

# Studi Kasus Penyebab *Wing Tip Brakes Fault* Pada Pesawat A330-300

M Fathi Karim Nasution\*<sup>1</sup>, Nurul Fadilah\* dan Ita Wijayanti\*

\*Politeknik Negeri  
Batam Program  
Studi Teknik Mesin  
Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam 29461,  
IndonesiaE-mail :  
fathikarim.nasution@gmail.com

## Abstrak

*Wing tip brakes (WTB)* adalah sistem komponen yang bekerjasama dengan *Slat Flap Control Computer (SFCC)*. Fungsi WTB dan SFCC untuk menghentikan dan menahan *transmission* ke *flap* dan *slat*, apabila SFCC menemukan adanya beberapa kegagalan pada sistem *flap* dan *slat* seperti *asymmetri*, *disagree* atau *over sped*. Hal ini menyebabkan *flap* dan *slat* tidak dapat bergerak dan berhenti di posisi terakhir, maka diperlukan penanganan terhadap masalah tersebut dengan referensi *Troubleshooting Manual (TSM)*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab WTB fault pada pesawat A330-300. Metodologi yang digunakan adalah dengan cara *observasi* ke pesawat dan mewawancarai Engineer yang bertugas di pesawat tersebut. Hasil dari wawancara dengan Engineer adalah kemungkinan penyebab dari sistem *wing tips brake* yang berada di *flap*. Berdasarkan dari penelitian penyebab dari *wing tips brakes fault* adalah *proximity switch* yang rusak. Untuk menyelesaikan masalah ini dengan mengganti *proximity switch*. Setelah melakukan pergantian dilanjutkan dengan *test* pada *wing tip brakes* dan hasilnya bekerja normal.

**Kata kunci : WTB, SFCC, Airbus A330-300**

## Abstract

*Wing tip brakes (WTB)* is a component system in collaboration with the *Slat Flap Control Computer (SFCC)*. WTB and SFCC functions to stop and hold transmission to flaps and slats, if SFCC finds some failures in the flap and slat systems such as asymmetry, disagree or over sped. This causes the flaps and slat to be unable to move and stop in the last position, so it is necessary to deal with the problem with a reference to the *Troubleshooting Manual (TSM)*. This study aims to identify the cause of WTB fault on the aircraft A330-300. The methodology used is by observing the aircraft and interviewing the Engineer in charge of the aircraft. The result of the interview with the Engineer was the possible cause of the wing tips brake system located on the flap. Based on research, the cause of the wing tips fault is a damaged proximity switch. After making the replacement, we continued with testing the wing tip brakes and the results showed they were working normally.

**Keywords : WTB, SFCC, Airbus A330-300**

## 1. PENDAHULUAN

Pesawat merupakan salah satu moda transportasi dengan tingkat keamanan dan keselamatan yang selalu diutamakan. Pesawat memiliki sistem kemudi atau yang sering disebut sebagai *flight control system*. *Flight control system* yang terbagi menjadi dua kategori, yaitu *primary flight control* dan *auxiliary flight control*. *Primary flight control* (kendali terbang utama) terdiri dari *aileron*, *rudder*, dan

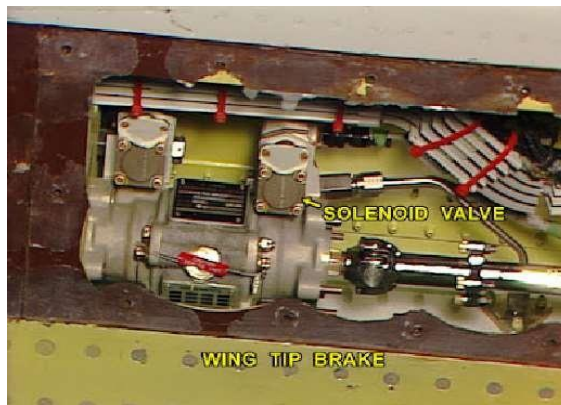
*elevator*, sedangkan *auxiliary flight control* (kendali terbang tambahan/pendukung) terdiri dari *flap*, *slat*, *slot*, *spoiler*, *horizontal stabilizer*, dan *vertical stabilizer*.

Airbus A330-300 merupakan pesawat dengan sebuah sistem dimana pilot mengendalikan penerbangan bukan secara mekanik tetapi melalui penggunaan sinyal elektronik atau *full fly-by-wire*[5], pengiriman dari sinyal elektronik tersebut akan memberikan perintah terhadap berbagai sistem yang ada pada pesawat Airbus A330-300. Salah satunya adalah sistem *flight control*, sistem *flight control* dikendalikan oleh 3 jenis komputer salah satunya adalah *Slat Flap Control Computer* (SFCC) yang mengendalikan *flap* dan *slat*[1].

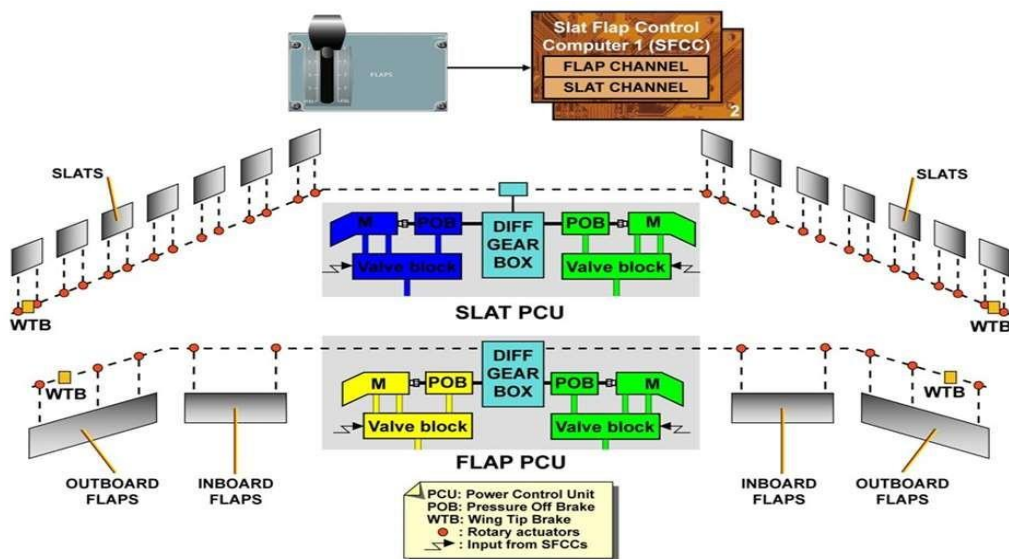
*Flap* dan *slat* adalah dua bagian penting pada sayap pesawat udara yang berfungsi meningkatkan gaya angkat pesawat. *Flap* dan *slat* di sistem pesawat A33-300 dikendalikan oleh SFCC, dimana SFCC juga mendapatkan *input* dari beberapa sistem komponen pada *flap* dan *slat*[1]. WTB adalah satu dari sistem komponen yang berada di *flap* dan *slat* yang memberikan *input* ke SFCC.

WTB akan aktif apabila terjadi kasus *asymmetri*, *disagree* atau *over speed*[1]. Cara kerja WTB adalah menghentikan putaran poros yang memanjang di sepanjang *flap* dan *slat*, namun WTB tidak dapat di *reset* selama penerbangan[1].

Batasan masalah yang akan dibahas adalah mencakup data dan informasi yang ada, mengidentifikasi sesuai dengan *Aircraft Maintenance Manual* dan *Troubleshooting Manual*. Melakukan perbaikan sesuai *Aircraft Maintenance Manual* dan *Troubleshooting Manual*. Lokasi identifikasi berada di *hanggar aero technic* Batam.



Gambar 1. Wing Tip Brake

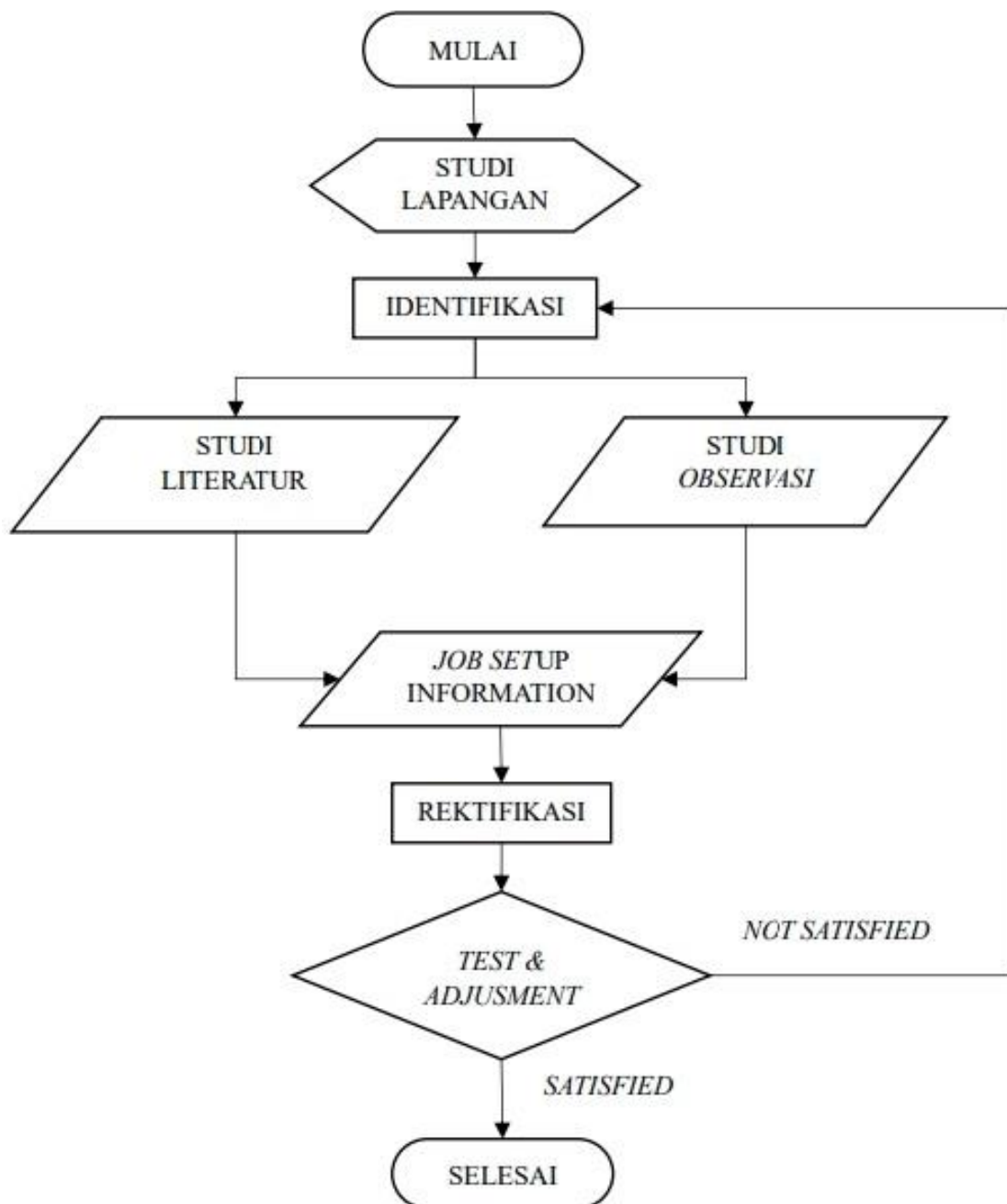


Gambar 2. Posisi Wing Tip Brakes

Adapun *aspek-aspek* yang menjadi pertimbangan adalah antara keselamatan penerbangan, kehandalan pesawat, dan mencegah terjadinya pesawat tidak dapat di kontrol.

Tujuan dibuatnya Tugas Akhir ini adalah untuk mengetahui penyebab terjadinya *Wing Tip Brakes Fault* yang berfungsi untuk mencegah terjadinya *asymmetri, disagree* atau *over sped* yang dapat menyebabkan pesawat tidak terkendali [2].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN



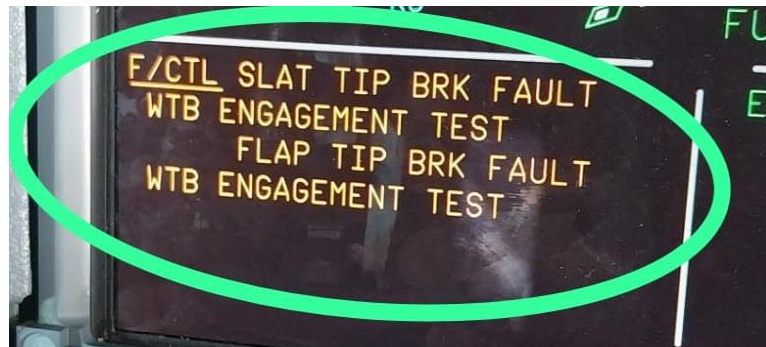
Gambar 3. Flowchart Penelitian

### 2.1 Studi Lapangan

Studi lapangan merupakan tahap awal dalam mencari topik yang akan diangkat kedalam tugas akhir penulis. Pada proses ini penulis melakukan observasi ke pesawat secara langsung khususnya pesawat *Airbus A330-300* dengan registrasi *PK-LEG* yang sedang melaksanakan *maintenance* dan menelusuri berbagai permasalahan yang dialami oleh pesawat.

### 2.2 Identifikasi Masalah

Selama proses *maintenance* dilakukan *operational test* sesuai dengan batasan dan pergantian komponen berdasarkan dokumen dari program *maintenance* tersebut. Dari *operational test* tersebut ditemukan beberapa permasalahan, salah satunya adalah kasus *wing tip brakes fault*. Hal ini terlihat ketika sedang melaksanakan *operational check* pada sistem *flap* dan *slat*.



Gambar 4. *WTB Fault*

### 2.3 Studi Literatur.

Studi literatur dilakukan untuk mencari serta mengumpulkan informasi dan data pada kasus tersebut berdasarkan referensi *Aircraft Maintenance Manual (AMM) Airbus A330-300 ATA Chapter 27 Sec 51 Sub 00 Task 740 Sub Task 804*, *Troubleshooting Manual (TSM) ATA Chapter 27 Sec 50 Sub 00 Task 810 Sub Task 823*.

### 2.4 Studi Observasi.

Penanganan kasus tersebut tidak hanya mengacu pada *maintenance manual A330-300* saja, tetapi juga melakukan observasi untuk mencari data informasi tambahan dengan menanyakan langsung atau melakukan konsultasi kepada engineer yang sudah berpengalaman. Dan juga melakukan pengecekan langsung ke *wing tip brakes* dan komputer *SFCC* dan beberapa sensor yang berkaitan dengan *wing tip brakes*.

### 2.5 Job Set up Information

Dari serangkaian penelusuran faktor penyebab *wing tip brakes fault* tersebut, dapat ditemukan inti permasalahan yang menyebabkan *wing tip brakes fault* yaitu *proximity switch* yang rusak. Masalah tersebut dapat ditangani dengan cara mengganti/*replacement proximity switch* satu unit. Hal ini dilakukan agar dapat menghindari atau mencegah berbagai kemungkinan buruk lainnya yang akan terjadi pada pesawat.

### 2.6 Rektifikasi

Rektifikasi merupakan proses perbaikan pada komponen *wing tip brakes* berupa pergantian (*replacement*). Prosedur untuk *replacement* komponen tersebut dapat dilihat di *Aircraft Maintenance Manual* pada bagian *removal/installation proximity switch* Chapter 27-51-51-00-804 dan 27-51-51-400-804.

### 2.7 Test & Adjustment

Setelah melakukan penanganan pada kasus tersebut, dilaksanakan pengetesan terhadap *wing tip brakes* untuk memastikan kembali apakah sudah berfungsi dengan normal atau masih ada permasalahan lain yang perlu untuk dilakukan *maintenance*. Terdapat dua kategori untuk memastikan apakah perlu dilakukan pengecekan ulang, yaitu *satisfied* yang berarti sistem tersebut sudah tidak ada permasalahan lagi dan dikatakan laik atau *not satisfied* yang berarti sistem tersebut masih memiliki permasalahan lain sehingga harus dilakukan identifikasi masalah kembali hingga komponen tersebut

dapat dikatakan *satisfied*. Setelah dilakukan *test dan adjustment* mendapatkan hasil *wing tip brakes* sudah tidak *fault* dan sistem pada *wing tip brake* sudah normal.

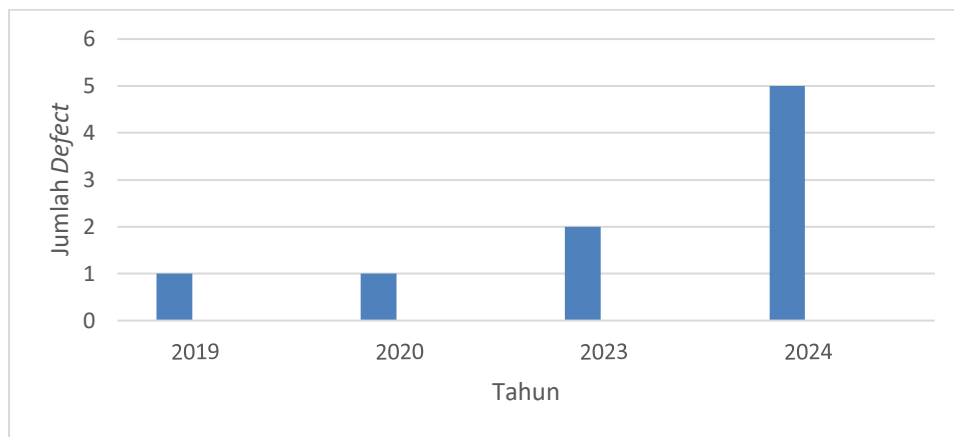
### 2.8 Selesai

Setelah penulis menyelesaikan tahapan-tahapan penelitian mulai dari studi lapangan, identifikasi masalah, studi literatur, studi observasi, job set up information, rektifikasi dan *test/adjustment*, tahapan terakhir adalah memastikan bahwa sistem tersebut sudah *satisfied* atau sudah berfungsi dengan normal. Hasil akhir setelah melaksanakan pergantian *part* dan *test* adalah sistem sudah kembali normal.

### 3. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Dalam kejadian *wing tip brakes fault*, tahap awal yang dilakukan yaitu dengan melakukan identifikasi kerusakan pada komputer SFCC. Data yang dikumpulkan oleh tim *technical record* dari tahun 2019 sampai 2024 pada pesawat Airbus A330-300 yang dioperasikan oleh Lion Air sesuai dengan table dibawah ini:

Tabel 1. Defect Record Wing Tip Brakes (WTB) Fault 2019-2024.

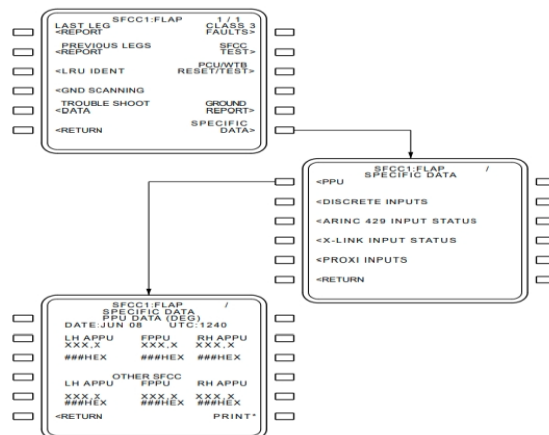


Berdasarkan Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa beberapa pesawat Airbus A330-3000 yang dioperasikan Lion Air pernah mengalami *wing tip brakes fault*. Sehingga diharapkan untuk *setiap Engineer In Charge* di setiap *station* untuk lebih memperhatikan *troubleshooting* mengenai *wing tip brakes fault*.

Untuk melakukan proses *troubleshooting* ini melalui beberapa proses yaitu

#### 3.1 Observasi

Dengan temuan *wing tip brakes fault* pada *Flap* secara langsung atau dengan data yang di dapat dari komputer SFCC dengan cara melakukan *bite test*. *Bite test* adalah komponen penting dalam pesawat, yang mempunyai kemampuan pengujian otomatis dan diagnosa pada sistem ataupun komponen pesawat. Hasil dari *bite* itu adalah kondisi dari sistem ataupun komponen pesawat.



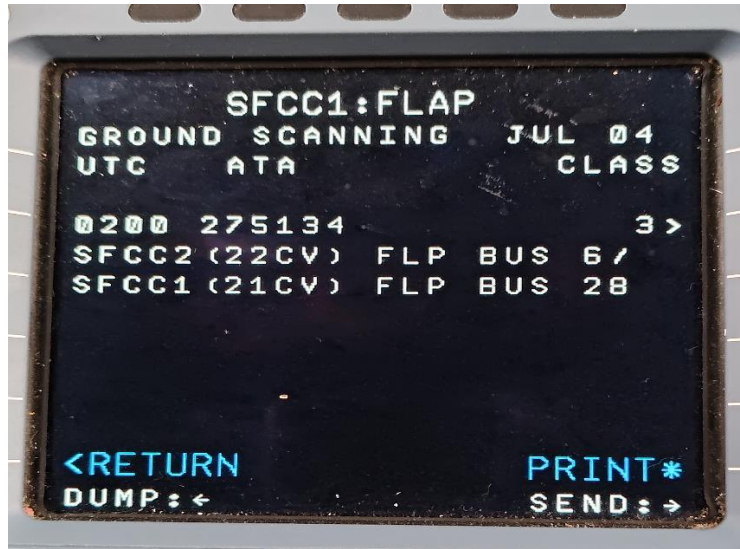
Gambar 5. Bite test SFCC

### 3.2 Kemungkinan Penyebab (*Possible Cause*)

Berdasarkan *fault confirmation procedure* dari komputer SFCC, maka dianjurkan untuk mengikuti *Troubleshoot Manual* yaitu manual yang berisi tentang *fault message* dan prosedur cara mengatasinya. Didapatkan bahwa di komputer SFCC muncul *fault message 27-51-00 FLP2 BUS*.

Berdasarkan *fault message 27-51-00 FLP BUS*, selanjutnya diarahkan ke TSM Chapter 27-50-00-810-823. Beberapa kemungkinan yang menyebabkan *Fault* tersebut adalah:

1. *SFCC*
2. *Proximity Switch*
3. *Wiring Problem*



Gambar 6. *Ground Scanning*

### 3.3 Konfirmasi Kegagalan (*Fault Confirmation*)

Pada langkah ini berdasarkan TSM chapter 27-50-00-810-823 yaitu melakukan *fault confirmation* pada *flap system* dengan cara *ground scanning*.

- a. Pada halaman menu *MCDU F/CTL-FLAP/SLAT*: tekan tombol garis yang berdekatan dengan indikasi *SFCC*.
- b. Pada halaman menu *MCDU SFCC* : tekan tombol garis yang berdekatan dengan indikasi *FLAP*.
- c. Pada halaman menu *MCDU SFCC-FLAP*: tekan tombol garis di sebelah indikasi *LAST LEG REPORT* (atau *GROUND REPORT*).
- d. Pada halaman indikasi *LAST LEG REPORT* (atau *GROUND REPORT*): tekan tombol garis di sebelah indikasi kelas kegagalan.
- e. Pada halaman *TroubleShooting* data: tekan tombol garis yang berdekatan dengan indikasi *RETURN* dua kali
- f. Pada halaman menu *MCDU SFCC- FLAP*: tekan tombol garis yang berdekatan dengan indikasi *GROUND SCANNING*.
- g. Pada halaman *GROUND SCANNING*: - tekan tombol garis di sebelah indikasi kelas kegagalan.
- h. Pada halaman *TroubleShooting* data: tekan tombol garis yang berdekatan dengan indikasi *RETURN* dua kali.

Dari hasil *ground scanning* muncul *fault message FLP BUS* sesuai dengan TSM maka dilakukan pergantian *proximity switch* dengan panduan AMM Chapter 27-51-51-00-804 dan 27-51-51-400-804.

### 3.4 Identifikasi Part

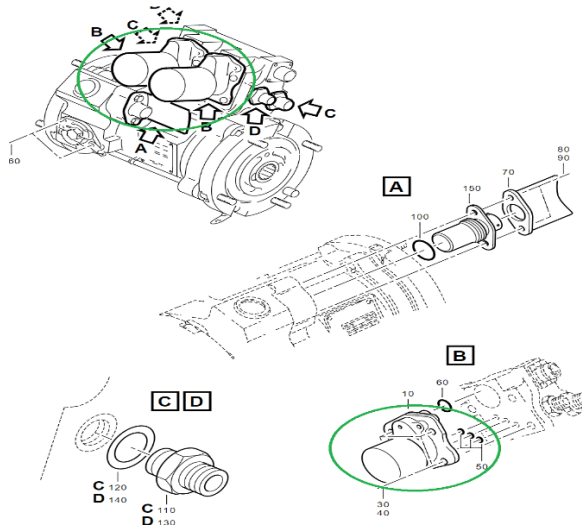
Untuk mengetahui *Part Number* dari *proximity switch* diperlukan dokumen lain yaitu *IPC (Illustrated Part Catalog)* dengan chapter 27-51-51-01.

**AIRBUS**

CUSTOMIZATION	AIRCRAFT TYPES	DOCTYPES	REVISION DATE	REVISION NUMBER	FIG.
LINE	A340 A330	IPC	01-Jul-2024	40	
TAIL NUMBER - MSN - FSN:					
Print date: 2024-07-04 09:20:28					
see AMM					
Figure 27-51-51-01 SHEET 01/1					

**This is a Maintenance Figure - Select the below link - Installation context - to find the aircraft applicability**

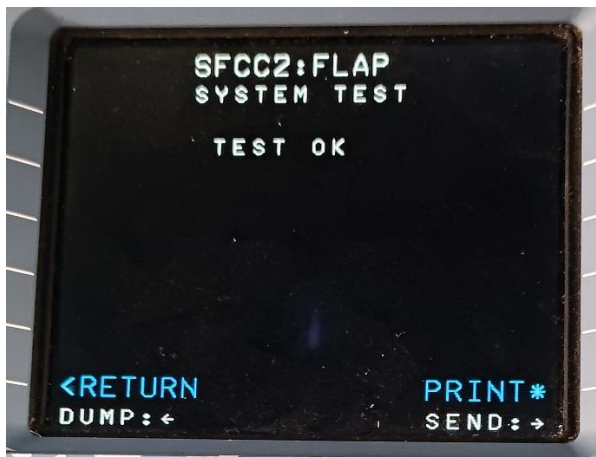
ITEM	PART NUMBER	NOMENCLATURE
-001B <a href="#">Installation context</a>	<a href="#">1007A0000-06</a>	BRAKE-WING TIP FOR OPERATING DATA SEE 27-51-05-05A 130C FOR NHA FOR OPERATING DATA SEE 27-51-05-05A 130D FOR NHA
-001C <a href="#">Installation context</a>	<a href="#">1007B0000-01</a>	BRAKE-WING TIP FOR OPERATING DATA SEE 27-51-05-05A 130C FOR NHA FOR OPERATING DATA SEE 27-51-05-05A 130D FOR NHA
<b>** ON A/C USED WITH ALL NHA</b>		
<a href="#">010A</a>	<a href="#">CH251040</a>	.VALVE-SOLENOID
-020	<a href="#">1007A1100-01</a>	.CARB F-ASSY
<a href="#">030</a>	<a href="#">NAS1101E08H10</a>	.SCREW
<a href="#">040</a>	<a href="#">SP127C</a>	.WASHER
<a href="#">050</a>	<a href="#">NAS1601-008</a>	.PACKING
.....	.....	.....



Gambar 7. Ilustrasi Part Catalog

3.5 Rektifikasi dan Test

Rektifikasi pada *wing tip brake* yaitu dengan cara pergantian komponen *proximity switch*, menggunakan dokumen *Aircraft Maintenance Manual Chapter 27-51-51-00-804* dan *27-51-51-400-804* dengan akses lokasi berada di *wing tip brake*. Setelah pergantian komponen selesai dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan *test* sesuai *maintenance manual* sehingga masalah *wing tip brake fault* ini tidak muncul kembali.



Gambar 8. System Test

#### 4. KESIMPULAN

Penyebab dari *wing tips brakes fault* yaitu kerusakan pada *proximity switch*. Hal yang dilakukan adalah dengan mengganti *proximity switch* dengan yang baru.

*Fault* dapat diatasi dengan mengikuti arahan dari *maintenance manual* yang telah disediakan oleh *manufaktur* pesawat untuk menyelesaikan segala jenis permasalahan pada pesawat *Airbus A330-300* serta membuat pesawat menjadi *safe for flight* dan *conform to type design*.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] *Aircraft Maintenance Manual Airbus A330-300*
- [2] *MATEC Web of Conferences 304, 04011 (2019), A new active asymmetry monitoring and control technique applied to critical aircraft flap control system failures.*
- [3] *Troubleshooting Manual Airbus A330-300*
- [4] <https://www.kbbi.web.id/June> 2024
- [5] <https://w3.airbus.com/June> 2024
- [6] AIRBUS S.A.S, “ *Technical Training Manual A330* ”, *Flight Control, ATA 27, Apr. 2014*