

ANALISIS PENGARUH COMPRESSOR WASH TERHADAP EGT MARGIN PADA ENGINE CF5M6-3

Muhammad Takdir, Muhamad Jalu Purnomo

Jurusan Teknik Penerbangan STT Adisutjipto Yogyakarta
 Jl. Janti Blok-R Lanud Adi-Yogyakarta
 jalu_p@yahoo.com

Abstrak

Engine CFM56-3 merupakan engine populer di kelasnya, dipasang di pesawat Boeing 737 klasik. EGT (engine Gas Temperature) merupakan tolak ukur untuk mengetahui performance engine, apabila nilai EGT pada engine lbh kecil dari nilai EGT yang diijinkan, maka dapat dikatakan engine tersebut mempunyai performance yang bagus. Begitu juga sebaliknya nilai EGT yang tinggi dapat mempengaruhi performa engine. Pengerjaan compressor wash (cw) pada engine secara tepat dapat menurunkan nilai EGT. EGT margin adalah nilai yang diperoleh selisih antara EGT sebelum cw dengan EGT sesudah cw. Menggunakan 10 engine yang sudah dilakukan pengerjaan compressor wash untuk menganalisa nilai EGT margin yang diperoleh. Hasilnya EGT Margin peningkatan rata-rata sebesar 9,161°C.

(Keywords: CFM56-3, EGT, Compressor Wash, EGT margin)

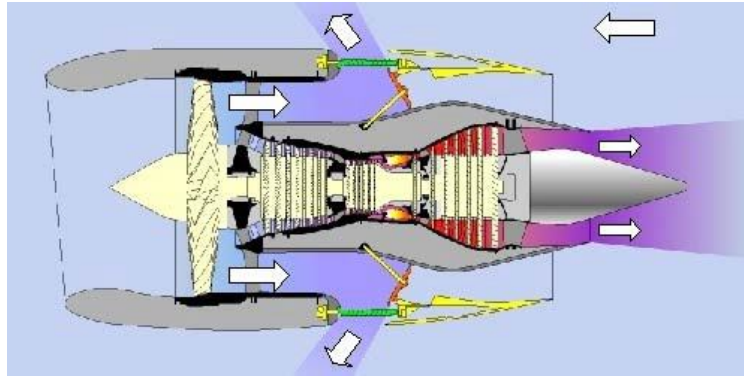
1. Pendahuluan

Performa Pesawat dapat dipengaruhi dari kondisi engine, engine bisa dikatakan dalam performa bagus ketika dia mampu digunakan dalam fungsi sesuai dengan waktu yang direncanakan [5]. Exhaust gas temperature (EGT) merupakan salah satu parameter penting didalam engine untuk mengukur temperature gas buang. Termocouple merupakan alat yang terpasang di dalam engine, guna menginformasikan suhu engine. Semakin tinggi suhu engine, maka akan mempengaruhi performa engine. Untuk mempertahankan performa engine perlu diadakan perawatan secara berkala, tentunya akan lebih efisien tanpa harus mengeluarkan banyak biaya tetapi memperoleh hasil optimal. Pengerjaan compressor wash merupakan salah metode perawatan yang dikerjakan guna menurunkan nilai EGT engine. Dengan demikian suhu yang terdapat di engine / nilai EGT bisa dikontrol, dan handal dipasang pada wing pesawat dengan waktu yang sudah ditentukan. Compressor wash dilakukan dengan cara pencucian kompresor, combustion chamber, termasuk turbine dengan menggunakan air atau biasanya menggunakan campuran sabun/deterjen dengan durasi kurang lebih 5 menit.

2. Landasan Teori

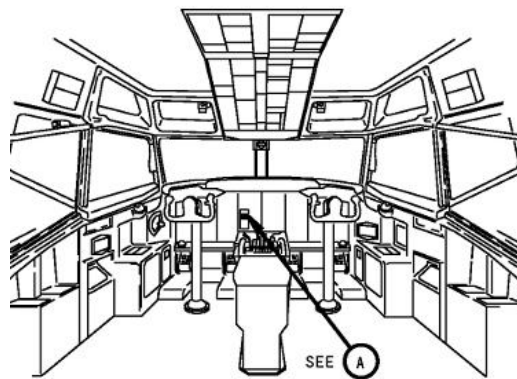
Beberapa teori yang mendukung dalam jurnal ini

- a. CFM56-3 adalah engine pesawat turbofan yang berada pada kelas high-bypass yang dibuat oleh CFM International (CFMI), dengan thrust variasi 18.500 lb sampai 34.000 lb. CFMI yang merupakan perusahaan kerjasama antara Perancis dengan Amerika. Engine ini paling banyak dioperasikan oleh pesawat Boeing 737 klasik.



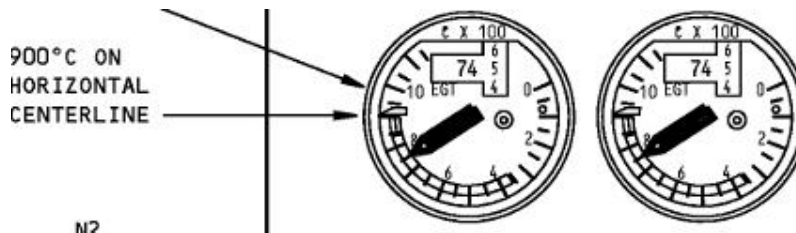
Gambar 1. Engine CFM56-3 [1]

- b. Exhaust gas temperature (EGT) merupakan salah satu parameter penting dalam engine untuk mengukur temperature gas buang. Standart limit temperature gas buang engine CFM56-3 adalah 930 °C pada saat take off. Sensor untuk pengukuran EGT terletak pada stage 2 low pressure turbine inlet. Untuk mengetahui nilai EGT bisa melihat pada instrument yang ada di cockpit pesawat



Gambar 2. cockpit pesawat [1]

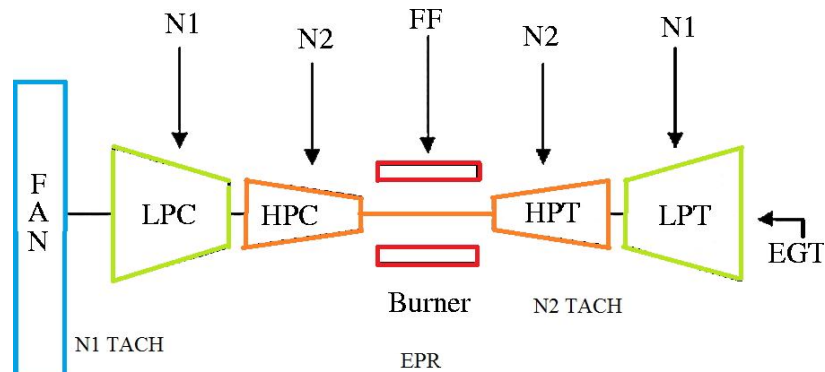
Ditunjukkan dalam cockpit engine instrument pada gambar 2.2. diperjelas dengan potongan insrumen EGT pada gambar 2.3.



Gambar 3. Instrumen EGT

- c. Pembakaran tidak sempurna yang terdapat pada combustion chamber (burner) dapat mengakibatkan high EGT (suhu meningkat). Meningkatnya temperatur yang berlebihan dapat mengakibatkan performa engine menurun, bahkan bisa mempengaruhi material engine [4]. Fan, low pressure compressor (LPC) dan low pressure turbine merupakan komponen dalam engine dalam 1 shaft. Sedangkan high

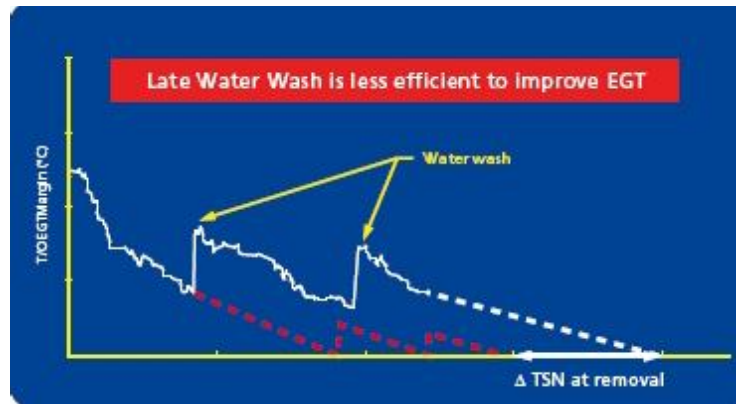
pressure compressor (HPC) dan high pressure turbine (HPT) dalam 1 shaft yang berbeda. Sedangkan burner menerima kompresi udara yang telah dicampur dengan bahan bakar selanjutnya dibakar untuk menghasilkan tenaga sebagai penggerak utama engine. Temperatur yang terjadi di dalam engine dinamakan EGT.



Gambar 4. skema engine CFM56-3 [1]

d. Compressor wash

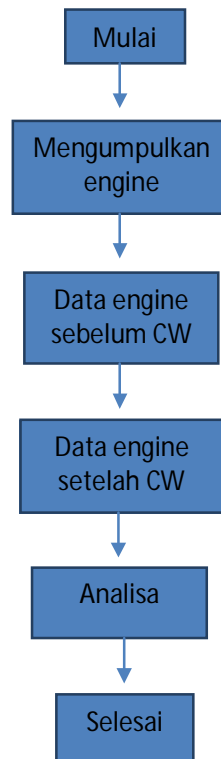
Compressor wash merupakan tindakan perawatan engine, dengan cara menyemprotkan air dingin menggunakan mesin bertekanan ke dalam engine, melalui fan, kompresor, ruang bakar/combustion chamber hingga turbin. Campuran yang dimasukan dalam air umumnya menggunakan deterjen/sabun, proses pengerjaan kurang lebih selama 5 menit. Dalam newsletter dalam website CFM menerangkan bahwasanya pengerjaan compressor wash dapat mempengaruhi nilai EGT margin [3], artinya nilai EGT mula-mula akan menurun setelah engine dilakukan compressor wash, dengan kata lain nilai EGT margin nya meningkat.



Gambar 5. Reaksi compressor wash terhadap EGT margin [3]

3. Metodologi

Dalam analisa untuk memperoleh hasil pengaruh pengerjaan compressor wash pada engine yang mempengaruhi EGT margin, diperlukan proses penelitian dalam beberpaa tahap antara lain.



Gambar 6. Alur penelitian

a. Mengumpulkan engine

Identifikasi beberapa engine CFM56-3 untuk dijadikan bahan penelitian, dari 25 engine yang memenuhi syarat usia engine sebanyak 10. Sehingga penelitian dilanjutkan ke 10 engine yang telah memenuhi syarat, dengan usia engine memasuki 500 fh (jam terbang).

b. Data engine sebelum CW

Data engine diperoleh memasuki usia engine 500 fh (jam terbang), terhitung dari perawatan/pengerjaan sebelumnya. Mengelompokkan sebanyak 10 engine berdasarkan Engine Serial Number (ESN) yang berbeda.

Tabel 1. Data engine sebelum CW

NO	ESN	EGT °C
		Sebelum CW
1	725343	705,333
2	721843	701,056
3	724230	684,389
4	858343	717,278
5	858703	730,610
6	858702	710,722
7	860253	694,833
8	727465	711,889

9	720293	671,333
10	725622	706,000

Data 10 engine yang telah memenuhi 500 fh (jam terbang), selanjutnya dikelompokkan dalam tabel 3.1. Rata-rata perolehan EGT sebesar 703,344°C.

c. Data engine setelah CW

Selanjutnya 10 engine tersebut dilakukan pengerjaan compressor wash, selanjutnya diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 2. Data engine setelah CW

NO	ESN	EGT °C
		Setelah CW
1	725343	694,556
2	721843	691,944
3	724230	676,500
4	858343	697,278
5	858703	727,780
6	858702	699,899
7	860253	684,444
8	727465	708,444
9	720293	665,333
10	725622	695,667

Data 10 engine yang telah memenuhi 500 fh (jam terbang), selanjutnya dikelompokkan dalam tabel 341. Nilai rata-rata perolehan EGT setelah pengerjaan compressor wash sebesar 694,185°C.

d. Analisa

Alat compressor wash yang berupa mesin bertekanan air disemprotkan ke dalam engine, melalui fan, kompresor, ruang bakar, turbin sifatnya mendinginkan komponen di dalam engine. Dengan demikian temperatur engine secara keseluruhan lebih rendah (nilai EGT turun) dibandingkan kondisi engine sebelum dilakukan pengerjaan compressor wash. Nilai EGT margin menunjukkan penurunan temperatur EGT sebelum pengerjaan compressor wash dikurangi EGT setelah pengerjaan compressor wash.

Tabel 3. Hasil EGT engine

NO	EGT °C		EGT °C Margin
	Sebelum CW	Sesudah CW	
1	705,333	694,556	10,777
2	701,056	691,944	9,112
3	684,389	676,500	7,889
4	717,278	697,278	20,000
5	730,610	727,780	2,830
6	710,722	699,899	10,823

NO	EGT °C		EGT °C Margin
	Sebelum CW	Sesudah CW	
7	694,844	684,444	10,400
8	711,889	708,444	3,445
9	671,333	665,333	6,000
10	706,000	695,667	10,333
Rata-rata			9,161

4. Kesimpulan

Data engine yang dikelompokkan sesuai dengan usia engine mempunyai nilai rata-rata EGT sebesar 703,344 °C, setelah 10 engine dilakukan pengerjaan compressor engine nilai EGT rata-rata menjadi 694,185 °C. Sehingga selisih nilai EGT setelah dan sebelum pengerjaan compressor wash (EGT margin) sebesar 9,161 °C

Daftar Pustaka

- [1] Aircraft Maintenance Manual Boeing 737 classic
- [2] Manual Engine Compressor Wash Boeing 737 classic
- [3] [Www.inral.com/Atto/power_plant/newsletter_cfm_hot_engine.htm](http://www.inral.com/Atto/power_plant/newsletter_cfm_hot_engine.htm)
- [4] Arismunandar, W. (2002). *Pengantar Turbin Gas dan Motor Propulsi*. Bandung: ITB.
- [5] Reliability hand book