



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



GMF AeroAsia
GARUDA INDONESIA GROUP

PNJ – PT. GMF AeroAsia

ANALISIS PENYEBAB *DISBONDING* PADA *TRAILING EDGE FLAP* PESAWAT BOEING 737-800

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh :

Haidar Akbar Sujana

NIM. 1802313007

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN KONSENTRASI
PERAWATAN RANGKA DAN MESIN PESAWAT
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2021**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



GMF AeroAsia
GARUDA INDONESIA GROUP

PNJ – PT. GMF AeroAsia

ANALISIS PENYEBAB *DISBONDING* PADA TRAILING EDGE FLAP PESAWAT BOEING 737-800

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Mesin Konsentrasi Perawatan Rangka dan
Mesin Pesawat, Jurusan Teknik Mesin

Oleh :

Haidar Akbar Sujana

NIM. 1802313007

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN KONSENTRASI
PERAWATAN RANGKA DAN MESIN PESAWAT
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2021**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PENYEBAB *DISBONDING* PADA *TRAILING EDGE FLAP*
PESAWAT BOEING 737-800**

Oleh :

Haidar Akbar Sujana
NIM. 1802313007

Program Studi Teknik Mesin Konsentrasi Perawatan Rangka dan Mesin Pesawat

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Ketua Program Studi
Diploma III Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Pembimbing

Drs., Almahdi, M.T.
NIP. 196001221987031002

Dr. Eng., Muslimin, S.T., M.T.
NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PENYEBAB *DISBONDING* PADA *TRAILING EDGE FLAP*
PESAWAT BOEING 737-800**

Oleh :

Haidar Akbar Sujana
NIM. 1802313007

Program Studi Teknik Mesin Konsentrasi Perawatan Rangka dan Mesin Pesawat

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang tugas akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal Agustus 2021 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Mesin Konsentrasi Perawatan Rangka dan Mesin Pesawat

Dewan Penguji

| No. | Nama | Posisi Penguji | Tanda Tangan | Tanggal |
|-----|---|----------------|--------------|------------|
| 1. | Dr. Eng., Muslimin, S.T., M.T. NIP. 197707142008121005 | Ketua | | 01-09-2021 |
| 2. | Devi Handaya, S.Pd, M.T. NIP. 199012112019031010 | Anggota | | 01-09-2021 |
| 3. | Ir. Benhur Nainggolan, M.T. NIP. 196106251990031003 | Anggota | | 24-08-2021 |

Depok, 1 September 2021

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng., Muslimin, S.T., M.T.

NIP. 197707142008121005



LEMBAR PERNYATAAN ORSINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Haidar Akbar Sujana

NIM : 1802313007

Program Studi : Teknik Mesin Konsentrasi Perawatan Rangka dan Mesin Pesawat

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Tangerang, 19 Agustus 2021



Haidar Akbar Sujana

NIM 1802313007

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISIS PENYEBAB *DISBONDING* PADA *TRAILING EDGE FLAP* PESAWAT BOEING 737-800

Haidar Akbar Sujana¹⁾, Muslimin²⁾

¹⁾Program Studi D3 Teknik Mesin Konsentrasi Perawatan Rangka dan Mesin Pesawat, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,
Jalan Prof. Dr. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425
Telp : +6221 7270044 Fax (021) 7270034
Email : haidar.akbarsujana.tml8@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Berdasarkan beberapa kasus, kerusakan *disbonding* sering terjadi di bagian *outboard aft flap*. Oleh karena itu, analisis penyebab dan cara penanganan dari kerusakan *disbonding* pada *outboard aft flap* dilakukan. Metode yang digunakan adalah observasi dan wawancara. Data diolah menggunakan diagram *fishbone* untuk mengetahui penyebab kerusakan *disbonding*. Berdasarkan hasil analisis, terjadinya kerusakan *disbonding* disebabkan oleh *fatigue*, *foreign object damage*, dan *human factor*. *Maintenance action* yang dilakukan adalah *replacement* dan dikirim ke *Structure Workshop* untuk dilakukan perbaikan sesuai dengan *Structure Repair Manual* pesawat Boeing 737-800. Setelah selesai langkah perbaikan, dilakukan inspeksi agar bagian *outboard aft flap* sudah layak untuk dipasang kembali pada pesawat.

Kata kunci : *Trailing Edge Flap*, *Outboard Aft Flap*, *disbonding*, *maintenance action*

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



ANALYSIS CAUSE OF DISBONDING DAMAGE OF TRAILING EDGE FLAP ON BOEING 737-800 AIRCRAFT

Haidar Akbar Sujana¹⁾, Muslimin²⁾

*¹⁾D3 Mechanical Engineering Program - Airframe and Power Plant Aircraft Maintenance,
Departement of Mechanical Engineering, State Polytechnic of Jakarta,
Prof. Dr. G. A. Siwabessy Street, Kampus UI, Depok 16425
Telp : +6221 7270044 Fax : (021) 7270034
Email: haidar.akbarsujana.tm18@mhs.w.pnj.ac.id*

ABSTRACT

Based on several issues, disbonding damage often occurs in the outboard aft flap. Therefore, an analysis was carried out to determine the cause and the solving of disbonding damage to the outboard aft flap. The method used is observation and interviews. The data is processed using the fishbone diagram to determine the cause of the disbonding damage. Based on the analysis results, the occurrence of disbonding damage is caused by fatigue, foreign object damage, and human factors. The maintenance action carried out is a replacement and sent to Structure Workshop for repairs under the Structure Repair Manual for Boeing 737-800 aircraft. After completing the repair steps, an inspection is carried out to ensure that the outboard aft flap is suitable for reassembling the aircraft.

Keyword : Trailing Edge Flap, Outboard Aft Flap, disbonding, maintenance action

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul "Analisis Penyebab *Disbonding* pada *Trailing Edge Flap* Pesawat Boeing 737-800". Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi syarat kelulusan diploma tiga (D3) Jurusan Teknik Mesin Konsentrasi Perawatan Mesin dan Rangka Pesawat di Politeknik Negeri Jakarta.

Saya ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada berbagai pihak yang membimbing dan mendukung saya dalam menyelesaikan tugas akhir yaitu :

1. Kedua Orang Tua.
2. Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta, Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.
3. Dosen pembimbing Tugas Akhir, Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.
4. Narasumber PT. GMF AeroAsia, Bapak Hendra.
5. Adik-adik kandung, dan
6. Rekan-rekan Batch 3 Politeknik Negeri Jakarta.

Saya menyadari dalam penulisan tugas akhir ini, masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, saya terbuka atas segala kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca.

Tangerang, Agustus 2021

Penulis,
Haidar Akbar Sujana



DAFTAR ISI

| | |
|---|----------|
| HALAMAN PERSETUJUAN | II |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | III |
| LEMBAR PERNYATAAN ORSINALITAS..... | IV |
| ABSTRAK | V |
| ABSTRACT | VI |
| KATA PENGANTAR..... | VII |
| DAFTAR ISI..... | VIII |
| DAFTAR GAMBAR..... | X |
| DAFTAR TABEL | XII |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 LATAR BELAKANG | 1 |
| 1.2 RUMUSAN MASALAH | 2 |
| 1.3 TUJUAN PENULISAN | 2 |
| 1.4 BATASAN MASALAH | 2 |
| 1.5 MANFAAT PENULISAN..... | 2 |
| 1.6 METODE PENULISAN | 3 |
| 1.6.1 Jenis dan cara pengumpulan data..... | 3 |
| 1.6.2 Metode pembahasan..... | 3 |
| 1.7 SISTEMATIKA PENULISAN..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 HIGH LIFT DEVICES..... | 5 |
| 2.2 FLAP | 5 |
| 2.2.1 Struktur Trailing Edge Flap | 7 |
| 2.2.2 Material Outboard Aft Trailing Edge Flap | 10 |
| 2.3 KOMPOSIT | 12 |
| 2.4 DISBONDING | 14 |
| 2.5 MAINTENANCE..... | 15 |
| 2.5.1 Tipe maintenance berdasarkan tempat..... | 15 |
| 2.5.2 Tipe maintenance berdasarkan waktu..... | 16 |
| 2.5.3 Tipe maintenance berdasarkan jadwal..... | 17 |
| 2.6 DIAGRAM ISHIKAWA (FISHBONE) | 18 |

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



| | |
|---|-----------|
| BAB III METODE PENELITIAN | 21 |
| 3.1 DIAGRAM ALIR..... | 21 |
| 3.2 PENJELASAN LANGKAH KERJA..... | 22 |
| 3.3 METODE PEMECAHAN MASALAH..... | 23 |
| BAB IV PEMBAHASAN..... | 24 |
| 4.1 DATA <i>MAINTENANCE REPORT</i> MENGENAI KERUSAKAN <i>DISBONDING</i> PADA <i>TRAILING EDGE FLAP</i> PESAWAT BOEING 737-800 NG..... | 24 |
| 4.2 ANALISIS PENYEBAB KERUSAKAN <i>DISBONDING</i> PADA <i>OUTBOARD AFT FLAP</i> | 26 |
| 4.3 LANGKAH PERBAIKAN KERUSAKAN <i>DISBONDING</i> PADA <i>OUTBOARD AFT FLAP</i> | 29 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 38 |
| 5.1 KESIMPULAN | 38 |
| 5.2 SARAN..... | 38 |
| DAFTAR PUSTAKA | 39 |

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Bentuk <i>Plain Flap</i> | 6 |
| Gambar 2.2 Bentuk <i>Fowler Flap</i> | 6 |
| Gambar 2.3 Bentuk <i>Slotted Fowler Flap</i> | 7 |
| Gambar 2.4 Letak dari <i>Inboard Aft Flap</i> | 8 |
| Gambar 2.5 Letak dari <i>Inboard Main Flap</i> | 8 |
| Gambar 2.6 Letak dari <i>Outboard Aft Flap</i> | 9 |
| Gambar 2.7 Letak dari <i>Outboard Main Flap</i> | 9 |
| Gambar 2.8 Bagian struktur dari <i>Outboard Aft Flap</i> | 11 |
| Gambar 2.9 Bagian terpisah <i>Outboard Aft Flap</i> | 11 |
| Gambar 2.10 Material penyusun pada struktur <i>Outboard Aft Flap</i> | 12 |
| Gambar 2.11 Susunan dari bentuk <i>sandwich</i> | 14 |
| Gambar 3.1 Diagram alir laporan penulisan | 21 |
| Gambar 4.1 Bagian <i>outboard aft flap</i> yang sering terjadi <i>disbonding</i> | 25 |
| Gambar 4.2 Kerusakan <i>disbonding</i> pada <i>outboard aft flap</i> | 25 |
| Gambar 4.3 Diagram <i>fishbone</i> | 26 |
| Gambar 4.4 Ilustrasi udara panas hasil pembuangan (<i>exhaust</i>) dari <i>gas turbine engine</i> yang mengenai <i>trailing edge flap</i> | 27 |
| Gambar 4.5 Grafik dari hasil <i>wedge test</i> (ASTM D3762)..... | 27 |
| Gambar 4.6 Ilustrasi kerikil yang menghantam <i>trailing edge flap</i> | 28 |
| Gambar 4.7 <i>Tap hammer</i> yang digunakan untuk <i>tap inspection</i> | 29 |
| Gambar 4.8 Pelepasan bagian <i>skin</i> menggunakan <i>wedge</i> (baji) | 31 |
| Gambar 4.9 Al Clad <i>sheet</i> yang sudah dilakukan <i>surface treatment</i> digunakan sebagai <i>repair skin</i> dan <i>doubler</i> | 32 |
| Gambar 4.10 Adhesif primer BR6747 | 33 |
| Gambar 4.11 Adhesif film | 33 |
| Gambar 4.12 Sol-Gel untuk <i>surface preparation</i> | 34 |
| Gambar 4.13 Proses pemasangan <i>repair skin</i> dan <i>doublers (straps)</i> | 35 |



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

| | |
|--|----|
| Gambar 4.14 Proses <i>curing</i> dengan metode <i>heat blanket</i> dan <i>vacuum</i> | 35 |
| Gambar 4.15 Hasil setelah proses <i>curing</i> | 36 |
| Gambar 4.16 Hasil area <i>repair</i> yang sudah dilakukan pengecatan..... | 37 |



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Jumlah kasus kerusakan *disbonding* pada *trailing edge flap*.....24





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesawat terbang merupakan alat transportasi dengan tingkat keamanan yang tinggi. Badan Transportasi Amerika Serikat (*United States Department of Transportation*) menyebutkan bahwa pesawat terbang menjadi transportasi yang paling aman dibandingkan dengan jenis transportasi lainnya. Selain itu, menurut Dewan Keamanan Nasional Amerika Serikat (*The United States National Safety Council*) korban meninggal karena kecelakaan motor perbandingannya 1 dari 114 insiden, sementara korban meninggal karena kecelakaan pesawat perbandingannya 1 dari 9.821 insiden pada tahun 2015[1]. Tetapi jika pesawat mengalami kecelakaan sangat beresiko terhadap penumpang maupun *flight attendance*. Maka dari itu, sebuah pesawat terbang tidak diperbolehkan untuk beroperasi jika standar keamanannya tidak dipenuhi. Banyak bagian-bagian pada pesawat terbang yang harus dipenuhi standar keamanannya, salah satunya pada bagian *high lift devices*.

High lift devices adalah sebuah perangkat yang terpasang pada sayap pesawat dan berfungsi untuk mengurangi jarak tempuh minimal saat mendarat dan lepas landas. Dengan meningkatkan koefisien *lift*, *high lift devices* sangat efektif untuk beberapa posisi terbang sebuah pesawat. Salah satu *high lift devices* yakni *trailing edge flap*. *Trailing edge flap* merupakan *aerofoil* pada pesawat yang berfungsi meningkatkan koefisien gaya angkat saat lepas landas dan menambah gaya hambat untuk memperlambat laju pesawat saat mendarat dengan cara memperluas *camber* pada sayap pesawat. Maka dari itu, *trailing edge flap* harus laik dan tidak boleh memiliki kerusakan yang melebihi limitasi.

Berdasarkan hasil inspeksi yang dilakukan oleh teknisi, sering sekali ditemukan kerusakan *disbonding* pada *trailing edge flap*. Kerusakan yang terjadi membuat pesawat terbang menjadi tidak aman untuk beroperasi. Untuk



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

itu, agar kondisi pesawat menjadi laik untuk terbang, diperlukan analisis dari kasus kerusakan *disbonding* pada *trailing edge flap* sehingga dapat diterapkan perawatan yang tepat dan maka dari itu, perlu kami angkat menjadi tema “Analisis Penyebab *Disbonding* pada *Trailing Edge Flap* Pesawat Boeing 737-800”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada laporan penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Apa penyebab terjadinya kerusakan *disbonding* pada *trailing edge flap*?
2. Dimana bagian dari *trailing edge flap* yang sering terjadi kerusakan *disbonding*?
3. Bagaimana cara perbaikan kerusakan *disbonding* pada *trailing edge flap*?

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan pada laporan penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menentukan penyebab terjadinya *disbonding* pada *trailing edge flap*.
2. Dapat mengetahui bagian dari *trailing edge flap* yang sering terjadi kerusakan *disbonding*.
3. Dapat menentukan cara perbaikan kerusakan *disbonding* pada *trailing edge flap*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada laporan penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Hanya membahas penyebab terjadinya kerusakan *disbonding* pada *trailing edge flap*.
2. Tidak membahas sistem elektrikal dan hidrolis pada *trailing edge flap*.

1.5 Manfaat Penulisan

Manfaat penulisan pada laporan penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Memahami lebih dalam mengenai material penyusun *trailing edge flap*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Dapat menentukan kerusakan jenis *disbonding*.
3. Dapat membantu mekanik jika terjadi kerusakan *disbonding* pada area yang memiliki struktur penyusun yang sama dengan *trailing edge flap*.

1.6 Metode Penulisan

Metode penulisan yang digunakan untuk menulis laporan tugas akhir ini dapat dibedakan berdasarkan hal-hal berikut:

1.6.1 Jenis dan cara pengumpulan data

Jenis dan cara pengumpulan data yang digunakan untuk menyusun laporan penulisan ini adalah sebagai berikut:

a) Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung berdasarkan subjek yang akan dibahas pada tugas akhir. Data ini menggunakan metode wawancara dan observasi.

b) Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung. Data ini menggunakan studi literatur.

1.6.2 Metode pembahasan

Metode pembahasan yang digunakan untuk menyusun laporan penulisan ini adalah sebagai berikut:

a) Studi Literatur

Studi literatur digunakan dengan cara mengumpulkan data dengan menggunakan referensi sehingga data yang dikumpulkan menjadi mudah dipahami.

b) Metode Observasi

Metode observasi digunakan dengan cara mengumpulkan data dari lapangan terkait permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir. Data-data yang dianalisis berupa *maintenance report* yang melaporkan kerusakan *disbonding* dalam rentang waktu 1 Januari 2018 sampai dengan 9 Juni 2021.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

c) Metode Wawancara

Metode wawancara ini dilakukan dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan langsung kepada mekanik dan teknisi yang berpengalaman dan kompeten dalam permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir.

1.7 Sistematika Penulisan

Secara garis besar pembahasan dalam laporan penulisan ini disusun menjadi beberapa bab, yaitu:

Bab I Pendahuluan

Pada bab ini berisi latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penulisan, metode penyelesaian masalah dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini dibahas teori-teori yang berkaitan dengan pembahasan masalah dalam penelitian ini.

Bab III Metode Penelitian

Pada bab ini menjelaskan tentang alur penyusunan tugas akhir yaitu identifikasi kerusakan *disbonding* pada *trailing edge flap*, pengumpulan dokumen mengenai kerusakan *disbonding*, menganalisa penyebab kerusakan *disbonding* pada bagian *outboard trailing edge flap*, dan menentukan cara perbaikan yang dilakukan berdasarkan SRM dan AMM.

Bab IV Pembahasan

Bab ini membahas penyelesaian masalah kerusakan *disbonding* pada *trailing edge flap* pesawat Boeing 737-800.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari pembahasan masalah dari tugas akhir.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari laporan penulisan ini adalah:

1. Berdasarkan analisis dengan menggunakan diagram Ishikawa (*fishbone*), penyebab terjadinya *disbonding* pada *outboard aft flap* adalah:
 1. *Fatigue*
 2. *Foreign Object Damage*
 3. *Human Factor*

Fatigue merupakan penyebab dominan dengan faktor suhu ekstrim yang berasal dari *exhaust* dan tekanan udara yang berubah.

2. Kerusakan *disbonding* pada *trailing edge flap* sering terjadi di bagian *outboard aft flap*.
3. *Maintenance action* yang dilakukan adalah *replacement* dan *repair* di *Structure Workshop*. Bentuk *repair* yang sering digunakan ialah pergantian *skin* dan tambahan *doubler*.

5.2 Saran

Saran dari laporan penulisan ini adalah:

1. Untuk PT. GMF AeroAsia diharapkan agar melaporkan kasus ini ke pihak Boeing agar dilakukan uji coba tentang kerusakan *disbonding* pada *outboard aft flap*.
2. Diharapkan kepada mahasiswa yang ingin mengambil topik ini untuk menganalisis lebih lanjut penyebab *disbonding* dan berikut langkah pencegahannya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

1. Ayu Azanella, Luthfia. “*Berpergian dengan Pesawat Disebut Paling Aman, Ini Datanya.*” 2019, <http://internasional.kompas.com/read/2019/03/11/20212381/bepergian-dengan-pesawat-disebut-paling-aman-ini-datanya>, (1 Juli 2021).
2. Techlog Reliability GMF AeroAsia. (2021).
3. *Training Handbook Module 8-Basic Aerodynamics.* (2015).
4. *Aircraft Performances I.* (2019)
5. Daniarsyah, Adrian. “*Apa itu Komposit? Definisi, Bahan dan Contoh Penggunaan Terlengkap.*” 2021, <https://google.com/amp/s/wira.co.id/komposit-adalah/>, (14 Juli 2021)
6. Zenkert, Dan. “*An Introduction to Sandwich Structures.*” (1995).
7. Putra Kumala, Eka. “*Non Destructive Inspection (NDI) untuk Komposit.*”, 2019, <https://id.scribd.com/presentation/423076683/7-Non-Destructive-Inspection-NDI-Untuk-Komposit>, (12 Juli 2021)
8. *Training Handbook Module 21-Maintenance Management.* (2015).
9. Fahmi Risyad, Muhammad. “*Studi Kasus Kegagalan Sistem Engine Inlet Cowl Anti Icing pada Pesawat Boeing 737-800 NG.*” (2020).
10. Surya Pamungkas, Tandi. “*Analisis Exhaust Sleeve Crack pada Boeing 737-800.*” (2020).
11. Blohowiak, Kay Y. “*Sol-Gel Technology for Surface Preparation of Metal Alloys for Adhesive Bonding and Sealing Operations.*” (2001).