

ANALISIS PERBANDINGAN KONSUMSI PELUMAS ENGINE CFM56 DAN V2500 PADA PESAWAT TERBANG AIRBUS A320

Antonius Budi Prasetyo¹, Yafid Effendi², Muhamad Safi³

^{1,2} Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang
Jl. Perintis Kemerdekaan I/33 Cikokol-Tangerang,

³ Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Persatuan Guru
Republik Indonesia Semarang.

E-mail: yafid.effendi@umt.ac.id

Submitted Date:

Revised Date:

Reviewed Date:

Accepted Date:

Abstract

Aircraft engine lubricant in the form of oil is very important to maintain engine performance and durability through lubrication and cooling function into engine internal moving parts. Each engine design has different lubrication system and lubricant consumption characteristic. Airbus A320 aircraft has two choice of engine option to be installed which are CFM56 and V2500. Research objectives in this script are to calculate average lubricant consumption between CFM56 and V2500 engine also analyze average lubricant consumption between these two engines. Research method is started with oil consumption data gathering for three months, then calculating the average lubricant consumption and finally calculating comparison of the average lubricant consumption between both engine types. The conclusion of the research states that average consumption of CFM56 lubricant around 0,185 to 0,201 quarts per hour while at V2500 engine around 0,031 to 0,045 quarts per hour. Hence, the V2500 engine has more efficient lubricant consumption compared to CFM56 with value ranging from 18.18% to 20.10%.

Keywords: Analysis, Engine lubricant consumption, Airbus A320, CFM56 engine, V2500 engine.

Abstrak

Pelumas *engine* pesawat terbang dalam bentuk oli memiliki peran yang sangat penting untuk menjaga kinerja *engine* dan keawetannya dengan cara melumasi dan mendinginkan bagian-bagian logam yang bergesekan. Masing-masing *engine* memiliki sistem pelumasan dan karakteristik konsumsi pelumas yang berbeda. Pesawat terbang Airbus A320 memiliki dua pilihan *engine* yang dapat digunakan, yaitu CFM56 dan V2500. Penelitian ini bertujuan menghitung konsumsi rata-rata pelumas *engine* CFM56 dan V2500 yang terpasang pada pesawat terbang Airbus A320 serta melakukan analisis perbandingan konsumsi rata-rata pelumas di antara kedua jenis *engine*. Metode penelitian yang digunakan adalah pengambilan data sekunder konsumsi pelumas dalam rentang waktu tiga bulan, kemudian melakukan kalkulasi konsumsi rata-rata pelumas dan melakukan analisis perbandingan konsumsi rata-rata pelumas di antara kedua *engine*. Kesimpulan yang didapat adalah konsumsi rata-rata pelumas *engine* CFM56 berkisar antara 0,185 sampai dengan 0,201 *quarts* perjam sedangkan untuk *engine* V2500 berkisar antara 0,031 sampai dengan 0,045 *quarts* per jam. Dengan demikian, konsumsi rata-rata pelumas *engine* V2500 lebih efisien dibandingkan dengan *engine* CFM56 dengan perbandingan secara kuantitatif dalam rentang 18,18% sampai dengan 20,10%.

Kata kunci: Analisis, Konsumsi pelumas *engine*, Airbus A320, *Engine* CFM56, *Engine* V2500.

I. Pendahuluan

Pabrik pesawat terbang Airbus secara resmi didirikan pada tanggal 18 Desember 1970 dengan tujuan menciptakan dan memproduksi pesawat terbang yang dapat beroperasi secara efisien. Pesawat terbang pertama yang didesain dan diproduksi sesuai dengan falsafah Airbus adalah Airbus A300, pesawat berbadan lebar dengan jarak jangkauan menengah. Airbus kemudian mengembangkan pesawat berbadan sempit atau disebut dengan lorong tunggal, yaitu Airbus A320 dan dibuat dalam empat versi yang berbeda yaitu A318, A319, A320, dan A321. Keempat versi tersebut dikenal sebagai keluarga Airbus A320 atau A320 *families*. Perbedaan mendasar dari keempat versi tersebut adalah kapasitas penumpangnya. Pesawat terbang A320 generasi awal atau disebut dengan *Current Engine Option (CEO)*, pilihan *engine* adalah *CFM International (CFMI) CFM56* dan *International Aero Engines (IAE) V2500*. Pada tahun 2010, dikembangkan opsi *engine* baru yang lebih efisien yaitu *CFM International (CFMI) CFM LEAP-1A* dan *Pratt & Whitney PW110G* dan pesawat terbangnya disebut dengan versi A320 NEO (AMM A320 (CFM56)., 2024).

Engine pesawat terbang yang digunakan saat ini umumnya adalah *engine* turbin atau *jet engine*, karena menghasilkan tenaga percepatan massa udara untuk menggerakkan pesawat terbang (Susilo T et al., 2017). *Engine* turbin menghasilkan percepatan udara dengan kipas atau kompresor yang berputar dengan kecepatan tinggi. Panas dan keausan yang dihasilkan putaran *engine* tersebut harus dikurangi sebanyak mungkin dengan menggunakan pelumas atau pelumasan (Mohammed A et al., 2024). Pada waktu tertentu, dilaksanakan pemeriksaan *engine* dan kuantitas pelumas dalam *engine*. Apabila kuantitas pelumas kurang dari batas minimum, maka dilakukan penambahan sehingga kuantitasnya tercukupi dan *engine* pesawat terbang dapat beroperasi secara optimum (Fariz M et al., 2026).

Analisis pada salah satu sistem yang berada dalam pilihan *engine* versi CEO, yaitu sistem pelumasan *engine* dan *engine* pesawat terbang tersebut memiliki desain sistem pelumasan dan standar konsumsi pelumas yang berbeda. Perbedaan standar tersebut cukup signifikan dan berpengaruh terhadap perawatan rutin dan non rutin serta penyediaan material sekali pakai (*consumable*), dalam hal ini pelumas *engine* (Susilo T et al., 2017). *Engine* turbin gas CFM56 adalah produksi dari pabrik *CFM International* dengan jajaran produk yang digunakan oleh beberapa tipe pesawat terbang. Pesawat terbang Airbus A320 menggunakan *engine* CFM56 dengan jenis CFM56-5. *Engine* ini dapat digunakan untuk beberapa seri pesawat terbang Airbus A320 dengan gaya dorong maksimum yang berbeda-beda, mulai dari 97 kilo *Newton* sampai dengan 146 kilo *Newton* (AMM A320 (V2500)., 2024).

Konstruksi utama *engine* ini adalah satu tingkat kipas atau *fan*, empat tingkat kompresor tekanan rendah, dan sembilan tingkat kompresor tekanan tinggi, dimana kipas dan kompresor tekanan rendah terhubung dalam satu poros. Kompresor tekanan tinggi diputar oleh satu tingkat turbin tekanan tinggi sementara kompresor tekanan rendah diputar oleh empat tingkat turbin tekanan rendah. Ruang bakar yang digunakan adalah jenis anular dilengkapi dengan dua puluh penyemprot bahan bakar dan dua pemantik api (The Air Bus Company., 2024). Putaran poros tekanan rendah dan tekanan tinggi ditopang oleh lima bantalan poros yang terbagi dalam dua ruangan bantalan poros. Masing masing ruangan diberikan pelumasan dengan segel labirin dan udara bertekanan (*air seal*) untuk menghindari terbuangnya pelumas (Training Manual Air Bus., 2024).

Engine turbin gas V2500 merupakan hasil produksi dari pabrik *International Aero Engine* yang merupakan konsorsium dari lima pabrik *engine* pesawat terbang, dengan pemegang saham utama adalah *Rolls-Royce* dan *Pratt & Whitney*. Jajaran produknya yang

digunakan oleh beberapa tipe pesawat terbang yaitu Airbus A320, *McDonnell Douglas* MD90, dan *Embraer* C390. *Engine* ini dapat digunakan untuk beberapa seri pesawat terbang Airbus A320 dengan gaya dorong maksimum yang berbeda-beda, mulai dari 97 kilo *Newton* sampai dengan 146 kilo *Newton* (AMM A320 (V25000)., 2024). Konstruksi utama *engine* ini adalah satu tingkat kipas atau fan, empat tingkat kompresor tekanan rendah, dan sepuluh tingkat kompresor tekanan tinggi, dimana kipas dan kompresor tekanan rendah terhubung dalam satu poros. Kompresor tekanan tinggi diputar oleh dua tingkat turbin tekanan tinggi sementara kompresor tekanan rendah diputar oleh lima tingkat turbin tekanan rendah. Ruang bakar yang digunakan adalah jenis anular dilengkapi dengan dua puluh penyemprot bahan bakar dan dua pemantik api (*igniter plug*) (AMM A320 (CFM56)., 2024).

Putaran poros tekanan rendah dan tekanan tinggi ditopang oleh lima bantalan poros yang terbagi dalam tiga ruangan bantalan poros. Masing masing ruangan diberikan pelumasan dengan segel labirin dan udara bertekanan untuk menghindari terbuangnya pelumas (Mohammed A et al., 2024). Pelumas *engine* turbin melumasi bagian yang bergerak di dalam *engine* turbin, terutama roda gigi dan bantalan (*bearings*). Menurut (Sularso., 2008), bantalan adalah elemen *engine* yang menumpu poros berbeban sehingga putarannya berlangsung halus, aman, dan panjang umur. Fungsi lain pelumas adalah pendinginan, mengurangi keausan, mencegah korosi, pemisahan air, mencegah oksidasi, dan tidak menghasilkan busa.

Komposisi dasar pelumas *engine* turbin adalah *base oil* dan aditif atau bahan tambahan. Sekitar 97 persen unsur pelumas *engine* turbin adalah *base oil*, sedangkan sisanya adalah aditif. Walaupun komposisi aditif sangat kecil, perannya cukup besar. Aditif yang baik dapat menunjang fungsi tambahan dalam sistem pelumasan, diantaranya adalah anti oksidasi dan anti buih. Aditif ditambahkan ke *base oil* untuk

memperkuat karakteristik pelumas sesuai dengan kebutuhannya. Di dalam *engine* turbin, peran aditif diantaranya adalah meningkatkan usia pelumasan dan melindungi komponen *engine* yang bergerak. Kombinasi *base oil* dan aditif yang baik berpengaruh terhadap kesempurnaan pelumasan dan keawetan *engine* yang bekerja dengan suhu dan tekanan yang tinggi (Fariz M et al., 2026).

Engine turbin pesawat terbang melakukan pembakaran terus menerus, oleh karena itu pelumasnya juga beroperasi pada suhu yang cukup tinggi sekitar 71°C sampai dengan 121°C. Panasnya suhu kerja ini menjadikan kegagalan dini (*premature failure*), sehingga kemampuan bekerja dengan suhu tinggi sangat penting. Di beberapa tempat, pelumas *engine* harus bersentuhan dengan bagian internal *engine* yang bekerja pada suhu 316°C. Kemampuan pelumas untuk tetap stabil dalam hal oksidasi dan menahan panas dapat dicapai bila menggunakan oli jenis sintetis. Konsumsi pelumas mesin selalu dipantau secara teliti. Tingkat konsumsi pelumas adalah salah satu indikasi penting yang dapat digunakan untuk menentukan kesehatan sistem pelumasan mesin secara menyeluruh. *The oil consumption rate is an important symbol that can reflect the health of the engine lubrication system* (Wang Han., 2017).

Beberapa cara perawatan pelumas *engine* diantaranya menjaga kebersihan pelumas. Kontaminasi dalam pelumas dapat memperpendek usia roda gigi dan bantalan *engine*. Walaupun pelumas terlihat bersih, tapi akan terjadi sisa pengendapan oli. Agar pelumas tetap bersih, pastikan memeriksa sistem pelumasan dan saringan secara berkala. Perawatan lain yang dapat dilakukan adalah memeriksa sistem pelumasan secara rutin untuk memastikan tidak terjadi kebocoran. Pemeriksaan pertama biasanya dilakukan pada segel bantalan, sambungan pipa, sambungan katup, dan jalur suplai. Jika ditemukan kebocoran, maka harus segera diperbaiki (Jamaludin P., 2021).

Sistem pelumasan yang banyak digunakan di *engine* turbin adalah tipe *dry sump*, dimana pelumas ditempatkan dalam sebuah wadah tersendiri yang terpasang di sekitar area *engine*. Penyaluran pelumas menggunakan sistem aliran penuh, dimana tekanan penyaluran berbanding lurus dengan kecepatan putaran *engine*. Bagian-bagian penting mendapatkan pelumasan adalah bantalan putaran *engine* serta roda gigi. Area di sekitar bantalan *engine* umumnya disegel dengan udara bertekanan yang diambil dari kompresor *engine*, supaya tingkat kehilangan pelumas berkurang. Sistem pelumasan atau pelumasan dapat dibagi menjadi beberapa sub sistem, diantaranya adalah subsistem suplai, subsistem pengembalian (*scavenge*), dan subsistem ventilasi (Fajar A et al., 2023).

Menurut (Riski dan Apri., 2022) tingkat konsumsi pelumas *engine* turbin gas dapat dikelompokkan menjadi beberapa sebab, diantaranya sebagai berikut. Penyebab pertama adalah terjadinya kenaikan suhu gas buang atau *Exhaust Gas Temperature (EGT)*. Kenaikan suhu gas buang dipengaruhi oleh beberapa sebab diantaranya umur *engine*, pengoperasian di daerah dengan suhu tinggi, dan penurunan kinerja alat pengatur pemasukan udara ke ruang bakar. Suhu kerja yang tinggi tentu saja menyebabkan pelumas semakin mudah menguap dan ikut terbuang di sistem ventilasi. Gangguan pada pendingin pelumas yang umumnya menggunakan transfer panas atau *heat exchanger*, juga dapat menyebabkan tingginya tingkat pemakaian pelumas. Buruknya kemampuan pendinginan dapat menyebabkan penguapan yang tinggi dan akhirnya terbuang bersama dengan sistem ventilasi. Ketidakefisienan pendingin pelumas dapat terjadi karena komponen yang kotor atau media pendingin yang kurang memadai. Kalkulasi konsumsi rata-rata pelumas *engine* dilakukan dengan persamaan 2.4 sebagai berikut (Fajar A et al., 2023).

Salah satu penyebab lain yang sering lupa dicermati adalah perbedaan sistem pelumasan di masing masing *engine*.

Perbedaan desain *engine* juga menyebabkan perbedaan desain sistem pelumasan. Pada *engine* CFM56, sistem ventilasi tidak dilengkapi dengan alat *de-oiler* yang menyaring ulang aliran ventilasi pelumas seperti yang terpasang pada *engine* V2500. Perbedaan sistem pelumasan ini jelas terlihat pada batasan maksimum pemakaian pelumas yang disebutkan pada literatur masing masing *engine* (AMM A320 (V25000)., 2024). Beberapa penelitian yang sehubungan dengan konsumsi pelumas *engine* turbin dapat disampaikan sebagai berikut. (Putra dan Akbar., 2022) meneliti Besar Perbandingan Konsumsi Oli pada *Engine* Pesawat Airbus A320 Citilink Tipe NEO dan CFM 56-5B menjelaskan tentang konsumsi oli *engine* CFM56-5B yang lebih banyak sekitar 17,1 liter dalam satu bulan dibandingkan dengan tipe NEO . Hal ini disebabkan oleh suhu kerja atau *Exhaust Gas Temperature (EGT)* *engine* CFM56-5B yang lebih tinggi dibandingkan dengan tipe NEO.

Penelitiannya yang dituangkan dalam bentuk jurnal dengan judul Analisis Perbandingan Pemakaian Oli Pelumas pada *Engine* Pesawat Terbang Jenis CFM56-7 dan *Engine* CFM LEAP-1B, menyampaikan bahwa pemakaian pelumas *engine* CFM56-7B sebanyak 51,08 liter dalam satu bulan dibandingkan dengan *engine* CFM LEAP-1B sebanyak 48,25 liter dalam satu bulan. Hal ini disebabkan oleh tingginya nilai suhu kerja atau *Exhaust Gas Temperature (EGT)*, *bearing seal* yang tidak sesuai atau kompatibel, dan pendingin oli yang bekerja dengan sempurna (Jamaludin., 2021).

Penelitiannya yang dituangkan dalam jurnal dengan judul Analisis Terjadinya *High Oil Consumption* pada *Lubrication System* Pesawat Boeing 737-500 PK-GGF, menyimpulkan bahwa borosnya pemakaian oli pada *engine* pesawat terbang Boeing 737-500 PK-GGL disebabkan oleh kebocoran pada *oil tank filler cap seal* (Widianto dan Hartopo, 2016). Kebocoran ini dapat menyebabkan

ketidaksempurnaan pelumasan *engine* dan berpengaruh pada *performance* atau kemampuan *engine* itu sendiri. Cara pencegahan yang disarankan adalah dengan mengganti *oil tank filler cap seal* yang rusak dengan *spare parts* yang baru.

II. Metode Penelitian

Metode pengumpulan data dilakukan dengan mengambil data sekunder yang didapatkan dari bagian rekayasa atau *engineering* sebagai bagian dari direktorat perawatan pesawat terbang. Bagian rekayasa atau *engineering* berada di gedung pusat operasi terpadu Lion Air atau *Lion Air Operation Center* yang beralamat di jalan Marsekal Suryadarma nomor 18, RT 003 RW 006, Selapajang Jaya, Neglasari, Kota Tangerang, Banten 15127. Penelitian ini menggunakan data yang diperoleh dalam waktu yang sama di antara variabel yang diteliti, yaitu antara bulan Januari sampai dengan Maret 2025. Data yang didapatkan sudah dalam bentuk atau format *Microsoft Excel* sehingga dapat langsung dibaca dan dipahami untuk melakukan analisis penelitian yang dilakukan.

Pemrosesan diawali dari perekaman penambahan pelumas pada *engine* pesawat terbang dan jam terbang yang dicatat pada buku *Aircraft Flight and Maintenance Logbook (AFML)*. Data yang tertulis pada *AFML* kemudian dimasukkan ke dalam sistem manajemen informasi. Data dalam sistem manajemen informasi kemudian dikonversi dalam format *Microsoft Excel* sehingga dapat dilakukan analisis dan perbandingan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis kuantitatif komparatif, dimana dilakukan perbandingan dua variabel yang setara pada kurun waktu tertentu. Data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari enam belas registrasi pesawat terbang yang dimiliki Lion Air Group dan dioperasikan oleh Batik Air serta aktif terbang sepanjang bulan Januari sampai dengan Maret 2025. Tiap jenis *engine* diwakili oleh delapan registrasi pesawat terbang. Pemilihan enam

belas registrasi ini berdasarkan pengadaan pesawat terbang yang dibeli dalam kondisi bekas dan memiliki akumulasi jam terbang yang cukup tinggi.

Raduksi Data

Pada satu pesawat terbang, dilengkapi dengan dua *engine* sehingga didapatkan data untuk *engine* kiri dan *engine* kanan. Jumlah jam terbang dan pemakaian pelumas kemudian dijumlahkan dan diambil nilai rata-rata. Nilai rata-rata konsumsi pelumas kemudian dibagi dengan nilai rata-rata jam terbang dan didapatkan konsumsi pelumas dalam satuan *quarts* setiap jam terbang atau *quarts per jam* untuk *engine* kiri dan *engine* kanan. Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$\bar{Q} = \frac{\Sigma \text{Engine} : 8}{\Sigma \text{Jam Terbang} : 8} \quad (1)$$

Konsumsi pelumas dari *engine* CFM56 kemudian dibandingkan dengan konsumsi pelumas *engine* V2500 sehingga didapatkan rasio atau perbandingan konsumsi pelumas dari kedua jenis *engine* tersebut dengan persamaan sebagai berikut.

$$\text{Rasio Q} = \frac{(Q_{v1} + Q_{v2} + Q_{v3}):3}{(Q_{c1} + Q_{c2} + Q_{c3}):3} \cdot 100\% \quad (2)$$

III. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan data yang didapat dan kalkulasi yang dilakukan dengan persamaan (1) pada bagian sebelumnya, didapatkan data konsumsi rata-rata pelumas untuk kedua jenis *engine* yang diteliti. Tabel 1 memperlihatkan rata-rata konsumsi pelumas engine CFM56.

Tabel 1. Konsumsi rata-rata pelumas *engine* CFM56

<i>Engine</i> CFM56	Januari (Quarts/ jam)	Februari (Quarts/ jam)	Maret (Quarts/ jam)
Kiri	0,185	0,190	0,187

Kanan	0,196	0,210	0,199
-------	-------	-------	-------

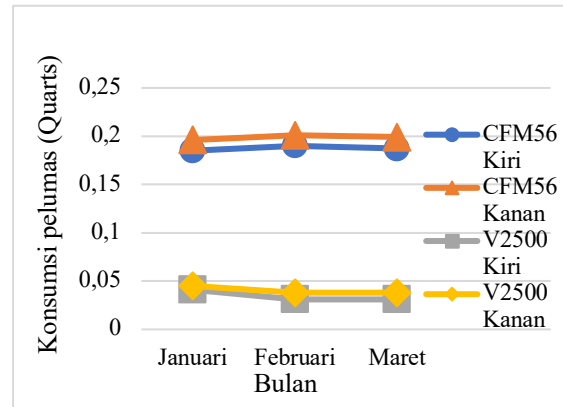
Sementara konsumsi rata-rata pelumas untuk engine V2500 dapat disampaikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Konsumsi rata-rata pelumas engine V2500.

Engine V2500	Januari (Quarts/jam)	Februari (Quarts/jam)	Maret (Quarts/jam)
Kiri	0,041	0,031	0,031
Kanan	0,045	0,038	0,038

Berdasarkan nilai pada tabel di atas, dapat dilihat bahwa tren konsumsi pelumas setiap bulan konsisten untuk engine kiri dan kanan sesuai dengan akumulasi jam terbang yang dijalani (Riki dan Apri, 2022). Engine kanan umumnya memiliki konsumsi pelumas yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan engine kiri. Hal ini disebabkan kebiasaan awak kokpit untuk menghidupkan engine kanan terlebih dahulu dan mematikan engine kiri terlebih dahulu, sehingga engine kanan memiliki waktu kerja yang lebih tinggi. Kebiasaan ini dilakukan agar proses naik dan turun penumpang tidak terganggu kebisingan suara engine, karena penumpang menaiki dan menuruni pesawat terbang dari sisi sebelah kiri.

Analisis perbandingan konsumsi pelumas antara engine CFM56 dan V2500, dimana engine CFM56 sebagai acuan dilakukan dengan persamaan (2) dan didapatkan hasil sebagai berikut. Rasio perbandingan konsumsi rata-rata pelumas untuk engine kiri sekitar 18,18% dan 20,10% untuk engine kanan. Hal ini memperlihatkan bahwa konsumsi pelumas engine V2500 lebih irit sekitar satu perlima dibandingkan dengan engine CFM56. Penggambaran dengan grafik dapat dilihat pada gambar (1).

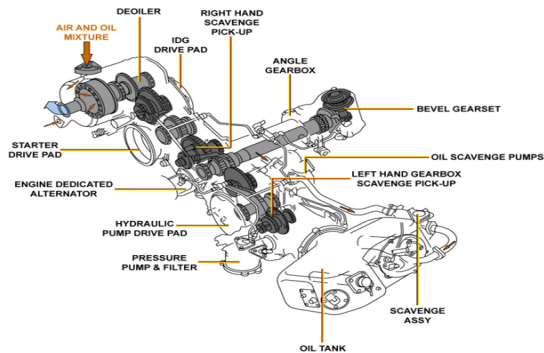


Gambar 1. Rasio Konsumsi Rata-Rata Pelumas Engine CFM56 dan V2500.

Grafik pada Gambar 2 memperlihatkan bahwa konsumsi pelumas engine V2500 lebih irit sekitar satu perlima dibandingkan dengan engine CFM56. Perbedaan konsumsi pelumas ini terjadi karena perbedaan suhu kerja engine yang diindikasikan dengan Exhaust Gas Temperature (EGT) atau suhu gas buang. Suhu gas buang engine ikut menentukan besaran konsumsi pelumas (Jamaludin, 2021). Semakin tinggi suhu gas buang, maka semakin meningkat konsumsi pelumasnya. Berdasarkan buku petunjuk perawatan pesawat terbang atau Aircraft Maintenance Manual (AMM), suhu gas buang maksimum engine V2500 berada pada nilai 635° Celcius. Sementara pada engine CFM56, suhu gas buang maksimum berada pada nilai 915° Celcius.

Faktor lain yang mempengaruhi efisiensi konsumsi pelumas engine V2500 dibandingkan dengan CFM56 adalah alat yang disebut de-oiler atau pemisah butiran (droplet) oli. Increasing the airfoil separation power of the de-oiler system makes it possible to reduce the oil consumption of the engine, or the turbojet, and thus reducing the operational cost. (Earith et al. 2011). Menurut Scholz (2028), borosnya pemakaian pelumas disebabkan oleh ketidakefisienan sistem de-oiler (Most of the oil consumption is caused by the inefficiency of the de-oilers). Pada gambar 2 diperlihatkan alat de-oiler yang terpasang

pada sub sistem ventilasi pelumasan *engine* V2500.



Gambar 2. *De-oiler.*

Prinsip kerja *de-oiler* adalah dengan memisahkan butiran pelumas yang masih terbawa oleh sub sistem ventilasi secara sentrifugal. Alat ini terpasang pada *gearbox* karena membutuhkan putaran *engine* untuk menciptakan gaya sentrifugal. Setelah butiran pelumas dipisahkan, kemudian disedot oleh pompa pengembalian (*scavenge pump*) ke tangki pelumas sementara uap panas dikeluarkan dari *engine*. Melalui penggunaan *de-oiler*, tingkat konsumsi rata-rata pelumas *engine* V2500 lebih hemat dibandingkan *engine* CFM56.

Kesimpulan

Konsumsi rata-rata pelumas *engine* CFM56 untuk delapan pesawat terbang Airbus A320 yang dioperasikan Batik Air berada pada kisaran 0,185 sampai dengan 0,201 *quarts* per jam. Konsumsi rata-rata pelumas *engine* V2500 untuk delapan pesawat terbang Airbus A320 dalam armada Batik Air berada pada kisaran 0,031 sampai dengan 0,045 *quarts* per jam. Hasil kalkulasi menyatakan bahwa konsumsi pelumas *engine* V2500 lebih irit dengan nilai antara 18,18% sampai dengan 20,10% dibandingkan dengan *engine* CFM56 sebagai acuan. Perbedaan konsumsi pelumas ini dapat terjadi karena perbedaan suhu kerja *engine* dengan indikasi *Exhaust Gas Temperature (EGT)* atau suhu gas

buang. Semakin tinggi suhu gas buang, maka semakin tinggi tingkat penguapan pelumas dan akhirnya meningkatkan konsumsi pelumas. Faktor lain yang mempengaruhi efisiensi konsumsi pelumas *engine* V2500 dibandingkan dengan CFM56 adalah alat yang disebut *de-oiler* atau pemisah butiran (*droplet*) oli. Penggunaan *de-oiler* dalam *engine* jet dapat menghemat konsumsi pelumas dan pada akhirnya menghemat biaya operasi penerbangan

Daftar Pustaka

- Aircraft Maintenance Manual (AMM) Airbus A320 (CFM56)*. w3.airbus.com/newairbusworld. 11 Agustus 2025.
- Aircraft Maintenance Manual (AMM) Airbus A320 (V2500)*. w3.airbus.com/newairbusworld. 11 Agustus 2025.
- Commercial Aircraft: 40 Years of A320 Family Innovation. <https://www.airbus.com/en/newsroom/stories/> 11 Agustus 2025.
- Earith, Phillippe, Gauthier, Morreale. *De-oiler System for an Aircraft Engine*. United States Patent, 2011.
- Eko Yuli Widiyanto, Herry Hartopo. *Analisis Terjadinya High Oil Consumption pada Lubrication System Pesawat Boeing 737-500 PK-GGF*. Indepth Open Journal. Vol. 6 No. 1, Februari 2016. ISSN 2087-9245.
- Erwhin Irmawan, Ilham Putra Faturrachman. *Lubrication System pada Auxiliary Power Unit (APU) GTCP85-129 Pesawat Boeing 737-300/400/500*. Teknika STTKD: Jurnal Teknik, Elektronik, Engine. Vol. 3 No. 1, 2016.
- Fariz M, Djoko H, Nawang K. Analisis Kegagalan Fan Extract P/N CE1909AA1 pada Pesawat Airbus 330 Series di PT.GMF AEROASIA.Tbk. Jurnal Teknik

- Mesin, Elektro, dan Komputer. Vol. 6 No.1, 2026.
- Fajar A, Akbar K, Muhammad A. R., Analisis Viskositas Oli Pesawat King Air di Hanggar Politeknik Penerbangan Makassar. Jurnal JAMETS. Vol. 2 NO. 2, 2023.
- Jamaludin. *Analisis Perbandingan Pemakaian Oli Pelumas pada Engine Pesawat terbang Jenis CFM56-7 dan Engine CFM LEAP-1B*. Jurnal Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Tangerang. Vol. 10 No. 2, 2021. ISSN 2581-0006.
- Jauhari Ali, Ngadirin, Alif Putra Quallika Erytchandra. *Analisa Penyebab Vibrasi pada Engine Pesawat Boeing 737-800NG*. Prosiding Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. 2019. ISSN 2085-2762.
- Mohammed A, Freddy F, Agus S., *Analisis Field Performance Pesawat Airbus A350-Xwb pada Beberapa Bandar Udara di Wilayah Yaman*. Jurnal Mahasiswa Dirgantara. Vol. 3 No. 1 (2024).
- Riki Chandra Putra, Apri Akbar. *Besaran Perbandingan Konsumsi Oli pada Engine Pesawat Airbus A320 Citilink Tipe NEO dan CFM56*. Jurnal Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Tangerang. Vol. 6 No. 2, Juli-Desember 2022. ISSN 2580-4979.
- Scholz, Dieter. *Jet Engine – Bearing, Seals and Oil Consumption*. HAW. Hamburg. 2018.
- Sularso. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Pradnya Paramitha. Jakarta. 2008. ISBN 979-409-126-4.
- Susilo T, Aprilia K. S, Budiman M., *Studi Perhitungan Efektivitas Derate Thrust Engine Rolls-Royce Trent 700 Pada Pesawat Airbus A330-300*. Jurnal Teknologi Kedirgantaraan. Vol 2, No 2 (2017).
- The Airbus Company “*Airbus Maintenance Manual 321/320/319* “chapter 72 Engine, 2024.
- Training Manual “*Airbus 320 - 200 Engine Indicating ATA 77* “FL TECHNICS Document, 2024.
- Wang Han, Zuo Hongfu, Sun Jianzhong. *Research on On-line Monitoring Method of Lubricating Oil Consumption Rate of Aeroengine Based on QAR Data*. College of civil Aviation, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics. Nanjing, China. 20