Brake Fan* yang tidak bekerja ketika *brake* sedang beroperasi dan mencapai nilai suhu yang ditentukan dapat menyebabkan komponen – komponen di sekitar area tersebut mengalami kerusakan karena panas, ataupun dapat menyebabkan kebakaran. Indikasi yang ditunjukkan pada *system display* pada gambar 6 terdapat 8 indikasi *main wheel*, gambar dengan adanya garis kuning menunjukkan terjadi permasalahan ataupun *trouble*. Pesawat *Airbus A330-300* yang melakukan perawatan terdapat temuan *brake fan* yang tidak berfungsi.



Gambar 6. *System Display (SD)*

Gambar 6 merupakan indikasi yang ditunjukkan oleh pesawat mengenai adanya permasalahan pada *brake fan*. Untuk mengetahui penyebab dari masalah tersebut *engineer* harus melakukan *troubleshoot* yang mengacu pada *Trouble Shooting Manual (TSM)*. *Trouble Shooting Manual (TSM)* berisikan tentang informasi penanganan ketika terjadi *trouble* dan menjelaskan *possible cause* dari permasalahan yang terjadi.

#### Alur dan Proses Pengerjaan

- *Trouble Shooting*

Terdapat beberapa *possible cause* yang di tunjukan oleh *Trouble Shooting Manual*, yaitu :

- C/B Brake Fan Wheel [3]
- Relay – Brak Fan [3]
- P/B Switch – Brak Fan [3]
- Motor Assy [3]
- 7080VC Connector [3]
- Bogie disconnect [3]

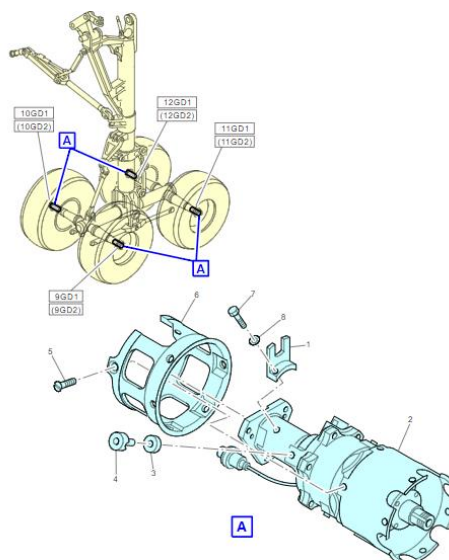
Dari *possibel cause* yang ada, *Trouble Shooting Manual* juga menjelaskan langkah – langkah dalam melakukan

pengecekan pada *possibel cause* tersebut. Apabila penyebab dari kerusakan sudah ditemukan *Trouble Shooting Manual* juga memberikan arahan untuk tindakan selanjutnya yang mengacu terhadap *Aircraft Maintenance Manual (AMM)*. Pada pesawat Airbus A330-300 CEO dengan Registrasi RP-C3348 yang terdapat indikasi *brake fan inoperate* setelah dilakukannya *Troubleshoot* oleh *engineer* ditemukan penyebab utama dari kegagalan sistem tersebut adalah *motor assy* yang sudah tidak bekerja lagi. Pada permasalahan tersebut *Trouble Shooting Manual* memberi informasi untuk melakukan *replacement*, *Aircraft Maintenance Manual (AMM)* merupakan panduan *engineer* ataupun mekanik untuk melakukan *replacement*.



Gambar 7 . Brake Fan Motor Assy New

- Pelepasan Brake Fan Motor
  - Remove the bolts (7) and the washers (8) [1]
  - Remove the Connector stirrup (1) [1]
  - Remove the adapter plate sub-assemblies (4) [1]
  - Remove the spacing washer (3) [1]
  - Remove the bolts (5) [1]
  - Remove the liner (6) from the motor (2) [1]



Gambar 8 . Brake fan motor

- Pemasangan *Brake Fan Motor*
  - Pastikan bagian – bagian yang tertahan dari komponen yang dilepas dalam keadaan bersih dan dalam kondisi benar. [1]
  - Bersihkan *interface* komponen dengan *Textile Lint Free Cotton* (Material Ref. 14SBA1) dan *Non Aqueous Cleaner-General* (Material Ref. 08BAA9). [1]
  - Lakukan inspeksi *visual* terhadap *interface* komponen dan area sekitarnya. [1]
  - Pasang liner (6) pada motor (2) dan kencangkan dengan baut (5). [1]
  - Torsi baut (5) hingga antara 0,7 dan 0,8 m daN (61,95 dan 70,80 lbf.in). [1]
  - Pasang space washer (3) pada posisinya pada motor (2). [1]
  - Pasang sub-rakitan pelat adaptor (4) hingga antara 0,7 dan 0,8 m daN (61,95 dan 70,80 lbf.in). [1]
  - Pasang sengkang konektor (1) dan kencangkan dengan baut (7) dan ring (8). [1]
  - Baut Torsi (7) antara 0,2 dan 0,3 m daN (17,70 dan 26,55 lbf.in). [1]
  
- Konfirmasi perbaikan
 

Setelah dilakukannya *replacement* maka akan dilakukan pengecekan dari hasil perbaikan dengan mengaktifkan *brake fan motor* yang dioperasikan secara manual di dalam *cockpit*, pengecekan dilakukan pesawat harus memiliki power *electrical* yang bisa disuplai melalui *APU* ataupun *GPU*.

Ketika terdapat permasalahan kembali, dapat dilakukan seperti di atas dengan melakukan *troubleshoot* terlebih dahulu yang mengacu pada *Trouble Shooting Manual*, kemudian mengikuti perintah selanjutnya apabila permasalahan ditemukan. Semua kegiatan yang dilakukan mengacu pada *manual book* yang tersedia. Pekerjaan tidak dapat dilakukan tanpa *manual book*.

#### 4. Kesimpulan

Pesawat dengan *type Airbus* yang memiliki *brake fan* sebagai *cooling system* pada *brake* terdapat kegagalan beroperasi yang di tunjukan pada *system display (SD)* di *cockpit*. Tindakan pertama yang harus dilakukan melakukan *troubleshoot* yang mengacu pada *Trouble Shooting Manual (TSM)*, merupakan *manual book* yang informasi utamanya memberikan panduan untuk mencari sumber penyebab dari permasalahan yang terjadi. Pada TSM juga memberikan informasi mengenai *possible cause* (kemungkinan penyebab terjadinya permasalahan). Terdapat beberapa *possible cause* pada kerusakan *brake fan* yaitu, *C/B brake fan wheel, Relay-brake fan, P/B switch-brake fan, Motor assy, 7080VC connector, Bogie disconnect*. Pada pesawat *Airbus A330-300* setelah dilakukan *troubleshooting* dapat disimpulkan bahwa kerusakan terdapat pada *motor assy* yang sudah tidak bekerja lagi, sehingga harus dilakukannya *replacement* sebagai penanganan permasalahann tersebut *Replacement* dilakukan dengan mengacu pada *Aircraft Maintenance Manual* sebagai referensi. Setelah dilakukannya *replacement*, *engineer* harus memastikan sistem kembali normal dan beroperasi sesuai dengan ketentuan yang ada. *Operational Check (OPC)* dilakukan pada pesawat *Airbus A330-300* setelah melakukan *replacement motor assy*, dan tidak ditemukannya kegagalan sistem yang ditunjukkan pada *system display* ataupun secara *visual*. Dengan adanya keterangan tersebut maka perbaikan yang dilakukan berhasil dan sistem dapat kembali beroperasi dengan normal.

#### 5 Daftar Pustaka

- [1] *Airbus Company. Aircraft Maintenance Manual (AMM)*. France: Blagnac, 2024. Web.
- [2] *Flight Crew Training Manual*. France: Blagnac, 2002. Print.
- [3] *Airbus Company. Trouble Shooting Manual* (chap. 32). (2024). Blagnac, France: Trouble.