

TERJADINYA *VIBRATION* PADA *ENGINE* CFM 56-7B BOEING 737-900ER PK-LHZ MILIK LION AIR DAN UPAYA PENANGGULANGANNYA

Herry Hartopo¹, Iqbal Rabiul² Dosen Teknik Penerbangan Universitas
Nurtanio Bandung

ABSTRAK

Pesawat Boeing 737-900ER merupakan pesawat yang menggunakan tipe *engine* CFM56-7B sebagai penghasil tenaga dorongnya. Pada saat On The Job Training (OJT) ditemukan permasalahan vibrasi berlebih pada *engine* CFM56-7B boeing 737-900ER PK-LHZ Lion Air. Terjadinya vibrasi berlebih pada *engine* ini, diketahui dari *Engine Indicating and Crew Alerting System* (EICAS), yang menunjukkan bahwa terjadi vibrasi yang melebihi batas limitasinya sebesar 1,5 *mils*. Hal tersebut disebabkan karena adanya abrasi pada spacer di *fan major module engine*. Akibat yang ditimbulkan dari vibrasi berlebih adalah rusaknya komponen lain pada *engine* yang dapat menyebabkan kecelakaan fatal saat penerbangan. Untuk mengembalikan kondisi *engine* pada keadaan normal, maka dilakukan upaya atau usaha-usaha untuk menangani permasalahan tersebut. Dengan cara melakukan penggantian spacer pada bagian *fan major module engine* sesuai dengan prosedur-prosedur yang tercantum pada *task card* dan *Aircraft Maintenance Manual* (AMM), yang berupa *removal, cleaning, inspection, repair and replacement, installation* dan *testing*.

1. Latar Belakang.

Engine CFM56-7B adalah salah satu *Turbofan Engine* yang digunakan pada pesawat Boeing 737 series. Pada *Engine* CFM56-7B ada 4 bagian penting, yaitu : *Fan Major Module, Core Major Module, Low Pressure Turbine Major Module*.

Ketika penulis melakukan *On The Job Training (OJT)* di *Engine Maintenance* yang merupakan salah satu divisi dari PT Lion Mentari, ditemukan suatu permasalahan pada *Engine* CFM56-7B yaitu terjadi kasus *vibration* pada area *fan major module*.

Dari permasalahan di atas, penulis tertarik untuk mengambil judul **Terjadinya**

Vibration Pada *Engine* CFM56-7B Boeing 737-900ER PK-LHZ milik Lion Air dan Upaya Penanggulangannya dan mengangkat permasalahan tersebut menjadi bahan Tugas Akhir yang akan diajukan sebagai syarat untuk menempuh pendidikan Diploma-III Fakultas Teknik Universitas Nurtanio Bandung.

2. Deskripsi Masalah

Engine vibration adalah getaran yang ditimbulkan akibat proses terjadinya perubahan energi pada *engine* yang menghasilkan putaran dan gaya dorong (*thrust*). *Engine* dinyatakan *high vibration* apabila *vibration* yang dihasilkan melebihi batas maksimum yang diperbolehkan sesuai dengan manual pada tipe *engine* tersebut. *High vibration* sendiri adalah masalah besar yang

harus dihindari karena dapat menyebabkan kerusakan fatal pada *engine*, yang berdampak pada keselamatan penerbangan.

Vibration pada *engine* CFM56-7B dapat diketahui dari *Engine Indication and Crew Alerting System* (EICAS) di cockpit pesawat terbang seperti pada gambar 2.1 yang terhubung dengan *airborne vibration monitoring* (AVM). Pada *instrument* tersebut dapat dilihat besarnya *vibration* yang terjadi. Jika besarnya *vibration* melebihi limitasi yang ditetapkan, yaitu melewati 4 mils maka perlu dilakukan pengecekan dan perbaikan. Batas limitasi ini berbeda beda tergantung jenis *engine* dan kebijakan dari pihak yang bertanggung jawab atas *maintenance engine* tersebut. Pada perusahaan tempat penulis melakukan *On The Job Training* (OJT) yaitu PT. Lion Mentari, manajemen menetapkan batas aman pada 1,5 mils.



Gambar 2.1 *Engine Indication and Crew Alerting System* (EICAS).¹

Apabila *vibration* yang terjadi sudah menyentuh angka 1,5 mils maka dilakukan pencegahan agar *vibration* yang terjadi tidak bertambah besar seperti *fan lubrication* dan *fan trim*. Pada pengecekan tersebut dapat diketahui sumber dari *high vibration* pada

engine. *High vibration* yang terjadi bisa berasal dari N1 atau N2 *engine*. Masalah *high vibration* yang ditemukan saat penulis melakukan *On The Job Training* (OJT) adalah pada N1 *engine*, yaitu pada bagian *fan major module* yaitu sebesar 1,6 mils (gambar 2.2). *Vibration* yang melebihi limitasi ini dapat menyebabkan kerusakan pada *engine* dan membahayakan keselamatan penerbangan.

3. Faktor Terjadinya *Vibration* di area *Fan Major Module* pada *Engine* CFM56-7B

Pada bab sebelumnya telah dijelaskan bahwa telah terjadi *vibration yang berlebih* di area *Fan Major Module* pada *engine* CFM56-7B milik PT. Lion Mentari. *Engine* tersebut mengalami vibrasi sebesar 1,6 mils pada bagian *Fan Major Module*. Besarnya vibrasi ini telah melebihi batas aman yang ditetapkan manajemen yaitu sebesar 1.5 mils. Hal tersebut dapat dilihat dari *Engine Indication and Crew Alerting System* (EICAS) yang ada pada cockpit.

Ada beberapa penyebab yang memungkinkan terjadinya vibrasi yang berlebihan pada *engine* CFM56-7B. Kemungkinan yang bisa menyebabkan terjadinya vibrasi yang berlebih pada *engine* CFM56-7B yaitu

1. *Error Indicating System*

Error indicating system adalah kegagalan yang terjadi pada *indicating sistem* sehingga informasi yang ditunjukkan tidak tepat atau *error*. Pengecekan *indicating system* dilakukan dengan cara memeriksa setiap *harness connector* dan *receptacles* pada *vibration sensor*. Pengecekan adanya korosi atau *damage* pada *connector*. Kemudian

¹ <http://www.airliners.net/photo/Lauda-Air/Boeing>

diukur *insulation resistancenya* dengan menggunakan Mega Ohm Meter 100 Megaohms dimanana *resistancenya* harus menunjukan lebih dari 20 Megaohms.

Setelah diperiksa, tidak ditemukan *connector atau recepracle* yang lepas ataupun putus juga tidak ditemukannya korosi pada *connector atau recepracle*, dan *output* yang ditunjukan dari pengukuran *resistance* lebih dari 20 Megaohms. Dari pemeriksaan tersebut, *indicating system* tidak terbukti menjadi penyebab *vibration* pada *engine*

2. Kerusakan Akibat Foreign Object

Damage (FOD) dan Domestic object damage (DOD)

FOD atau DOD adalah benda yang apabila mengenai atau masuk kedalam *engine* bisa menyebabkan kerusakan pada *engine* tersebut. Pemeriksaan dapat dilakukan dengan cara *visual inspection* pada *fan blade* dan *low pressure turbine* dari *damage* akibat hantaman *FOD atau DOD*. Pemeriksaan lebih lanjut juga bisa dengan melakukan *boroscope inspection*. Dari hasil *visual inspection* dan *boroscope inspection* yang telah dilakukan tidak ditemukan adanya kerusakan atau *damage* pada *engine*.

3. Kerusakan Pada area Fan major Module

Fan major module adalah area terdepan dari *engine* yang salah satu bagiannya berhubungan langsung dengan area luar *engine* yaitu *fan booster*. *Fan booster* adalah bagian yang paling sering dicek kondisinya juga dilakukan *relubricate* atau lubrikasi ulang ketika vibrasi sudah hampir mencapai

limit yang ditentukan. Oleh karena itu bagian ini sering menjadi penyebab vibrasi berlebih pada *engine*.

Setelah dilakukan pemeriksaan pada *indicating system* dan pemeriksaan Kerusakan Akibat *Foreign Object Damage (FOD)* atau *Domestic Object Damage (DOD)* tidak ditemukan masalah, maka dilakukan pengecekan di bagian *fan booster*. Pengecekan pada *fan booter* dilakukan dengan cara *Fan Lubrication* atau biasa disebut *Fanlube* menggunakan *lubricant* berupa *molykote*. *Fanlube* sendiri adalah kegiatan me-remove, melubrikasi ulang dan meng-install kembali bagian *fan booster engine*. Kegiatan tersebut dilakukan setiap lima fase dimana satu fasenya adalah tiga bulan. Pada saat dilakukan *Fanlube* ditemukan beberapa dari *spacer* mengalami abras atau erosi.

Vibration yang terjadi pada *engine* dikarenakan abrasi pada *spacer* yang disebabkan oleh lubrikasi yang kurang baik dan akibat gesekan yang terjadi antara *spacer* dengan *fan blade*.



Gambar 3.1 spacer



Gambar 2.2 vibration pada EICAS.³

4. Upaya Penanggulangan Terjadinya Vibration di area Fan major module pada Engine CFM56-7B

Seperti telah dibahas sebelumnya penyebab terjadinya Vibrasi berlebih pada engine CFM56-7B milik PT Lion Mentari adalah abrasi pada salah satu *spacer*. Untuk meredam atau mengurangi tingkat getaran yang terjadi pada engine, maka dilakukan upaya dan usaha usaha untuk menangani permasalahan tersebut dengan cara melakukan pergantian komponen *spacer*. Pergantian *spacer* dilakukan sesuai dengan prosedur-prosedur yang tercantum pada *task card* dan *aircraft maintenance manual (AMM)*, yang berupa *removal, cleaning, inspection, repair or replacement, installation* dan *testing*.

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari pembahasan mengenai terjadinya *vibration* pada engine CFM 56-7B adalah sebagai berikut

1. Penyebab terjadinya *vibration* di area *fan major module* pada engine CFM 56-7B adalah disebabkan oleh abrasi pada salah satu *spacer* karena kurangnya *lubrikasi* dan terjadinya gesekan antara *fan blade* dan *spacer*.
2. Abrasi pada *spacer* di area *fan major module* dapat mengakibatkan terjadinya *unbalance* atau tidak seimbangnnya putaran engine sehingga mengalami *high vibration* atau *vibrasi* yang berlebih pada engine dan juga dapat merusak komponen lain apabila tidak segera ditangani.
3. Penanggulangan permasalahan terjadinya *vibration* di area *fan major module engine* CFM 56-7B yang disebabkan oleh abrasi pada *spacer* adalah dengan cara mengganti *spacer* yang sudah mengalami *erosi* namun sebelum menggantinya terdapat proses *cleaning* dan *inspection* sesuai dengan prosedur-prosedur yang tercantum pada *task card* dan *aircraft maintenance manual (AMM)*

DAFTAR PUSTAKA

1. Aircraft Maintenance Manual, Boeing 737-900ER, Chapter 72 ,TASK 72-21-00, *Spinner Cones - Removal/Installation*, Feb 15/2015.
2. Aircraft Maintenance Manual, Boeing 737-900ER, Chapter 72 ,TASK 72-21-00, *Fan Blade - Removal/Installation*, Feb 15/2015.
3. Aircraft Maintenance Manual, Boeing 737-900ER, Chapter 72 ,TASK 72-21-00,

³ Private document

- Fan Rotor Blades and Fan Disk Lubrication*, Feb 15/2015.
4. Aircraft Maintenance Manual, Boeing 737-900ER, Chapter 72 ,TASK 72-23-00, *Fan Frame Module*, Feb 15/2015.
 5. Aircraft Maintenance Manual, Boeing 737-900ER, Chapter 72 ,TASK 72-63-00, *Accessory Gearbox*, Feb 15/2015.
 6. Aircraft Maintenance Manual, Boeing 737-900ER, Chapter 72 ,TASK 72-63-00, *Transfer Gearbox*, Feb 15/2015.
 7. Engine Training Manual, Engine CFM56-7B, CTC-223 Basic Engine, April 2007.
 8. Engine Training Manual, Engine CFM56-7B, *Engine Familiarization*, October 2000.
 9. <http://www.airliners.net/photo/Lauda-Air/Boeing> diakses pada tanggal 9 November 2017.
 10. <https://veeone120184.wordpress.com/tag/jet-engine> diakses pada tanggal 10 November 2017.
 11. <http://www.gehonda.com/engine/explore.html> diakses pada tanggal 10 November 2017.
 12. <https://www.cfmaeroengines.com/engines/cfm56> diakses pada tanggal 10 November 2017.