

Analisis Penyebab APU *Auto Shutdown* pada Pesawat Airbus A 320

Angga Ginti Firdaus

Jurusan Program RPL D3 Teknik Mesin konsentrasi Perawatan Pesawat Udara,
Studi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Batam, Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam29461,
Indonesia
harliyantinoor@gmail.com

Abstrak

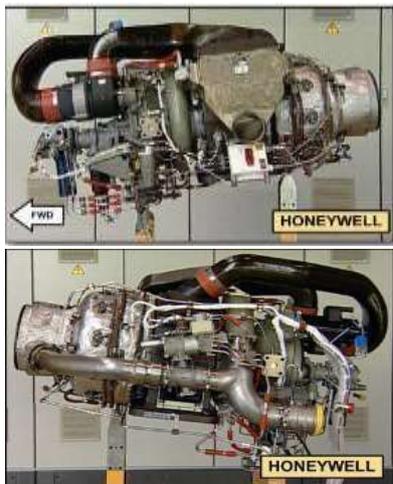
APU (Auxiliary Power Unit) adalah *Gas turbine engine* yang berkecepatan konstan yang berlokasi di area *unpressurized* pada *tail cone* pesawat. Fungsi dari *APU (Auxiliary Power Unit)* adalah agar pesawat mendapatkan *electrical system* serta *pneumatic system* saat pengoperasian pesawat di darat maupun di udara dengan batasan pengoperasian tertentu sesuai jenis atau tipe *APU* tersebut. *APU Auto Shutdown* adalah kondisi dimana *APU* mengalami *malfunction* pada saat beroperasi ataupun pada saat *starting*, sehingga menyebabkan *APU* menjadi berhenti beroperasi secara *otomatis* dan mencegah kerusakan pada sistem yang lain. Berdasarkan hasil dari *PFR (Post Flight Report)* dan dari *bite test APU Auto Shutdown Report* di *Centralized Fault Display System (CFDS)*, ada beberapa *message* yang berbeda-beda yang menyebabkan *APU Auto Shutdown* dan cara mengatasi masalah tersebut. Beberapa metode yang digunakan seperti *studi literature* melalui *AMM (Aircraft Maintenance Manual)*, *observasi* di lapangan, dan konsultasi ke *Engineer Specialist Engine dan APU*, untuk menganalisa masalah *APU Auto Shutdown* dengan menggunakan *diagram Fish Bone*. Berdasarkan hasil analisis mengenai penyebab *APU Auto Shutdown* pada pesawat *Airbus A320*, dapat disimpulkan bahwa masalah penyebab *APU Auto Shutdown* dengan *Fault Message FCU (8022KM) / APU FUEL SUPPLY / STARTER MOTOR (8KA)* banyak diakibatkan karena adanya kerusakan pada *Starter Motor* yang terjadi karena akibat dari banyaknya pengoperasian *APU*. Berdasarkan cara perbaikan masalah *APU Auto Shutdown* dengan *Fault Message FCU (8022KM) / APU FUEL SUPPLY / STARTER MOTOR (8KA)* yang terjadi pada *APU*, yaitu dengan mengganti *APU STARTER MOTOR (8KA)*. Setelah itu melakukan *operational test* pada *APU*, untuk memastikan *APU* beroperasi dengan normal dan tidak terjadi lagi *auto shutdown*.

Kata kunci: *APU (Auxiliary Power Unit)*, *APU Auto shutdown*, *Airbus A320*

1. PENDAHULUAN

APU (Auxiliary Power Unit) adalah suatu *engine* tambahan pada pesawat yang *independent* sehingga dapat memungkinkan pesawat memiliki *source* untuk menghasilkan *electrical system* maupun *pneumatic system* tanpa perlu adanya *Ground Support Equipment (GSE)*. Seperti *GPU (Ground Power Unit)*, *AC Cart* maupun *ASU (Air Starter Unit)* yang digunakan untuk *starting engine*. Sehingga pesawat dapat *supply* listrik untuk penerangan di *cabin*, kelistrikan system pesawat, *Air Conditioning* untuk pendinginan pesawat dan untuk *pressurize system* serta *bleed pneumatic* yang digunakan untuk *starting engine*[1].

Oleh karena itu pesawat dapat terbang ke bandara yang tidak mempunyai fasilitas *Ground Support Equipment (GSE)*. Tetapi tidak menutup kemungkinan pesawat dapat tetap terbang tanpa adanya *APU* berdasarkan *MEL (Minimum Equipment List)* atau dokumen operasi penerbangan. *APU* merupakan salah satu alat penunjang pada operasional pesawat. Agar pesawat pada saat pengoperasiannya berjalan lancar tidak mengalami *delay* ataupun *AOG (Aircraft On Ground)* jika di daerah ataupun *station* tersebut tidak mempunyai *GPU* ataupun *ASU* sebagai pengganti fungsi dari *APU*. Pada pesawat *Airbus A 320* terdapat dua jenis atau tipe *APU* yang terpasang yaitu *APIC 3200 & Honeywell 131-9A*[2].



Gambar 1. *APU Honeywell 131-9A*

Gambar 1 di atas menunjukkan *Auxiliary Power Unit (APU) Honeywell*

131-9A, yang digunakan pada pesawat komersial seperti *Airbus A320*. *APU* ini berfungsi untuk menyediakan tenaga listrik dan udara tekan (*pneumatik*) ketika mesin utama tidak beroperasi, seperti saat pesawat berada di darat. *APU Honeywell 131-9A* memiliki sistem operasi yang canggih, dimulai dengan *starter-generator* yang berfungsi ganda sebagai *starter motor* dan *generator*. Sistem kontrolnya menggunakan *Full Authority Digital Engine Control (FADEC)* yang secara otomatis mengelola semua aspek operasi *APU*, termasuk *start*, kecepatan, dan *shutdown*, serta menyediakan diagnostik dan data pemeliharaan. Bahan bakar diatur oleh pompa yang dikendalikan *FADEC* untuk memastikan efisiensi dan kestabilan operasi. *APU* ini juga dilengkapi dengan kompresor untuk menghasilkan *pneumatic source* yang dibutuhkan sistem pesawat, serta *generator* yang menyediakan listrik saat mesin utama tidak beroperasi.



Gambar 2. *APU APIC 3200*

Gambar 2 di atas menunjukkan *Auxiliary Power Unit (APU) APIC 3200*. *APU* ini merupakan unit daya tambahan yang digunakan di pesawat untuk menyediakan listrik dan udara tekan saat mesin utama tidak beroperasi. Berikut adalah penjelasan tentang sistem operasinya:

APU APIC 3200 menggunakan sistem start pneumatik, yang melibatkan suplai udara tekan dari sumber eksternal atau dari sistem pesawat untuk memulai operasi. Sistem kontrolnya

mungkin kurang canggih dibandingkan dengan FADEC pada Honeywell 131-9A, dengan lebih banyak pengaturan manual atau semi- otomatis. Bahan bakarnya diatur oleh pompa bahan bakar standar yang bisa dikendalikan secara mekanis atau elektronik sederhana, yang mungkin menghasilkan efisiensi yang sedikit lebih rendah. Kompresor yang ada dalam APU ini menghasilkan udara tekan untuk sistem pesawat, tetapi dengan kapasitas dan efisiensi yang mungkin lebih rendah dibandingkan dengan Honeywell 131-9A. Selain itu, APU ini dilengkapi dengan generator yang menyediakan listrik, namun dengan kapasitas daya yang mungkin lebih rendah dan kontrol yang kurang canggih dibandingkan APU Honeywell 131-9A.

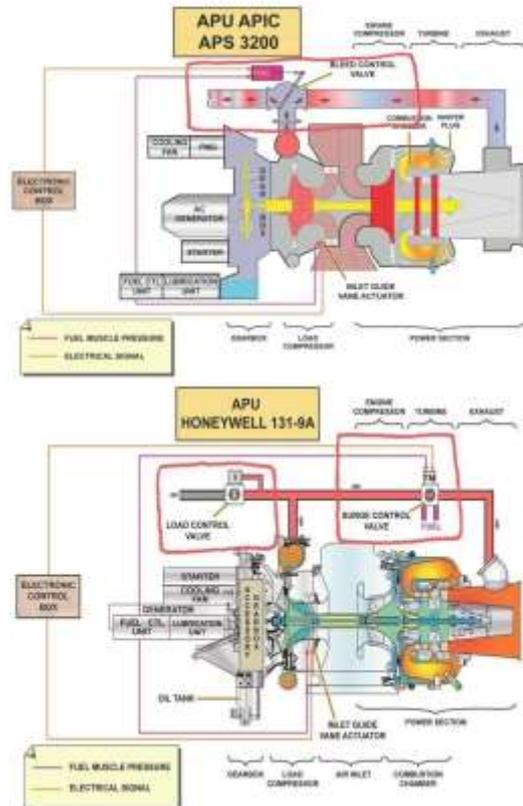
Perbedaan utama antara APU Honeywell 131-9A dan APIC 3200 dalam hal sistem operasi terletak pada kompleksitas dan efisiensi sistem kontrol, kemampuan start, dan kapasitas daya yang dihasilkan. Honeywell 131- 9A menggunakan teknologi yang lebih canggih dengan FADEC, yang memberikan kontrol otomatis penuh dan efisiensi yang lebih tinggi. Di sisi lain, APIC 3200 mungkin menggunakan sistem yang lebih sederhana dengan kontrol manual atau semi-otomatis dan kapasitas daya yang lebih rendah.



Gambar 3. APU Honeywell Airbus A320

Gambar 3 di atas menunjukkan perangkat *Auxiliary Power Unit (APU)* buatan *Honeywell*, model *131-9A*, yang merupakan perlengkapan standar pada semua pesawat *Airbus A320*. *APU* adalah mesin kecil yang berfungsi sebagai *generator* untuk menyediakan daya listrik di pesawat saat mesin utama tidak bekerja. Biasanya, *APU* ini dinyalakan saat pesawat berada di darat untuk berbagai keperluan, seperti menyalakan sistem pendingin udara (AC) saat penumpang memasuki kabin atau

menyediakan daya yang dibutuhkan untuk menyalakan mesin utama pesawat. Lokasi *APU* ini berada di bagian ekor pesawat, di bawah sayap tegak (*vertical stabilizer*), memastikan distribusi daya yang efisien dan penyeimbang beban yang optimal bagi pesawat[7].



Gambar 4. Schematic Diagram APU APIC APS 3200 & Honeywell 131-9A

Gambar Schematic diagram di atas adalah perbedaan antara APU APIC APS 3200 dan Honeywell 131-9A. Keduanya hampir serupa tetapi memiliki beberapa perbedaan pada subsistemnya, misalnya sistem bleed air. Saat APU beroperasi, load compressor juga akan berjalan dan menghasilkan udara terkompresi. Jika udara tersebut tidak digunakan, maka harus dibuang keluar pesawat, jika tidak, sistem bleed akan mengalami overpressure. Udara yang tidak digunakan dibuang melalui exhaust APU. Pada APS 3200 (gambar 4), sistem bleed air menggunakan satu valve yang disebut bleed control valve untuk melakukan dua fungsi, yaitu user supply dan pembuangan udara yang tidak digunakan ke luar pesawat. Jika bleed air tidak digunakan, berarti user supply tertutup dan saluran pembuangan terbuka, begitu pula sebaliknya. Valve ini digerakkan oleh tekanan bahan bakar. Sementara pada Honeywell 131-

9A (gambar bawah), digunakan dua valve untuk melakukan fungsi yang sama. Load control valve untuk user supply dan surge control valve untuk membuang udara yang tidak digunakan ke luar pesawat. Load control valve digerakkan oleh listrik sementara surge control valve digerakkan oleh tekanan bahan bakar[8].

Sebelum berlanjut ke pembahasan selanjutnya, penulis akan menjelaskan pengertian APU Auto Shutdown Beserta faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya APU Auto Shutdown. APU Auto Shutdown adalah Sistem mekanisme otomatis yang mematikan APU jika terdeteksi kondisi yang tidak normal atau berbahaya yang dapat merusak unit atau membahayakan pesawat[10]. Penyebab APU auto shutdown meliputi:

Over temperature (Suhu Terlalu Tinggi)

APU akan mati otomatis jika suhu melebihi batas aman untuk mencegah kerusakan lebih lanjut[9].



Gambar 5. APU EGT (Exhaust Gas Temperature)

Overspeed (Kecepatan Terlalu Tinggi)

APU akan otomatis dimatikan jika berputar lebih cepat dari kecepatan yang ditentukan untuk mencegah kerusakan mekanis.

Low Oil Pressure (Tekanan Oli Rendah)

APU memerlukan pelumasan yang memadai. Jika tekanan oli terlalu rendah, APU akan mati untuk melindungi komponen internal.

Fire Detection (Deteksi Kebakaran)

Jika terdeteksi kebakaran di kompartemen APU, sistem akan mematikan APU dan mengaktifkan sistem pemadam

kebakaran.

Faulty Sensors or Control Units (Sensor atau Unit Kontrol Rusak)

Kerusakan pada sensor atau unit kontrol yang memonitor kondisi APU dapat menyebabkan APU mati otomatis.

Fuel Supply Issues (Masalah Pasokan Bahan Bakar)

Gangguan pada aliran bahan bakar ke APU dapat menyebabkan APU mati otomatis untuk mencegah operasi yang tidak stabil.

Electrical Malfunctions (Kerusakan Listrik)

Masalah pada sistem kelistrikan yang mendukung operasi APU bisa memicu APU mati otomatis.

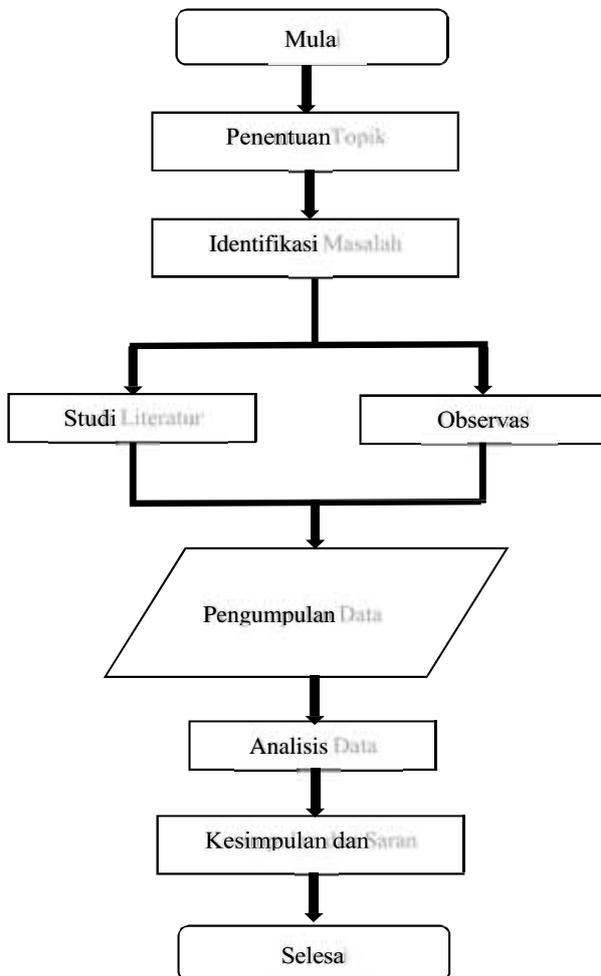
Di dalam dunia penerbangan faktor safety adalah hal yang sangat penting yang harus diutamakan karena menyangkut keselamatan penerbangan dan juga keselamatan jiwa dari crew pesawat tersebut beserta penumpangnya. Pesawat dituntut harus selalu Airworthy, dimana pengertian dari Airworthy itu adalah conform to type design and safe for operation. Jadi pesawat dinyatakan layak terbang itu harus sesuai dengan desainnya yang tertera pada Type Certificate pesawat tersebut, dan selain pesawat itu aman untuk terbang dari segi system, pesawat harus memiliki dokumen-dokumen penerbangan yang masih valid. Oleh sebab itu sangatlah penting untuk melakukan perawatan pesawat yang baik, dan juga harus tetap menjaga reability dari APU, agar dapat tercapai standar operasional penerbangan yang aman, nyaman dan tepat waktu.

Peran APU sangat penting untuk menunjang kelancaran operational penerbangan karena akan menyebabkan terjadinya delay ataupun AOG jika terjadi malfunction pada APU. Seperti yang penulis akan dijelaskan pada kesempatan kali ini tentang analisa penyebab APU Auto Shutdown pada pesawat Airbus A 320. Artikel ini bertujuan untuk menganalisis penyebab APU (Auxiliary Power Unit) Auto Shutdown pada pesawat Airbus A320 serta memberikan saran perawatan dan penanganan yang efektif untuk mencegah kejadian serupa di masa depan.

Dengan tujuan-tujuan ini, diharapkan artikel ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan keselamatan dan efisiensi operasional penerbangan serta menjaga keandalan APU pada pesawat Airbus

A320[10].

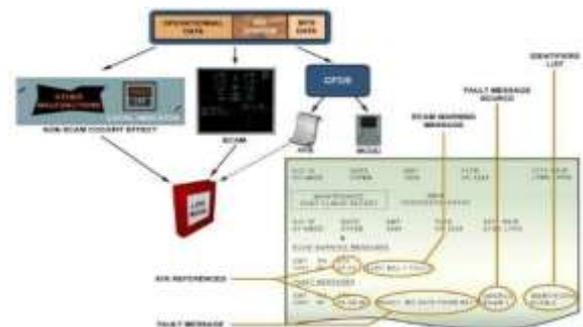
2. METODE PENELITIAN



Gambar 6. Flowchart Penelitian

Dalam penelitian ini, langkah-langkah yang diambil dimulai dengan menentukan topik atau judul yang relevan, yakni mengenai kejadian APU Auto Shutdown pada pesawat Airbus A320, yang dipilih berdasarkan sejumlah kasus yang terjadi di lapangan. Selanjutnya, dilakukan identifikasi masalah dengan tujuan memahami penyebab APU Auto Shutdown melalui pengumpulan data dari studi literatur dan observasi. Tahap persiapan melibatkan dua langkah utama: studi literatur dan observasi. Studi literatur mencakup pemahaman mendalam tentang materi yang relevan, seperti Training Manual Airbus A320 yang menjelaskan sistem dan cara kerja APU, Aircraft Maintenance Manual (AMM)

Trouble Shooting Manual (TSM) yang memberikan panduan langkah-langkah troubleshoot beserta kemungkinan penyebabnya, dan Component Maintenance Manual (CMM) yang merinci langkah perawatan komponen-komponen yang terkait dengan APU Auto Shutdown, seperti Motor Starter, Fuel Control Unit, Starter Motor Clutch, dan Electronic Control Box. Selain itu, observasi dilakukan dengan mengamati PFR (Post Flight Report), melakukan bite test di CFDS (Centralized Fault Display System) pada menu APU Shutdown untuk mendeteksi permasalahan melalui pesan peringatan Ecam, dan memasukkan pesan kesalahan tersebut ke dalam TSM Troubleshooting Manual melalui Airnavx.



Gambar 7. Cockpit Effect dan PFR

Proses bite test APU melalui CFDS dilakukan dengan beberapa langkah. Pertama, tekan MCDU Menu, kemudian pilih opsi CFDS. Setelah itu, pilih menu SYSTEM REPORT/TEST dan lanjutkan dengan memilih APU. Selanjutnya, pilih opsi APU SHUTDOWN REPORT dan kemudian pilih TROUBLE SHOOTING DATA. Setelah semua data yang diperlukan terkumpul, langkah terakhir adalah menekan tombol Print untuk mencetak laporan tersebut.



memberikan informasi tentang kondisi dan kegagalan sistem.

SYSTEM TESTS

Memungkinkan kru pemeliharaan untuk menjalankan tes diagnostik pada sistem pesawat untuk mengidentifikasi dan mengonfirmasi masalah.

PRINT FUNCTION

Memungkinkan pencetakan laporan seperti PFR dan laporan sistem untuk referensi dan dokumentasi oleh kru pemeliharaan.

Dengan menggunakan menu CFDS pada MCDU, maintenance engineer dan pilot dapat memantau, mendiagnosis, dan mengatasi masalah yang terjadi pada sistem pesawat dengan lebih efisien, sehingga memastikan keselamatan dan kelancaran operasi penerbangan.

Observasi secara langsung di lapangan serta melakukan diskusi dengan Engineer Specialist Engine & APU, menganalisa penyebab APU AUTO SHUTDOWN pada APU terutama pada part komponen-komponen yang sering muncul di PFR ataupun di Bite test APU melalui CFDS. Untuk mencari penyebab kerusakan dan memperoleh cara untuk Preventive Maintenance dan penanganan masalah tersebut.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk menunjang penelitian seperti data kerusakan pesawat yang didapatkan dari technical record dan engineering berupa laporan pilot dan maintenance report mengenai problem APU AUTO SHUTDOWN serta data-data referensi yang digunakan untuk mengetahui penyebab dan cara memperbaiki kerusakan tersebut.

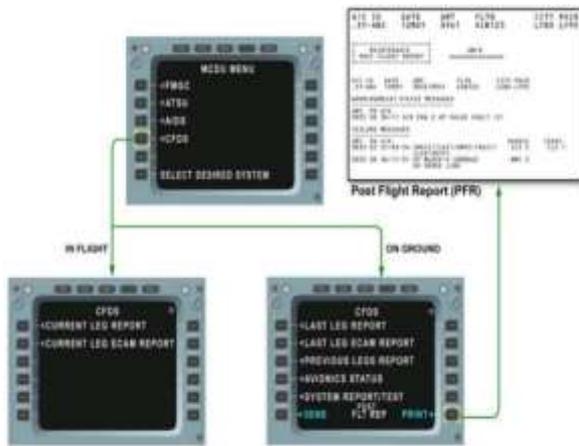
Analisis dan Pembahasan

Setelah pengumpulan data yang berhubungan dengan penyebab problem APU AUTO SHUTDOWN, maka analisis dilakukan sesuai referensi aircraft maintenance manual (AMM), troubleshooting manual (TSM) dan component maintenance manual (CMM) mengenai problem APU AUTO SHUTDOWN dengan menggunakan metode diagram fishbone.

Kesimpulan dan Saran

Setelah proses analisa selesai, dilanjutkan dengan proses kesimpulan yang diambil berdasarkan data yang sudah diperoleh sebelumnya yang berkaitan dengan penyebab

Gambar 8. CFDS Report



Gambar 9. CFDS Report

Menu CFDS pada MCDU digunakan untuk menampilkan dan memantau kegagalan sistem pesawat. Menu ini memberikan akses untuk mengambil laporan dan melakukan tes diagnostik dari berbagai sistem yang terhubung ke CFDIU (Centralized Fault Display Interface Unit)[2]. Submenu pada CFDS mencakup:

REPORT/TEST

Menyediakan daftar sistem yang terhubung ke CFDIU berdasarkan bab ATA (Air Transport Association) saat pesawat berada di darat. Ini memungkinkan dialog antara CFDIU dan sistem pesawat.

POST FLIGHT REPORT (PFR)

Laporan pemeliharaan pasca penerbangan yang hanya dapat dicetak saat pesawat berada di darat. Laporan ini mencatat pesan peringatan ECAM dan kesalahan yang terjadi selama penerbangan, membantu kru pemeliharaan dalam menganalisis masalah.

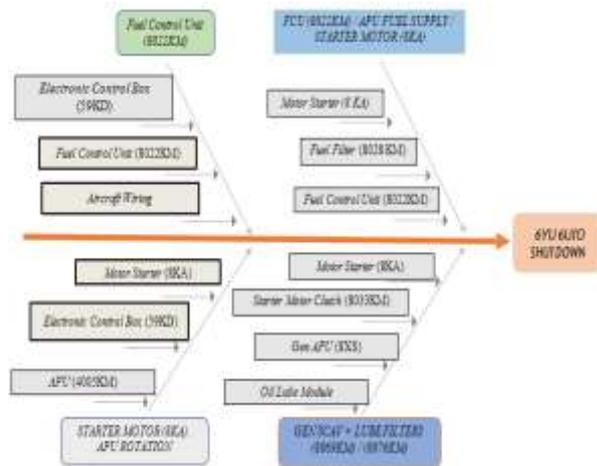
SYSTEM REPORTS

Menyediakan laporan detail untuk setiap sistem yang terhubung ke CFDIU,

masalah yang ada dan memberikan saran mengenai solusi penanggulangan masalah tersebut. Sehingga Problem APU AUTO SHUTDOWN dapat dicegah terjadi melalui Preventive Maintenance seperti dengan pergantian APU Starter Motor (8KA).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sejak bulan April 2023 sampai dengan bulan Maret 2024 selama 12 bulan terakhir, tercatat ada 215 laporan pilot dan maintenance report tentang adanya Defect Report problem-problem APU pada pesawat Airbus A320 All fleet termasuk Batik Air dan Super Air Jet yang diperoleh dari team technical record, engineering dan PIC Engine & APU. Terdiri dari 165 Pilot Report dan 50 Maintenance Report. Dari Total 107 Fleets Airbus A320 pada kedua maskapai Lion Group tersebut, Super Air Jet sebanyak 61 fleets dan Batik Air 46 fleets. Ada total 29 fleets yang mengalami problem APU. Berikut adalah Tabel Defect Report, Grafik dan juga Chart tentang problem APU pada pesawat Airbus A320[6].



Gambar 8. Diagram fishbone APU Auto Shutdown

Penyelesaian problem APU Auto Shutdown

Ketika ditemukan problem APU Auto Shutdown yang pertama dilakukan adalah melakukan BITE (Built In Test Equipment) pada menu APU Shutdown Report di MCDU untuk mengetahui fault Message yang nantinya akan digunakan untuk proses troubleshooting. Setelah melakukan reset circuit breaker ECB ataupun restart APU Master Switch namun masalah belum

terselesaikan, lanjutkan dengan pergantian APU MOTOR-STARTER (8KA) sesuai dengan troubleshooting manual (TSM)[4].

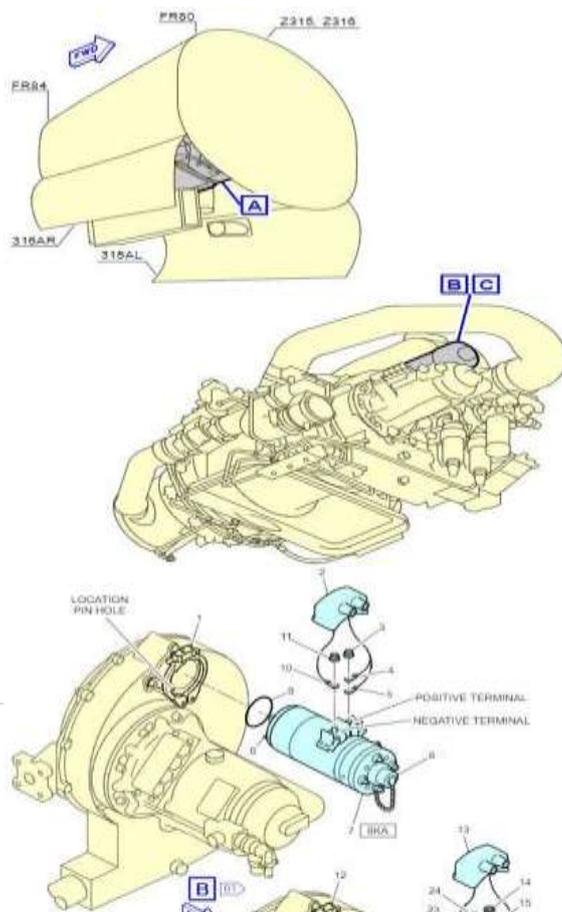
Langkah-langkah pergantian APU Motor Starter (8KA) REF. AMM. TASK 49-42-51-000-006-A

Removal of the Starter Motor (131-9(A)). Sebelum melakukan pergantian APU Motor Starter (8KA), pastikan semua precaution dilaksanakan[1][3][5].

Pelepasan APU Motor Starter (8KA)

Pastikan APU master switch pada posisi off, Pastikan circuit breaker pada posisi pull out (off).

Sebelum memulai pekerjaan di area kerja, pastikan untuk mengenakan Safety Harness. Langkah pertama adalah secara perlahan melepaskan penutup karet (13) yang melindungi koneksi listrik. Setelah itu, lepaskan mur (14) dan (24) serta washer (15) dan (23). Saat melepaskan kabel listrik, sangat penting untuk memberi tanda yang sesuai pada semua kabel sebelum dilepaskan, karena kesalahan dalam menyambungkan kabel dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan. Selanjutnya, lepaskan sambungan kabel listrik (16), (17), dan (22). Kendurkan klem V (12) yang menghubungkan motor starter (19) ke APU, kemudian lepaskan motor starter (19). Setelah itu, lepaskan dan buang packing (21) dari motor starter (19), dan akhirnya pasang COVER - BLANKING pada flensa dudukan gearbox motor starter.



Gambar 9. Ilustrasi APU *STARTER MOTOR (8KA)*[3]

Proses pemasangan APU Starter Motor (8KA) dimulai dengan memastikan bahwa APU master switch dalam posisi off dan sistem hidraulik tidak bertekanan. Langkah berikutnya adalah memasang cable-safety di area kerja untuk menjaga keamanan selama pemasangan. Setelah itu, permukaan dan area yang akan dipasang APU Starter Motor dibersihkan, dan drive shaft-splines serta clutch assembly motor starter dilumasi dengan oli. Packing baru (21) juga perlu dilumasi sebelum dipasang pada motor starter (19). Setelah cover-blanking dilepas dari flensa dudukan gearbox motor starter, motor starter (19) dipasang pada gearbox, dengan memastikan bahwa pin guide (20) terpasang dengan benar. Motor starter kemudian didorong hingga terpasang sepenuhnya dan terkunci pada accessory drive gearbox, lalu diikat ke gearbox menggunakan klem V (12), yang kemudian ditorsikan dengan nilai torsi yang sesuai.

Setelah itu, kabel listrik dihubungkan kembali, dengan memastikan bahwa tanda atau marking yang dibuat sebelumnya diikuti dengan tepat untuk menghindari kesalahan sambungan yang dapat merusak peralatan. Terminal stud motor starter, lugs of electrical leads, nuts, dan washer dipastikan berada dalam posisi yang benar, dan jika diperlukan, dilakukan penggantian. Jika terdapat tegangan berlebih pada kabel listrik positif, kabel tersebut ditarik dengan hati-hati dari FR80 untuk pemasangan yang benar. Ujung terminal kabel listrik positif dan kabel monitoring kemudian dipasang pada stud

terminal positif, diikuti dengan pemasangan washer dan nuts tanpa menorsinya pada tahap ini. Proses yang sama diikuti untuk kabel listrik negatif pada stud terminal negatif. Akhirnya, nuts pada kedua terminal ditorsikan sesuai nilai torsi yang ditentukan, dan penutup karet (13) dipasang kembali pada terminal untuk menyelesaikan pemasangan.

Proses pengetesan APU saat dinyalakan dan beroperasi dimulai dengan memastikan bahwa circuit breaker berada dalam posisi push-in (on). APU kemudian dinyalakan, dan proses start dipantau secara cermat. Setelah APU menyala dengan normal, biarkan beroperasi selama 15 menit, sambil memastikan bahwa kecepatan APU mencapai 95% dan berfungsi dengan baik. Selama operasi, APU akan menyediakan sumber listrik jika indikasi menunjukkan frekuensi dan tegangan yang sesuai dengan kebutuhan pesawat, serta menyediakan sumber udara pneumatik untuk sistem pendingin udara dan start mesin. Selanjutnya, pastikan tidak ada lagi kejadian APU Auto Shutdown selama pengetesan berlangsung. Setelah pengetesan selesai, matikan APU untuk mengakhiri proses.

Rekomendasi dan saran perbaikan problem APU Auto Shutdown

Berdasarkan analisis dan data yang diperoleh, terdapat beberapa rekomendasi yang dapat diberikan kepada teknisi dan operator penerbangan untuk mengurangi kejadian APU Auto Shutdown pada pesawat Airbus A320. Pertama, peningkatan frekuensi pemeriksaan rutin sangat dianjurkan, terutama terkait pengecekan level oli, karena kekurangan oli sering menjadi penyebab auto shutdown dan kerusakan serius lainnya. Kedua, penting bagi teknisi dan operator untuk mendapatkan pelatihan yang memadai dalam perawatan dan pengoperasian APU, guna meningkatkan pemahaman terhadap sistem dan mendeteksi masalah potensial lebih awal. Ketiga, penyusunan rencana perbaikan proaktif berdasarkan tren dan data kerusakan dapat membantu mengatasi masalah yang sering muncul pada komponen seperti FCU dan starter motor. Keempat, implementasi sistem monitoring yang efektif untuk APU akan memberikan peringatan dini terhadap masalah potensial, serta analisis rutin data untuk

mengidentifikasi pola kerusakan yang mungkin terlewatkan. Terakhir, kolaborasi yang erat dengan produsen pesawat dan regulator penerbangan sangat penting untuk mendapatkan pembaruan terbaru mengenai rekomendasi perbaikan dan prosedur baru, sehingga kepatuhan dan keselamatan operasional tetap terjaga. Dengan mengimplementasikan langkah-langkah ini, diharapkan insiden auto shutdown dan masalah APU lainnya dapat dikurangi, serta meningkatkan reliabilitas dan efisiensi operasional pesawat Airbus A320 secara keseluruhan.

4. KESIMPULAN DAN KETERBATASAN

Berdasarkan hasil analisis mengenai penyebab APU Auto Shutdown pada pesawat Airbus A320, dapat disimpulkan sebagai berikut: Masalah yang sering menyebabkan APU Auto Shutdown dengan Fault Message FCU (8022KM) / APU FUEL SUPPLY / STARTER MOTOR (8KA) umumnya disebabkan oleh kerusakan pada Starter Motor, yang sering terjadi akibat penggunaan APU yang intensif. Data analisis menunjukkan bahwa penggantian APU Starter Motor telah dilakukan sebanyak 11 kali untuk mengatasi masalah ini, menempatkannya sebagai salah satu penyebab utama Resolve By APU Auto Shutdown. Starter Motor merupakan komponen yang mengalami Limit Cycle dari penggunaannya[6].

Dalam penanganan masalah APU Auto Shutdown dengan Fault Message FCU (8022KM) / APU FUEL SUPPLY / STARTER MOTOR (8KA), solusi yang efektif adalah dengan mengganti APU STARTER MOTOR (8KA) dan memastikan proses pemasangan mengikuti prosedur dan referensi manual yang terbaru. Langkah ini meliputi inspeksi sebelum dan sesudah pemasangan komponen serta pengujian untuk mencegah kesalahan yang dapat mengakibatkan kerusakan pada komponen atau sistem lain[4].

Melalui upaya ini, diharapkan artikel dapat berkontribusi dalam meningkatkan keselamatan, efisiensi operasional, dan keandalan APU dalam industri penerbangan,

terutama pada pesawat Airbus A320[10].

Pentingnya pelatihan teknis yang memadai bagi teknisi dan operator dalam perawatan dan operasi APU juga ditekankan untuk meningkatkan pemahaman mereka terhadap sistem dan deteksi dini masalah. Rencana perbaikan proaktif berdasarkan data laporan kerusakan, khususnya untuk komponen seperti FCU dan starter motor yang rentan, serta implementasi sistem monitoring yang sistematis untuk mendeteksi masalah sejak dini, juga sangat disarankan. Kolaborasi yang erat dengan produsen pesawat dan regulator untuk memperoleh panduan terbaru juga menjadi kunci untuk menjaga kepatuhan dan keselamatan operasional pesawat. Dengan mengadopsi langkah-langkah ini, diharapkan dapat meningkatkan reliabilitas dan efisiensi operasional pesawat Airbus A320 serta mengurangi insiden terkait APU[4].

5. REFERENSI

- [1] Airbus. (2023). AIRNAVX Aircraft Maintenance Manual (AMM) A 320-214, Chapter 49-00-00 CONF 12 AIRBORNE AUXILIARY POWER D/O. Task 49-42-51-000-006-A. Removal of the Starter Motor (131-9(A)),
- [2] Airbus. (2020). Single Aisle Technical Training Manual A 320-214 ATA 49 APU.
- [3] Airbus. (2023). AIRNAVX Illustrated Parts Catalog (IPC) A 320-214 ATA 49 APU.
- [4] Airbus. (2023). AIRNAVX Troubleshooting Manual (TSM) A 320-214 ATA 49 APU. Task 49-00-81-810-835-
- [5] Airbus. (2023). AIRNAVX Aircraft Wiring Manual (AWM).
- [6] Airbus. (2024). 131-9A Defect Report (ATA 49) - Dashboard (Request Data).
- [7] Kompas Tekno. (2017, 25 Maret). APU Honeywell Jadi Kelengkapan Standar di Pesawat A320. Diakses dari <https://tekno.kompas.com/read/2017/03/25/19060007/apu.honeywell.jadi.kelengkapan.standar-di-pesawat-a320>.
- [8] Prasetyo, A. (2023). Airbus A320 Family Has Two APU Options. Diakses dari

- https://www.linkedin.com/posts/antoni-prasetyo-b308a844-airbus-a320-family-has-two-apu-option-whether-activity-7013877152026693632-_Ym.
- [9] FlyByWireSim. (2023). A32NX Briefing: ECAM SD APU. Diakses dari <https://docs.flybywiresim.com/pilots-corner/a32nx-briefing/ecam/sd/apu/>
- [10] Poltek CWE. (2020). Artikel dalam Jurnal Citrawidya Edukasi. Diakses dari https://journal.poltekcwe.ac.id/index.php/jurnal_citrawidyaedukasi/article/view/237/212.