

## BESARAN PERBANDINGAN KONSUMSI OLI PADA MESIN PESAWAT AIRBUS A320 CITILINK TIPE NEO DAN CFM 56-5B

Riki Candra Putra<sup>1\*</sup>, Apri Akbar<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang  
Jl. Perintis Kemerdekaan I/33 Cikokol-Tangerang  
E-mail: <sup>1</sup>[rikiumt@gmail.com](mailto:rikiumt@gmail.com)

Submitted Date: November 29, 2022  
Revised Date: December 28, 2022

Reviewed Date: December 20, 2022  
Accepted Date: December 31, 2022

### Abstract

*The aviation industry is an activity that is in great demand by many people in making long and efficient trips. Safe and comfortable flight activities are greatly influenced by good aircraft conditions and a controlled aircraft maintenance system, it is unlikely that the aircraft will be given permission to fly if unfavorable engine conditions or uncontrolled lubrication conditions are found, when viewed from the oil filling maintenance history and the drain. Oil inspection on A320 type NEO and CFM 56-5B aircraft are the two types of aircraft that are often used interchangeably by CITILINK airlines, so it is necessary to make detailed records regarding filling conditions and routine replacement schedules, detailed inspection and analysis is carried out on two engines located on the left and right wings to see a comparison of the efficiency levels of the two engines and from observations it was found that the CFM 56-5B engine was more wasteful in oil use, namely 17.1 liters more than the NEO type in one month's use because it had a CFM 56-5B gas engine temperature value higher.*

**Keywords:** Aviation, oil, A320 aircraft, maintenance, aircraft engines.

### Abstrak

Industri penerbangan merupakan aktivitas yang banyak diminati oleh banyak orang dalam melakukan perjalanan yang jauh dan efisien. Aktivitas penerbangan yang aman dan nyaman sangat dipengaruhi oleh kondisi pesawat terbang yang baik dan sistem pemeliharaan pesawat yang terkendali, pesawat tidak mungkin akan diberikan ijin untuk terbang apabila ditemukan kondisi mesin yang tidak baik ataupun kondisi pelumasan yang tidak terkontrol jika dilihat dari riwayat perawatan pengisian oli dan pengurasannya. Pemeriksaan oli pada pesawat A320 tipe NEO dan CFM 56-5B merupakan kedua jenis pesawat yang sering dipakai bergantian oleh maskapai CITILINK, sehingga perlu dilakukan pencatatan yang detail mengenai kondisi pengisian dan jadwal rutin penggantian, pemeriksaan dan analisa secara detail dilakukan pada dua buah mesin yang berada di sayap sisi kiri dan kanan untuk melihat perbandingan tingkat efisiensi kedua mesin dan dari hasil pengamatan didapat mesin CFM 56-5B lebih boros dalam penggunaan oli yaitu 17.1 liter lebih banyak dibandingkan tipe NEO dalam penggunaan satu bulan karena memiliki nilai *engine gas temperature* CFM 56-5B lebih tinggi.

**Kata kunci:** Penerbangan, oli, pesawat A320, pemeliharaan, mesin pesawat

## I. Pendahuluan

Di masa setelah pandemi maskapai penerbangan banyak yang mulai mempromosikan lagi penerbangan yang hemat dan murah untuk menarik banyak penumpang seiring dengan membaiknya sektor pariwisata di Indonesia. Oleh karena itu diperlukan kinerja mesin pesawat terbang yang efisien dalam biaya operasional dan hemat bahan bakar.

Bhattacharya (2022) menyebutkan salah satu faktor kritis yang mempengaruhi

kinerja mesin pesawat terbang adalah kondisi lingkungan yang ekstrem seperti temperatur lingkungan yang mencapai 60°C saat berada di darat atau -80°C di udara pada lapisan stratosfer, bahkan pesawat supersonic dapat mencapai temperatur melebihi dari 200°C. Sehingga sistem lubrikasi merupakan peralatan yang sifatnya kritis dalam mendukung kinerja pesawat karena lebih dari 40% pendinginan pada mesin berasal dari oli mesin.

Dari perspektif ergonomis, sistem lubrikasi yang baik dapat mencegah pekerjaan *maintenance* yang sangat mahal, bahkan kalau sampai terjadi pergantian *spare part* dapat menyebabkan pesawat terbang tidak dioperasikan dalam jangka waktu lama. Dari perspektif keselamatan sistem lubrikasi yang buruk dapat mencegah kerusakan pada bagian-bagian mesin bahkan bisa menyebabkan kecelakaan.

Kerja mesin turbo pada pesawat yang berputar sebanyak 18000 rpm, dapat menyebabkan kenaikan temperatur sangat tinggi jika dibandingkan temperatur lingkungan. Dengan volume *oil* yang cukup sesuai dengan kapasitas mesin, dapat menurunkan temperatur dan membuat bahan bakar lebih hemat. Namun kapasitas *oil* terkadang susah diprediksi jumlahnya saat pemeriksaan atau pada saat waktu penggantian dan penambahan. Hal ini menyebabkan waktu pemeriksaan dan observasi yang panjang terhadap penyebabnya tersebut.

Beberapa penelitian yang membahas tentang konsumsi oli mesin pesawat tidak banyak yang membahas tentang jumlah akhir yang didapat setelah pesawat beroperasi dalam jangka waktu tertentu. Penelitian yang dilakukan oleh Ramsden (2013) meneliti tentang konsumsi oli dapat menunjukkan jumlah kontaminasi udara di dalam kabin karena ada kebocoran pada sistem lubrikasi, tetapi tidak menjelaskan perhitungan konsumsi *engine oil* dan perbandingan pada masing-masing mesin.

Menurut Hasim Purba (2017) Keselamatan saat penerbangan merupakan aspek yang utama saat menggunakan sarana transportasi pesawat terbang. Anggota teknis pemeliharaan pesawat terbang merupakan orang yang berperan penting dalam menjaga dan merawat pesawat, salah satunya adalah dengan melakukan penggantian dan pengisian oli mesin yang berada di kedua sayap pada jenis pesawat Airbus A320.

Pesawat Airbus A320 adalah jenis kelompok pesawat penumpang komersil untuk jarak dekat sampai menengah yang

diproduksi oleh Airbus yang banyak digunakan oleh maskapai-maskapai penerbangan di Indonesia. Salah satunya adalah maskapai Citilink yang dilengkapi dengan varian *engine* yakni IAE V2500-A5 dari perusahaan *International Aero Engine*, CFM International. Dan yang terbaru adalah tipe NEO (*New Engine Option*) dari perusahaan kerja sama CFM, Pratt & Whitney.

*Engine* CFM 56-5B adalah *engine* yang dipilih untuk keluarga Airbus A320 dan telah memenuhi hampir 60 persen dari pesawat yang dipesan. Saat ini CFM 56-5B sudah memiliki pesaing di kalangannya sendiri yaitu *engine* tipe NEO yang memiliki kinerja dari mekanikal yang sama namun dengan sistem yang berbeda, termasuk pada *tank oil quantity*, mesin CFM 56-5B dan NEO memiliki kesamaan dalam *tank oil quantity* yang kemudian akan dilakukan perbandingan *oil consumption* pada *engine* NEO dan CFM 56-5B.

Performa pesawat tergantung dari kondisi mesin yang terpasang, namun mesin dapat dikatakan baik jika mesin dapat berfungsi sesuai desain. Untuk menjaga performa mesin tentunya diperlukan perawatan rutin dan hasil terbaik dapat dicapai secara efisien tanpa mengeluarkan biaya sedikitpun.

Irmawan & Faturrachman (2016) menjelaskan bahwa ada dua (2) aspek penting yang harus diperhatikan dalam pengembangan pesawat terbang yaitu perawatan dan pemeliharaan (*maintenance*) pesawat terbang untuk menjamin kelancaran transportasi. Karena apabila terjadi kerusakan yang kecil pada sebuah pesawat terbang akan mengganggu dan menghambat operasional penerbangan. Kerusakan pesawat dapat disebabkan oleh beberapa hal baik yang terjadi pada sistem pesawat tersebut maupun objek lain yang dapat merusak kinerja pesawat.

Pesawat terbang sebelum lepas landas atau sesudah melakukan penerbangan harus dilakukan pemeriksaan dan perawatan secara rutin sesuai dengan prosedur yang ada. Pemeriksaan dilakukan

guna mencegah terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan seperti kecelakaan pesawat, karena menurut Saputra et al., (2016) ada tiga hal yang mempengaruhi keselamatan dalam penerbangan yaitu manusia, mesin dan media (cuaca, alam, dan sebagainya).

Menurut Stachowiak, G.W. and A.W. Batchelor. (2000) Pelumasan digunakan untuk mencegah keausan yang disebabkan oleh gesekan antara benda yang bergerak relatif satu sama lain. Selain fungsi oli pelumas di atas, aplikasi lain termasuk pengurangan gesekan, penyegelan kompresi, pengurangan kebisingan, air pendingin untuk komponen mesin, pengurangan karat, dan kebersihan. Hilangnya pelumasan di batas zona pelumasan membuat keausan tidak dapat dihindari.

Adanya pemeriksaan dan perawatan yang rutin tersebut sehingga semua sistem dan komponen yang ada di dalam pesawat terbang dapat beroperasi dengan baik dan aman. Salah satu dari sistem-sistem yang harus dalam keadaan baik ialah *oil system* pada *engine oil consumption*.

Berdasarkan latar belakang yang sudah disampaikan sebelumnya dapat dijabarkan permasalahan-permasalahan yang akan diteliti dalam tulisan ini antara lain bagaimana mengetahui perbandingan *oil consumption* pada *engine* NEO dan CFM 56-5B manakah yang lebih hemat dalam pemakaiannya, apakah penyebab dari borosnya *engine* NEO maupun CFM 56-5B dan apakah yang perlu diperhatikan dalam melaksanakan perawatan *engine* NEO dan CFM 56-5B ketika terjadinya pemborosan *oil consumption* yang tidak diinginkan. Seperti permasalahan yang ditemukan oleh Widiyanto & Fitrikananda (2015) menemukan berkurangnya oli secara cepat pada *engine* diakibatkan kerusakan yang terjadi *seal* yang berada pada *oil tank filler cap*.

Permasalahan yang dijabarkan tersebut bertujuan untuk menentukan perbandingan *oil consumption* pada *engine* tipe NEO dan CFM 56-5B, perlu diteliti

mana mesin yang lebih hemat dalam penggunaan oli nya.

## II. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian komparatif. Penelitian komparatif adalah suatu penelitian yang bersifat membandingkan. Di sini variabelnya masih sama dengan variabel mandiri tetapi untuk sampel yang lebih dari satu atau dalam waktu yang sama.

Penelitian ini menggunakan data di waktu yang sama dan dengan jangka yang sama. Waktu yang diperlukan untuk melakukan penelitian kedua mesin tersebut dalam kurung waktu 1 bulan, untuk mengumpulkan data hasil *oil consumption*.

Tempat atau lokasi yang digunakan penulis sebagai lokasi penelitian yaitu PT GMF Aeroasia. jalan M2, Perkantoran Bandar udara Soekarno Hatta, gedung Hangar 2 lantai 2. Kelurahan Pajang, Kecamatan Benda, Kota Tangerang, kode Pos 15125, provinsi Banten

Dalam penelitian ini jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif berdasarkan data *daily report project* dari *engine oil maintenance* pada periode bulan Mei – Juli 2019 pada proses pelaksanaan perawatan *engine oil*. Setelah data terkumpul kemudian dilakukan pengolahan data dengan kontrol yang berstandar untuk kemudian diolah dan menghitung berapa banyaknya jumlah konsumsi oli dari tiap masing-masing *engine*, selanjutnya dilakukan analisa perbandingan pemakaian oli pelumas pada masing-masing *engine* dengan metode *5 why analysis*. Hasil pengolahan data kemudian dianalisa untuk merumuskan rekomendasi yang diperlukan sebagai pemecahan masalah.

Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara membuat tabel yang kemudian disampaikan dalam bentuk grafik yang berisi:

- kolom-kolom tanggal pengambilan data,
- deskripsi urutan penambahan oli,
- jumlah jam terbang pesawat mulai dari diisi oli pertama kali,

- volume oli dalam satuan liter saat diisi pada pergantian awal untuk dua (2) buah *engine* di kiri dan di kanan pesawat,
- Waktu konsumsi oli dalam jam,
- jumlah Oil Consumption perjam pada Engine 1 dan 1 dalam liter/jam, dan
- limit atau batas dari *rate oil* yang tidak boleh melebihi Batasan/limit.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini merupakan faktor penting demi keberhasilan penelitian, Hal ini berkaitan dengan bagaimana cara mengumpulkan data, siapa sumbernya dan alat apa yang di gunakan, juga jenis sumber datanya. Jenis data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder.

Data primer yang digunakan ialah data yang bersumber langsung dari data yang diambil dalam setiap perawatan pesawat yang berupa data *Axel* yang didapatkan dari Hangar 3 GMF, dari pengisian *zero oil tank* sampai di isi *full oil tank* sebanyak 18.0 Qrt atau 16.2 Liter persetiap *engine 1* dan *engine 2*.

Sedangkan data sekunder di dapat dengan cara melakukan observasi dengan langsung terjun kelapangan yaitu untuk melihat dan mendata pemakaian oli pada *engine* dengan melihat indikator pada *lower ecam* di ruangan kokpit dan *Sight Glass* yang terdapat disamping *engine* dan kemudian melakukan wawancara kepada teknisi setempat dengan mengajukan beberapa pertanyaan seperti dalam kurung waktu berapa lama Penggantian Oil *engine* harus dikuras dan diganti, bagaimana cara melakukan *servicing* tersebut, oli jenis apa yang harus digunakan dan bagaimana spesifikasi dari oli tersebut, apa kendala dalam melakukan *servicing*.

Alat-alat yang dipakai dalam pengambilan data antara lain:

- *Engine oil pump*, digunakan untuk pengisian oli setiap kali *engine* melakukan service jika *oil quantity* pada Indikator terlihat kurang dari limit atau ketika pilot meminta *service oil* meskipun *oil* masih dalam batas limit.
- *multi tools*, digunakan pada pekerjaan lapangan dengan memiliki berbagai

macam *tools* dalam satu bentuk yang mudah digunakan dan dibawa, berguna untuk membuka kaleng pada oli BPTO 2197 dan membuka *oil cup* pada *oil tank*,

- kunci shock,
- kunci pas, digunakan untuk membuka beberapa access ketika mesin dalam perawatan seperti pergantian oli, yang dibuka adalah *oil tank drain*,
- *oil leak container* adalah sebuah ember yang berfungsi sebagai wadah penampungan oli ketika *oil tank* dikuras,
- *safety gloves* atau sarung tangan kerja,
- majun atau kain lap,
- *Boroscope* adalah sebuah alat yang digunakan untuk melakukan pekerjaan dimana *engineer* melakukan pengecekan bagian dalam mesin menggunakan kamera yang dapat diatur sudut pandangnya, berfungsi mengetahui secara deskripsi gambaran bagian dalam mesin.

### III. Hasil dan Pembahasan

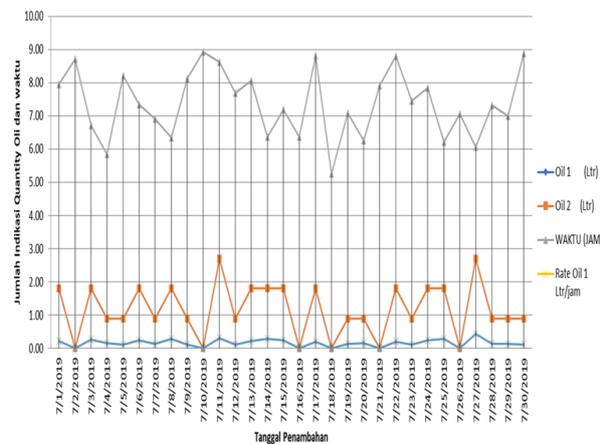
Pada tahapan ini penulis melakukan perbandingan pemakaian oli pelumas pada *engine CFM56-5B* dan *engine NEO* berdasarkan perhitungan dari Flight Hours yaitu jumlah jam terbang pesawat selama berada di udara dalam kurung waktu per satu hari, dan juga berdasarkan perhitungan dari banyaknya oli yang ditambahkan pada masing-masing *engine* yaitu *engine CFM56-5B* dan *engine NEO*, dalam setiap hari nya dalam kurung waktu satu bulan lamanya, sehingga nantinya akan ditemukan hasil rata- rata pemakaian oli pelumas dari tiap masing-masing *engine* manakah yang cenderung lebih boros pemakainya.

Berikut ini merupakan grafik untuk pemakaian oli gambar 1 untuk *engine CFM56-5B registration GLA* dan gambar 2 untuk *engine NEO registration PK-GTA* dalam kurun waktu 1 bulan.

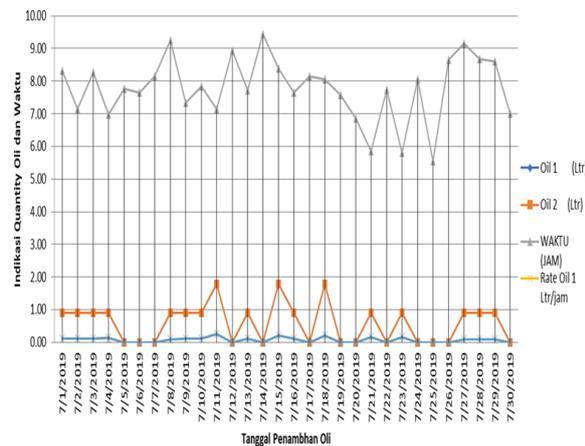
Dari data di gambar 1 dapat diketahui Pemakaian Oli Pelumas dalam kurun waktu 1 bulan untuk tipe Engine

CFM56-5B adalah sebanyak 51.30 liter dimana data-data tersebut dianalisa berdasarkan jumlah dari banyak nya jumlah Liters oli yang digunakan.

Sedangkan dari data Gambar 2 diatas dapat diketahui Pemakaian Oli Pelumas dalam kurun waktu 1 bulan untuk tipe *engine* NEO adalah sebanyak 34,20 liter dimana data-data tersebut penulis menganalisa berdasarkan jumlah dari banyak nya jumlah liter oli yang digunakan.



Gambar 1. Grafik *oil consumption engine* CFM56-5B



Gambar 2. Grafik *oil consumption engine* NEO  
Sebelum melakukan analisa pemakaian oli pelumas ini terlebih dahulu mengubah satuan oli per *Quart* menjadi satuan oli per liters maka dari itu selama melaksanakan penelitian dikonversikan satuan *Quart* ini kedalam satuan liter agar mudah di pahami.

Dengan perhitungan perbandingan 1 *Quart* = 0,9 liter, maka mengubah satuan

liter yaitu dengan menggunakan persamaan 1.

$$\text{Jumlah oli quart. } 0.9 \text{ ltr} = \text{jumlah oli ltr} \quad (1)$$

Kemudian untuk mengubah waktu *flight hours* kedalam *actual time* atau waktu yang sebenarnya yaitu dengan cara perhitungan seperti contoh berikut yaitu pada tanggal 1 Juli 2019 pesawat melakukan penerbangan selama 8 jam 19 menit di udara, ini untuk jumlah *flight hour* artinya bukan waktu yang sebenarnya maka dari itu dikonversikan *flight hour* ini kedalam *actual time* yaitu dengan cara mengubah satuan waktu menjadi jam yaitu dengan persamaan 2.

$$\text{Jam} + (\text{Menit} / 60) \quad (2)$$

Setelah diketahui jumlah waktu yang sebenarnya lalu langkah selanjutnya menganalisa hasil pemakaian rata-rata per jam oli pelumas dalam satuan liter yang menggunakan persamaan 3.

$$\frac{\text{Jumlah oli yang dipakai (ltr)}}{\text{waktu (jam)}} = \text{rate oil} \left( \frac{\text{ltr}}{\text{jam}} \right) \quad (3)$$

Dari data *oil consumption* penambahan diatas maka selanjutnya menjumlahkan total keseluruhan *oil consumption* dengan pengisian awal pada *oil tank* menggunakan persamaan 4.

$$\text{Jumlah pengisian awal} + \text{total pengisian 1 bulan} = \text{total oil consumption} \quad (4)$$

Terdapat batasan yaitu apabila pemakaian oli pelumas ini sudah melebihi batas tersebut maka *engine* ini sudah tergolong *engine* yang *abnormal* dalam pemakaian olinya, dan angka batasan untuk masing-masing *type engine* CFM56-5B dan NEO mempunyai angka batasan pemakaian oli pelumas yang sama yaitu tidak boleh lebih dari 0.27 liters per jam.

Jadi dari data analisa Gambar 1 Gambar 2 dapat dilihat *engine* yang cenderung boros dalam pemakaian *oil consumption* yaitu *engine type* CFM56-5B.

dikarenakan dalam sebulan penjumlahan penambahan oli pelumas pada CFM56-5B untuk engine 1 sebanyak 51.30 liter dan engine 2 sebanyak 51.30-liter sedangkan engine NEO untuk engine 1 sebanyak 34.20 liter dan engine 2 sebanyak 34.20 liter perbulan.

### **Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Borosnya Oil Consumption Pada Salah Satu Engine Yang Lebih Boros.**

Dari hasil perbandingan pemakaian oli pelumas pada engine CFM56-5B dan engine NEO dapat diketahui bahwa engine CFM56-5B cenderung lebih boros dalam pemakaian oli pelumasnya, hal ini juga bersumber dari beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi penyebab keborosan pemakaian oli pelumas, yaitu sebagai berikut:

1. Terjadinya *height temperature* pada engine (EGT).

Dimana EGT ini adalah *engine gas temperature*, setiap engine memiliki perbedaan nilai EGT, termasuk pada engine CFM56-5B yang memiliki nilai EGT yang lebih besar dibandingkan engine NEO, semakin panas *temperature engine*, maka oli yang menguap semakin banyak, mengakibatkan oli pelumas menguap dan terbuang bersama gas hasil pembakaran. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengujian dari *run up engine* pada kedua *type engine* tersebut.

2. *Seal bearing* tidak kompatibel.

Pada saat pelumasaan *spool/shaft* pada engine, *seal bearing* tidak kompatibel dengan media yang digunakan, yang mengakibatkan oli terbuang dari *shaft*.

3. *Oil cooler* yang tidak bekerja secara *proper*

Terjadinya gangguan *oil system* pada *oil cooler* yang tidak bekerja secara maksimal untuk mendinginkan oil tank. *Oil cooler* sangat diperlukan dalam sistem lubrikasi mesin pesawat terbang untuk mencegah gesekan yang berlebihan dan menjaga temperatur dalam kondisi optimum yang bisa melebihi 1700 Fahrenheit, bahkan menurut Rao (2017) menegaskan bahwa untuk pendinginan secara konvensional

tidak cukup untuk menjaga temperatur tetap optimum, namun diperlukan prinsip-prinsip *Perltiers* yang menggunakan modul *thermoelectric* untuk menjaga agar temperatur tetap berada pada titik yang diharapkan.

Bahkan Abbas (2021) menjelaskan dengan perubahan jenis *valve* pada sistem *thermostat* yang sudah dikembangkan untuk melihat pengaruh pendinginan yang terjadi, hal ini menegaskan bahwa *oil consumption* yang terlalu besar dapat dihindari dengan berbagai metode yang sudah banyak dilakukan oleh para ilmuwan. *Thermostat* yang dikembangkan bekerja dengan mentransfer oli ke penukar panas (*heat exchanger*) sepanjang waktu untuk mengurangi temperatur oli.

### **Pengecekan Dan Pencegahan Keborosan Terhadap Salah Satu Engine Yang Lebih Boros Dalam Pemakaian Oli Pelumasnya**

Pengecekan *engine oil consumption* pada CFM56-5B memiliki akses pengecekan yang sama dengan engine NEO dimana hal tersebut fokus pada *panel instrument lower ecam* yang terdapat pada ruang *cockpit* dan pada *engine sight glass* disisi *engine*.

Pengecekan oli dilakukan melalui pengamatan pada indikator-indikator tertentu melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

- Pengecekan oli pada indikasi di ruang *cockpit* yang biasa dilakukakan oleh pilot dan mekanik dapat dilihat dari *Lower Ecam Display Unit* yang berbentuk seperti Monitor.
- Sebelum melakukan pengisian biasanya seorang mekanik melakukan pengecekan *oil engine* langsung melalui *tank oil indication* ini atau biasa disebut *oil sight glass engine* yang berada di sisi engine.

Monitorng *engine* pada pesawat terbang sangat diperlukan, seperti yang ditegaskan oleh Grassart (2015) cara untuk mendeteksi dan mengantisipasi kerusakan pada mesin agar dapat

peningkatan keakurasian perhitungan konsumsi oli yaitu dengan cara *prognostic* (ramalan) dan pendekatan pemantauan kesehatan.

#### IV. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan Bab sebelumnya yang terkait dengan *High Oil Consumption* pada *engine type* CFM56-5B dan *engine type* NEO Airbus A320, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yang diantaranya adalah:

1. Dari data yang sudah didapat selama 1 bulan dan sudah dirangkum untuk dijadikan data yang valid sebagai data analisa, maka ditemukan nilai *engine oil consumption* dari kedua tipe *engine* tersebut yaitu *engine type* CFM56-5B dan *engine* NEO, dimana dari kedua tipe *engine* tersebut, *engine type* CFM56-5B cenderung lebih boros dengan nilai penambahan oli pelumas selama sebulan untuk *engine* 1 sebanyak 35.10 liters, dan *engine* 2 sebanyak 35.10 liters. Tentunya diatas nilai penambahan *oil Consumption engine type* NEO yaitu untuk *engine* 1 sebanyak 18.0 liters dan *engine* 2 sebanyak 18.0 liters perbulan.
2. Adapun faktor penyebab terjadinya keborosan pada *engine* CFM56-5B yaitu setelah hasil pengujian *run up* pada *engine* CFM56-5B, hasil indikasi nilai dari EGT (*Engine Gas Temperature*) pada *engine* CFM56-5B lebih tinggi yaitu sebesar 499°C sedangkan untuk pengujian *engine* NEO nilai pada EGT (*Engine Gas Temperature*) sebanyak 241°C lebih rendah dari nilai hasil *run up engine* CFM56-6B.
3. Setiap tipe *engine* harus selalu dirawat dan diperhatikan dengan baik agar *engine* tetap bisa bekerja dengan baik dan bekerja sesuai fungsinya. Maka dari itu perlunya *preventif Maintenance* dan juga interval pengecekan *engine* tersebut wajib dilakukan sesuai interval waktu yang sudah ditentukan. Oleh karena itu didalam jadwal rutin *maintenance checklist daily check*

diwajibkan untuk memeriksa *quantity oli by lower ecam display unit* dan dilakukan *visual inspection* pada *sight glass engine* tersebut.

#### Daftar pustaka

- Abas Khudair Yousef (2021). *The Aircraft Oil System is Being Developed*. Journal of Mechanical Engineering Research and Developments, Vol. 44, No. 9, pp. 73-78.
- Bhattacharya Anusree (2022). Aircraft Engine Oils: Realizing Their Importance in Aircraft. Website Aviation Report. Link <https://aviation.report/articles/aircraft-engine-oils-realizing-their-importance-in-aircraft>, published January 7, 2022, accessed on February 26, 2022.
- Grassart Pierre (2015). *Monitoring of the lubrication system of an aircraft engine through a Prognostic and Health Monitoring approach*. Master of Science Thesis, KTH School of Industrial Engineering and Management. Energy Technology EGI-2015-097MSC EKV1119
- Irmawan Erwhin & Ilham Putra Faturrachman (2016). *Lubrication System Pada Auxiliary Power Unit (APU) GTC P85-129 PESAWAT BOEING 737-300/400/500*. Jurnal Teknik STTKD Vol.3, No. 1
- Purba Hasim (2017). Mewujudkan Keselamatan Penerbangan Dengan Membangun Kesadaran Hukum Bagi Stakeholders Melalui Penerapan Safety Culture. Jurnal Hukum Samudra Keadilan Volume 12, Nomor 1.
- Ramsden J. Jeremy (2013). *Jet engine oil consumption as a surrogate for measuring chemical contamination in aircraft cabin air*. Journal of Biological Physics and Chemistry (JBPC) Vol. 13
- Rao Aruna (2017). *Cooling of Lubrication System in Aircraft Engines Using Peltier's Principle*. International Journal of Research, volume 4, issue 05.

- Saputra Dwi Abadi, Sigit Priyanto, dan Imam Muthohar (2016). *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Pilot Dan Kecelakaan Pesawat Terbang Dengan Pendekatan Partial Least Square (PLS)*. Warta Penelitian Perhubungan, Volume 28, Nomor 2
- Stachowiak, G.W. and A.W. Batchelor. (2000), *Engineering Tribology* 2nd Ed., Butterworth-Heinemann.
- Widianto Yuli Eko, Bona P. Fitrikananda (2015). *Analisis Terjadina High Oil Consumption Pada Lubrication System Pesawat Boeing 737-500 PK-GGF*. INDEPT, Vol. 5, No. 3