

**ANALISIS KEGAGALAN *FAN EXTRACT* P/N *CE1909AA1*
PADA PESAWAT AIRBUS 330 *SERIES* DI PT.GMF
AEROASIA.Tbk**

TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi salah satu syarat lulus Pendidikan
Program Studi Diploma IV Teknik Pesawat Udara Angkatan Ke-16 Bravo

Oleh:

FARIZ MUZAYYIN

NIT 16022130033



**PROGRAM STUDI TEKNIK PESAWAT UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN INDONESIA CURUG**

AGUSTUS 2025

ABSTRAK

ANALISIS KEGAGALAN *FAN EXTRACT P/N CE1909AA1*
PADA PESAWAT AIRBUS 330 *SERIES* DI PT.GMF
AEROASIA.Tbk

Oleh:
FARIZ MUZAYYIN
NIT. 16022130033

Program Studi DIV Teknik Pesawat Udara

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kegagalan pada komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1* yang terpasang pada pesawat Airbus 330 *Series* di PT. GMF AeroAsia Tbk. *Fan Extract* merupakan komponen vital dalam sistem ventilasi avionik yang berperan dalam mencegah terjadinya *overheating* pada peralatan elektronik pesawat. Berdasarkan data *engineering* dari tahun 2019 hingga 2024, ditemukan sebanyak 66 kasus *unscheduled removal* terhadap komponen ini, yang menunjukkan adanya masalah signifikan dan berulang yang perlu dikaji lebih lanjut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini bersifat kualitatif dengan pendekatan dua tahapan analisis utama, yaitu *Diagram Pareto* dan *Fishbone Diagram*. Hasil analisis yang diperoleh dari *Diagram Pareto* menunjukkan bahwa penyebab utama kegagalan pada komponen adalah "*Bearing Rough*," yang tercatat dengan frekuensi 31 dari total 66 kejadian, menghasilkan persentase sebesar 47%. Ini berarti hampir setengah dari semua kegagalan yang tercatat disebabkan oleh masalah pada bearing. Di urutan kedua, kerusakan pada rotor teridentifikasi dengan frekuensi 11, yang setara dengan 17%. Hal ini menunjukkan bahwa kerusakan rotor juga merupakan isu penting yang perlu mendapatkan perhatian lebih. Selanjutnya, terdapat dua penyebab lain yang masing-masing berkontribusi sebesar 8%, yaitu "*Impeller Damage*" dan "*No Fault Found*." Meskipun keduanya memiliki persentase yang sama, penting untuk dicatat bahwa mereka mencerminkan jenis masalah yang berbeda. "*No Fault Found*" menunjukkan situasi di mana tidak ada penyebab yang jelas dapat diidentifikasi. Terakhir, "*PCB Pop Out*" mencatat persentase terendah, yaitu 4%, yang menunjukkan bahwa meskipun ini adalah faktor yang paling jarang terjadi, tetap harus diwaspadai. Untuk memberikan gambaran yang lebih menyeluruh, penulis juga menghitung persentase kumulatif dari setiap penyebab. Kumulatif untuk "*Bearing Rough*" adalah 47%, yang

mencerminkan kontribusinya terhadap total kegagalan. Ketika "*Rotor Damage*" ditambahkan, kumulatifnya meningkat menjadi 64%, menunjukkan bahwa kedua faktor ini bersama-sama menyumbang sebagian besar dari total kegagalan. Kumulatif untuk "*Impeller Damage*" kemudian menjadi 72%, dan setelah menambahkan "*No Fault Found*," kumulatifnya mencapai 80%. Akhirnya, dengan memasukkan "*PCB Pop Out*," total kumulatif mencapai 84%. Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi akar penyebab dari "Bearing Rough" dengan menggunakan Fishbone Diagram melalui pendekatan 5M: *Man, Method, Machine, Material, dan Mother Nature (Environment)*. Wawancara dilakukan secara terstruktur kepada teknisi dan engineer yang memiliki *Type Rating* Airbus 330 *Series* dan *COMA Rating* pada komponen *Fan Extract*. Hasil wawancara menunjukkan bahwa penyebab utama kerusakan "Bearing Rough" pada komponen *Fan Extract* disebabkan oleh kombinasi beberapa faktor. Pertama, faktor manusia yang tidak mematuhi prosedur yang telah ditetapkan dan tidak melakukan *grease* ulang pada *bearing* dengan benar. Kedua, metode perawatan yang tidak lengkap, seperti tidak adanya prosedur pembersihan yang tercantum dalam job card. Ketiga, penggunaan alat yang tidak terkalibrasi, seperti torque wrench manual, yang dapat mempengaruhi akurasi dalam proses perawatan. Selain itu, kualitas material bearing yang rendah juga menjadi masalah, yang disebabkan oleh keterbatasan stok dari produsen asli (OEM). Terakhir, kondisi lingkungan penyimpanan pesawat yang tidak sesuai dengan prosedur dapat menyebabkan kontaminasi pada *lubricate shaft*, yang berkontribusi pada kerusakan komponen.. Berdasarkan analisis yang dilakukan, peneliti memberikan rekomendasi berupa *Corrective Action* dan *Preventive Action*. Tindakan perbaikan mencakup perbaikan prosedur perawatan dan kalibrasi peralatan, pelatihan ulang personel terkait *greasing bearing*, serta pengawasan ketat terhadap kebijakan penyimpanan pesawat. Tindakan pencegahan meliputi penjadwalan ulang perawatan berbasis kondisi (*on-condition maintenance*), serta pengadaan pelumas dan alat yang sesuai dengan standar OEM. Dengan menerapkan rekomendasi ini, diharapkan mampu meningkatkan kualitas dan kapabilitas perawatan komponen *Fan Extract* di lingkungan PT. GMF AeroAsia Tbk,

Kata Kunci: *Fan Extraction, Airbus 330, kegagalan komponen, unscheduled removal, Diagram Pareto, Fishbone Diagram, 5M, Corrective Action, Preventive Action, keselamatan penerbangan.*

ABSTRACT

FAILURE ANALYSIS OF EXTRACT FAN P/N CE1909AA1 ON AIRBUS 330 SERIES AIRCRAFT AT PT.GMF AEROASIA.Tbk

By:

FARIZ MUZAYYIN

NIT. 16022130033

Aircraft Engineering Study Program

This study is designed to examine the problems associated with the Fan Extract component P/N CE1909AA1, which is fitted on Airbus 330 Series planes at PT. GMF AeroAsia Tbk. The Fan Extract is an essential part of the aircraft's ventilation system, critical for avoiding overheating of the electronic systems. From engineering records collected between 2019 and 2024, we identified 66 instances of unexpected removal of this component, highlighting major and recurring problems that warrant deeper analysis. The approach taken in this research is qualitative, employing a two-phase analysis method, specifically the Pareto Diagram and Fishbone Diagram. Findings from the Pareto Diagram reveal that the leading reason for the component's failure is "Bearing Rough," noted in 31 out of the 66 cases, amounting to a 47% occurrence rate. This suggests that almost half of the recorded failures stem from bearing-related issues. In second place, rotor damage was reported with a frequency of 11 incidents, representing 17%. This implies that rotor damage is also a considerable concern that necessitates further investigation. Additionally, there are two more reasons each responsible for 8%, specifically "Impeller Damage" and "No Fault Found. " While both share the same percentage, they signify different kinds of issues. The "No Fault Found" situation points to instances where a specific cause cannot be determined. Finally, "PCB Pop Out" exhibited the lowest frequency at 4%, signaling that even though it occurs the least often, it still requires attention. To give a clearer summary, the researcher also determined the cumulative percentage for each cause. The cumulative percentage for "Bearing Rough" stands at 47%, which indicates its share of the total failures. When "Rotor Damage" is added, the cumulative total rises to 64%,

showing that these two issues collectively represent a significant fraction of the failures. Following this, the cumulative percentage for "Impeller Damage" becomes 72%, and including "No Fault Found" takes it to 80%. Ultimately, when "PCB Pop Out" is factored in, the grand total cumulative percentage reaches 84%. The subsequent phase involves pinpointing the underlying reasons for "Bearing Rough" by utilizing the Fishbone Diagram with the 5M approach: Man, Method, Machine, Material, and Mother Nature (Environment). Systematic interviews were carried out with technicians and engineers who have Type Rating Airbus 330 Series and COMA Rating on the Fan Extract part. The findings from these interviews reveal that the main factors contributing to "Bearing Rough" failure in the Fan Extract component stem from a blend of several elements. Firstly, human-related issues arise when established protocols are not followed and when doing a greasing for a bearing not doing correctly. Secondly, inadequate maintenance practices, including the lack of cleaning protocols on job cards, play a role. Thirdly, the employment of uncalibrated tools, like manual torque wrenches, can impair accuracy during maintenance tasks. Additionally, poor quality of bearing materials is problematic, which is attributed to the limited supply from the original equipment manufacturer (OEM). Lastly, improper environmental conditions for aircraft storage can lead to contamination in the shaft lubricant, which further contributes to component failure. Following the analysis, the researchers propose recommendations in terms of Corrective Actions and Preventive Actions. Corrective actions suggest enhancing maintenance protocols and ensuring equipment calibration, and enforcing strict oversight of aircraft storage guidelines. Preventive actions include adjusting maintenance schedules based on condition (on-condition maintenance) and acquiring lubricants and tools that align with OEM specifications. By enacting these recommendations, there is an expectation that the occurrence of failures can be minimized and the reliability of the Fan Extract component can be enhanced. This study aims to improve the quality and effectiveness of maintenance for the Fan Extract component at PT. GMF AeroAsia Tbk.

Keywords: *Fan Extract, Airbus 330, component failure, unscheduled removal, Pareto Diagram, Fishbone Diagram, 5M, Corrective Action, Preventive Action, flight safety.*

PENGESAHAN PEMBIMBING

Tugas Akhir: “ANALISIS KEGAGALAN *FAN EXTRACT* P/N *CE1909AA1* PADA PESAWAT AIRBUS 330 *SERIES* DI PT.GMF AEROASIA.Tbk” telah diperiksa dan disetujui untuk diuji sebagai salah satu syarat lulus Pendidikan Program Studi Diploma IV Teknik Pesawat Udara Angkatan Ke-16 Bravo, Politeknik Penerbangan Indonesia Curug – Tangerang.



NAMA : FARIZ MUZAYYIN

NIT : 16022130033

Pembimbing I

Djoko Herwanto, ST., SSiT., MM
Profesional Teknik Pesawat Udara

Pembimbing II

Dr. Nawang Kalbuana, SE., M.AK., CA, ACPA

Pembina (IV/a)

NIP. 19810101 200912 1 004

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Pesawat Udara

Bhima Shakti A, S.ST, MS. ASM.

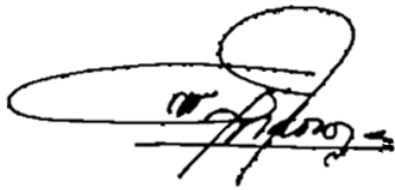
Penata (III/c)

NIP. 19910222 201012 1 002

PENGESAHAN PENGUJI

Tugas Akhir: “ **ANALISIS KEGAGALAN *FAN EXTRACT* P/N *CE1909AA1* PADA PESAWAT AIRBUS 330 *SERIES* DI PT.GMF AEROASIA.Tbk**” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Diploma IV Teknik Pesawat Udara Angkatan ke-16 Bravo, Politeknik Penerbangan Indonesia Curug – Tangerang. Tugas akhir ini telah dinyatakan LULUS Program Diploma IV pada tanggal 7 Agustus 2025.

KETUA



Dr.Ego Widoro, S.T., S.Si.T., MT

Penata Tk. I (III/d)

NIP 198103282002121004

SEKRETARIS



Djoko Herwanto, ST, SSiT, MM

Profesional Teknik Pesawat Udara

ANGGOTA



Andri Kurniawan, S.ST., MT

Penata Tk.I (III/d)

NIP 198605152009121006

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fariz Muzayyin

NIT : 16022130033

Program Studi : Diploma IV Teknik Pesawat Udara

Menyatakan bahwa tugas akhir berjudul “ANALISIS KEGAGALAN *FAN EXTRACT P/N CE1909AA1* PADA PESAWAT AIRBUS 330 *SERIES* DI PT.GMF AEROASIA.Tbk” Merupakan karya asli saya bukan merupakan plagiarism.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik dari Politeknik Penerbangan Indonesia (PPI) Curug.

Demikian Penyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Tangerang, 7 Agustus 2025

Yang membuat pernyataan



Fariz Muzayyin

16022130033

PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir DIV yang tidak dipublikasikan terdaftar dan dapat diakses di Perpustakaan Politeknik Penerbangan Indonesia. Dengan mengikuti aturan HAKI yang berlaku di Politeknik Penerbangan Indonesia, hak cipta dimiliki oleh pengarang. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kaidah ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Sitasi hasil penelitian Tugas akhir ini dapat ditulis dalam bahasa Indonesia sebagai berikut:

Muza, Fariz Muzayyin (2025), ANALISIS KEGAGALAN *FAN EXTRACT P/N CE1909AA1* PADA PESAWAT AIRBUS 330 *SERIES* DI PT.GMF AEROASIA.Tbk. Tugas akhir program diploma IV, Politeknik Penerbangan Indonesia.

Ketua Program Studi Teknik Pesawat Udara di Politeknik Penerbangan Indonesia harus memberikan izin sebelum memperluas atau menerbitkan sebagian atau seluruh tugas akhir.

*Dipersembahkan kepada :
Bapak Masroni Dan Ibu Retno Rotista*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan ke Hadirat Allah SWT, karena berkat limpahan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS KEGAGALAN *FAN EXTRACT ION P/N CE1909AA1* PADA PESAWAT AIRBUS 330 *SERIES* DI PT.GMF AEROASIA.Tbk” ini dengan baik dan tepat pada waktu yang telah ditentukan.

Tugas Akhir ini dibuat dari berbagai referensi yang telah penulis baca dan mengucapkan terima kasih atas bantuan dari berbagai pihak, yaitu:

1. Bapak Capt. Megi Hudi Helmiadi, S.Si.T., M.A. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Indonesia Curug.
2. Bapak Bhima Shakti Arrafat, S.ST, MS. ASM. Selaku Ketua Program Studi Teknik Pesawat Udara.
3. Bapak Djoko Herwanto, ST, SSiT, MM. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan serta bimbingan selama pengerjaan tugas akhir ini sehingga tugas akhirini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
4. Bapak Dr. Nawang Kalbuana, SE., M.AK., CA, ACPA. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan serta bimbingan selama pengerjaan tugas akhir ini sehingga tugas akhirini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
5. Dr. Dian Anggraini P, S.SiT., MT selaku validator metode penelitian *Fishbone Diagram*.
6. selaku dosen dan staff pengajar Program Studi Teknik Pesawat Udara yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak ternilai selama saya menempuh Pendidikan di Politeknik Penerbangan Indonesia Curug
7. Keluarga dirumah yang selalu memberikan semangat dalam belajar di Politeknik Penerbangan Indonesia Curug
8. Para senior di PT. GMF AeroAsia, yaitu unit TLH , Workshop Avionic ,Unit TJH line 15, Unit TJH line 2, unit TBW, dan utamanya Mas Ariski Nugroho

selaku mentor yang telah memberikan ilmu dan arahnya serta membantu menyelesaikan tugas akhir ini.

9. Seluruh rekan-rekan D.IV TPU Angkatan ke-16, Adik – Adik TPU 17, TPU 18, TPU 19, Sahabat yang selalu mendukung, membantu dan mengomentari kerusakan kata atau kalimat dalam pembuatan tugas ini.
10. Serta pihak-pihak lain yang bersangkutan dalam penyusunan tugas ini.

Penulis pasti menyadari bahwa tugas ini masih jauh dari kata sempurna dan memiliki banyak kekurangan dalam materi. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk tugas akhir ini agar dapat menjadi lebih baik lagi di masa mendatang. Penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya jika ada banyak kesalahan dalam penulisan tugas akhir ini, terima kasih.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
DAFTAR ISTILAH	xviii
BAB I Pendahuluan	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat	6
G. Sistematika Penulisan	7
BAB II Tinjauan Pustaka	9
A. Pesawat Airbus 330.....	9
B. <i>Air Cycle Machine</i>	10
C. <i>Avionic Ventilation System</i>	11
D. <i>Fan Extract</i>	12
E. Perawatan	13
F. Kategori Perawatan	15
G. Perawatan Pencegahan (<i>Preventive Maintenance</i>)	16
H. Perawatan Korektif (<i>Corrective Maintenance</i>).....	18
I. <i>Aircraft Maintenance Check</i>	19
J. Interval Pemeliharaan Perawatan Pesawat.....	20
K. <i>Minimum Equipment List</i>	21
L. Diagram Pareto.....	21
M. Diagram Fishbone	23
N. Metode Triangulasi	25
O. Wawancara.....	25
P. Penelitian Terdahulu	26

BAB III Metodologi Penelitian.....	30
A. Waktu dan Tempat Penelitian	30
B. Metode Penelitian.....	30
C. Sumber dan Jenis Data	31
D. Pengolahan dan analisis data.....	34
E. Alur Diagram Alir	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
A. Hasil Penelitian	37
B. Pembahasan Hasil Penelitian	55
BAB V KESIMPULAN	63
A. Kesimpulan	63
B. Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65
DAFTAR LAMPIRAN.....	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Data <i>Engineering Fan Extract P/N CE1909AA1</i>	68
Lampiran B <i>Aircraft Maintenance Manual Extraction System ATA 21-26-00</i>	73
Lampiran C <i>Component Maintenance Manual Fan Extract P/N CE1909AA1</i>	75
Lampiran D <i>Training Manual ATA 21</i>	80
Lampiran E Transkrip wawancara terhadap teknisi di PT GMF Aeroasia Tbk	83
Lampiran F Surat validasi pengambilan data di PT.GMF Aeroasia Tbk.....	88
Lampiran G <i>Unschedule Removal Fan Extract</i>	90
Lampiran H <i>Minimum Equipment List Fan Extract</i>	94
Lampiran I <i>Maintenance Program Fan Extract P/N CE1909AA1</i>	95
Lampiran J <i>Capability List Fan Extract P/N CE1909AA1</i>	96
Lampiran K Observasi Lapangan komponen <i>Fan Extract P/N CE1909AA1</i>	97
Lampiran L <i>Evidence Jenis Kegagalan Fan Extract P/N CE1909AA1</i>	99
Lampiran M <i>Shop Report Fan Extract P/N CE1090AA1</i>	100
Lampiran N Instrumen Penelitian Wawancara <i>Fishbone Diagram</i>	104
Lampiran O wawancara dengan Pak Ariski Nugroho beserta hasil.....	110
Lampiran P Wawancara dengan Pak Dzikri padillah beserta hasil.....	117
Lampiran Q Wawancara dengan Pak Ervan Ginting beserta hasil	126
Lampiran R <i>Cleaning Procedure</i>	133
Lampiran S <i>Evidence Material Part Manufacture Approval</i>	135
Lampiran T <i>Evidence Aircraft Storage</i> tidak melaksanakan <i>prolong</i>	140
Lampiran U Triangulasi Metode	141
Lampiran V <i>Forum Group Discussion</i>	151
Lampiran W <i>Final Project Validation Letter</i>	159

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Airbus 330 Series</i>	9
Gambar 2.2 <i>Air Conditioning System Zone</i>	10
Gambar 2.3 <i>Avionic Ventilation Normal Operation</i>	11
Gambar 2.4 <i>Fan Extract</i>	12
Gambar 2.5 <i>Avionic Ventilation System</i>	13
Gambar 2.6 <i>Kategori Perawatan</i>	15
Gambar 2.7 <i>Elemen Pada Perawatan Pencegahan</i>	17
Gambar 2.8 <i>Diagram Pareto</i>	22
Gambar 2.9 <i>Fishbone Diagram</i>	24
Gambar 3.1 <i>Alur Diagram</i>	36
Gambar 4.1 <i>Diagram Pareto Jenis Kegagalan Fan Extract P/N CE1909AA1</i>	42
Gambar 4.2 <i>Fishbone Diagram Bearing Rough</i>	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data penelitian Terdahulu	27
Tabel 4.1 Data Perodik Unschedule Removal.....	37
Tabel 4.2 Data Kegagalan Fan Extract P/N CE1909AA1	38
Tabel 4.3 Jenis Kegagalan Fan Extract P/N CE1909AA1	41
Tabel 4.4 Upaya perbaikan dan pencegahan	46

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Nama	Pemakaian pertama
A/C	<i>Aircraft</i>	3
ATA	<i>Air Transport Association (kode sistem pesawat)</i>	72
AMM	<i>Aircraft Maintenance Manual</i>	7
AEVC	<i>avionic equipment ventilation controller</i>	11
COMA	<i>Certificated of Maintenance Apptoal</i>	34
CMM	<i>Component Maintenance Manual</i>	7
FK	<i>Frekuensi Kejadian</i>	54
MEL	<i>Minimum Equipment List</i>	56
MTBF	<i>Mean Time Between Failure</i>	46
OEM	<i>Original Equipment Manufacturer</i>	3
PCB	<i>Printed Circuit Board</i>	29

DAFTAR ISTILAH

Istilah	Penjelasan
<i>Avionic</i>	Sistem elektronik pesawat yang menunjang fungsi navigasi, komunikasi, dan kontrol.
<i>AFT Cargo</i>	Ruang kargo yang terletak di bagian belakang (aft) badan pesawat.
<i>Aircraft Storage</i>	Status penyimpanan pesawat yang tidak dioperasikan dalam jangka waktu tertentu
<i>Base Maintenance</i>	Perawatan menyeluruh pesawat yang dilakukan di hanggar atau fasilitas khusus.
<i>Crew Rest Cabin</i>	Ruang istirahat khusus bagi awak kabin pada penerbangan jarak jauh.
<i>Certificate Of Maintenance Approval</i>	dokumen resmi yang memberi wewenang kepada suatu organisasi atau individu untuk melakukan pemeliharaan pada pesawat terbang atau komponennya
<i>Component Workshop</i>	Bengkel khusus tempat pemeriksaan dan perbaikan komponen pesawat
<i>Environmental</i>	Kondisi lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan debu
<i>Engineering</i>	Bagian teknis yang menangani rekayasa dan perawatan pesawat.
<i>Exhaust</i>	Saluran pembuangan udara panas atau gas buang dari sistem pesawat.
<i>FWD Cargo</i>	Ruang kargo di bagian depan badan pesawat.
<i>Jobcard</i>	Lembar petunjuk pekerjaan
<i>Line Maintenance</i>	Pemeliharaan ringan yang dilakukan saat pesawat berada di line operation
<i>Mother Nature</i>	Lingkungan sekitar
<i>Maintenance Manual</i>	Buku pedoman dalam melakukan perawatan
<i>Overhaul</i>	Proses pembongkaran total dan perbaikan komprehensif terhadap komponen pesawat.
<i>Shop Report</i>	Laporan dari hasil kerja workshop
<i>Troubleshooting</i>	Proses identifikasi dan perbaikan masalah teknis
<i>Unschedule Removal</i>	Pelepasan tak terjadwal
<i>Twinjet</i>	bermesin ganda
<i>Three hase</i>	Sistem listrik tiga fasa, umum digunakan dalam motor atau peralatan pesawat.

BAB I

Pendahuluan

A. Latar Belakang

penerbangan merupakan bagian dari sistem transportasi nasional yang mempunyai karakteristik mampu bergerak dalam waktu cepat, menggunakan teknologi tinggi, padat modal, manajemen yang andal, serta memerlukan jaminan keselamatan dan keamanan yang optimal, perlu dikembangkan potensi dan peranannya yang efektif dan efisien, serta membantu terciptanya pola distribusi nasional yang mantap dan dinamis. perkembangan lingkungan strategis nasional dan internasional menuntut penyelenggaraan penerbangan yang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, peran serta swasta dan persaingan usaha, perlindungan konsumen, ketentuan internasional yang disesuaikan dengan kepentingan nasional, akuntabilitas penyelenggaraan negara, dan otonomi daerah. (UU NO.1 TH 2009.)

Pada zaman yang modern ini telah terjadi perkembangan dibidang Transportasi yang sangat pesat dan saling berlomba lomba bersaing untuk memberikan pelayanan jasa yang terbaik, aman dan juga nyaman. Salah satunya adalah angkutan udara yang lebih dikenal dengan sebutan sebagai pesawat terbang. Bagi kalangan profesional serta para pelaku usaha yang memiliki mobilitas tinggi transportasi pesawat terbang menjadi suatu kebutuhan seabag sarana untuk berpergian menuju ke luar kota maupun ke luar negeri. Menggunakan pesawat terbang akan jauh lebih efektif dan efisien digunakan oleh masyarakat dengan tingkat mobilitas yang tinggi. Sebab, dengan jarak yang cukup jauh dapat terpenuhi dengan waktu yang cukup singkat bila dibandingkan dengan transportasi darat dan transportasi laut (Nora Very Sugiarti, 2020).

Pesawat terbang merupakan transportasi udara yang sangat populer di kalangan masyarakat, terutama bagi mereka yang melakukan perjalanan jarak jauh atau mengirim barang dengan waktu yang lebih singkat. Karena

besarnya minat masyarakat terhadap moda transportasi ini, penting untuk memastikan bahwa pesawat terbang dapat beroperasi dengan baik dan dalam keadaan yang aman. (Abizar, 2024)

seiring perkembangan zaman yang semakin modern khususnya pada pesawat terbang hampir seluruhnya memakai sistem *Fly By Wire (FBW)*. *Fly By Wire* merupakan sebuah sistem kendali yang menggunakan sinyal elektronik dalam memberikan perintah kendali pesawat. Sistem kendali ini kini digunakan oleh pesawat masa kini. *Fly By Wire* mempunyai program komputer untuk mengolah data yang dipasok melalui sensor pada bagian-bagian badan pesawat. Ketika pesawat *Fly By Wire* terbang *long flight* yang akan memakan waktu yang sangat banyak tentu akan berpengaruh pada komputer pesawat terutama *overheating*. Untuk itu pesawat mempunyai sistem agar komputer pada pesawat tidak mengalami *overheating* yaitu *Fan Extract*. (Airbus, 2024.)

Fan Extract adalah Komponen yang dirancang untuk mengelola suhu sekitar di electronic equipment terutama pada *avionics bay* dan *flight deck* dengan menyediakan udara pendingin untuk komponen komputer di *Avionics compartment* dan *flight deck instrument*. Dengan cara Udara disirkulasi ulang dari kabin, melewati *Ground Cooling unit* jika udara sangat panas, dan disalurkan ke *avionics equipment* sebelum diekstraksi oleh *extract fan*. *Fan extract* pada pesawat Airbus 330 di desain untuk menjaga sirkulasi udara pada *avionic compartment* yang terdapat komponen komputer inti dan penting untuk menjaga keselamatan dan keamanan selama penerbangan pada pesawat, contohnya seperti Komputer *Flight Control* (*Flight control primary computer* dan *Flight control secondary computer*), Komputer *EFIS* (*Electronic Flight Instrument System*) dan Komputer *EGPWS* (*Enhanced Ground Proximity Warning System*). (Airbus, 2024)

Berdasarkan data *Engineering* PT.GMF Aeroasia Tbk dilihat dari tahun 2019-2024 terdapat 66 kasus Pelepasan tak terjadwal (*Unschedule Removal*) Seperti contoh pada *maintenance* pesawat Garuda Indonesia

mengalami masalah yaitu “*Found Fan Extract Fault On MCDU Test A/C : PK-GPW*”. Ini menyebabkan *Fan Extract* dilepas dan dikirim ke *Workshop* untuk di tindak lanjuti. (GMF, 2024)

Ketika Penulis sedang melakukan observasi di lapangan, didapatkan beberapa kerusakan yang sering terjadi dan di alami oleh teknisi di lapangan dan juga di *Workshop*, diantaranya adalah : *Bearing Rough, Rotor Damage, Impeller Damage dan PCB Pop out*. Dari beberapa kasus tersebut ada satu kasus yang sering terjadi yaitu *Fan Extract Fault*. Berdasarkan hasil dari observasi dilapangan dan juga di *workshop*, terdapat penyebab kasus tersebut salah satunya yaitu, *Impeller damage*. Dikarenakan *Unprecision impeller*. Kejadian tersebut dikarenakan adanya *bearing didalam impeller tersebut rough yang mengakibatkan Impeller tersebut tidak presisi*. sehingga Ketika *Fan Extract* aktif maka *impeller* tersebut akan terkikis terkena cover Fan Extract. (Airbus, 2024)

Dalam pernyataan tersebut jika hal tersebut dibiarkan maka akan menyebabkan hal- hal krusial terjadi, salah satunya adalah Komputer vital pada *avionic bay* tersebut *overheat* sehingga tidak berfungsinya Komputer tersebut dapat mengganggu penerbangan pada pesawat terutama Airbus 330. Maka dari itu perlunya diteliti terkait mencari sumber masalah pada Komponen *Fan Extract* agar dapat meminimalisir atau bahkan menghilangkan variasi penyebab kegagalannya, sehingga didapatkan dapat meningkatkan kapabilitas dan kualitas dalam *maintenance Fan Extract* Pesawat Airbus 330 *Series* di PT.GMF Aeroasia. Untuk menentukan suatu penyebab dari kegagalan suatu komponen yaitu dengan menggunakan metode *Diagram Pareto*. Metode ini membantu dalam menganalisis masalah pada lingkup individu maupun organisasi dengan memberikan gambaran menyajikan ilustrasi tentang perbandingan berbagai jenis data secara keseluruhan. sehingga dapat diketahui masalah yang paling utama, sehingga prioritas penyelesaiannya dapat ditetapkan.

Lalu masalah utama tersebut akan dianalisis menggunakan metode *Fishbone*. menggunakan teknik untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang

dapat menyebabkan terjadinya suatu kegagalan. Proses Menempatkan isu utama di sebelah kanan diagram, yang berperan sebagai bagian atas dari kerangka ikan. Penyebab-penyebab yang berhubungan dengan isu tersebut akan diwakili oleh sirip dan durinya. Kategori penyebab yang sering digunakan sebagai awal mencakup bahan baku, mesin dan peralatan, tenaga kerja, metode, lingkungan, dan pengukuran.

Dalam pernyataan teknisi rating Airbus 330 *Series* di PT GMF Aeroasia, Merujuk pada *MEL (minimum equipment list)*, Komponen *Fan Extract* termasuk dalam katgory “C”. jika *Fan Extract* tidak *serviceable*, maka pesawat hanya diijinkan beroperasi maksimal 10 Hari . Itu sebabnya perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait masalah tersebut, agar kegagalan *Fan Extract* dapat di atasi sebelum terindikasi gagal.

Berdasarkan permasalahan diatas, penulis ingin melakukan penelitian dengan judul “ ANALISIS KEGAGALAN *FAN EXTRACT P/N CE1909AA1* PADA PESAWAT AIRBUS 330 *SERIES* DI PT.GMF AEROASIA.Tbk”. menggunakan kualitatif yaitu dengan metode Diagram Pareto dengan mengelompokkan permasalahan dari yang dominan sampai yang tidak terlalu dominan lalu menggunakan metode Fishbone untuk mencari akar penyebab dari masalah dominan dari segi 5M (*Man, Method, machine, mothernature/environment,*) melalui wawancara dengan teknisi yang memiliki rating Airbus 330 *Series* dan COMA (*Certificate of Maintenance Approval*) rating terhadap komponen *Fan Extract* lalu memberikan upaya perbaikan (*Corrective Action*) dan Upaya Pencegahan (*Preventive Action*) memberikan Upaya Perbaikan (*Corrective action*) dan pencegahan (*Preventive Action*) hasil dari *Fishbone Diagram*. penentuan tersebut didasarkan hasil dari Forum Group Discussion dengan *Engineer* yang memiliki *Type Rating Airbus 330 Series* serta teknisi yang memiliki COMA Rating pada komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1* sehingga diharapkan dapat meningkatkan kapabilitas dalam *maintenance Fan Extraction* Pesawat Airbus 330 *Series* di PT. GMF Aeroasia. Harapannya dapat bermanfaat dan berdampak baik bagi perusahaan.

B. Identifikasi Masalah

latar belakang sebelumnya, maka penulis melakukan identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Terdapat 66 kasus Pelepasan tak terjadwal (*Unschedule Removal*) pada komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1* yang didapat dari Data *Engineering* PT.GMF Aeroasia Tbk.
2. Berdasarkan Hasil Observasi peneliti terdapat beberapa *potential cause* yaitu *Bearing Rough*, *Circuit Breaker Pop Out*, *Impeller Damage* dan *Rotor Damage* pada komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1*
3. Perusahaan mengalami kerugian karena harus melakukan perawatan diluar jadwal yang disebabkan oleh kegagalan *Fan Extract P/N CE1909AA1*

C. Batasan Masalah

Agar mendapatkan hasil yang maksimal didalam melakukan penelitian maka perlu adanya pembatasan masalah. Oleh karena itu penulis hanya fokus membahas kegagalan pada komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1* pada pesawat Airbus 330 Series di Hangar 3 Base Maintenance PT. GMF AeroAsia Tbk, dan data yang digunakan adalah data *Engineering* PT.GMF Aeroasia Tbk dalam kurun waktu 6 tahun (2019-2024).

D. Rumusan Masalah

1. Apa Faktor penyebab kerusakan paling tinggi pada komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1* pesawat Airbus 330 Series di PT. GMF Aeroasia Tbk?
2. Apa yang menjadi akar permasalahan dari kerusakan komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1* pada pesawat Airbus 330 Series di PT. GMF Aeroasia Tbk?
3. Bagaimana cara untuk mengurangi tingkat kerusakan komponen *Fan Extract ion P/N CE1909AA1* pada pesawat Airbus 330 Series di PT. GMF Aeroasia Tbk?

E. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui Faktor penyebab kerusakan paling tinggi pada komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1* pada pesawat Airbus 330 di PT. GMF Aeroasia Tbk.
2. Mengetahui Akar permasalahan penyebab kerusakan komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1* pada pesawat Airbus 330 di PT. GMF Aeroasia Tbk.
3. Mengetahui solusi dalam meminimalisir tingkat kerusakan komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1* pada pesawat Airbus 330 di PT. GMF Aeroasia Tbk.

F. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat yang diharapkan dari penelitian bagi perusahaan yaitu agar dapat memberikan informasi kepada perusahaan terkait faktor penyebab kegagalan pada *Fan Extract P/N CE1909AA1* pada Pesawat Airbus 330 di PT. GMF Aeroasia.

2. Manfaat yang diharapkan dari penelitian bagi perusahaan untuk mempertimbangkan kebijakan untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan pada *Fan Extract P/N CE1909AA1* Pesawat Airbus 330 di PT. GMF Aeroasia.
3. Manfaat yang diharapkan dari penelitian bagi perusahaan untuk mempertimbangkan kebijakan untuk tindakan perawatan yang sesuai dengan masalah saat ini, khususnya pada *Fan Extract P/N CE1909AA1* pada Pesawat Airbus 330 di PT. GMF Aeroasia.

G. Sistematika Penulisan

Dalam Penyusunan Tugas akhir, penulis menggunakan sistematis sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN

pada bagian pendahuluan berisi informasi tentang topik penelitian yang sedang dikerjakan oleh penulis. Informasi ini terdiri dari latar belakang, identifikasi masalah, perumusan masalah, tujuan dilakukannya penelitian, manfaat yang bisa diambil dari penelitian ini dan mencakup penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bagian tinjauan Pustaka, penulis membahas tentang landasan teori, definisi dan ide ide terkait penelitian ini, berisi informasi dan materi yang diperoleh dari *Aircraft Maintenance Manual (AMM)*, *Component Maintenance Manual (CMM)*, *Training Manual Airbus 330*, buku, dan jurnal terkait dengan pembahasan pada penelitian tugas akhir ini.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini, Penulis memaparkan berupa Langkah – Langkah yang ditempuh oleh penulis untuk mencapai tujuan penelitian yang telah dilakukan.

4. BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini, penulis akan membahas hasil dari penelitian atau Analisa data dari Kegagalan *Fan Extract P/N CE1909AA1* pada pesawat Airbus 330 di PT.GMF Aeroasia Tbk.

5. BAB V KESIMPULAN

Dalam bab ini berupa tentang Kesimpulan dari hasil penelitian serta saran terkait dari Analisa kegagalan *Fan Extract P/N CE1909AA1* pada pesawat Airbus 330 di PT.GMF Aeroasia Tbk.

6. DAFTAR PUSAKA

Pada bagian ini, dilampirkan daftar referensi dari penulis yang didapatkan sebagai panduan dalam penyusunan tugas akhir ini.

BAB II

Tinjauan Pustaka

A. Pesawat Airbus 330

Pesawat Airbus 330 adalah pesawat komersial dengan bermesin ganda (*twinjet*) dengan ukuran lebar yang berkapasitas besar Dapat dilihat pada **Gambar 2.1** pada Varian Airbus 330 -330 dan Mampu melakukan penerbangan dengan jarak tempuh jauh. Pada pertengahan 1971, Airbus membuat beberapa turunan dari A300, pesawat pertamanya, dan mengembangkan *twinjet* Airbus 330 secara paralel dengan *quadjet* A340. Pada Juni 1987, Airbus meluncurkan kedua desain tersebut dengan pesanan pertama. Airbus 330-300, varian pertama melakukan penerbangan perdananya pada November 1992 dan mulai beroperasi dengan *Air Inter* pada Januari 1994 dengan memiliki jangkauan 11.750 km atau 6.350 nmi dengan 277 penumpang (Airbus, 2024).



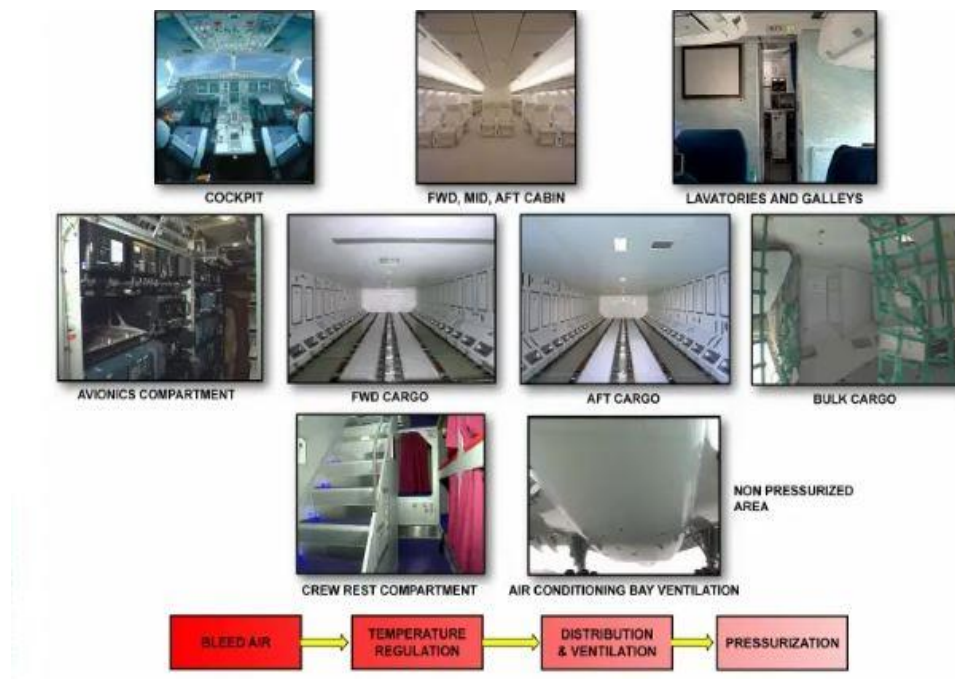
Gambar 2.1 Airbus 330
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

A330 memiliki *ECAM* (*Electronic Centralised Aircraft Monitor*/Monitor Pesawat Elektronik Terpusat) yang memberikan informasi kepada awak pesawat mengenai semua sistem di dalam pesawat. Sebagian besar sistem dapat ditingkatkan ke dalam *standard avionics* paling akhir, membuat pesawat tetap berkembang meski telah beroperasi selama hampir dua

dekade. Guna menjamin sistem *avionic* tetap berfungsi dengan baik, maka dibuatlah sebuah sistem yang bernama *avionic ventilation system* yang bertujuan untuk memberikan pendingin terhadap komponen *avionic* yang berada didalam *avionic compartment*. (Airbus, 2024).

B. Air Cycle Machine

Air Cycle Machine ini adalah suatu sistem yang bekerja dengan tipe *air to air*, dimana sistem ini dapat merubah udara panas menjadi udara dingin. Komponen ini terdapat pada pesawat terbang yang merupakan salah satu sistem penting karena menyangkut keselamatan dan kenyamanan para awak pesawat maupun penumpang yang berada dalam pesawat,terlebih pada saat pesawat beroperasi di udara. *Air Cycle Machine* digunakan untuk mengkondisikan suhu udara sehingga sesuai dengan kondisi *sea level* dan menyalurkannya ke *cockpit*, *passanger cabin*, *crew rest cabin*, *fwd cargo*, *aft cargo*, ruang peralatan *avionic*, *Lavatorys* dan *Galleys* yang dapat dilihat pada **Gambar 2.2** (Gatot Subiyono, 2015)

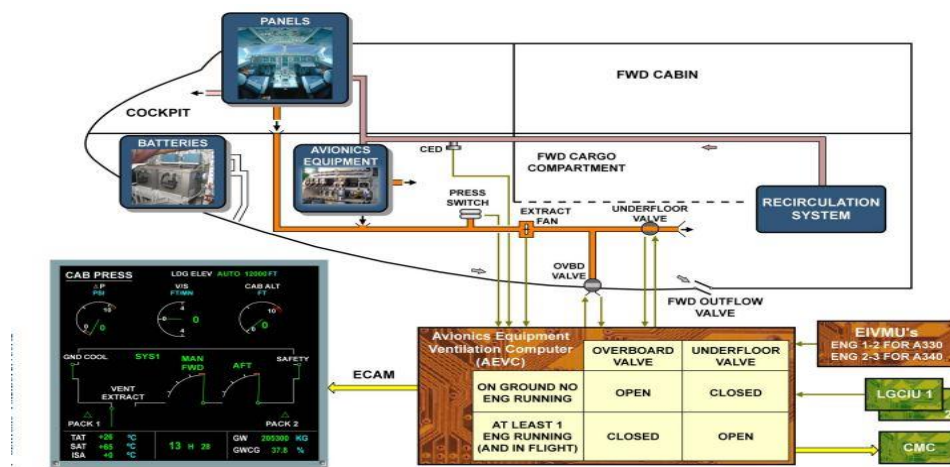


Gambar 2.2 Air Conditioning System Zone
(Sumber : (A330 Chapter 21 Training Manual)

ir conditioning system bekerja dengan tipe *air to air*, dimana sistem ini dapat merubah udara panas menjadi udara dingin. memastikan ventilasi dari *air conditioning bay* yang merupakan area tanpa bertekanan dengan men-*supply* udara berasal dari sistem pneumatik. Kemudian, udara diatur suhunya oleh *temperature regulation sub-system*. Tingkat kesegaran udara yang tepat di area bertekanan dan ventilasi yang tepat untuk peralatan penerbangan dipastikan oleh sub-sistem ventilasi. Sub-sistem tekanan udara memastikan ketinggian kabin yang sesuai dengan kenyamanan awak dan penumpang. (Airbus, 2024).

C. Avionic Ventilation System

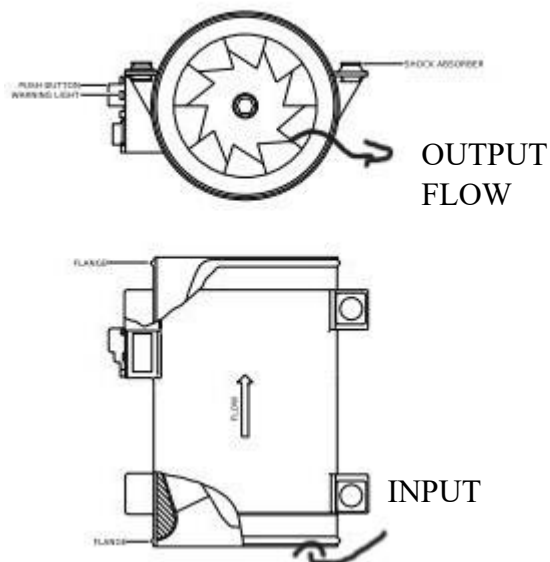
Sistem ventilasi avionik memastikan ventilasi pendinginan yang tepat pada ruang peralatan *Avionic*. Udara diambil dari berbagai sumber tergantung pada konfigurasi pesawat dan kondisi sekitar. Ventilasi udara dihisap ke peralatan oleh *fan blower* dan diekstraksi oleh *Extract Fan*. Sensor suhu kokpit untuk sistem kontrol suhu terhubung ke bagian ekstraksi ventilasi *avionic*. Sistem ini secara otomatis dikendalikan oleh peralatan *avionic equipment ventilation controller (AEVC)*. seperti pada **Gambar 2.3** *AEVC* akan mengubah konfigurasi sistem tergantung pada apakah pesawat berada di darat atau dalam penerbangan dan pada suhu kulit pesawat. (Airbus, 2024)



Gambar 2.3 *Avionic Ventilation Normal Operation*
(Sumber : A330 Chapter 21 Training Manual)

D. Fan Extract

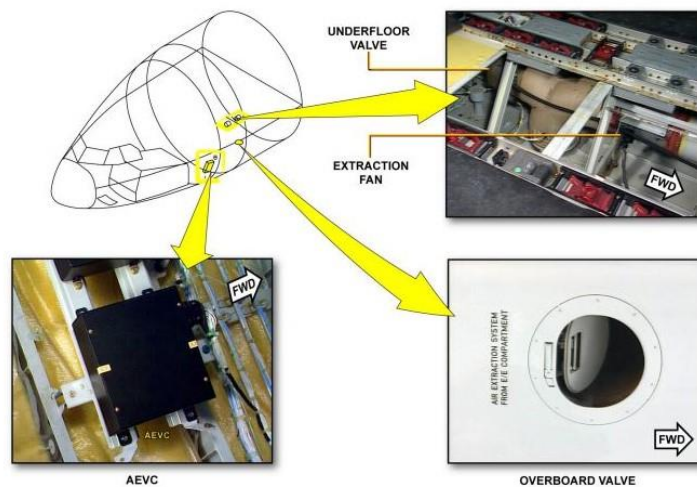
Fan Extract pada pesawat adalah sistem yang digunakan untuk mengeluarkan udara dari dalam pesawat, terutama dari area tertentu seperti kabin, ruang avionik, atau ruang cargo. Sistem ini berfungsi untuk menjaga kualitas udara, mengatur suhu, dan memastikan sirkulasi udara yang baik di dalam pesawat. *Fan Extract* memiliki kapasitas *AC 115/200V* dengan *three phase* dengan satu rotasi dapat dilihat pada **Gambar 2.4**. *Fan Extract* bekerja ketika sistem listrik pada pesawat dinyalakan dikarenakan menggunakan sistem motor. (Airbus, 2024)



Gambar 2.4 Fan Extract
(Sumber : *AMM Avionic Equipment Ventilation*)

Cara kerja pada *Fan Extract* dapat dilihat pada **Gambar 2.5** ketika *On Ground* adalah *recycle intake out take* dengan mengubah udara panas yang dihasilkan dari *exhaust* komputer pada *avionic bay* melalui *inlet* lalu di ekstrak menjadi udara dingin untuk *cooling* komputer vital di *avionic bay*. kemudian disalurkan melalui *Avionic ventilasi* dan dikontrol oleh *Avionic Equipment Ventilation Control (AEVC)* agar menjaga suhu komputer vital

pada *avionic compartment* agar tidak terjadi *overheating* dan terhindar kualitas udara yang buruk yang mengakibatkan kecacatan pada computer lalu di keluarkan melalui *overboard valve*. Cara kerja pada saat *In Flight* atau *Engine Running* disupply melalui *recirculation system* dengan suhu 16 - 23 °C lalu masuk ke *avionic bay* lalu *exhaust* nya melalui *underfloor valve*. Pada saat suhu *avionic bay* mencapai lebih dari 27,5°C maka *Fan Extract Auto on* dan *auto off* Ketika suhu di *avionic bay* mencapai kurang dari 23°C. (Airbus, 2024)



Gambar 2 5 Avionic Ventilation System
(Sumber : Training Manual ATA 21 A330)

E. Perawatan

Pemakaian istilah *maintenance* dalam Bahasa Indonesia seringkali diterjemahkan sebagai perawatan atau pemeliharaan. Definisi pemeliharaan atau perawatan (*maintenance*) adalah semua tindakan yang harus dilakukan untuk memelihara atau mengembalikan kondisi suatu barang atau perlengkapan ke kondisi siap operasi . Definisi lain dari perawatan atau *maintenance* adalah aktivitas agar suatu komponen atau sistem yang rusak dapat dikembalikan atau diperbaiki dalam suatu kondisi tertentu pada periode tertentu. Disimpulkan dari beberapa definisi diatas perawatan merupakan upaya untuk menjaga, memelihara serta memperbaiki fasilitas atau alat dari kerusakan sehingga dapat digunakan dan berfungsi sesuai

kondisi awalnya. Pemeliharaan yang baik adalah yang bertujuan untuk meningkatkan mutu perusahaan dan meminimalisir hal-hal yang dapat menimbulkan kerugian.

Mewujudkan suatu sistem pemeliharaan yang baik membutuhkan perencanaan dan manajemen pemeliharaan yang efisien, menghasilkan produk atau jasa yang berkualitas dan memiliki daya saing yang baik. Pelaksanaan perawatan industri membutuhkan komunikasi yang jelas antara konseptor dan pelaksana perawatan. (Martin Danang, 2017)

Terdapat beberapa istilah dalam perawatan yang sering dipakai pada bidang perawatan industri yaitu : (Martin Danang, 2017)

1. Inspeksi (*inspection*)

Inspeksi adalah aktivitas pemeriksaan untuk mengetahui keberadaan atau kondisi dari fasilitas produksi. Inspeksi biasanya merupakan aktivitas yang membutuhkan panca indera dan kemampuan analisis yang kuat dari pelaksana. Inspeksi dilakukan dengan pemeriksaan kondisi fisik, elektrik, mekanik dan karakteristik lain untuk dilihat apakah memenuhi standar.

2. Servis (*Service*)

Tindakan servis bertujuan untuk menjaga kondisi suatu peralatan atau sistem tetap layak.

3. Perbaikan (*Repair*)

Repair adalah aktivitas yang dilakukan untuk mengembalikan kondisi mesin yang mengalami gangguan, sehingga dapat beroperasi kembali seperti fungsi semula. Proses *repair* biasanya tidak memakan waktu lama dan dilakukan hanya untuk gangguan yang bersifat kecil (perbaikan setempat).

4. *Overhaul* (perbaikan menyeluruh)

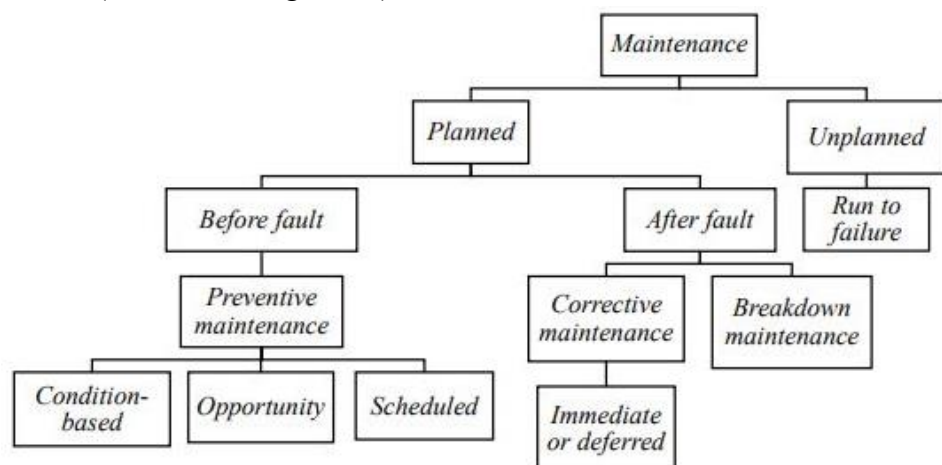
Overhaul memiliki makna yang serupa dengan *repair*, hanya saja ruang lingkupnya lebih besar (menyeluruh). Tindakan perawatan ini dilakukan apabila kondisi mesin (fasilitas) rusak 13 parah, sementara kemampuan untuk mengganti mesin baru tidak ada. *Overhaul* memakan waktu yang cukup lama, biaya yang besar dan biasanya dapat mengganggu jalannya proses produksi.

5. *Replacement* (penggantian)

Aktivitas penggantian dilakukan apabila suatu kondisi komponen atau mesin sudah tidak memungkinkan lagi untuk beroperasi, atau sudah melewati batas umur ketersediaan (*availability*) penggunaannya. *Replacement* membutuhkan investasi yang besar bagi perusahaan, sehingga alternatif ini merupakan pilihan terakhir setelah *repair* dan *overhaul*.

F. Kategori Perawatan

Perawatan dapat dibagi menjadi dua kategori besar, yaitu tidak direncanakan (*unplanned*) dan direncanakan (*planned*), akan dijelaskan pada **Gambar 2.6** Dibawah ini. Dalam *unplanned maintenance* tidak terdapat pengaturan terorganisir (terencana) yang diterapkan. Tindakan ini dilakukan sebagai reaksi terhadap situasi tidak terduga yang mungkin dapat mengakibatkan kerusakan berkepanjangan, kegagalan dan kehilangan kendali (Martin Danang, 2019).



Gambar 2.6 Kategori Perawatan
(Sumber : Martin Danang, 2019)

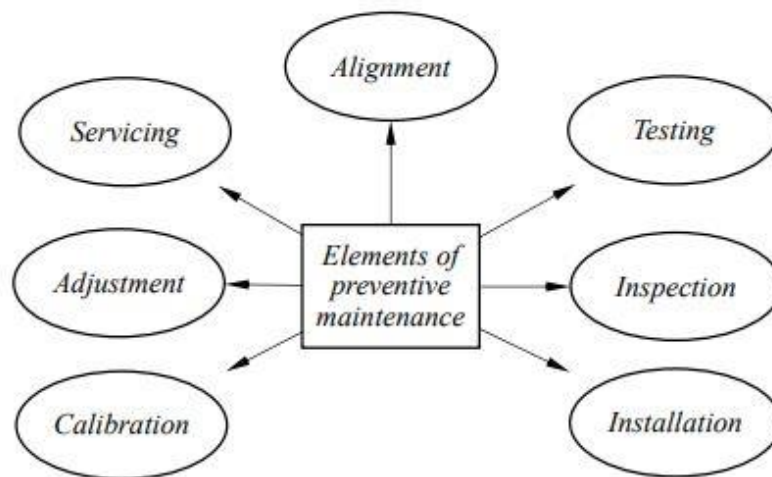
Perawatan dapat dibagi menjadi dua kategori besar, yaitu tidak direncanakan (*unplanned*) dan direncanakan (*planned*),. Dalam *unplanned maintenance* tidak terdapat pengaturan terorganisir (terencana) yang diterapkan. Tindakan ini dilakukan sebagai reaksi terhadap situasi tidak terduga yang mungkin dapat mengakibatkan kerusakan berkepanjangan, kegagalan dan kehilangan kendali.

G. Perawatan Pencegahan (*Preventive Maintenance*)

preventive maintenance yang komprehensif akan memanfaatkan evaluasi rutin terhadap peralatan atau komponen kritis untuk mendeteksi potensi masalah, dan segera menjadwalkan tugas-tugas pemeliharaan guna mencegah degradasi dalam kondisi operasi. Perawatan preventif pesawat udara dapat dibagi menjadi 2 jenis yaitu: (Dini Wahyuni, 2019)

1. Perawatan periodik atau *hard time*, merupakan perawatan yang dilakukan berdasarkan batas waktu dari umur maksimum siklus pesawat, seperti *A-Check* yang dilakukan rutin setelah *flight hours/flight cycle* tertentu.
2. Perawatan *on-condition*, merupakan perawatan yang memerlukan inspeksi untuk menentukan kondisi suatu komponen pesawat. Seperti saat terjadi *bird strike*, *hard landing*, atau kondisi lainnya.

Beberapa tujuan utama *preventive maintenance* adalah untuk: meningkatkan produktivitas peralatan produktif, mengurangi kerusakan peralatan penting, memungkinkan perencanaan dan penjadwalan pekerjaan pemeliharaan yang lebih baik, meminimalkan kerugian produksi akibat kegagalan peralatan, dan meningkatkan kesehatan dan keselamatan personil perawatan. Terdapat tujuh elemen *preventive maintenance* yang terlihat pada **Gambar 2.7** dibawah ini.



Gambar 2.7 Elemen Pada Perawatan Pencegahan
Sumber : Martin Danang, 2019)

setiap elemen akan dijelaskan seperti berikut ini : (Martin Danang, 2017)

1. Inspeksi (*inspection*)

Inspeksi adalah aktivitas pemeriksaan untuk mengetahui keberadaan atau kondisi dari fasilitas produksi. Inspeksi biasanya merupakan aktivitas yang membutuhkan panca indera dan kemampuan analisis yang kuat dari pelaksana. Inspeksi dilakukan dengan pemeriksaan kondisi fisik, elektrik, mekanik dan karakteristik lain untuk dilihat apakah memenuhi standar.

2. Servis (*servicing*)

Kegiatan *service* diberikan terhadap peralatan atau bahan untuk pembersihan, pelumasan, pengisian (*charging*), pelestarian, dll secara berkala untuk mencegah terjadinya kegagalan yang baru mulai.

3. Kalibrasi (*calibration*)

Kalibrasi dilakukan dalam periode tertentu yang bertujuan untuk menentukan perbandingan nilai karakteristik suatu komponen dengan nilai patokan standar yang ditentukan. Kalibrasi menggunakan dua instrumen, salah satunya adalah instrumen yang sudah tersertifikasi

dengan akurasi yang diketahui. Tujuan utamanya ialah untuk mendeteksi dan menyesuaikan kesenjangan dalam keakuratan suatu *instrument* atau parameter.

4. Percobaan (*Testing*)

Percobaan dilakukan dalam periode tertentu untuk memeriksa kemampuan operasi komponen dan mendeteksi penurunan fungsi elektrik dan mekanik.

5. Penjajaran (*alignment*)

Penjajaran dilakukan untuk menyelaraskan variabel spesifik suatu elemen pada kondisi performansi yang optimal.

6. Pengaturan (*adjustment*)

Pengaturan memiliki pengertian yang sama dengan penjajaran, namun pengaturan dilakukan secara berkala untuk mencapai performansi alat yang optimal.

7. Penggantian (*installation*)

Penggantian suatu komponen perlu dilakukan dalam tindakan perawatan pencegahan. Penggantian komponen dilakukan secara berkala berdasarkan siklus waktu pemakaian atau degradasi keausan komponen, dengan tujuan untuk mempertahankan sistem toleransi yang spesifik.

H. Perawatan Korektif (*Corrective Maintenance*)

Corrective maintenance (pemeliharaan korektif yaitu tindakan *corrective maintenance* sifatnya hanya menunggu sampai kerusakan telah terjadi baru tindakan perbaikan dilaksanakan (Bayu Larasandi, 2021). pemeliharaan ini difokuskan secara rutin dan tugas-tugas yang direncanakan akan mempertahankan semua komponen dan mesin kritis dalam kondisi operasi yang optimal. Tujuan mendasar dari pendekatan ini adalah untuk menghilangkan kerusakan, penyimpangan dari kondisi operasi optimal, dan perbaikan yang tidak perlu dan untuk mengoptimalkan keefektifan semua

sistem kritis. Konsep utama perawatan korektif adalah perbaikan yang tepat dan lengkap dari semua masalah yang baru jadi dilakukan sesuai kebutuhan. Semua perbaikan direncanakan dengan baik dan dilaksanakan dengan baik. (Martin Danang, 2019).

I. Aircraft Maintenance Check

Aircraft Maintenance Check merupakan program pemeriksaan berkelanjutan yang dipersyaratkan oleh otoritas penerbangan kepada maskapai atau operator pesawat sipil lainnya untuk menjaga pesawat tetap berada dalam keadaan laik terbang.. Berdasarkan jenis layanannya, jenis - jenis perawatan dibagi menjadi 4 (empat), yaitu (Chandra M, 2020)

1. A-Check

Dilakukan setiap satu bulan. Pemeriksaan ini biasanya dilakukan hingga 10 jam. Pemeriksaan ini bervariasi, tergantung pada tipe pesawat, jumlah siklus (lepas landas dan pendaratan dianggap sebagai siklus pesawat, atau jam terbang sejak pemeriksaan terakhir). Perawatan pesawat jenis ini hanya melakukan pemeriksaan pada pesawat untuk memastikan kelaikan mesin, sistem-sistem, komponen-komponen, dan struktur pesawat untuk beroperasi. Untuk Boeing 737 *Classic*, *A-check* dilakukan setelah 300 jam terbang, Airbus A340 setelah 450 jam terbang, Boeing 747-200 setelah 650 jam.

2. B-Check

Bergantung pada masing-masing jenis pesawat. Pemeriksaan berkisar antara 9 hingga 28 jam *ground time* dan biasanya dilakukan kira-kira setiap lima bulan. Perawatan pesawat dalam skala kecil ini hanya meliputi proses pembersihan, pelumasan, penggantian ban apabila sudah aus, penggantian baterai, dan inspeksi struktur bagian dalam.

3. C-Check

Sebuah pesawat harus melakukan *C-Check* setelah 15-18 bulan. Bergantung pada tipe pesawat, pemeriksaan ini bisa memakan waktu 10 hari. Perawatan pesawat tipe ini merupakan inspeksi komprehensif

termasuk bagian-bagian yang tersembunyi, sehingga kerusakan dan keretakan di bagian dalam dapat ditemukan. Untuk Boeing 737-300 dan 737-500, inspeksi ini dilakukan setiap 4.000 *FH*. Untuk Boeing 737-400 dilakukan setiap 4.500 *FH*. Sedangkan untuk Boeing 747-400 dilakukan setiap 6.400 *FH* dan Airbus A- 330- 341 dilakukan setiap 21 bulan.

4. *D-Check*

Inspeksi biasa disebut *overhaul*. Pemeriksaan jenis ini adalah perawatan yang paling detail. Pesawat Boeing 737- 300, 737-400 dan 737-500 inspeksi ini dilakukan setiap 24.000 *FH*. Sedangkan untuk Boeing 747-400 dilakukan setiap 28.00 *FH* dan untuk Airbus 330-341 dilakukan setiap 6 tahun.

J. Interval Pemeliharaan Perawatan Pesawat

Pemeliharaan perawatan pesawat biasanya dikelompokkan berdasarkan interval yang sepadan dalam paket-paket kerja atau disebut dengan *Clustering*. Hal ini dilakukan agar tugas perawatan lebih mudah, efektif dan efisien. Interval yang dijadikan pedoman untuk melaksanakan paket-paket tersebut adalah sebagai berikut:(Bayu Larasandi, 2021)

1. *Flight Hours* : Merupakan interval inspeksi yang didasarkan pada jumlah jam operasional suatu pesawat terbang.
2. *Flight Cycle*: Merupakan interval inspeksi yang didasarkan pada jumlah *Take off – Landing* yang dilakukan suatu pesawat terbang. Satukali *Take off–Landing* dihitung *One Cycle*.
3. *Calender Time*: Merupakan interval inspeksi yang dilakukan sesuai dengan jadwal tertentu.

K. Minimum Equipment List

Minimum Equipment List (MEL) adalah dokumen yang menetapkan peralatan minimum yang harus ada pada pesawat untuk dapat dioperasikan dengan aman, meskipun beberapa peralatan mungkin tidak berfungsi. MEL disusun berdasarkan *Master Minimum Equipment List (MMEL)* dan harus disetujui oleh otoritas penerbangan. (Arif Pambekti, 2020).

Berikut beberapa jenis jenis *MEL* : (Arif Pambekti, 2020)

1. Kategori A :
Item-item dalam kategori ini harus diperbaiki dalam jangka waktu 24 jam yang ditentukan dalam kolom "*Remarks or Exceptions*" (Catatan atau Pengecualian) pada *MEL*.
2. Kategori B:
Item-item dalam kategori ini harus diperbaiki dalam waktu 3 hari kalender (tidak termasuk hari penemuan kerusakan).
3. Kategori C:
Item-item dalam kategori ini harus diperbaiki dalam waktu 10 hari kalender (tidak termasuk hari penemuan kerusakan).
4. Kategori D:
Item-item dalam kategori ini harus diperbaiki dalam waktu 120 hari kalender (tidak termasuk hari penemuan kerusakan).

Item-item dalam kategori ini biasanya adalah item-item yang kurang penting yang tidak memengaruhi keselamatan penerbangan secara langsung.

L. Diagram Pareto

Menurut (Nasution, 2005), "Metode ini digunakan untuk membandingkan berbagai kategori kejadian yang disusun menurut ukurannya, dari yang

paling besar di sebelah kiri ke yang paling kecil di sebelah kanan yang dapat dilihat pada **Gambar 2.8** Susunan tersebut akan membantu untuk menentukan pentingnya atau prioritas kategori kejadian-kejadian atau sebab-sebab kejadian yang dikaji atau untuk mengetahui masalah utama dalam prosesnya” (Aria & Mutiya, 2016).



Gambar 2.8 Diagram Pareto
(Sumber : Rivaldi & Ade, 2023)

Prinsip dasar dari metode ini dikenal dengan nama Hukum Pareto, yang menyatakan bahwa 80% dari akibat biasanya disebabkan oleh 20% dari penyebab. Diagram Pareto sendiri adalah representasi grafis yang menyusun data dalam urutan ranking dari yang tertinggi hingga terendah. Dalam diagram ini, permasalahan dengan peringkat tertinggi menandakan isu-esu paling kritis yang perlu segera ditangani, sementara masalah dengan peringkat terendah menunjukkan isu yang tidak mendesak untuk diselesaikan. Dengan demikian, metode ini membantu dalam memprioritaskan langkah-langkah penyelesaian masalah secara lebih efektif (Novinda, 2016). Berikut langkah langkah membuat diagram Pareto sebagai berikut (Alkiayat, 2021).

1. kolom pertama isi daftar faktor yang telah diidentifikasi terhadap masalah.
2. Pada kolom kedua, tulis frekuensi untuk setiap faktor di sebelahnya.
3. Susun faktor yang berkontribusi urutan menurun berdasar frekuensinya.

4. Pada kolom ketiga, hitung persentase dari frekuensi sebagai jumlah insiden untuk setiap faktor.

Pada diagram pareto untuk mencari hasil persentase menggunakan rumus pareto yang ditampilkan sebagai berikut : (Anastasia et. al, 2023).

$$\text{Persentase} = \left(\frac{\text{Frekuensi individu}}{\text{Total frekuensi}} \right) \times 100\%$$

5. Di kolom keempat, hitung persentase kumulatif. Dengan rumus : (Damayant et. al, 2022)

$$\text{kumulatif} = \text{persentase saat ini} + \text{persentase sebelumnya}$$

6. Sorot semua kolom dan klik untuk menyisipkan *bar chart*.
7. Di bar chart, klik chart yang mencerminkan persentase kumulatif dan ubah jenis grafik seri menjadi grafik garis.

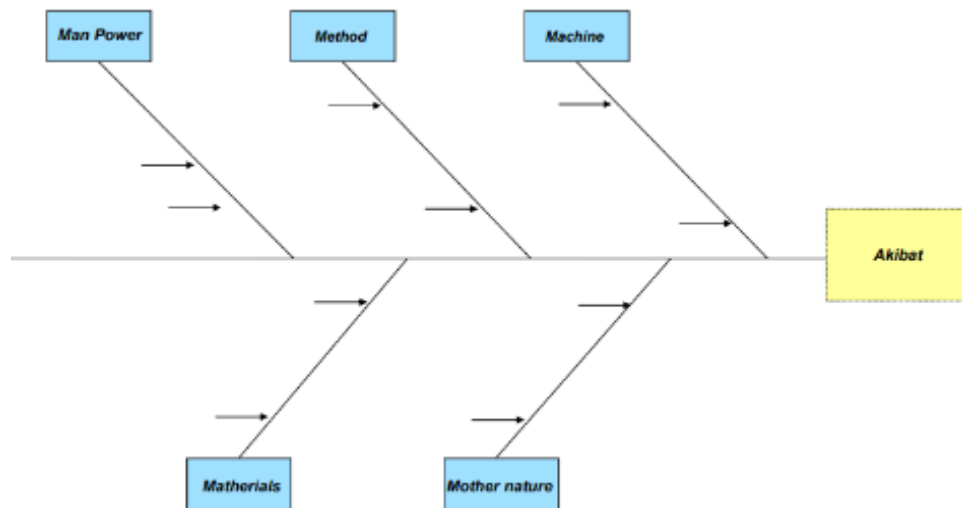
M. Diagram Fishbone

Fishbone diagram (Diagram Ishikawa) merupakan sebuah teknik yang dikembangkan pada era 1960 an oleh Profesor Kaoru Ishikawa, yang juga menjadi pioner dalam perkembangan bidang manajemen kualitas. (Anastasia et. al, 2023)

Pada metode ini Menggunakan data verbal (non-numerik) atau data kualitatif dalam penyajiannya, memberikan gambaran mengenai kondisi penyimpangan kualitas yang dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling terkait. (Qonita et. al, 2021)

Diagram fishbone merupakan sebuah diagram yang memuat sebab akibat atau biasa disebut sebagai diagram Ishikawa. Diagram fishbone digunakan untuk menganalisis suatu kejadian atau proses dengan tujuan untuk mendapatkan atau menemukan hal-hal kemungkinan yang menjadi penyebab pada suatu. Kelebihan yang ada pada diagram fishbone yakni dapat menemukan kemungkinan penyebab permasalahan yang terjadi dan memfokuskan pada sesuatu yang sesuai dengan keadaan, juga dapat

diaktualisasikan pada setiap *problem* yang terjadi. . (Shohib et. al, 2022) Kategori penyebab yang umum dijadikan titik awal mencakup bahan baku (*materials*), mesin dan peralatan (*machines and equipment*), sumber daya manusia (*manpower*), metode (*methods*), dan lingkungan (*Mother Nature/environment*)". Kelima kategori penyebab ini sering disingkat sebagai 5M yang dapat dilihat pada **Gambar 2.9** dibawah ini.



Gambar 2.9 *Fishbone Diagram*
(Sumber Shohib et. al, 2022)

Sumber masalah kualitas yang ditemukan berdasarkan prinsip 4M dan 1E, yaitu: pada sisi *Man* (tenaga kerja), terkait dengan kekurangan pengetahuan, keterampilan dasar yang berkaitan dengan mental dan fisik, kelelahan, stres, ketidakpedulian, dll. *Machine* (mesin dan peralatan), terkait dengan ketidakhadiran sistem pemeliharaan *Preventif* untuk mesin produksi, termasuk fasilitas dan peralatan lain, tidak Mengikuti spesifikasi tugas, tidak dikalibrasi, terlalu rumit, terlalu panas, dll. Pada segi *Method* (metode kerja), terkait dengan ketidakhadiran prosedur dan metode kerja yang benar, tidak jelas, tidak diketahui Tidak terstandarisasi, tidak sesuai, dll. *Material* (bahan baku dan bahan pembantu), spesifikasi kualitas, dan Bahan baku pendukung sudah ada di industri sehingga nantinya tidak akan ada Kendala selama proses produksi dan penanganan bahan baku dan Bahan pembantu, dll. Dan *Environtment*, terkait dengan tempat dan waktu kerja, mengabaikan

aspek Kebersihan, kesehatan, keselamatan kerja, lingkungan kerja yang kondusif, kurangnya Pencahayaan, ventilasi yang buruk, kebisingan berlebihan, dll (Kriswanto, 2021).

N. Metode Triangulasi

Dalam teknik pengumpulan data, triangulasi diartikan sebagai teknik pengumpulan data yang bersifat menggabungkan dari berbagai teknik pengumpulan data dan sumber data yang telah ada. Bila peneliti melakukan pengumpulan data dengan triangulasi, maka sebenarnya peneliti mengumpulkan data yang sekaligus menguji kredibilitas data, yaitu mengecek kredibilitas data dengan berbagai teknik pengumpulan data dan berbagai sumber data. Triangulasi teknik, berarti peneliti menggunakan teknik pengumpulan data yang berbeda-beda untuk mendapatkan data dari sumber yang sarna. Peneliti menggunakan observasi partisipatif, wawancara mendalam, dan dokumentasi untuk sumber data yang sarna secara serempak. Triangulasi sumber berarti, untuk mendapatkan data dari sumber yang berbeda-beda dengan teknik yang sarna (Sugiyono, 2013).

O. Wawancara

Wawancara adalah pengumpulan data dengan bertanya langsung antara (petugas) peneliti dengan responden untuk meneliti: pendapat, keyakinan, motivasi, perasaan, proyeksi seseorang terhadap masa depan. Peneliti harus memutuskan besarnya struktur dalam wawancara, struktur wawancara dapat berada pada rentang tidak berstruktur sampai berstruktur. Penelitian kualitatif umumnya menggunakan wawancara tidak berstruktur atau semi berstruktur. (Alhamid, 2019)

- Wawancara terstruktur

Wawancara ini dilakukan dengan persiapan berupa pertanyaan atau instrumen yang telah divalidasi. Teknik ini dilakukan jika peneliti 37 telah mengetahui atau memahami informasi apa yang ingin didapatkan.

- Wawancara tidak berstruktur,

tidak berstandar, informal, atau berfokus dimulai dari pertanyaan umum dalam area yang luas pada penelitian. Wawancara ini biasanya diikuti oleh suatu kata kunci, agenda atau daftar topik yang akan mencakup dalam wawancara. Namun tidak ada pertanyaan yang ditetapkan sebelumnya kecuali dalam wawancara yang awal sekali.

- Wawancara semi berstruktur,

wawancara ini dimulai dari isu yang mencakup dalam pedoman wawancara. Pedoman wawancara bukanlah jadwal seperti dalam penelitian kuantitatif. Sekuensi pertanyaan tidaklah sama ada tiap partisipan bergantung pada proses wawancara dan jawaban tiap individu. Namun pedoman wawancara menjamin peneliti dapat mengumpulkan jenis data yang sama dari partisipan. Peneliti dapat menghemat waktu melalui cara ini.

P. Penelitian Terdahulu

Pada penelitian ini penulis mengacu pada beberapa studi pendahulu untuk memperjelas fokus pada penelitian ini. Terdapat perbedaan mendasar yang menjadi keterbaruan penelitian ini jika dibandingkan dengan riset sejenis. Pada penelitian (Raman, 2019) menggunakan metode diagram pareto dengan mengklarifikasikan data berdasarkan jenis kecacatan pada capacitor dan dihitung persentasenya untuk diurutkan dari yang paling dominan lalu menggunakan Diagram Fishbone untuk mengurai akar penyebab masalah. Dari hasil analisis tersebut, disusun rencana tindakan (action plan) yang berfokus pada perbaikan penyebab utama. Selanjutnya pada penelitian (Novinda, 2016) pada Diagram Pareto digunakan untuk mengidentifikasi konstruksi material dan mengevaluasi faktor-faktor penyebab timbulnya sisa material menggunakan Metode *Fishbone Diagram* pada Proyek Pembangunan Gedung Pascasarjana.

Lalu pada penelitian (Anastasia et. al, 2023) pada diagram pareto digunakan untuk mengelompokkan kecelakaan kerja dan mencari akar permasalahan dari faktor kecelakaan kerja pada PT Semen Indonesia. Perbedaan dan

Keterbaharuan utama dari penelitian ini terletak pada pendekatannya yang menyeluruh untuk menemukan akar masalah dari komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1* pesawat Airbus 330 Dengan menggunakan Diagram Pareto, diidentifikasi jenis kerusakan yang paling sering terjadi, yang kemudian dianalisis lebih lanjut dengan Diagram Fishbone untuk mengungkap berbagai kemungkinan penyebabnya. Analisis ini mencakup 5M (*materials, machines and equipment, manpower, methods and Mother Nature/environment*). Lalu penulis akan memberikan upaya perbaikan (*Corrective Action*) dan Upaya Pencegahan (*Preventive Action*). Daftar jurnal referensi yang digunakan sebagai pembanding disajikan pada **Tabel 2.1** yang dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 2.1 Data penelitian Terdahulu

No	Topik	Masalah	Metode	Pembaruan	Model
1	<i>Quality improvement of capacitors through fishbone and pareto techniques</i>	Data selama tiga bulan telah dikumpulkan dari Oktober 2018 hingga Desember 2018 dan menganalisis semua cacat melalui <i>fishbone</i> dan diagram Pareto. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa masalah maksimum muncul dari proses winding dan welding kapasitor	Diagram Pareto dan <i>Fishbone</i>	Setelah menggunakan diagram tulang ikan dan diagram Pareto, hasil dari tercantum di bawah ini: 1. Masalah diidentifikasi dan prioritaskan penyebab utama secara efektif. 2. Penetapan kebutuhan berbagai aplikasi praktis seperti meningkatkan tingkat proses, kebutuhan pelanggan dan kepuasan, kebutuhan pemasok, peluang investasi dll.	Kualitatif

No	Topik	Masalah	Metode	Pembaruan	Model
				3. Memperbaiki proses/produk dengan menerapkan upaya-upaya ke arah yang benar.	
(Raman, 2019)					
2	ANALISIS DAN EVALUASI SISA MATERIAL KONSTRUKSI MENGGUNAKAN METODE PARETO DAN <i>FISHBONE DIAGRAM</i> (STUDI KASUS PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PASCASARJANA UNIVERSITAS ISLAM MALANG)	Berdasarkan analisa, faktor faktor penyebab terjadinya sisa material pada tiang pancang yakni karena kondisi tiang pancang yang diterima kurang baik, terjadi karena proses loading unloading kurang hati-hati. Selain itu, tidak semua bagian tiang pancang masuk ke dalam tanah karena kondisi pada tiap titik pancang berbeda-beda. Untuk besi tulangan, sisa material yang timbul merupakan hasil sisa	Diagram pareto dan Fishone	berdasarkan analisis Metode Pareto antara lain tiang pancang, tulangan D22, dan tulangan D16. Dengan total biaya sisa dari ketiga jenis material tersebut sebesar Rp 108.303.861,00. Berdasarkan analisis menggunakan <i>Fishbone Diagram</i> , faktor faktor penyebab terjadinya sisa material pada tiang pancang yakni karena kondisi tiang pancang yang diterima kurang baik, hal ini bisa karena proses loading unloading kurang hati-hati.	Kualitatif

No	Topik	Masalah	Metode	Pembaruan	Model
		dari proses pemotongan.			
(Novinda, 2016)					
3	ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUKSI MEJA DAN KURSI MENGGUNAKAN DIAGRAM PARETO DAN <i>FISHBONE</i> PADA PK. SKM JATI	Selama proses produksi PK. SKM Jati mengalami beberapa masalah diantaranya lubang pada kayu, ukuran yang tidak sesuai, kayu	Diagram Pareto dan <i>Fishbone</i>	ap Masalah terbesar kegagalan plitur, yaitu lubang pada kayu dan kelembaban kayu. Analisis diagram <i>fishbone</i> terdapat empat masalah utama, yaitu orang, material, mesin, dan metode.	Kualitatif
(Anastasia et. al, 2023)					

BAB III

Metodologi Penelitian

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Pada penelitian ini penulis melakukan penelitian di PT.GMF Aeroasia Tbk yang berlokasi di Bandara Internasional Soekarno Hatta Tangerang, Banten. Bertepatan pada Lokasi *On The Job Training* yang dilaksanakan pada bulan April 2024 sampai dengan Maret 2025. PT GMF Aeroasia Tbk. Pada Perusahaan PT.GMF Aeroasia Tbk terdapat fasilitas perawatan pesawat yang lengkap , serta sistem pencatatan perawatan pesawat yang sangat Teratur dan efektif.

B. Metode Penelitian

Pengertian Metode Penelitian berdasarkan buku metodologi penelitian yang ditulis oleh (Tati Mardewi, 2020) merupakan suatu proses sistematis yang dilakukan untuk meningkatkan pemahaman, penjelasan, verifikasi, atau pengembangan pengetahuan sebelumnya. Proses ini termasuk pengumpulan data, analisis, interpretasi, dan mencapai kesimpulan berdasarkan metode yang telah ditetapkan.

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode kualitatif. Berdasarkan pendapat (Tati Mardewi, 2020) data kualitatif dapat diperoleh dengan berbagai cara, seperti wawancara, diskusi, atau observasi. Tujuannya adalah untuk mengetahui kualitas objek yang diteliti.

Dalam Penelitian ini Penulis akan menggunakan 2 metode, yaitu : Diagram Pareto dengan membuat diagram untuk menganalisis dan menentukan faktor - faktor penyebab kegagalan yaitu *Bearing Rough*, *Rotor Damage*, *Impeller damage* dan *PCB Pop out* pada komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1* yang paling tinggi.

Setelah diketahui faktor kegagalan tertinggi, dilanjutkan menggunakan metode *Fishbone* untuk mengetahui akar penyebab dari faktor kegagalan

tertinggi dengan melakukan wawancara melalui teknisi yang memiliki rating *Airbus 330* dan *COMA Rating Fan Extract* di PT. GMF Aeroasia.

berdasarkan hasil *Forum Group Discussion*, Penulis memberikan upaya perbaikan (*Corrective Action*) dan Upaya Pencegahan (*Preventive Action*) untuk mengurangi faktor penyebab kerusakan dan *unscheduled removal* sehingga dapat meningkatkan performa perawatan terutama pada komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1* pada pesawat Airbus 330 dengan harapan agar berdampak baik bagi perusahaan PT.GMF Aeroasia Tbk.

C. Sumber dan Jenis Data

Untuk mendapatkan data penelitian yang dibutuhkan, dibutuhkan teknik pengumpulan data. Penulis menggunakan dua jenis data, yaitu:

1. Data Primer

adalah data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti melalui observasi lapangan dan wawancara peneliti (Vionalita, 2020). Observasi merupakan sistematis tentang apa yang akan diamati, kapan dan di mana tempatnya. observasi dilakukan apabila peneliti telah tahu dengan pasti tentang variabel apa yang akan diamati (Sugiyono, 2013).

Setelah penulis melakukan pengamatan dilapangan, Berdasarkan data *Engineering* PT.GMF Aeroasia Tbk dilihat dari tahun 2019-2024 terdapat 66 kasus Pelepasan tak terjadwal (*Unschedule Removal*) Seperti contoh pada *maintenance* pesawat Garuda Indonesia mengalami masalah yaitu “*Found Fan Extract Fault On MCDU Test A/C : PK-GPW*”.

Jenis wawancara yang dilakukan penulis berupa wawancara semiterstruktur dengan Narasumber yang dituju penulis adalah *Engineer type rating Airbus 330* dan *COMA Rating* komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1*. Wawancara semi terstruktur yaitu, wawancara ini yang termasuk dalam kategori *in-dept interview*, di mana dalam pelaksanaannya lebih bebas di mana peneliti tidak berpedoman

sistematis wawancara yang telah tersusun secara dan lengkap untuk pengumpulan datanya. Pedoman wawancara yang digunakan hanya berupa garis-garis besar permasalahan yang akan ditanyakan. Contoh: “*Bagaimanakah pendapat Bapak/Ibu terhadap kebijakan pemerintah tentang impor gula saat ini? Dan bagaimana dampaknya terhadap pedagang dan petani?*” dalam wawancara semi struktur, peneliti belum mengetahui secara pasti data apa yang akan diperoleh, sehingga peneliti lebih banyak mendengarkan apa yang diceritakan oleh responden. Berdasarkan analisis terhadap setiap jawaban dari responden tersebut, maka peneliti dapat mengajukan berbagai pertanyaan berikutnya yang lebih terarah pada suatu tujuan. Dalam melakukan wawancara peneliti dapat menggunakan cara "berputar-putar baru menukik" artinya pada awal wawancara, yang dibicarakan adalah hal-hal yang tidak terkait dengan tujuan, dan bila sudah terbuka kesempatan untuk menanyakan sesuatu yang menjadi tujuan, maka segera ditanyakan.(Sugiyono, 2013).

Pada *instrument* validasi wawancara penulis menggunakan wawancara semi struktur dengan beberapa faktor mulai dari *Man, Method, Machine, Material*, dan *Environment*. beberapa dari pertanyaan tersebut penulis menyertakan referensi yang terkait dengan butir pertanyaan wawancara yang penulis buat.

Pada pertanyaan Faktor *man* dari no 1 referensi dari jurnal *human factors in aviation maintenance* yang menyatakan bahwa “kecelakaan pesawat yang terjadi sebagian besar disebabkan oleh faktor manusia” (Rajee Olaganathan, 2024) pada pertanyaan 2 dan 3 referensi dari jurnal *The Implementation of Total Quality Management with Fishbone Method in PT. Kaliaren Jaya Plywood* yang menyatakan bahwa “faktor kegagalan dari Tenaga kerja terkait dengan kekurangan pengetahuan, keterampilan dasar yang berkaitan dengan mental dan fisik, kelelahan, stres, ketidakpedulian, dll (Kriswanto, 2021).

Pada Faktor Metode pertanyaan no 1-2 referensi dari Jurnal *The Implementation of Total Quality Management with Fishbone Method in*

PT. Kaliaren Jaya Plywood yang menyatakan bahwa “faktor Metode (cara kerja), berkaitan dengan tidak adanya prosedur pada metode kerja yang biasa digunakan tidak jelas, tidak diketahui, tidak sesuai, dan sebagainya”(Kriswanto, 2021)

Pada faktor metode no 3 referensi dari Jurnal *UAS Maintenance: A Critical Component in Maintaining Airworthiness* yang menyatakan bahwa “Pemeliharaan *corrective* dan *preventif* mendukung kelaikan udara pesawat dengan mengumpulkan dan mengevaluasi data keandalan komponen untuk menentukan kapan komponen tertentu perlu dilepas atau menjalani pemeliharaan. Secara keseluruhan, upaya ini meningkatkan keselamatan dengan memastikan semua pesawat aman untuk terbang” (Bettina M. Mrusek Kristy W. Kiernan & Patti J. Clark, 2018).

Pada Faktor Machine no 1-3 referensi dari Jurnal *Safety Analysis Using Seven Basic Quality Tools Fishbone Diagram* yang menyatakan pada faktor mesin mengacu pada semua peralatan, peralatan, dan fasilitas yang digunakan dalam produksi. “(Agus Wiranto, 2020).

Pada pertanyaan no 4 referensi dari Jurnal *Another Approach To Enhance Airline Safety: Using Management Safety Tools* “pentingnya dan penerapan teknik Keselamatan Sistem dalam teknik kedirgantaraan dalam meningkatkan keselamatan penerbangan salah satunya yaitu ketersediaan dan meningkatkan alat pemeliharaan di tempat kerja”(Rajee Olaganathan, 2024)

Pada faktor material pertanyaan no 1-3 referensi dari Jurnal *The Implementation of Total Quality Management with Fishbone Method in PT. Kaliaren Jaya Plywood* “dari Faktor Material (bahan baku dan bahan penolong) bisa terjadi dari segi spesifikasi mutu, dan kualitas bahan dalam suatu industri” (Kriswanto, 2021).

Pada faktor *environment* pertanyaan no 1-3 referensi dari Jurnal *The Implementation of Total Quality Management with Fishbone Method in PT. Kaliaren Jaya Plywood* bahwa “ faktor lingkungan berkaitan dengan tempat dan waktu kerja, mengabaikan aspek kebersihan, kesehatan, keselamatan kerja, lingkungan kerja yang kondusif, kurangnya penerangan, ventilasi yang buruk, kebisingan yang berlebihan, dan sebagainya” (Kriswanto, 2021).

2. Data Sekunder

Menurut (Vionalita, 2020) data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung oleh peneliti. ada tahapan ini peneliti melakukan apa yang disebut dengan kajian pustaka, yaitu mempelajari buku-buku referensi dan hasil penelitian sejenis sebelumnya yang pernah dilakukan oleh orang lain. Tujuannya ialah untuk mendapatkan landasan teori mengenai masalah yang akan diteliti (Tati Mardewi, 2020).

Peneliti mengumpulkan dan mempelajari maintenance manual dari komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1* untuk memahami spesifikasi teknis dan standar operasional yang berlaku berupa *Aircraft Maintenance Manual*, *Component Maintenance Manual*, dan *Airbus 330 Chapter 21 Training Manual*. Adapun dokumen teknis tersebut berupa *Data Engineering Fan Extract P/N CE1909AA1*, *Data Unschedule removal Fan Extract P/N CE1909AA1*, dan *Shop Report Fan Extract P/N CE1909AA1*.

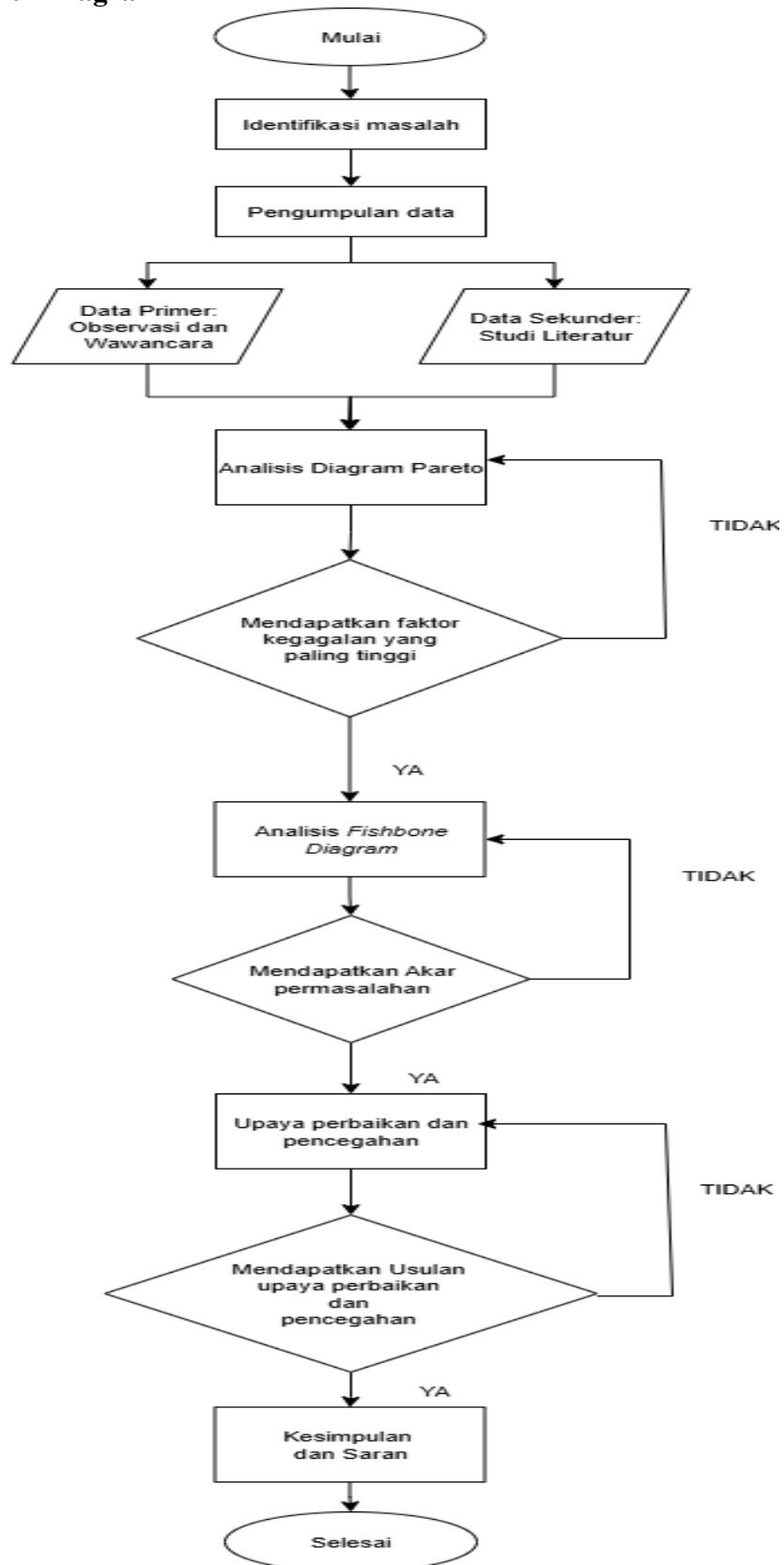
D. Pengolahan dan analisis data

Data yang diperoleh pada penelitian ini tidak hanya dikumpulkan sebagai informasi mentah, tetapi selanjutnya diolah secara sistematis agar dapat menghasilkan informasi krusial yang benar-benar mencerminkan makna dan nilai yang terkandung di dalam data tersebut. Untuk menjamin tingkat keabsahan data yang dihasilkan, penelitian ini menerapkan teknik triangulasi metode. Triangulasi tersebut dilakukan dengan Teknik pengolahan data yang diterapkan dimulai segera setelah data terkumpul,

terutama untuk data-data kualitatif yang diperoleh dengan memanfaatkan dan membandingkan berbagai sumber informasi, yaitu dokumen teknik yang relevan dengan topik penelitian, data hasil wawancara yang diperoleh dari narasumber berkompeten, serta hasil observasi langsung yang dilakukan oleh penulis di lapangan. Pendekatan ini memastikan bahwa data yang digunakan tidak hanya bergantung pada satu sumber, tetapi diuji konsistensinya melalui berbagai perspektif dan metode, sehingga mengurangi potensi bias serta meningkatkan validitas dan reliabilitas temuan.

Dalam tahap pengolahan data, penulis menerapkan metode Diagram Pareto sebagai alat analisis utama untuk mempermudah proses identifikasi dan pengelompokan data. dalam menampilkan distribusi frekuensi data secara visual. data yang terkumpul diurutkan mulai dari kategori dengan frekuensi atau tingkat kejadian tertinggi hingga kategori dengan frekuensi terendah. Dalam konteks penelitian ini, metode tersebut digunakan secara khusus untuk menganalisis dan mengelompokkan data terkait kejadian kegagalan pada komponen *Fan Extract* dengan nomor part *P/N CE1909AA1*. Setelah memperoleh faktor penyebab utama, penulis kemudian melakukan analisis data menggunakan metode Fishbone diagram melalui 5M (*materials, machines and equipment, manpower, methods and Mother Nature/environment*) untuk menentukan masalah utama pada komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1* pada pesawat Airbus 330 Series di PT. GMF Aeroasia melakukan wawancara dengan teknisi yang memiliki *rating* Airbus 330 Series dan COMA (*Certificate of Maintenance Approval*) rating terhadap komponen *Fan Extract*. Lalu penulis akan memberikan upaya perbaikan (*Corrective Action*) dan Upaya Pencegahan (*Preventive Action*). penentuan tersebut berdasarkan hasil *Forum Group Discussion* dengan *Engineer* yang memiliki *Type Rating Airbus 330 Series* serta teknisi yang memiliki *COMA Rating* pada komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1*.

E. Alur Diagram Alir



Gambar 3.1 Alur Diagram
(Sumber : Pribadi)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pada penelitian ini penulis melampirkan data pada Lampiran A berisi data yang diperoleh dari unit *engineering* PT. GMF Aeroasia, Tbk. Data ini berisi tentang pelepasan komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1* pada pesawat Airbus 330 *Series* selama periode 2019 hingga 2024 dapat dilihat pada **Tabel 4.1** dibawah ini.

Tabel 4.1 Data Perodik Unschedule Removal

	2019		2020		2021		2022		2023		2024	
	A/C REG	FK	A/C REG	FK	A/C REG	FK	A/C REG	FK	A/C REG	FK	A/C REG	FK
1	GPZ	1	GPZ	1	GPZ	1	GPZ	-	GPZ	1	GPZ	1
2	GPU	2	GPU	-	GPU	-	GPU	-	GPU	1	GPU	1
3	GPN	1	GPN	-	GPN	-	GPN	-	GPN	-	GPN	-
4	GPW	1	GPW	1	GPW	2	GPW	1	GPW	-	GPW	1
5	GPR	1	GPR	1	GPR	1	GPR	-	GPR	-	GPR	-
6	GPY	1	GPY	1	GPY	-	GPY	-	GPY	1	GPY	1
7	GHC	1	GHC	1	GHC	-	GHC	-	GHC	1	GHC	1
8	GPF	1	GPF	-	GPF	1	GPF	-	GPF	1	GPF	-
9	GPC	1	GPC	1	GPC	1	GPC	-	GPC	-	GPC	-
10	GHD	2	GHD	1	GHD	-	GHD	1	GHD	-	GHD	1
11	GPA	1	GPA	1	GPA	-	GPA	-	GPA	-	GPA	-
12	GPQ	1	GPQ	-	GPQ	-	GPQ	-	GPQ	-	GPQ	-
13	GHA	2	GHA	-	GHA	1	GHA	1	GHA	-	GHA	1
14	GPD	1	GPD	-	GPD	-	GPD	-	GPD	-	GPD	-
15	GPV	2	GPV	1	GPV	-	GPV	-	GPV	1	GPV	2
16	GPP	1	GPP	-	GPP	-	GPP	-	GPP	-	GPP	-
17	GPO	-	GPO	1	GPO	-	GPO	-	GPO	-	GPO	-
18	GPX	-	GPX	1	GPX	-	GPX	1	GPX	2	GPX	1
19	GPG	1	GPG	1	GPG	-	GPG	1	GPG	-	GPG	-
20	GPT		GPT		GPT	1	GPT	-	GPT	2	GPT	-

Total Pertahun	21		12		8		5		10		10
Total kejadian dari tahun 2019-2024											66

(Sumber : Olah data)

Berdasarkan data *engineering* komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1* Pada lampiran A, *Component Maintenance Manual* pada Lampiran C, dan wawancara dengan teknisi yang memiliki *rating* Airbus 330 dan *COMA Rating* pada komponen *Fan Extract* di PT.GMF Aerroasia yang dijelaskan pada Lampiran E . dapat disimpulkan bahwa variasi penyebab kegagalan *Fan Extract P/N CE1909AA1* yaitu : *Bearing Rough*, *Rotor Damage*, *Impeller Damage*, *No Fault Found* dan *PCB Pop Out*. Berdasarkan data yang dikumpulkan, terdapat 66 laporan *Componen Removal*, yang diklarifikasikan berdasarkan alasan teknis yang ditampilkan pada **Tabel 4.2** dan dokumentasi terkait masing masing kegagalannya dapat dilihat. pada lampiran K.

Tabel 4.2 Data Kegagalan *Fan Extract P/N CE1909AA1*

No	Jenis Kegagalan	Frekuensi
1	<i>Bearing Rough</i>	31
2	<i>Rotor Damage</i>	11
3	<i>Impeller Damage</i>	5
4	<i>No Fault Found</i>	5
5	<i>PCB Pop Out</i>	3
6	<i>Tanpa keterangan</i>	11
Total Kegagalan Komponen		66

(Sumber : Data *Engineering Fan Extract P/N CE1909AA1*)

Berdasarkan jenis jenis kegagalan diatas, berikut penjelasan dari setiap jenis kegagalannya :

1. *Bearing Rough*

Masalah *bearing rough* pada *Fan Extract* terutama dipicu oleh pelumasan yang tidak sesuai spesifikasi, kontaminasi debu atau kelembapan, kelelahan material, dan kesalahan pemasangan. Faktor-faktor tersebut menyebabkan gesekan meningkat, timbul panas, serta kerusakan pada permukaan bearing. Akibatnya, unit mengalami getaran berlebih dan suara abnormal yang membuat putaran *rotor* tidak stabil. Kondisi ini menurunkan efisiensi *airflow*, mempercepat kerusakan pada komponen lain.

2. *Rotor Damage*

Kerusakan pada rotor biasanya dipicu oleh *imbalance* akibat *bearing rough*, benturan *Foreign Object Debris (FOD)*, serta retakan akibat vibrasi berlebih atau kelelahan material. Ketika *rotor* mengalami kerusakan, distribusi massa pada komponen berputar menjadi tidak seimbang sehingga menghasilkan vibrasi yang semakin besar. Kondisi ini menyebabkan *overheating* akibat gesekan tidak merata. Dampaknya, performa aliran udara (*airflow*) terganggu, efisiensi *fan extract* menurun, dan potensi kerusakan dapat menjalar ke *shaft* maupun *housing*. Jika dibiarkan, *rotor damage* dapat memperparah kerusakan sistem mekanis secara keseluruhan hingga unit tidak bisa dioperasikan.

3. *Impeller Damage*

Kerusakan pada *impeller* terjadi akibat erosi atau korosi dari udara yang mengandung debu, garam, dan kelembapan, maupun akibat *FOD* kecil seperti pasir atau serpihan logam yang terbawa ke dalam aliran udara. Getaran lanjutan dari kerusakan *rotor* atau *bearing* juga mempercepat terjadinya kerusakan *impeller*. Akibatnya, *airflow* turun signifikan karena bentuk *impeller* tidak lagi optimal untuk mendorong udara. Selain itu, timbul *noise* aerodinamis yang tinggi akibat distribusi aliran yang tidak seimbang. Pada kasus yang parah, retakan dapat berkembang menjadi *crack propagation* hingga *impeller* pecah (fragmentasi), yang

tidak hanya menurunkan performa tetapi juga menimbulkan risiko keselamatan.

4. *PCB Pop Out*

Kerusakan *PCB (Printed Circuit Board) pop out* biasanya disebabkan oleh getaran tinggi yang membuat solderan retak atau komponen elektronik keluar dari dudukannya, *thermal cycling* (pemanasan dan pendinginan berulang) yang melemahkan material PCB, serta *shock* mekanis saat operasi atau *handling*. Kerusakan ini berdampak langsung pada sistem kontrol elektrik fan extract. Gejalanya berupa gangguan fungsi elektrik, unit tidak dapat bekerja optimal, atau bahkan mati total. Sering kali, kerusakan muncul dalam bentuk *fault intermittent* yang sulit dideteksi pada awal pemeriksaan. Akhirnya, unit harus mengalami *unscheduled removal* karena tidak mampu memenuhi fungsi sesuai standar kelayakan udara (*airworthiness*).

Setelah penulis mendapatkan data terkait komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1* dari data *engineering, shop report, Component Maintenance Manual*, dan wawancara dengan teknisi yang memiliki rating Airbus 330 dan *Rating COMA Fan Extract* di PT.GMF Aerroasia. Maka yang sudah dijelaskan pada alur penelitian diatas, penulis akan mengolah data menggunakan 2 metode yaitu : Diagram pareto dan *Fishbone Diagram* .

1. **Diagram Pareto**

Dalam penelitian ini, penulis menerapkan Diagram Pareto untuk mengidentifikasi faktor dominan yang menyebabkan kegagalan pada *Fan Extract P/N CE1909AA1*. Data yang digunakan diambil dari Lampiran A, di mana penulis mengelompokkan kemungkinan penyebab kegagalan dan menghitung persentase masing-masing penyebab berdasarkan frekuensi kejadian.

$$\text{Persentase} = \left(\frac{\text{Frekuensi individu}}{\text{Total frekuensi}} \right) \times 100\%$$

$$\text{Persentase Bearing Rough} = \left(\frac{31}{66}\right) \times 100\% = 47\%$$

$$\text{Persentase Rotor Damage} = \left(\frac{11}{66}\right) \times 100\% = 17\%$$

$$\text{Persentase Impeller Damage} = \left(\frac{5}{66}\right) \times 100\% = 8\%$$

$$\text{Persentase No Fault Found} = \left(\frac{5}{66}\right) \times 100\% = 8\%$$

$$\text{Persentase PCB Pop Out} = \left(\frac{3}{66}\right) \times 100\% = 4\%$$

.Lalu penulis mencari persentase kumulatifnya secara keseluruhan menggunakan rumus sebagai berikut :

kumulatif = Persentase saat ini + Persentase sebelumnya

kumulatif *Bearing Rough* = 47%

kumulatif *Rotor Damage* = 17% + 47% = 64%

kumulatif *Impeller Damage* = 8 % + 64% = 72%

kumulatif *No Fault Found* = 8% + 72% = 80%:

kumulatif *PCB Pop Out* = 4% + 80% = 84%

Berikut penulis tunjukkan hasil pengolahan data menggunakan *Diagram Pareto* dari data *Unschedule Removal* yang penulis lampirkan pada **Tabel 4.3** dibawah ini.

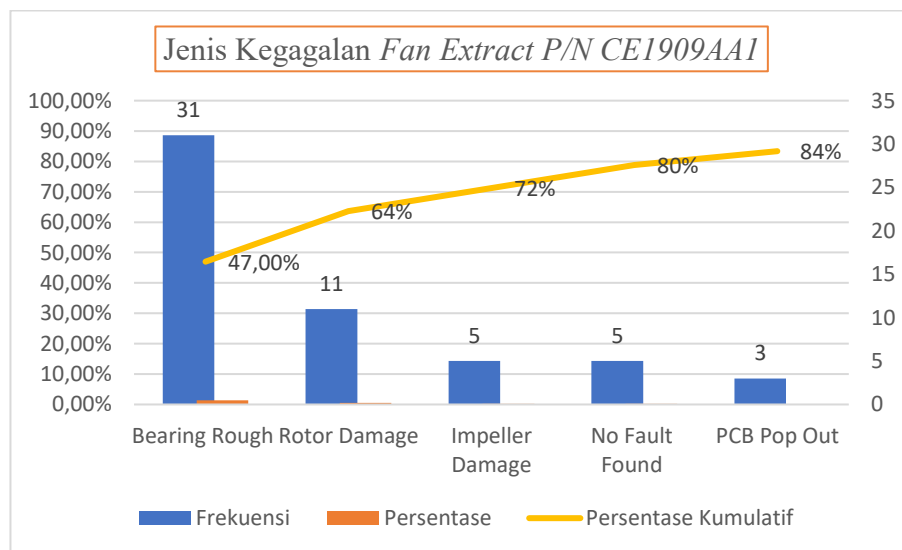
Tabel 4.3 Jenis Kegagalan *Fan Extract P/N CE1909AA1*

POSSIBLE CAUSE	FREKUENSI	PERSENTASE	PERSENTASE KUMULATIF
BEARING ROUGH	31	47%	47%
ROTOR DAMAGE	11	17%	64%

POSSIBLE CAUSE	FREKUENSI	PERSENTASE	PERSENTASE KUMULATIF
IMPELLER DAMAGE	5	8%	72%
NO FAULT FOUND	5	8%	80%
PCB POP OUT	3	4%	84%
TOTAL	66	100%	100%

(Sumber : Olah data)

Lalu penulis mengelompokkan hasil pada Tabel 4.3 menggunakan Microsoft excel Pareto Chart pada aplikasi excel seperti pada **Gambar 4.1** dibawah ini.



Gambar 4.1 Diagram Pareto Jenis Kegagalan *Fan Extract P/N CE1909AA1*
(Sumber : Olah Data)

Kemudian, menganalisa jenis kegagalan dengan persentase tertinggi menggunakan metode *Fishbone Diagram (Ishikawa)* untuk menggali lebih dalam mengenai akar penyebab dari *Bearing Rough* dengan mengelompokkan penyebab kegagalan ke dalam 5M kategori yaitu, *Man, Method, Machine, Material* dan *Mother Nature / Environment*.

2. Diagram Fishbone

Setelah ditemukannya faktor penyebab dengan persentase tinggi dari jenis kegagalan *Fan Extract P/N CE1909AA1* yaitu *Bearing Rough*. Maka Langkah selanjutnya penulis mencari akar permasalahan dari *Bearing Rough* menggunakan metode Diagram Fishbone.

Guna mendapatkan akar permasalahan dari Metode ini penulis meneliti dari 5M kategori yaitu sumber daya manusia (*manpower*), metode (*methods*), bahan baku (*materials*), mesin/peralatan (*machines and equipment*) dan lingkungan (*Mother Nature/environment*). Setelah melakukan wawancara dengan engineer pesawat Airbus 330 dan yang memiliki *COMA Rating* komponen *Fan Extraction*.

pada lampiran O, P, dan Q, didapatkan data yang dilampirkan pada gambar dibawah (**Gambar 4.2**). Pada gambar tersebut bisa penulis bisa menyimpulkan bahwa faktor faktor eksternal dari *Bearing Rough* seperti *Man, Methods, Tools, Material* dan *Environment*.

- *Man*

Faktor man yang berkontribusi terhadap terjadinya kondisi *bearing rough* pada komponen *Fan Extract* umumnya berakar pada sikap terlalu percaya diri atau *complacency* yang ditunjukkan oleh teknisi dengan tingkat pengalaman tinggi. Sikap ini sering kali membuat teknisi cenderung mengabaikan *jobcard* yang berisi langkah-langkah kerja terstandarisasi. Akibatnya, terdapat potensi besar terjadinya kelalaian terhadap detail-detail penting dalam proses perakitan, termasuk langkah krusial yang seharusnya dilakukan.

- *Methods / Maintenance Procedure*

Salah satu faktor utama yang mempengaruhi terjadinya *bearing rough* adalah Teknisi workshop tidak melakukan proses pembersihan (*cleaning*) secara menyeluruh dan mendetail pada komponen *Fan Extraction* Karena tidak adanya prosedur *cleaning* pada *jobcard* yang

digunakan. disebabkan oleh ketidakjelasan atau tidak spesifiknya perintah pada *jobcard* yang digunakan dalam pelaksanaan perawatan.

- *Machine / Tools*

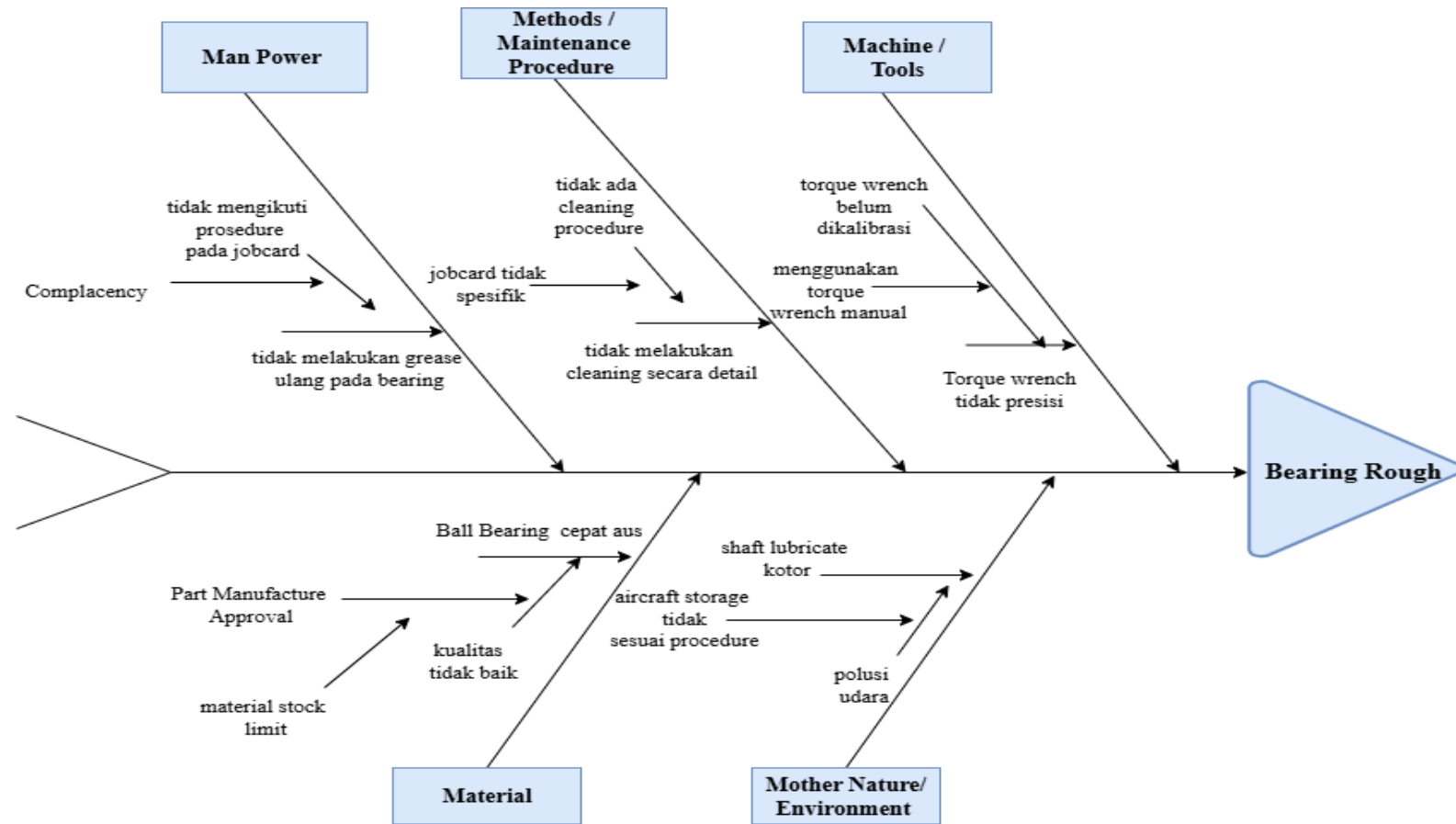
Selain itu, ditemukan pula bahwa teknisi menggunakan *torque wrench* manual sebagai alat utama untuk mengencangkan komponen *bearing*. Penggunaan *torque wrench* manual ini bukan tanpa alasan, melainkan disebabkan oleh kondisi *torque wrench set* yang seharusnya digunakan belum menjalani proses kalibrasi ulang sesuai interval yang direkomendasikan oleh pabrikan alat maupun standar prosedur perawatan yang berlaku.

- *Material*

Dari aspek material, ditemukan bahwa kegagalan pada *Fan Extract* secara signifikan berkaitan dengan kualitas *ball bearing* yang baru dipasang. *Ball bearing* ini, meskipun tergolong baru, ternyata tidak berasal langsung dari *Original Equipment Manufacturer* (OEM) atau distributor resminya yang telah terverifikasi. Sebaliknya, komponen tersebut diperoleh melalui *Parts Manufacturer Approval* (PMA) yang diproduksi dan disuplai oleh *Turkish Airlines*.

- *Mother Nature / Environment*

Dari segi lingkungan, penulis menemukan bahwa kondisi operasional pesawat saat berada dalam status *aircraft storage* dan diparkir di area luar hangar, Salah satu temuan penting adalah ketiadaan *protection long* pada *overboard valve*, yang seharusnya berfungsi sebagai pelindung untuk mencegah masuknya partikel debu, kotoran, atau kelembapan dari lingkungan sekitar ke dalam sistem. Tanpa adanya perlindungan ini, komponen menjadi lebih rentan kontaminasi lingkungan, terutama ketika pesawat terpapar langsung oleh debu, dan hujan.



Gambar 4.2 Fishbone Diagram Bearing Rough

(Sumber : Olah Data)

3. Upaya perbaikan dan pencegahan

Setelah ditemukannya beberapa akar penyebab dari kegagalan *Fan Extract*, Selanjutnya penulis akan memberikan Upaya Perbaikan (*Corrective action*) dan pencegahan (*Preventive Action*) yang dapat dilihat pada **Tabel 4.4**. penentuan Upaya tersebut didasarkan hasil dari *Forum Group Discussion* dengan *Engineer* yang memiliki *Type Rating Airbus 330* serta teknisi yang memiliki *COMA Rating* pada komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1* pada Lampiran V.

Tabel 4.4 Upaya perbaikan dan pencegahan

(Sumber : Olah data)

Indikator	No	Faktor permasalahan	Akar permasalahan	<i>Corrective dan Preventive Action</i>	Sumber
<i>Man</i>	1	tidak melakukan <i>grease</i> ulang pada <i>bearing</i> pada saat melakukan perawatan di <i>component workshop</i>	Dikarenakan rasa <i>complacency</i> pegawai yang merasa biasa mengerjakan tugas perawatan tersebut hingga tidak mengikuti <i>step by step</i> pada <i>jobcard</i>	<i>Corrective Action</i> : Manager Memberi Pelatihan ulang (<i>recurrent training</i>) mengenai <i>COMA Rating</i> Setiap 2 tahun sekali <i>EASA 145.A.35(c)</i> + <i>AMC/GM</i> dengan pernyataan bahwa “Lakukan kompetensi & <i>OJT assessment</i> terjadwal untuk <i>certifying/support staff</i> ”	<i>Engineer</i> yang memiliki <i>Type Rating Airbus 330</i> serta teknisi yang memiliki <i>COMA Rating</i> pada komponen <i>Fan Extract P/N CE1909AA1</i>

Indikator	No	Faktor permasalahan	Akar permasalahan	<i>Corrective dan Preventive Action</i>	Sumber
				<i>continuation training</i> tiap 2 tahun”. <i>AMC 145.A.30(e) Personnel requirements</i> halaman 165 “<i>Recurrent training</i> harus diberikan dan dicatat untuk memastikan kompetensi yang berkelanjutan”. “pelatihan berulang untuk memastikan seseorang mampu melaksanakan tugas yang diberikan, bahkan ketika mayoritas tenaga kerja mungkin telah tersertifikasi” berdasarkan 14 <i>CFR</i> bagian 65 halaman 2	
				<i>Preventive Action</i> : <i>Manager</i> melakukan <i>Briefing</i> mengenai <i>safety procedure</i> sebelum melakukan perawatan <i>Fan Extraction</i> Pada <i>FAA part 145</i> halaman 10	<i>Engineer</i> yang memiliki <i>Type Rating Airbus 330</i> serta teknisi yang memiliki <i>COMA Rating</i> pada komponen <i>Fan Extract</i> <i>P/N CE1909AA1</i>

Indikator	No	Faktor permasalahan	Akar permasalahan	Corrective dan Preventive Action	Sumber
				“konsisten menekankan pentingnya komunikasi & <i>briefing</i> keselamatan” Pada <i>EASA part 145</i> “SMS mengharuskan personel diinformasikan tentang risiko keselamatan (<i>Reg EU 2021/1963</i>)”	
Methods / Maintenance Procedure	1	melakukan <i>cleaning</i> tapi tidak secara <i>detail</i> pada saat melakukan perawatan komponen Fan Extract	Karena pada saat unit <i>engineering</i> membuat <i>jobcard</i> terkait perawatan Fan Extract tidak menyertakan proses <i>cleaning</i> secara spesifik	Corrective Action : Pekerjaan dilakukan oleh <i>COMA Rating</i> yang sesuai dengan <i>scope</i> serta berpengalaman sehingga sudah terbiasa mengerjakan <i>jobcard</i> yang sama Pada <i>CASR Part 66.705 – Application for ratings</i> menyatakan bahwa “Mengharuskan <i>rating</i> personel untuk melakukan dan menyetujui pekerjaan sesuai lingkup kompetensi.”	Engineer yang memiliki <i>Type Rating Airbus 330</i> serta teknisi yang memiliki <i>COMA Rating</i> pada komponen <i>Fan Extract P/N CE1909AA1</i>
				Preventive Action : Quality control Review jobcard	Engineer yang memiliki <i>Type Rating</i>

Indikator	No	Faktor permasalahan	Akar permasalahan	Corrective dan Preventive Action	Sumber
				sebelum di terbitkan untuk perawatan Pada saat diterbitkan mengenai <i>Work order</i> Perawatan <i>Fan Extract</i> <i>CASR 145.A.50</i> tentang <i>certification of release to service</i> , yang mengharuskan semua pekerjaan sesuai data approved. Jadi bukan sekadar hasil akhir, tapi juga <i>process integrity</i> .	<i>Airbus 330</i> serta teknisi yang memiliki COMA Rating pada komponen <i>Fan Extract</i> P/N CE1909AA1
Machine / Tools	1	<i>Torque value</i> tidak presisi pada pemasangan <i>bearing</i>	Karena pada saat proses pemasangan bearing pada <i>Fan Extract</i> teknisi menggunakan <i>torque manual</i> sebagai pengganti <i>torque wrench</i> disebabkan karena belum dilakukannya kalibrasi <i>tools</i>	Corrective Action : Manager melakukan pengadaan terkait <i>tools</i> yang sudah rusak dan <i>Toolstore</i> melakukan kalibrasi <i>tools</i> <i>Sec. 145.109 — Equipment, materials, and data requirement</i> poin (a) Menyatakan bahwa “Kecuali ditentukan lain oleh <i>FAA</i> , stasiun perbaikan bersertifikat harus memiliki peralatan, perkakas, dan	<i>Engineer</i> yang memiliki <i>Type Rating Airbus 330</i> serta teknisi yang memiliki COMA Rating pada komponen <i>Fan Extract</i> P/N CE1909AA1

Indikator	No	Faktor permasalahan	Akar permasalahan	<i>Corrective dan Preventive Action</i>	Sumber
				material yang diperlukan untuk melakukan pemeliharaan, pemeliharaan preventif, atau perubahan berdasarkan sertifikat stasiun perbaikan dan spesifikasi operasinya sesuai dengan bagian 43. Peralatan, perkakas, dan material tersebut harus berada di lokasi dan di bawah kendali stasiun perbaikan saat pekerjaan sedang dilakukan”	
				<i>Preventive Action</i> : tiap personel yang memakai <i>torque</i> di <i>check</i> Sebelum <i>assembly</i> atau <i>re assembly Fan Extract</i> terkait kondisi tools dan tanggal tenggat waktu kalibrasi pada <i>tools</i> yang dipakai <i>Berdasarkan pernyataan pada (EASA 145.A.40 guidance) halaman 8</i>	<i>Engineer</i> yang memiliki <i>Type Rating Airbus 330</i> serta teknisi yang memiliki COMA Rating pada komponen <i>Fan Extract P/N CE1909AA1</i>

Indikator	No	Faktor permasalahan	Akar permasalahan	Corrective dan Preventive Action	Sumber
				“Lakukan <i>pre-use check & verifikasi due date</i> kalibrasi sebelum <i>assembly/overhaul</i> ; isolasi alat <i>expired</i> ”.	
Material	1	Bearing cepat rusak	Keterbatasan stok dan beban kerja tinggi di PT. GMF Aeroasia Tbk memaksa pengadaan komponen dari sumber eksternal, yaitu <i>Turkish Airlines</i> . Meskipun mungkin memiliki sertifikasi PMA , <i>ball bearing</i> tersebut dinilai 'kurang baik' karena bukan komponen original (<i>OEM</i>), yang pada akhirnya berkontribusi pada kegagalan <i>fan extract</i> karena kualitas material yang suboptimal	Corrective Action : Replace dengan komponen <i>OEM (Original Equipment Manufacturer)</i> <i>EASA Form 1/FAA 8130-3</i> poin (v) “Material, baik bahan baku maupun <i>consumable part</i>, digunakan dalam proses pemeliharaan Ketika organisasi yakin bahwa material tersebut memenuhi spesifikasi yang dipersyaratkan dan memiliki ketertelusuran yang sesuai. Semua material harus disertai dengan dokumentasi yang secara jelas berkaitan dengan material tersebut dan berisi pernyataan kesesuaian dengan spesifikasi serta	<i>Engineer</i> yang memiliki <i>Type Rating Airbus 330</i> serta teknisi yang memiliki <i>COMA Rating</i> pada komponen <i>Fan Extract P/N CE1909AA1</i>

Indikator	No	Faktor permasalahan	Akar permasalahan	Corrective dan Preventive Action	Sumber
				sumber manufaktur dan sumber <i>supplier</i>". Preventive Action : Unit <i>Engineering</i> Menyusun rencana cadangan untuk memastikan ketersediaan komponen dalam stok yang cukup. Menurut <i>CASR Part 145 145.A.05 —The Exposition page 8</i> "salah satu ruang lingkup <i>ekspose AMO (Approved Maintenance Organization)</i> adalah mencakup sistem <i>tooling and equipment use, supply, storage</i> yang mencakup suku cadang dan material dalam pelaksanaan perawatan dan perbaikan"	Engineer yang memiliki <i>Type Rating Airbus 330</i> serta teknisi yang memiliki <i>COMA Rating</i> pada komponen <i>Fan Extract P/N CE1909AA1</i>

Indikator	No	Faktor permasalahan	Akar permasalahan	Corrective dan Preventive Action	Sumber
<i>Mothenature / Environtment</i>	1	<i>Shaft lubricate</i> kotor	Ketika pesawat parker diluar hangar karena <i>Slot hangar not available</i> dengan status <i>aircraft storage</i> , ditemukan bahwa pada <i>overboard valve</i> tidak adanya <i>protection long</i> yang menyebabkan polusi udara yang kotor masuk kedalam hingga <i>shaft lubricate</i> pada <i>Fan Extract</i> mengalami gesekan pada shaftnya sebabkan pelumas pada <i>bearing</i> tidak merata hingga terjadinya <i>Bearing Rough</i> .	Corrective Action : <i>Engineer</i> harus menutup <i>overboard valve</i> yang terbuka menggunakan <i>plastic</i> dan <i>masking tape</i> agar tidak ada <i>FOD</i> yang masuk. berdasarkan <i>EASA AMC1 145.A.25(a)</i>. “Sediakan fasilitas & kondisi penyimpanan yang sesuai: area bersih, terjaga ventilasi/kelembapan, segregasi <i>serviceable</i> atau <i>unservicable</i>, akses terbatas; patuhi instruksi pabrikan untuk mencegah deteriorasi”. <i>14 CFR 43.13(a)</i> “Saat <i>aircraft storage</i> di luar hangar, lakukan proteksi fisik pada bukaan (mis. <i>overboard valve cover/blank</i>) dan tindakan preservasi mengacu ke <i>maintenance</i> data yang berlaku”	<i>Engineer</i> yang memiliki <i>Type Rating Airbus 330</i> serta teknisi yang memiliki <i>COMA Rating</i> pada komponen <i>Fan Extract P/N CE1909AA1</i>

Indikator	No	Faktor permasalahan	Akar permasalahan	Corrective dan Preventive Action	Sumber
				Preventive Action : Aircraft Protection long (Prolong) 7days/15days/ 1 month Pekerjaan 7 days berdasarkan ATA 10 TASK 10-12-00-200-814-A Page 1 “Periodic Ground check at 7 day intervals” Pekerjaan 15days berdasarkan ATA 10 TASK 10-12-00-200-815-A Page 1 dan page 2 “Periodic Ground check at 15 day intervals” Pekerjaan 1 month berdasarkan ATA 10 TASK 10-12-00-200-816-A Page 1 “Periodic Ground check at 1 month intervals”	Engineer yang memiliki Type Rating Airbus 330 serta teknisi yang memiliki COMA Rating pada komponen Fan Extract P/N CE1909AA1

B. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Pembahasan Hasil Diagram Pareto

Hasil analisis dari *Diagram Pareto* menunjukkan bahwa penyebab utama kegagalan adalah *Bearing Rough*, yang mencatat frekuensi 31 dari total 66 kejadian, sehingga menghasilkan persentase sebesar 47%. Ini menunjukkan bahwa hampir setengah dari semua kegagalan yang tercatat disebabkan oleh masalah pada bearing. Di posisi kedua, *Rotor Damage* teridentifikasi dengan frekuensi 11, yang setara dengan persentase 17%. Hal ini menandakan bahwa kerusakan pada *rotor* juga merupakan masalah signifikan yang perlu diperhatikan.

Selanjutnya, terdapat dua penyebab yang masing-masing berkontribusi sebesar 8%, yaitu *Impeller Damage* dan *No Fault Found*. Meskipun keduanya memiliki persentase yang sama, penting untuk dicatat bahwa mereka menunjukkan jenis masalah yang berbeda, di mana *No Fault Found* menunjukkan situasi di mana tidak ada penyebab yang jelas teridentifikasi. Terakhir, *PCB Pop Out* mencatat persentase terendah, yaitu 4%, yang menunjukkan bahwa meskipun ini adalah faktor yang paling jarang terjadi, tetap perlu diwaspadai.

Untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif, penulis juga menghitung persentase kumulatif dari setiap penyebab. Kumulatif untuk *Bearing Rough* adalah 47%, yang mencerminkan kontribusinya terhadap total kegagalan. Ketika *Rotor Damage* ditambahkan, kumulatifnya meningkat menjadi 64%, menunjukkan bahwa kedua faktor ini bersama-sama menyumbang sebagian besar dari total kegagalan. Kumulatif untuk *Impeller Damage* kemudian menjadi 72%, dan setelah menambahkan *No Fault Found*, kumulatifnya mencapai 80%. Akhirnya, dengan memasukkan *PCB Pop Out*, kumulatif total mencapai 84%.

2. Pembahasan Hasil *Fishbone Diagram*

Penulis menggunakan metode *Fishbone Diagram (Ishikawa)* untuk menggali lebih dalam mengenai akar penyebab dari *Bearing Rough* dengan mengelompokkan penyebab kegagalan ke dalam 5M kategori yaitu, *Man, Method, Machine, Material* dan *Mother Nature / Environment*.

a. Faktor *Man*

yang menjadi penyebab *bearing rough* pada Fan Extract terutama berasal dari sikap terlalu percaya diri (*complacency*) teknisi berpengalaman yang merasa telah menguasai seluruh tahapan pekerjaan sehingga enggan membaca dan mengikuti jobcard secara utuh, yang pada akhirnya berpotensi mengakibatkan terlewatnya langkah krusial seperti pelumasan awal (*pre-lubrication*) sebelum pemasangan bearing. Selain itu, terdapat kesenjangan kompetensi antara teknisi senior yang telah memiliki *COMA Rating* dengan teknisi baru yang belum mengikuti pelatihan, di mana teknisi baru tetap terlibat dalam pekerjaan namun harus berada di bawah pengawasan langsung hingga dinyatakan kompeten. Permasalahan ini diperparah oleh rendahnya disiplin dalam menerapkan prosedur secara konsisten, kurangnya kelengkapan dokumentasi *handover*, lemahnya budaya *speak-up* untuk saling mengingatkan, serta tekanan target waktu dan kelelahan kerja (*fatigue*) yang dapat menurunkan fokus. Untuk meminimalkan risiko, diperlukan langkah-langkah pengendalian seperti pelaksanaan *pre-job briefing* untuk membahas langkah kritis, penerapan metode *read-and-do* dengan tanda centang dan paraf pada setiap tahapan penting, verifikasi dua orang (*two-person check*) untuk pekerjaan berisiko tinggi, pendampingan (*buddy system*) bagi teknisi baru, pelaksanaan *recurrent training* yang menekankan aspek *human factors* dan studi kasus insiden, audit lapangan oleh QC dengan umpan balik langsung, serta pemberlakuan *stop-work authority* sehingga setiap personel berhak menghentikan pekerjaan jika ditemukan indikasi pelanggaran prosedur. Penerapan seluruh upaya ini secara konsisten akan membangun budaya kerja yang disiplin, aman, dan

secara signifikan mengurangi potensi terjadinya *bearing rough* akibat faktor manusia.

b. Faktor *Method / Maintenance Procedure*

Pada sebuah metode perawatan yang tepat terhadap komponen sangat penting untuk memastikan kinerja yang optimal dan mencegah kerusakan yang dapat mengganggu proses produksi. Salah satu masalah yang sering dihadapi adalah *bearing rough*, yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor. Salah satu faktor utama yang mempengaruhi terjadinya *bearing rough* adalah Teknisi workshop tidak melakukan proses pembersihan (*cleaning*) secara menyeluruh dan mendetail pada komponen *Fan Extract*. Karena tidak adanya prosedur *cleaning* yang terdokumentasi dan terstandarisasi dalam referensi perawatan yang digunakan. Ketidakhadiran prosedur *cleaning* ini disebabkan oleh ketidakjelasan atau tidak spesifiknya perintah pada *jobcard* yang digunakan dalam pelaksanaan perawatan. *Jobcard* yang berfungsi sebagai panduan kerja utama teknisi tidak mencantumkan secara eksplisit langkah-langkah atau instruksi mengenai proses pembersihan komponen *Fan Extract*, termasuk area yang harus dibersihkan, metode, bahan, dan alat yang digunakan. Akibatnya, teknisi cenderung melewati atau hanya melakukan pembersihan secara umum tanpa memperhatikan bagian-bagian krusial yang seharusnya dibersihkan secara detail. Hal ini membuka peluang terjadinya kontaminasi partikel atau residu yang dapat memengaruhi performa dan usia pakai bearing, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap terjadinya kondisi *bearing rough*. Ketidaktepatan ini menunjukkan pentingnya revisi terhadap dokumen *jobcard* dan perlunya penyusunan *cleaning procedure* yang terperinci agar pelaksanaan perawatan berjalan sesuai standar dan kualitas kerja dapat terjamin.

c. Faktor *Machine / Tools*

Pada aspek *tools* (peralatan) yang digunakan dalam proses instalasi, khususnya pada saat pemasangan bearing, terdapat, teknisi menggunakan *torque wrench manual* sebagai alat untuk mengencangkan komponen

bearing. Penggunaan *torque wrench manual* ini dilakukan karena *torque wrench set* yang seharusnya digunakan belum melalui proses kalibrasi ulang sesuai interval yang direkomendasikan oleh pabrikan alat atau standar prosedur perawatan. Ketiadaan kalibrasi ini menyebabkan ketidakpastian terhadap akurasi nilai torsi yang dihasilkan oleh alat tersebut. Karena *torque wrench* yang digunakan belum dikalibrasi, maka besar gaya putar (*torque*) yang diaplikasikan pada komponen *bearing* tidak dapat dipastikan kesesuaiannya dengan spesifikasi teknis yang disyaratkan oleh produsen.. Hal ini berpotensi besar menimbulkan kesalahan dalam proses pengencangan, baik dalam bentuk *over-torque* (pengencangan berlebih) maupun *under-torque* (pengencangan kurang), yang pada akhirnya dapat menyebabkan ketidakseimbangan beban, distorsi komponen, atau pergeseranudukan *bearing*. Semua kondisi tersebut dapat mempercepat kerusakan permukaan dalam bearing, memicu gesekan yang tidak normal, dan menghasilkan gejala *bearing rough* selama *fan extract* beroperasi. Dengan demikian, ketidakakuratan alat karena belum dikalibrasi serta penggunaan metode manual yang tidak presisi menjadi faktor penting yang berkontribusi terhadap kerusakan *bearing* dan menurunnya performa sistem pendinginan di ruang *avionic*.

d. Faktor Material

Dari aspek material, ditemukan bahwa kegagalan *fan extract* secara signifikan berkaitan dengan kualitas *ball bearing* yang baru dipasang. *Ball bearing* ini, meskipun baru, ternyata tidak berasal langsung dari *Original Equipment Manufacturer* (OEM) atau distributor resminya. Sebaliknya, komponen tersebut diperoleh melalui *Parts Manufacturer Approval* (PMA) dari Turkish Airlines. Keputusan untuk mendapatkan *ball bearing* dari sumber eksternal seperti Turkish Airlines ini didorong oleh beberapa faktor operasional di PT. GMF Aeroasia Tbk. Pertama, beban kerja (*workload*) di fasilitas GMF saat itu sedang sangat tinggi, sehingga kapabilitas internal untuk melakukan perawatan *fan extract* menjadi terbatas. Kondisi ini memaksa manajemen untuk mengirimkan

unit *fan extract* tersebut ke pihak ketiga untuk perbaikan. Kedua, adanya keterbatasan stok *ball bearing* yang krusial di gudang material GMF semakin memperparuk situasi, menciptakan urgensi untuk mendapatkan pengganti sesegera mungkin. Dalam kondisi mendesak inilah, GMF memutuskan untuk membeli *ball bearing* dari Turkish Airlines. Namun, inti permasalahannya terletak pada kualitas *ball bearing* tersebut yang dinilai kurang baik karena bukan merupakan komponen original *OEM*. Meskipun sebuah suku cadang mungkin memiliki sertifikasi *PMA* (yang menunjukkan bahwa suku cadang tersebut diproduksi sesuai dengan standar dan dapat digunakan sebagai alternatif suku cadang *OEM*), adanya persepsi atau bukti bahwa kualitasnya 'kurang baik' mengindikasikan bahwa suku cadang tersebut mungkin tidak memenuhi standar performa, durabilitas, atau spesifikasi presisi yang sama dengan suku cadang original. Penggunaan komponen non-original dengan kualitas yang dipertanyakan ini secara langsung berkontribusi pada penurunan keandalan *Fan Extract*.

e. Faktor *Environment*

Pada segi lingkungan penulis menemukan bahwa ketika pesawat Parkir berada di luar hangar dengan status *Aircraft Storage*, terdapat masalah signifikan yang dapat mempengaruhi kondisi *bearing*. Salah satu masalah yang diidentifikasi adalah tidak adanya *Protection Long* pada *Overboard Valve*. Keberadaan *Protection Long* ini sangat penting untuk mencegah masuknya polusi udara yang kotor ke dalam sistem. Ketika pesawat terpapar pada kondisi lingkungan yang tidak terjaga, polusi udara dapat dengan mudah masuk ke dalam komponen mesin. Dalam hal ini, partikel-partikel kotoran dan debu yang terbawa oleh udara dapat masuk ke dalam sistem pelumasan, khususnya pada *Shaft Lubricate* di *Fan Extract*. Ketika kotoran ini bercampur dengan pelumas, hal ini dapat menyebabkan gesekan yang berlebihan pada *shaft*. Gesekan yang meningkat ini mengakibatkan pelumas pada *bearing* tidak merata, yang pada gilirannya dapat menyebabkan terjadinya *bearing rough*. Oleh karena itu, sangat

penting untuk memastikan bahwa pesawat yang berada dalam status *storage* dilindungi dengan baik dari faktor lingkungan yang dapat merusak. Pemasangan *protection long* pada *overboard valve* harus menjadi prioritas untuk mencegah masuknya polusi udara yang dapat merusak sistem pelumasan. Selain itu, pemantauan rutin terhadap kondisi lingkungan di sekitar pesawat juga perlu dilakukan untuk memastikan bahwa semua komponen tetap dalam kondisi optimal.

3. Pembahasan Hasil Upaya perbaikan dan Pencegahan

ini memuat identifikasi serta analisis mendalam mengenai berbagai faktor permasalahan yang terjadi dalam proses perawatan komponen *Fan Extract* dengan *Part Number CE1909AA1* pada pesawat Airbus 330 . Analisis ini dilakukan berdasarkan pendekatan 5M, yaitu: *Man*, *Methods*, *Machine/Tools*, *Material*, dan *Mothernature/Environment*. Setiap faktor disertai dengan akar permasalahan, tindakan korektif (*corrective action*), serta tindakan pencegahan (*preventive action*) yang bertujuan untuk meningkatkan keandalan dan keselamatan dalam proses perawatan serta meminimalisasi kegagalan komponen di masa mendatang.

Pada aspek pertama, yaitu *Man*, ditemukan bahwa teknisi di *component workshop* tidak melakukan *grease* ulang pada *bearing* saat melakukan perawatan. Hal ini terjadi karena adanya rasa percaya diri berlebihan (*complacency*) di antara pegawai yang merasa sudah terbiasa menangani pekerjaan tersebut, sehingga cenderung mengabaikan prosedur yang telah ditetapkan dalam *Component Maintenance Manual (CMM)*. Untuk mengatasi masalah ini, pihak manajemen melakukan tindakan korektif berupa pelatihan ulang (*recurrent training*) setiap dua tahun, yang berfokus pada *COMA Rating* dan *Standard Practice*. Sementara itu, tindakan pencegahan dilakukan dengan memberikan *briefing* rutin mengenai prosedur keselamatan dalam perawatan *Fan Extract* kepada engineer dan teknisi yang memiliki sertifikasi *Type Rating Airbus 330 Series* serta *COMA Rating* yang relevan.

Selanjutnya, pada aspek *Methods* atau prosedur pemeliharaan, ditemukan bahwa proses *cleaning* pada unit tidak dilakukan sebagaimana mestinya. Hal ini disebabkan karena pada saat unit engineering menyusun *jobcard* untuk perawatan *Fan Extract*, proses *cleaning* tidak dimasukkan ke dalam daftar pekerjaan yang harus dilakukan. Sebagai langkah korektif, perawatan dilakukan oleh teknisi yang memiliki *COMA Rating* dan telah berpengalaman menangani pekerjaan sejenis, sehingga memahami pentingnya prosedur *cleaning* sesuai standar. Sebagai tindakan pencegahan, tim *Quality Control* bertanggung jawab untuk melakukan *review* atas *jobcard* yang akan diterbitkan sebelum pekerjaan dilakukan, guna memastikan bahwa seluruh prosedur perawatan, termasuk *cleaning*, telah dicantumkan dengan benar.

Faktor ketiga adalah *Machine/Tools*, yaitu peralatan yang digunakan dalam perawatan. Dalam kasus ini, permasalahan muncul ketika nilai torsi (*torque*) tidak presisi saat pemasangan *bearing*. Hal ini disebabkan oleh penggunaan alat torsi manual sebagai pengganti *torque wrench* karena alat ukur yang sebenarnya belum dikalibrasi. Kondisi ini sangat berisiko karena dapat menyebabkan kerusakan pada komponen akibat kesalahan nilai torsi yang tidak sesuai spesifikasi. Tindakan korektif yang dilakukan meliputi pengadaan ulang alat yang rusak dan pelaksanaan proses kalibrasi secara berkala oleh pihak *Toolstore*. Selain itu, sebagai tindakan pencegahan, setiap personel diwajibkan memeriksa kondisi alat yang digunakan sebelum melakukan proses *assembly* atau *reassembly* pada *Fan Extract*, termasuk mengecek masa berlaku kalibrasi alat tersebut untuk memastikan akurasi dan keamanan pekerjaan.

Aspek keempat adalah *Material*, yaitu terkait dengan bahan atau suku cadang yang digunakan. Ditemukan bahwa kerusakan pada *bearing* terjadi karena komponen yang digunakan bukan merupakan produk *Original Equipment Manufacturer (OEM)*, melainkan didatangkan dari sumber eksternal seperti Turkish Airlines, yang meskipun memiliki sertifikasi *Parts Manufacturer Approval (PMA)*, dinilai memiliki kualitas di bawah standar OEM. Penggunaan komponen non-OEM ini terjadi karena keterbatasan

stok suku cadang dan tingginya beban kerja di PT. GMF AeroAsia Tbk. Tindakan korektif yang dilakukan adalah mengganti komponen yang rusak dengan komponen OEM, guna memastikan kualitas dan kompatibilitasnya dengan sistem *Fan Extract*. Sebagai langkah pencegahan, unit engineering menyusun rencana cadangan (*contingency plan*) untuk memastikan ketersediaan suku cadang yang memadai di gudang penyimpanan, sehingga tidak lagi bergantung pada pasokan eksternal yang tidak terjamin mutunya. Terakhir, aspek kelima adalah *Mothernature/Environment*, yang mencakup kondisi lingkungan di sekitar pesawat. Permasalahan terjadi ketika pesawat diparkir di luar hangar karena keterbatasan slot hangar dan dalam status *aircraft storage*. Dalam kondisi ini, ditemukan bahwa *overboard valve* dibiarkan terbuka tanpa perlindungan (*protection long*), yang menyebabkan udara kotor atau *foreign object debris (FOD)* masuk ke sistem dan mencemari *shaft lubricate* pada *Fan Extract*. Akibatnya, pelumasan pada *bearing* tidak merata dan menimbulkan gesekan pada shaft, sehingga menyebabkan kerusakan seperti *bearing rough*. Sebagai tindakan korektif, engineer diwajibkan menutup *overboard valve* dengan plastik dan masking tape agar tidak ada partikel asing yang masuk. Untuk tindakan pencegahan jangka panjang, diterapkan sistem proteksi pesawat secara berkala (*aircraft prolong protection*) dalam interval 7, 15, atau 30 hari, tergantung dari durasi penyimpanan pesawat di area terbuka.

Seluruh upaya yang tercantum dalam dokumen ini dirancang secara komprehensif guna meningkatkan keandalan sistem, keselamatan kerja, serta kualitas perawatan komponen *Fan Extract* pada pesawat Airbus 330 Series . Tindakan korektif dan preventif juga dilaksanakan secara sinergis oleh *engineer* yang memiliki sertifikasi dan pengalaman sesuai, sehingga dapat meminimalkan kemungkinan kegagalan di masa mendatang serta menjaga standar keselamatan dan kualitas kerja yang tinggi di lingkungan perawatan pesawat.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang penulis teliti dan analisa data yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Faktor penyebab kerusakan paling tinggi pada komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1* pesawat Airbus 330 di PT. GMF Aeroasia Tbk adalah *Bearing Rough* sebanyak 31 dari 66 kasus dengan persentase frekuensi tertinggi mencapai 47% dari total keseluruhan kasus kerusakan yang tercatat. Dengan kurun waktu 6 tahun (2019-2024).
2. Akar permasalahan dari kerusakan komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1* pada pesawat Airbus 330 di PT. GMF Aeroasia Tbk disebabkan oleh kombinasi faktor *man* yang tidak mengikuti prosedur dan tidak melakukan *grease* ulang pada *bearing*, metode perawatan yang tidak lengkap seperti tidak adanya prosedur *cleaning* pada *jobcard*, penggunaan alat yang tidak dikalibrasi seperti torque wrench manual, kualitas material bearing yang rendah akibat keterbatasan stok *OEM*, serta kondisi lingkungan penyimpanan pesawat yang tidak sesuai prosedur sehingga menyebabkan kontaminasi pada *shaft lubricate*.
3. Sebagai solusi dalam meminimalisir tingkat kerusakan komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1* pada pesawat Airbus 330 di PT. GMF Aeroasia Tbk., penulis merumuskan tindakan *Corrective Maintenance Dan Preventive Action* yang mencakup manager mengusulkan untuk memberi pelatihan ulang (*recurrent training*) setiap 2 tahun sekali, pengadaan *tools* baru, kalibrasi alat secara berkala, penyusunan ulang *jobcard* perawatan *Fan Extract* sesuai dengan *component maintenance manual*, Menyusun rencana cadangan untuk memastikan ketersediaan komponen asli dalam stok yang cukup untuk menghindari ketergantungan pada

komponen non-asli dan *Engineer* melakukan *protection long* 7/15/30 days pada *Aircraft Storage*.

B. Saran

Berdasarkan hasil Kesimpulan diatas, penulis membuat saran dari hasil Kesimpulan yang telah dibuat sebagai berikut :

1. Untuk Tim produksi

- a. Melakukan *safety briefing* oleh *Manager, Project Owner* maupun *Project Leader* terkait dengan prosedur pekerjaan yang sesuai dengan *maintenance manual* dan *standard practice*.
- b. Melakukan *Double check* setiap pekerjaan yang sudah dilakukan untuk mengurangi terjadinya kerusakan pada komponen *Fan Extract*.

2. Untuk Perusahaan

- a. Melaksanakan penjadwalan pelatihan untuk personel baru agar mereka dapat melakukan perawatan dengan tepat dan sesuai dengan *Aircraft Maintenance Manual*. Selain itu, juga perlu dilakukan pelatihan ulang bagi *engineer* yang masa berlakunya telah habis. Melakukan Pengadaan *tools* baru untuk *tools* yang rusak
- b. Melakukan peninjauan dan evaluasi terkait dengan material dan *tools* yang digunakan saat perawatan *Fan Extract P/N CE1909AA1*

3. Untuk penelitian selanjutnya

disarankan agar dilakukan kajian terhadap efektivitas implementasi *Corrective action* dan *Preventive Action* yang telah dirancang, termasuk analisis pengaruhnya terhadap *Mean Time Between Unscheduled Removal (MTBUR)* pada komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abizar. (2024). Analisis Beban Kerja Teknisi Pesawat Pada Maintenance Phase 1 King Air B200 di Balai Besar Kalibrasi Fasilitas Penerbangan. *Aviation Science and Technology Journal*, 1(01), 09–19. <https://doi.org/10.54147/astj.v1i01.1020>
- Agus Wiranto. (2020). Safety Analysis Using Seven Basic Quality Tools Fishbone Diagram, *Jurnal Teknik Informatika* 13, 548-560. <https://doi.org/10.58471/infokum.v13i03>
- Airbus. (n.d.). *A330 Technical Training Manual Mechanical & Avionics Course-B1+B2 (Lvl 2&3) (RR Trent 700) Air Conditioning Ata 21*.
- Airbus. (2024). *General Chapter Level 1 Airbus A330*.
- Alkiayat. (2021). A Practical Guide to Creating a Pareto Chart as a Quality Improvement Tool. *Global Journal on Quality and Safety in Healthcare*, 4(2), 83–84. <https://doi.org/10.36401/jqsh-21-x1>
- AMM Avionic Equipment Ventilation. (2025). *21-26-00-00 Conf 00-Avionics Equipment Ventilation-Description And Operation 6. Component Description ** On A/C Fsn All ** On A/C Fsn All*.
- Anastasia Christin Oktaviana. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Meja Dan Kursi Menggunakan Diagram Pareto dan Fishbone Pada Pk. Skm Jati. *INOBI: Jurnal Inovasi Bisnis Dan Manajemen Indonesia*, 6(4), 559–572.
- Aria & Mutiya. (2016). Evaluasi On-Time Performance Pada Maskapai Tiger Airways Rute Surabaya-Singapura dengan Menggunakan Diagram Kontrol, Diagram Pareto, dan Diagram Sebab-Akibat. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis Indonesia*, 3(3), 334–346. <https://doi.org/10.31843/jmbi.v3i3.89>
- Arif Pambekti. (2020). Analisis Maintenance Cost 24 Yearly Inspection Pada Pesawat Bae 146-Rj85. *Jurnal Syntax Admiration*, 1, 656–661.
- Bettina M. Mrusek Kristy W. Kiernan, & Patti J. Clark. (2018). UAS maintenance: A critical component in maintaining airworthiness. *International Journal of Aviation, Aeronautics, and Aerospace*, 5(5), 1–17. <https://doi.org/10.58940/2374-6793.1274>
- Chandra Fany Abdillah. (2020). Peningkatan Kinerja Proyek Berbasis Building Information Modeling-Quantity Take Off Pada Concourse Stasiun Lingkar Rel Terpadu [Universitas Mercu Buana]. In *Universitas Mercu Buana*. 1-29 <https://doi.org/http://mercubuana.ac.id/>
- Dini Wahyuni, I. B. J. P. C. (2019). Reduksi Waste pada Aktivitas Perawatan Cabin Pesawat Udara dengan Pendekatan Lean Manufacturing. *Talenta*

Conference Series: Energy and Engineering (EE), 2(3), 359–364.
<https://doi.org/10.32734/ee.v2i3.753>

- Gatot Subiyono, E. S. (2015). Sistem Operasional Air Cycle Machine Pada Air Conditioning Pesawat Boeing 737-Series. *Jurnal Teknik STTKD*, 2, 13–24.
- K. Damayant, M. F. N. A. (2022). Pengendalian Kualitas Di Mabel PT. Jaya Abadi Dengan Menggunakan Metode Seven Tools. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 3, 1–6.
- Kriswanto. (2021). The Implementation of Total Quality Management with Fishbone Method in PT. Kaliaren Jaya Plywood. *Bina Bangsa International Journal of Business and Management*, 1(2), 151–157.
<https://doi.org/10.46306/bbijbm.v1i2.15>
- Martin Danang. (2017). Analisis Perawatan Sistem Pengereman Normal Pesawat. *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur*, 4(1), 35-48.
- Moch. Shohib Indung Sudarso. (2022). Indung Sudarso Analisis Strategi Pemasaran Produk Perumahan Menggunakan Fishbone. *Jurnal Manova*, 5(1), 48–64.
- Nora Very Sugiarti, S. N. A. H. (2020). Kajian Pembuatan Flight Plan Di PT. Sriwijaya Air Untuk Rute Jakarta-Pangkal Pinang. *Jurnal Ilmiah Aviassi Langit Biru*, 13, 1–8.
- Novinda Annisa Aulia, H. K. P. N. (2016). Analisis Dan Evaluasi Sisa Material Konstruksi Menggunakan Metode Pareto Dan Fishbone Diagram. *Journal of Indonesian Applied Economics*, 5(1), 1-9
- Qonita Aulia Rohani, S. (2021). Analisis Kecelakaan Kerja dengan Menggunakan Metode Risk Priority Number, Diagram Pareto, Fishbone, dan Five Why's Analysis. *Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan I (SENASTITAN I)*, 136–143.
- Rajee Olaganathan. (2024). Human factors in aviation maintenance: understanding errors, management, and technological trends. *Global Journal of Engineering and Technology Advances*, 18(2), 092–101.
<https://doi.org/10.30574/gjeta.2024.18.2.0021>
- Raman. (2019). Quality improvement of capacitors through fishbone and pareto techniques. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(2), 2248–2252.
<https://doi.org/10.3940/ijrte.B2444.078219>
- Rivaldi, A. (2023). Penyebab yang mempengaruhi Keterlambatan Pengadaan Barang di Perusahaan Industri Petrochemicals Cilegon Periode 2020-2022 *Jurnal Riset Bisnis dan Manajemen Tirtayasa (JRBMT)*, 7(1), 1-10 <https://doi.org/10.48181/jrbmt.v7i1.23411>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif dan R & D* ALFABETA 30-48

Tati Mardewi., M.PD. (2020.). *Modul Metode Penelitian* Bogor

Undang Undang (UU) No.1 Penerbangan Tahun 2009.

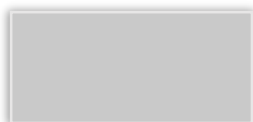
<https://peraturan.bpk.go.id/Details/54656/uu-no-1-tahun-2009>

Gisely Vionalita S.KM, M.Sc. (2020). *Modul Metodologi Penelitian Kuantitatif (Ksm361) Modul 12 Instrumen Penelitian*. 1-22

<http://esaunggul.ac.id0/22>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Data Engineering Fan Extract P/N CE1909AA1



DATA ENGINEERING FAN EXTRACT P/N CE1909AA1

No	ATA	Part Number	Serial Number	Register	A/C Type	Real Reason	Date Removal	Shop Finding	TSN	TSI
1	21	CE1909AA1	011600817		A330-300	DURING MCDU TEST FOUND FAULT REF ORDER 7049555394 SN ON: 011600817	2022-01-20	BEARING ROUGH	931	931
2	21	CE1909AA1	016600817		A330-300	SEND TO SHOP FOR CLEANING SN ON : 195	2023-05-17	BEARING ROUGH	1420	1420
3	21	CE1909AA1	016600571		A330-300	REPLACED. FAN, EXTRACTION PK-GPT SN.016600571OFF.332 EXTRACT FAN WAS FOUND FAULT (7NQ)A/C : PK-GPV	2023-05-09	BEARING ROUGH	2031	2031
4	21	CE1909AA1	016601145		A330-300	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING PN ON : CE1909AA1:F4957 SN ON : 51	2023-03-29	BEARING ROUGH	701	701
5	21	CE1909AA1	016600721		A330-300	REPLACED reff order 803444950 FOUND FAULT	2023-03-17	NO FAULT FOUND	2600	2600
6	21	CE1909AA1	00862		A330-300	" REPLACED. FAN, EXTRACTION PK-GPT SN.00862 OFF.332 EXTRACT FAN WAS FOUND FAULT (7NQ)A/C : PK-GPW ON: 01667393"	2022-12-17	ROTOR DAMAGE	1203	1203
7	21	CE1909AA1	51		A330-300	ref techlog: TPF290545J1 REMOVE FAN, EXTRACTION SN ON: 016600571C PK-GHA	2022-12-01	NO FAULT FOUND	2932	2932
8	21	CE1909AA1	016600611		A330-300	REPLACED. FAN, EXTRACTION PK-GPT SN.016600611 OFF.332 EXTRACT FAN WAS FOUND FAULT (7NQ)A/C : PK-GPE	2022-04-26	BEARING ROUGH	3013	3013
9	21	CE1909AA1	016600693		A330-300	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING REF : 804254953 A/C : PK-GPX	2022-02-24	BEARING ROUGH	3012	3012
10	21	CE1909AA1	321		A330-300	ref techlog: TPF 2212345J1 FAN EXTRACT FAULT DURING OPC	2023-05-30	IMPELLER DAMAGE	1092	1092
11	21	CE1909AA1	016600817		A330-300	SEND TO SHOP FOR CLEANING	2021-12-13		685	685

12	21	CE1909AA1	220	A330-300	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING PN ON : CE1909AA1:F4957 SN ON : 321	2021-12-04	ROTOR DAMAGE	911	911
13	21	CE1909AA1	321	A330-300	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING REFF : 804138512 A/C : PK-GPW	2021-09-23	BEARING ROUGH	1504	1504
14	21	CE1909AA1	00862	A330-300	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING REFF : 803628594 A/C : PK-GPT	2021-07-23	NO FAULT FOUND	1031	1031
15	21	CE1909AA1	321	A330-300	REMOVE SERVICEABLE FROM PK-GPC TO PK-GPW	2021-06-22		'839	'839
16	21	CE1909AA1	016600163	A330-300	DURING MCDU TEST FOUND FAULT REF ORDER 804995394 SN ON: 016600163	2021-05-27	BEARING ROUGH	909	909
17	21	CE1909AA1	192	A330-300	FAN EXTRACT FOUND FAULT DURING AEVC TEST REFF ORDER : 80213241	2021-05-28	IMPELLER DAMAGE	1032	1032
18	21	CE1909AA1	16600840	A330-300	FAN EXTRACT FAULT DURING AEVC TEST REFF ORDER : 8912391	2021-02-01	ROTOR DAMAGE	2013	2013
19	21	CE1909AA1	202	A330-300	REF ORDER 804763176 PN IN:CE1909AA1:F4957 SN IN:016600866	2023-05-31	BEARING ROUGH	2918	2918
20	21	CE1909AA1	016601134	A330-300	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING REF : 804516499 PK-GHG	2023-06-03		872	872
21	21	CE1909AA1	016600732	A330-300	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING PN ON : CE1909AA1:F4957 SN ON : 00591	2023-06-12	BEARING ROUGH	921	921
22	21	CE1909AA1	016601127	A330-300	REPLACED. FAN, EXTRACTION PK-GHE SN.016600721 OFF.016601127 REF ORDER.804801596 (CLEANING)	2023-07-13	ROTOR DAMAGE	14012	14012
23	21	CE1909AA1	016600163	A330-300	REF ORDER 804904731 SEND TO SHOP FOR CLEANING (CLOSE LOOP)	2023-11-28	BEARING ROUGH	901	901
24	21	CE1909AA1	016600693	A330-300	DURING MCDU TEST FOUND FAULT REF ORDER 804995394 SN ON: 016600817	2024-01-08	ROTOR DAMAGE	13040	13040
25	21	CE1909AA1	220	A330-300	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING	2024-01-18	BEARING ROUGH	794	794

26	21	CE1909AA1	00862		A330-300	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING SN ON : 016601134	2024-02-01	BEARING ROUGH	870	870
27	21	CE1909AA1	192		A330-300	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING REFF ORDER 805042537 PN ON: CE1909AA1:F4957 SN ON: 220	2024-02-16		14029	14029
28	21	CE1909AA1	195		A330-300	FAN EXTRACT FAULT REFF 804997239 PK-GPX	2024-02-26	ROTOR DAMAGE	10210	10210
29	21	CE1909AA1	016600611		A330-300	"SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING PN ON: CE1909AA1:F4957 SN ON: 202"	2024-03-01	BEARING ROUGH	974	974
30	21	CE1909AA1	016600819		A330-300	"SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING PN ON: CE1909AA1:F4957 SN ON: 332"	2024-04-21	NO FAULT FOUND	11920	11920
31	21	CE1909AA1	016600866		A330-300	"SEND TO SHOP FOR CLEANING PN ON: CE1909AA1:F4957 SN ON: 016600611"	2024-05-17	BEARING ROUGH	12039	12039
32	21	CE1909AA1	00591		A330-300	DURING MCDU TEST FOUND FAULT REF ORDER 8012931 SN ON: 00591	2024-05-19			
33	21	CE1909AA1	332		A330-300	FAULT SN ON:51	2024-06-01	BEARING ROUGH	9023	9023
34	21	CE1909AA1	220		A330-300	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING PN ON : CE1909AA1:F4957 SN ON : 016600709	2019-05-16	BEARING ROUGH	2019	2019
35	21	CE1909AA1	16600571		A330-300	REPLACED. FAN, EXTRACTION PK-GPT SN.00862 OFF.332 EXTRACT FAN WAS FOUND FAULT (7NQ)A/C : PK-GPU SN: 16600571	2019-09-30	ROTOR DAMAGE	7293	7293
36	21	CE1909AA1	192		A330-200	DIRTY. REF ORDER:803150407. PK-GPN (GARUDA INDONESIA).	2019-09-20	BEARING ROUGH	6829	6829
37	21	CE1909AA1	16600147		A330-300	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING ORDER 803140765 PN ON : CE1909AA1:F4957 SN ON : 016600163	2019-08-22		1029	1029
38	21	CE1909AA1	202		A330-300	REPLACED reff order 803444950 FOUND FAULT	2019-08-20	BEARING ROUGH	784	784

39	21	CE1909AA1	16600163	A330-300	FAN, EXTRACTION SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING REFF 803054828 SN ON: 016600130	2019-07-16	NO FAULT FOUND	981	981
40	21	CE1909AA1	16600840	A330-300	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING P/N ON :CE1909AA1:F4957 S/N ON :016600611	2019-07-09	BEARING ROUGH	839	839
41	21	CE1909AA1	16600130	A330-300	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING, REF J/C 803031794 PN ON : CE1909AA1 SN ON : 220	2019-06-23	ROTOR DAMAGE	1090	1090
42	21	CE1909AA1	16600611	A330-300	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING POST : FWD CARGO REFF JC : 802847195 A/C : PK-GPC	2019-05-20		2091	2091
43	21	CE1909AA1	16600693	A330-300	REPLACED. FAN, EXTRACTION PK-GPU SN.202 OFF.016600693 DURING RH FLIGHT EXTR TION U/S	2019-11-03	BEARING ROUGH	10921	10921
44	21	CE1909AA1	16600322	A330-300	REF HIL SEQ 06 FAN EXTRACT FAULT	2019-04-21	IMPELLER DAMAGE	831	831
45	21	CE1909AA1	16600388	A330-300	DURING MCDU TEST FOUND FAULT REF ORDER 7049555394 SN ON: 16600388	2019-04-13	ROTOR DAMAGE	9313	9313
46	21	CE1909AA1	16600637	A330-200	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING ORDER : 802637664 POST : 7HQ	2019-04-08	BEARING ROUGH	723	723
47	21	CE1909AA1	16600709	A330-300	FAN, EXTRACTION REFF ORDER 802898709 SEND TO SHOP SN ON : 00862	2019-04-15		802	802
48	21	CE1909AA1	16600332	A330-300	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING	2019-03-06	BEARING ROUGH	718	718
49	21	CE1909AA1	16600855	A330-300	REF JOBCARD ORDER 802755529 PN ON : CE1909AA1 SN ON : 016600876	2019-02-07		918	918
50	21	CE1909AA1	321	A330-300	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING REFF : 802544937 A/C : PK-GPD	2019-02-28	BEARING ROUGH	891	891
51	21	CE1909AA1	16600281	A330-300	REPLACED FAN EXTRACT REF JC ORDER : 803552446 FOUND IMPELLER ROTATION NOT GOOD PN IN ;	2019-01-03	IMPELLER DAMAGE	10823	10823

52	21	CE1909AA1	16600876	A330-300	REPLACED FAN EXTRACT REF JC ORDER : 803552446 FOUND PCB WAS NOT GOOD PN IN ; CE1909AA1:F4957 SN IN : 16600876	2019-11-03	PCB POP OUT	813	813
53	21	CE1909AA1	16600866	A330-300	REPLACED FAN EXTRACT REF JC ORDER : 803552446 FOUND IMPELLER ROTATION NOT GOOD PN IN ; CE1909AA1:F4957 SN IN : 16600281	2019-12-09	IMPELLER DAMAGE	701	701
54	21	CE1909AA1	849	A330-200	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING S/N ON :016600147	2019-12-22	BEARING ROUGH	9182	9182
55	21	CE1909AA1	16600817	A330-200	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING PN ON : CE1909AA1:F4957 SN ON : 016600866	2020-01-19		1024	1024
56	21	CE1909AA1	857	A330-300	DURING MCDU TEST FOUND FAULT REF ORDER 8012931 SN ON: 857	2020-01-17	BEARING ROUGH	2001	2001
57	21	CE1909AA1	16600138	A330-200	REPLACE AND SEND FAN EXTRACTION/RECIRCULATION FAN TO SHOP FOR OVERHAUL ORDER ; 803447877 A/C : PK-GPO	2020-03-10	ROTOR DAMAGE	1321	1321
58	21	CE1909AA1	16600332	A330-300	REPLACED FAN EXTRACT REF JC ORDER : 803552446 FOUND PCB WAS NOT GOOD PN IN ; CE1909AA1:F4957 SN IN : 0431	2020-03-21	PCB POP OUT	3012	3012
59	21	CE1909AA1	862	A330-300	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING ORDER : 803403383 A/C : PK-GPG	2020-03-23	BEARING ROUGH	9014	9014
60	21	CE1909AA1	16600709	A330-300	SEND TO SHOP FOR OVERHAUL s/n on :016600817	2020-02-22	ROTOR DAMAGE	9123	9123
61	21	CE1909AA1	431	A330-200	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING REFF JC: 803099816 POST: 7HQ AC: PK-GPS	2020-02-25	BEARING ROUGH	1029	1029
62	21	CE1909AA1	16600732	A330-300	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING PN ON:	2020-04-04	BEARING ROUGH	8923	8923
63	21	CE1909AA1	16600611	A330-300	FAN EXTRACT FOUND FAULT DURING AEVC TEST REFF ORDER : 6029132	2020-05-11	BEARING ROUGH	921	921
64	21	CE1909AA1	16600721	A330-300	REPLACED reff order 803444950 FOUND FAULT DURING MCDU TEST sn on 016600611	2020-06-04	PCB POP OUT	771	771
65	21	CE1909AA1	16600130	A330-300	ref techlog: SN : 16600130 FAN EXTRACT FAULT DURING OPC	2020-08-15	BEARING ROUGH	1023	1023
66	21	CE1909AA1	57	A330-300	REPLACED. FAN, EXTRACTION PK-GPT SN.57 OFF.302 EXTRACT FAN WAS FOUND FAULT (7NQ)A/C : PK-GPA	2020-09-08	BEARING ROUGH	10923	10923

Yang bertanda tangan dibawah ini



Masroni

Senior Engineer Aircraft Maintenance

Lampiran B Aircraft Maintenance Manual Extraction System ATA 21-26-00

	AOM - GIA - A330	REV DATE: Oct 01/2024
	Tail Number - MSN - PSN: ALL	
	B. Extraction System	

21-26-00-00 CONF 00 - AVIONICS EQUIPMENT VENTILATION - DESCRIPTION AND OPERATION

B. Component Description

"ON A/C ESN ALL

B. Entrapment System

Ref. Fig. Enrou Fan

ආච. ආ. මහේස්වරී මහා
ආච. ආ. මහේස්වරී මහා

Am, fig. Orbicularis Extrema Ventr

" ON A/C FSN 001-005

Ref. No. Ordnance Exchange Value, Manual Handle and Electrical Diagram

" ON A/C PSN 051-022, 101-201, 203-400

Rel. Eng. Ordained Emma Vale, Manual Handle and Electrical Diagram

"ON A/C PSN ALL

PSN ALL
କ୍ଷମା, ଶ୍ରଦ୍ଧା, ପ୍ରୟୋଗ ଓ ସାବଧାନ

This system has three components:

- 800 769 769
- 800 769 769
- 800 769 769
- 800 769 769

(1) **Entwurf des**

The fan has:

- one-phase motor (115V-0-115VAC),
 - power switch,
 - a thermal switch that stops the electric power supply to the induction motor if the motor winding temperature becomes 155 deg. C (311 deg. F) and 165 deg. C (329 deg. F). Energizing of the motor at elevated voltage (115VAC) may control the fan. Tripping of the fan from normal power switch is desired to protect the motor from damage.
- The fan is located under the hood of the furnace and can be removed by using FR23 and FR24.

(2) Университетский музей

The voltage is of the battery type, which is 28VDC.

Two positions are available: fully open fully closed. Microswitches detect the positions of the valve.

THE AEVC or action on the VENTILATION/EXTRACT pushbutton switch (located on the VENTILATION panel in the cockpit) controls the position of the valve.

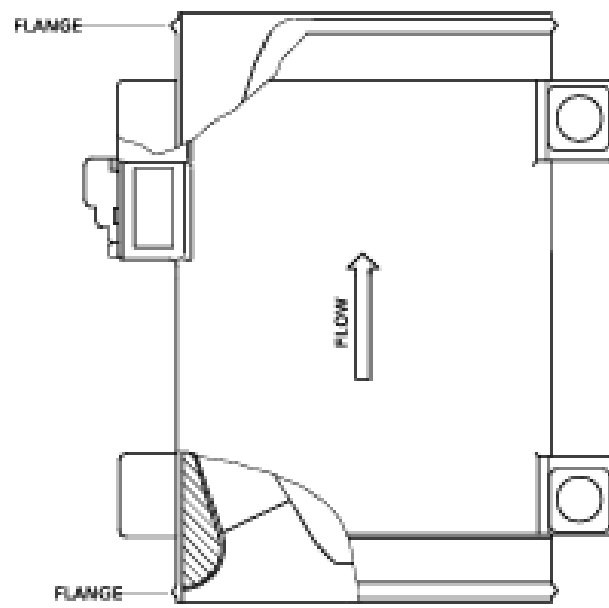
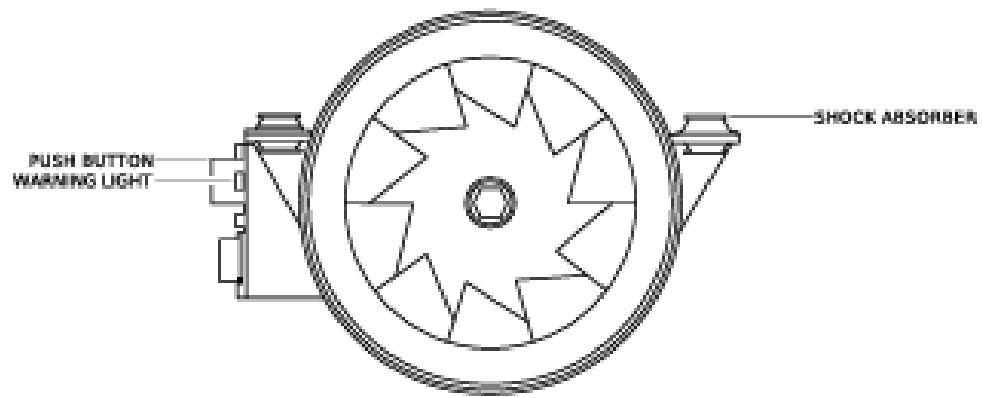
A manual device and a visual indicator permit manual operation of the valve in the required position.

The natural mixing design prevents closure of the air ducts unless the overboard extract valve is not fully open. The overboard (OVRD) control overrules this function, the VENTILATION/EXTRACT button/switch will always maintain operation.

The underlined value is the value that is the base of the forward cargo transportation

(G) Overdundard o)ffendz vefhu

קט' תמו: ארנא	0 אינדיבידואל % A.S. ALL INDIVIDUALS MUST SIGN. CO-SUBMITTING AND CO-RESPONDENTARY DOCUMENT.	Dage 1 of 0 INDIT DATE Die 14-2024
---------------	---	---------------------------------------



Lampiran C Component Maintenance Manual Fan Extract P/N CE1909AA1



COMPONENT MAINTENANCE MANUAL
CE1909AA1 SERIES

CHECK

TASK 21-26-58-200-801-A01

1. Check

A. Reason for the Job

Self explanatory.

B. Job Set-up Information

(1) Tools, Fixtures and Equipment

NOTE: Refer to SPECIAL TOOLS, FIXTURES, EQUIPMENT AND CONSUMABLES for full details of special tools in this list.

REFERENCE	QTY	DESIGNATION
No specific	1	AC Power Supply - 3x200 V Between Phases. 400Hz Range: 20 kVA Precision: ± 2 VAC
No specific	1	Digital Ammeter Range: 0 to 20 AAC Precision: ± 0.4 % of the reading
No specific	1	Megohmmeter Range: 50 k Ω to 2 G Ω at 45/500 VDC Precision: ± 1.5 %
No specific	1	Milliohmeter Range: 0 Ω - 2 Ω at 1A Precision: ± 0.25 % of the reading
No specific	1	Ohmmeter Range: 0 Ω - 200 Ω Precision: ± 1.5 % of the reading

(2) Consumables

Not applicable.

REFERENCE	DESIGNATION
GRAPHIC 21-26-58-950-801-A01-01	Figure IPL-1
GRAPHIC 21-26-58-950-802-A01-01	Figure IPL-2
GRAPHIC 21-26-58-950-803-A01-01	Figure IPL-3
GRAPHIC 21-26-58-991-005-A01-01	Figure 5001
GRAPHIC 21-26-58-991-006-A01-01	Figure 5002

Fits and Clearances, TASK 21-26-58-940-801-A01

Handling Requirements for Electrostatic Sensitive Devices (ESSDS), TASK 21-26-58-860-801-A01

- C. Job Set-up
Not applicable.

- D. Procedure

CAUTION: THE EQUIPMENT CONTAINS DEVICES SENSITIVE TO THE ELECTROSTATIC DISCHARGE HANDLING REQUIREMENTS FOR ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES (ESSDS), TASK 21-26-58-860-801-A01.

CAUTION: DO THE CHECK PARAGRAPHS RELATED TO THE DISASSEMBLED PARTS.

SUBTASK 21-26-58-220-001-A01

- (1) General Check:

- (a) Do a visual check (external) for each part (cracks, scratches, corrosion, friction or distortion). If necessary, make sure that the electrical-wire sheaths and the protection are in good condition.
- (b) Replace systematically the parts if they do not comply with the following criteria:
 - Free of any findings: cracks, stains, corrosion, friction and damaged threads.

SUBTASK 21-26-58-220-002-A01

- (2) Check of the Impeller (1-30)

(Refer to Figure IPL-1)

(Refer to Figure 5001)

- (a) Dimensional check

- 1 Make sure that the inner diameter of the impeller (1-30) is between 10.000 and 10.015 mm (0.39370 and 0.39429 in).

- (b) Visual check

- 1 Refer to the diagram test Figure 5001.

SUBTASK 21-26-58-220-003-A01

(3) Check of the Printed Circuit Assy (1-190)

(Refer to Figure IPL-1)

- (a) Visually check for absence of trace of arc or heat at the circuit.
- (b) Make sure that the solders, the varnish and the components are in good condition.

SUBTASK 21-26-58-220-004-A01

(4) Check of the Electrical Harness (1-260)

(Refer to Figure IPL-1)

- (a) Examine the wires, the sleeves, the grommets and the electrical contacts to make sure they are in the correct condition.

SUBTASK 21-26-58-220-005-A01

(5) Check of the Equipped Plate Sub-Assy (1-10)

(Refer to Figure IPL-1)

- (a) Visually check for absence of trace of arc or heat at the circuit.
- (b) Make sure that the solders, the varnish and the components are in good condition.

SUBTASK 21-26-58-210-005-A01

(6) Check of the Light Emitting Diode (2-10)

(Refer to Figure IPL-2)

- (a) Examine the LED to make sure it is in the correct condition:
 - 1 Set a multimeter to the "diode test" function and connect it to the LED with the correct polarity: + at red wire, - at black wire.
 - 2 The LED must make a weak light.
- (b) If defective, replace the light emitting diode (2-10) and the light support (2-20).

SUBTASK 21-26-58-210-006-A01

(7) Check of the Push Switch Assy (2-40)

(Refer to Figure IPL-2)

- (a) Make sure that the electrical continuity and the electrical cut-off occurs for the two positions of the pushbutton.

SUBTASK 21-26-58-210-007-A01

(8) Check of the Motor (1-280)

(Refer to Figure IPL-1)

(Refer to Figure IPL-3)

1 Motor bonding resistance

Do the check of the bonding resistance, R_b , between one point of the bearing flange (3-80) and one screw (3-60).

It must be: $R_b \leq 5 \text{ m}\Omega$ with a 1 A test current.

2 Insulation Resistance

a Motor insulation test

Do the check of the insulation resistance, R_{i1} , between the green, yellow and brown wires (three phases of the motor) connected together and one point of the bearing flange (3-80) and or one screw (3-60) during 1 minute.

It must be: $R_{i1} \geq 100 \text{ M}\Omega$ with 500 VDC.

b Thermal switch insulation tests

Do the check of the insulation resistance, R_{i2} , between the green, yellow and brown wires (three phases of the motor) connected together and the four blue wires (sensor wires) connected together.

It must be: $R_{i2} \geq 20 \text{ M}\Omega$ with 45 VDC.

3 Check of the phases resistance

a Make sure that the phases resistance is:

- between green wire and yellow wire, $R = 0.945 \text{ }\Omega$ to $1.155 \text{ }\Omega$,
- between green wire and brown wire, $R = 0.945 \text{ }\Omega$ to $1.155 \text{ }\Omega$,
- between yellow wire and brown wire, $R = 0.945 \text{ }\Omega$ to $1.155 \text{ }\Omega$.

4 Unload functional test

a Energize the three-phase current, 400 Hz, 200 V between phases.

b Make sure that the direction of rotation is clockwise viewed from the shaft

c Record the current I for each phase.

d For phase 1, make sure that the current $I_1 \leq 4.5 \text{ A}$.

e For phase 2, make sure that the current $I_2 \leq 4.5 \text{ A}$.

f For phase 3, make sure that the current $I_3 \leq 4.5 \text{ A}$.

SUBTASK 21-26-58-210-008-A01

(9) Check the Stator (3-180)

Objectives: Check the stator

- 1 Examine for absence of scratches, signs of shock and friction of the stator inner part.
- (b) Electrical check
 - 1 Insulation Resistance
 - a Motor insulation test

Do the check of the insulation resistance, R_{I1} , between the green, yellow and brown wires (three phases of the motor) connected together and one threaded hole of the stator (3-180) during 1 minute.
It must be: $R_{I1} \geq 100 \text{ M}\Omega$ with 500 VDC.
 - b Thermal switch insulation tests

Do the check of the insulation resistance, R_{I2} , between the green, yellow and brown wires (three phases of the motor) connected together and the four blue wires (sensor wires) connected together.
It must be: $R_{I2} \geq 20 \text{ M}\Omega$ with 45 VDC.
 - 2 Check of the phases resistance
 - a Make sure that the phases resistance is:
 - between green wire and yellow wire, $R = 0.945 \Omega$ to 1.155Ω ,
 - between green wire and brown wire, $R = 0.945 \Omega$ to 1.155Ω ,
 - between yellow wire and brown wire, $R = 0.945 \Omega$ to 1.155Ω .

SUBTASK 21-26-58-220-006-A01

(10) Check of the Rotor (3-170)

(Refer to Figure IPL-3)

(Refer to Figure 5002)

(a) Dimensional check

- 1 Do the dimensional check [Fits and Clearances, TASK 21-26-58-940-801-A01](#).
- (b) Visual check
 - 1 Refer to the diagram test [Figure 5002](#).

SUBTASK 21-26-58-220-007-A01

(11) Check of the Rear flange (3-50)

(Refer to Figure IPL-3)

(a) Dimensional check

- 1 Do the dimensional check [Fits and Clearances, TASK 21-26-58-940-801-A01](#).

SUBTASK 21-26-58-220-008-A01

(12) Check of the Front Flange (3-110)

(Refer to Figure IPL-3)

(a) Dimensional check

- 1 Do the dimensional check [Fits and Clearances, TASK 21-26-58-940-801-A01](#).

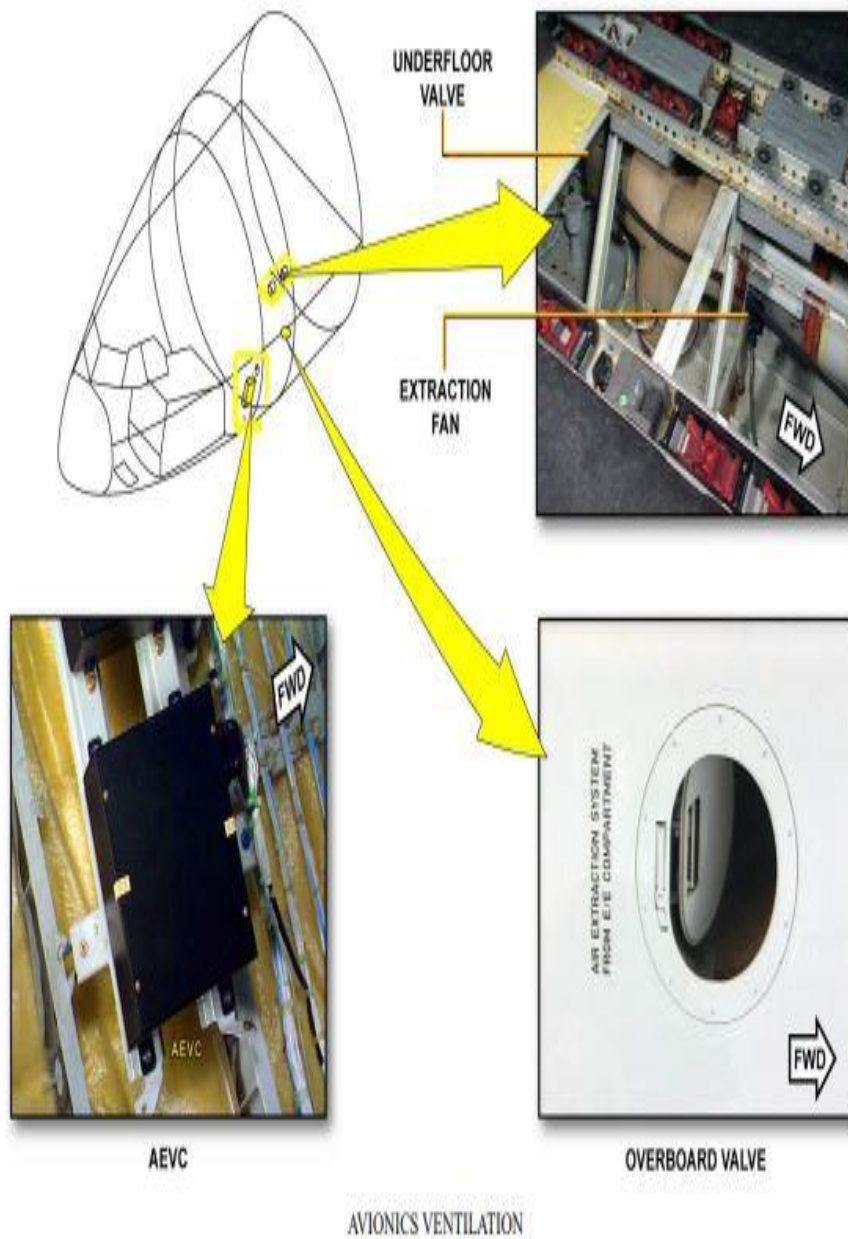
SUBTASK 21-26-58-220-009-A01

(13) Check of the Spacer (3-140)

(Refer to Figure IPL-3)

(a) Dimensional check

- 1 Do the dimensional check [Fits and Clearances, TASK 21-26-58-940-801-A01](#).



NORMAL OPERATION

On ground with the aircraft electrically supplied, the fan starts to run, the overboard valve is fully open and the underfloor valve is fully closed. Air is extracted overboard. As soon as one engine is running (inboard engines running for the A340), or in flight the overboard valve closes and the underfloor valve opens. Air is extracted underneath the forward cargo floor compartment. Note that the underfloor extract valve can close only if the overboard valve is fully open.

When OVerRiDe is selected, the automatic operation of the system is overridden:

- the overboard valve opens partially,
- the underfloor valve closes,
- the extract fan runs if serviceable. This permits extraction of the air by differential pressure between the cabin and outside in case of a malfunction in the system.

These are the cases of malfunction:

- extract fan failure,
- dispatch of A/C with the overboard valve manually placed in partially open position,
- it is also used for the avionics smoke procedure.

GENERAL

The system ensures the ventilation of the avionics equipment in order to guarantee a high reliability level. This is done in compliance with the ARINC 600 requirements. The main items of equipment which are ventilated in the cockpit are:

- the Display Units (DU),
- the Flight Control Unit (FCU),
- the pedestal,
- the overhead panel,
- the cockpit temperature sensor.

The main items of equipment which are ventilated in the avionics compartment are:

- the electronics racks,
- the weather radar shelf,
- the AC/DC power center,
- the forward shelf,
- the Air Data/Inertial Reference Units (ADIRUs),
- the batteries.

The avionics equipment ventilation includes three main subsystems:

- the blowing system,
- the battery ventilation system,
- the extraction system.

BLOWING SYSTEM

The required blowing airflow is bled from the cabin air recirculation system. UNDER NORMAL CONDITIONS the recirculation fans supply the system with the required airflow. The Cooling Effect Detector (CED) ensures permanent monitoring of the cooling capacity of the blowing airflow.

BATTERIES VENTILATION SYSTEM

The batteries are ventilated by an independent sealed circuit. The air extraction is provided by a venturi. The ventilation is only effective with cabin differential pressure.

EXTRACTION SYSTEM

The air used for the avionics equipment ventilation is extracted by means of the extract fan. The air is discharged either to the FWD cargo compartment underfloor through the underfloor valve or overboard through the overboard valve. This system is controlled by the Avionics Equipment Ventilation Computer (AEVC).

EXTRACTION SYSTEM MAIN COMPONENTS

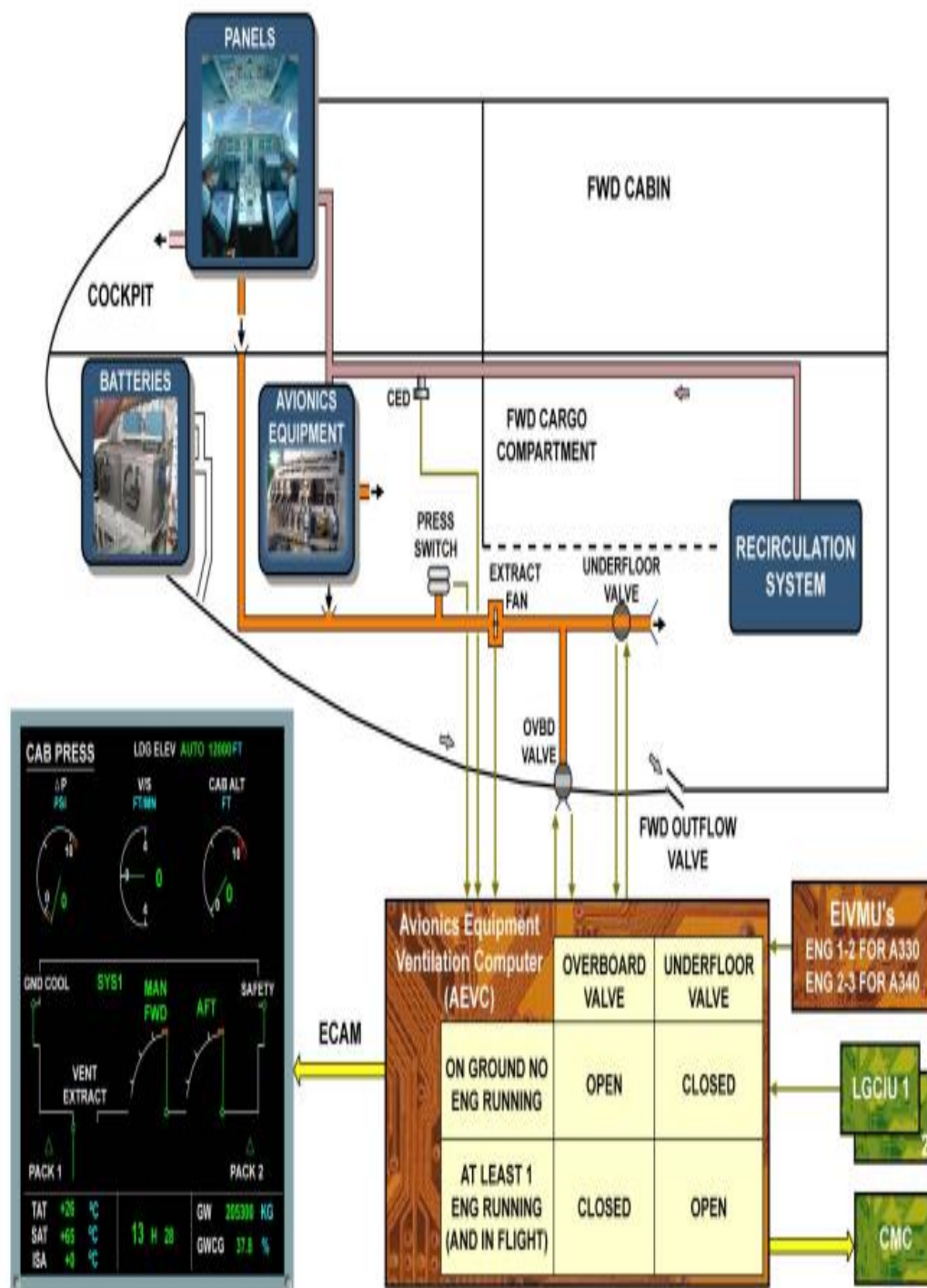
The extraction system is composed of:

- an extract fan,
- an underfloor valve,
- an overboard valve,
- an extract pressure switch.

The fan runs as soon as the aircraft electrical network is powered and remains on as long as electrical supply is available to the motor. The fan is of the one speed, three-phase 115/200V AC-powered type.

The overboard valve is of the skin mounted type. An electrical actuator controls the flap and microswitches detect the three positions of the valve, fully open, partially open and fully closed. A lever fitted on the valve is provided to manually set the valve in the required position. The underfloor valve is of the butterfly type, electrically controlled by an actuator. Two positions are available: Fully open and fully closed. Microswitches are provided to detect the positions of the valve. A manual lever and visual indicator are provided to operate the valve manually.

The pressure switch monitors the operation of the system. It senses the differential pressure between the cabin and the extraction system.



GENERAL ... NORMAL OPERATION

Lampiran E Transkrip wawancara terhadap teknisi di PT GMF Aeroasia Tbk



Summary of Employment

I. DETAIL INFORMATION

Date Of Birth : 7 Apr 1997
Date Of Employment : 1 Feb 2019

II. JOB DESCRIPTION

Perform lower grade maintenance tasks of Electrical Component (Group A) and Electrical Components (Group B) and/or upper grade components as stated in the C of C and on Personal Ability List. Perform equipment preventive maintenance task of all Electrical equipments. Work under supervision of higher grade technician (for higher grade task) and perform tasks under supervision. Perform all the tasks of Lower Grade competencies or any other tasks as instructed by manager within qualifications and quality system requirements.

III. TRAINING RECORD

A. LATEST CONTINUATION TRAINING

No	Continuation Training Type	Result	Last Done	Next Due
1	Fuel Tank Safety Continuation Training	TQW-02879/WBT-0006/25	14 Mar 2025	13 Mar 2027
2	Electrical Wiring Interconnection System Continuation Training	TQW-02694/WBT-0007/25	14 Mar 2025	13 Mar 2027
3	FAR Part 145	TQW-06410/WBT-0003/23	9 Jun 2023	8 Jun 2025
4	CASR Part 145	TQW-06349/WBT-0002/23	9 Jun 2023	8 Jun 2025
5	EASA Part M for Foreign EASA 145	TQW-06470/WBT-0004/23	9 Jun 2023	8 Jun 2025
6	GMF Quality System	TQW-06531/WBT-0005/23	9 Jun 2023	8 Jun 2025
7	EASA Part 145	TQW-06285/WBT-0001/23	9 Jun 2023	8 Jun 2025
8	Human Factor Continuation Training	TQW-03078/COT-0033/23	8 May 2023	7 May 2025
9	Safety Management System Continuation Training	TQW-03103/COT-0097/23	8 May 2023	7 May 2025
10	Safety Management System Awareness	TWL-9708/BCT-0080/19	17 May 2019	N/A

PANDUAN WAWANCARA

A. PETUNJUK

1. Wawancara ini dilakukan untuk penelitian mengenai Analisis Kegagalan *Fan Extract P/N CE1909AA1* pada Pesawat *Airbus 330 Series* Di PT. GMF Aeroasia.
2. Wawancara ini semata-mata bertujuan untuk mengkaji apa saja faktor penyebab kegagalan *Fan Extract P/N CE1909AA1* pada Pesawat *Airbus 330 Series* Pesawat *Airbus 330 Series* Di PT. GMF Aeroasia.
3. Wawancara ini dibuat hanya untuk kepentingan penelitian saja dan tidak bermaksud untuk memberi justifikasi terhadap teknisi, engineer, planner, ataupun perusahaan. Informasi yang benar yang saudara berikan akan sangat bermanfaat untuk tercapainya tujuan penelitian dan perbaikan pelaksanaan program sejenis dimasa yang akan datang.
4. Terima kasih atas kerjasamanya dengan anda.

B. IDENTITAS RESPONDEN

NAMA : Ervan Ginting
 JENIS KELAMIN : Laki - Laki
 USIA : 28 tahun
 PENDIDIKAN TERAKHIR : S1
 JABATAN : Senior Electro Mechanical Maintenance Technician
 MASA KERJA : 6 tahun

C. LEMBAR PERTANYAAN

1. Apakah fungsi dari Fan Extract P/N CE1909AA1 yang digunakan pada pesawat Airbus 330 series?

D. JAWABAN

Fan extraction bekerja ketika sistem listrik pada pesawat dinyalakan melalui 2 sumber yaitu, dari APU dan Ground Power. dengan menggunakan sistem motor. cara kerja Fan Extract adalah recycle intake out take dengan mengubah udara panas yang dihasilkan dari exhaust komputer pada

	avionic bay melalui inlet lalu di ekstrak menjadi udara dingin untuk cooling komputer vital di avionic bay. kemudian disalurkan melalui Avionic ventilasi dan dikontrol oleh Avionic Equipment Ventilation Computer (AEVC) agar menjaga suhu komputer vital pada avionic compartment agar tidak terjadi overheating dan terhindar kualitas udara yang buruk yang mengakibatkan kecacatan pada komputer lalu di keluarkan melalui overboard valve
2. Bagaimana akibatnya terhadap Pesawat pada saat Fan Extract ini mengalami fault ?	Terjadinya overheat pada komputer yang mengakibatkan operasi terhadap komputer jadi tidak maksimal dan memungkinkan lambat dalam mengirim signal ke display cockpit
3. Apakah kerusakan Fan Extract ini sudah banyak terjadi di PT GMF AeroAsia, Tbk sehingga menjadi issue khususnya di PT GMF AeroAsia?	dari tahun 2019-2024 terdapat 66 kasus permasalahan pada komponen Fan Extraction P/N CE1909AA1 pada pesawat A330 Series di PT.GMF Aeroasia Tbk
4. Apa saja faktor yang mempengaruhi kerusakan Fan Extract berdasarkan pengalaman kerja mas selama di PT GMF AcroAsia, Tbk?	didapatkan beberapa kerusakan yang sering terjadi dan di alami oleh teknisi di lapangan dan juga di Workshop, diantaranya adalah : Bearing Rough terjadi karena Kurangnya pelumas pada distribusi pelumas tak merata hingga terjadi gesekan pada bearing, Rotor damage disebabkan karena unbalance Rotor karena torque kurang maksimal hingga alami damage,

	avionic bay melalui inlet lalu di ekstrak menjadi udara dingin untuk cooling komputer vital di avionic bay. kemudian disalurkan melalui Avionic ventilasi dan dikontrol oleh Avionic Equipment Ventilation Computer (AEVC) agar menjaga suhu komputer vital pada avionic compartment agar tidak terjadi overheating dan terhindar kualitas udara yang buruk yang mengakibatkan kecacatan pada komputer lalu di keluarkan melalui overboard valve
2. Bagaimana akibatnya terhadap Pesawat pada saat Fan Extract ini mengalami fault ?	Terjadinya overheat pada computer yang mengakibatkan operasi terhadap komputer jadi tidak maksimal dan memungkinkan lambat dalam mengirim signal ke display cockpit
3. Apakah kerusakan Fan Extract ini sudah banyak terjadi di PT GMF AeroAsia, Tbk sehingga menjadi issue khususnya di PT GMF AeroAsia?	dari tahun 2019-2024 terdapat 66 kasus permasalahan pada komponen Fan Extraction P/N CE1909AA1 pada pesawat A330 Series di PT.GMF Aeroasia Tbk
4. Apa saja faktor yang mempengaruhi kerusakan Fan Extract berdasarkan pengalaman kerja mas selama di PT GMF AeroAsia, Tbk?	didapatkan beberapa kerusakan yang sering terjadi dan di alami oleh teknisi di lapangan dan juga di Workshop, diantaranya adalah : Bearing Rough terjadi karena Kurangnya pelumas pada distribusi pelumas tak merata hingga terjadi gesekan pada bearing, Rotor damage disebabkan karena unbalance Rotor karena torque kurang maksimal hingga alami damage,

	Impeller damage karena <i>unbalance rotor</i> hingga rotasi pada <i>impeller</i> tidak presisi dan Circuit Breaker Pop Out Input arus spike hingga short circuit sebabkan pop out. Dari beberapa kasus tersebut ada satu kasus yang sering terjadi yaitu Bearing Rough. Berdasarkan hasil dari observasi lapangan dan juga di workshop, terdapat penyebab kasus tersebut salah satunya yaitu, Unprecision Blade impeller. Kejadian tersebut dikarenakan adanya korosi terhadap Blade Impeller sehingga Ketika Fan Extract aktif maka blade yang terkena korosi tersebut akan terkikis.
5. Apakah ada sistem backup terhadap komponen Fan Extract P/N CE1909AA1 ?	Pada komponen ini khususnya pada pesawat A330 Series tidak terdapat back up dikarenakan dari MEL hanya ada 1 yang ter install dan termasuk kategori C, jikalau lebih dari 10 hari maka tidak diperbolehkan terbang
Hormat Saya  Fariz Muzayyin	Mengetahui, Responden  Ervan Ginting

Lampiran F Surat validasi pengambilan data di PT.GMF Aeroasia Tbk



LEMBAR VALIDASI DATA TUGAS AKHIR PT. GMF AEROASIA TBK

Dengan ini menerangkan bahwa taruna yang bernama:

Nama : Fariz Muzayyin
NIT : 16022130033
Prodi : D-IV Teknik Pesawat Udara
Judul Tugas Akhir : Analisis Kegagalan *Fan Extract P/N CE1909AA1*
Pada Pesawat *A330 Series* di PT.GMF Aeroasia Tbk.

Diizinkan melakukan penelitian dengan judul tersebut di PT. GMF AeroAsia Tbk. Adapun data penelitian yang digunakan merupakan data *Engineering Fan Extraction P/N CE1909AA1* dari tahun 2019-2024, *Component Maintenance Manual*, *Aircraft Maintenance Manual*, *Training Manual ATA 21 A330 Series*, *DGCA Approved Capability List Component GMF*, *MEL A330*, dan *Shop Report*.

Tangerang, 17 Februari 2025



Bunga Hapsari AP
Learning Center Unit Engineering Services



SURAT KETERANGAN

NO : GMF/TBW-01/III/2025

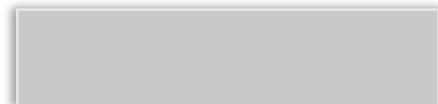
Yang Bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ariski Nugroho
Perusahaan : Garuda Maintenance Facility Aeroasia Tbk
Alamat : Bandara Soekarno Hatta Jl. GMF Aeroasia, RT.001/RW.010, Pajang,
Benda, Kota Tangerang.

Benar telah melaksanakan pengambilan data mengenai Fan Extract P/N CE1909AA1 selama melaksanakan on the job training, data tersebut dapat dijadikan sebagai acuan untuk melaksanakan penelitian selanjutnya dan sebagai syarat validasi bahwa penelitian ini dilaksanakan oleh Taruna Fariz Muzayyin sebagai taruna PPI curug.

Demikian Surat Keterangan ini agar dapat dipergunakan sebaik-baiknya dan sebagaimana mestinya, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Cengkareng, 04 Mar 2025



Ariski Nugroho
Project Leader

Lampiran G *Unschedule Removal Fan Extract*

No	ATA	Part Number	Part Name	Register	A/C Type	Remcode	Real Reason	Date Removal
1	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING SN ON : 220	2022-01-20
2	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	SEND TO SHOP FOR CLEANING SN ON : 195	2023-05-17
3	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	REFF JC # 804742744 SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING sn in : 016600819	2023-05-09
4	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING PN ON : CE1909AA1:F4957 SN ON : 51	2023-03-29
5	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	REMOVE FAN, EXTRACTION FOR SHOP CLEANING PN ON: CE1909AA1:F4957 SN ON: 00862	2023-03-17
6	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	"SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING PN ON: CE1909AA1:F4957 SN ON: 016600693"	2022-12-17
7	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	ref techlog: TPF290545J1 REMOVE FAN, EXTRACTION SN ON: 016600571C PK-GHA	2022-12-01
8	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	REPLACED. FAN, EXTRACTION PK-GPT SN.016600611 OFF.332 EXTRACT FAN WAS FOUND FAULT (7NQ)A/C : PK-GPE	2022-04-26
9	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING REF : 804254953 A/C : PK-GPX	2022-02-24
10	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	ref techlog: TPF290545J1 FAN EXTRACT FAULT DURING OPC	2023-05-30
11	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	SEND TO SHOP FOR CLEANING	2021-12-13
12	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING PN ON : CE1909AA1:F4957 SN ON : 321	2021-12-04
13	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING REFF : 804138512 A/C : PK-GPW	2021-09-23
14	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING REFF : 803628594 A/C : PK-GPT	2021-07-23
15	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	REMOVE SERVICEABLE FROM PK-GPC TO PK-GPW	2021-06-22
16	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	DURING MCDU TEST FOUND FAULT REF ORDER 804995394 SN ON: 016600163	2021-05-27
17	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	FAN EXTRACT FOUND FAULT DURING AEVC TEST REFF ORDER : 80213241	2021-05-28
18	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	FAN EXTRACT FAULT DURING AEVC TEST REFF ORDER : 8912391	2021-02-01
19	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	REF ORDER 804763176 PN IN:CE1909AA1:F4957 SN IN:016600866	2023-05-31
20	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING REF : 804516499 PK-GHG	2023-06-03

21	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING PN ON : CE1909AA1:F4957 SN ON : 00591	2023-06-12
22	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	REPLACED. FAN, EXTRACTION PK-GHE SN.016600721 OFF.016601127 REF ORDER.804801596 (CLEANING)	2023-07-13
23	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	REF ORDER 804904731 SEND TO SHOP FOR CLEANING (CLOSE LOOP)	2023-11-28
24	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	DURING MCDU TEST FOUND FAULT REF ORDER 804995394 SN ON: 016600817	2024-01-08
25	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	DURING MCDU TEST FOUND FAULT REF ORDER 804995394 SN ON: 016600817	2024-01-18
26	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING SN ON : 016601134	2024-02-01
27	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING REFF ORDER 805042537 PN ON: CE1909AA1:F4957 SN ON: 220	2024-02-16
28	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	FAN EXTRACT FAULT REFF 804997239 PK-GPX	2024-02-26
29	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	"SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING PN ON: CE1909AA1:F4957 SN ON: 202"	2024-03-01
30	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	"SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING PN ON: CE1909AA1:F4957 SN ON: 332"	2024-04-21
31	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	"SEND TO SHOP FOR CLEANING PN ON: CE1909AA1:F4957 SN ON: 016600611"	2024-05-17
32	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	DURING MCDU TEST FOUND FAULT REF ORDER 8012931 SN ON: 00591	2024-05-19
33	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	FAULT SN ON:51	2024-06-01
34	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING PN ON : CE1909AA1:F4957 SN ON : 016600709	2019-05-16
35	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	REPLACED. FAN, EXTRACTION PK-GPT SN.00862 OFF.332 EXTRACT FAN WAS FOUND FAULT (7NQ)A/C : PK-GPW SN: 16600571	2019-09-30
36	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-200	UR	DIRTY. REF ORDER:803150407. PK-GPN (GARUDA INDONESIA).	2019-09-20
37	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	REPLACED reff order 803444950 FOUND FAULT DURING MCDU TEST sn on 202	2019-08-22
38	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING POST : 7HQ REFF JC NO : 803019283	2019-08-20
39	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	FAN, EXTRACTION SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING REFF 803054828 SN ON: 016600130	2019-07-16
40	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING P/N ON :CE1909AA1:F4957 S/N ON :016600611	2019-07-09
41	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING, REF J/C 803031794 PN ON : CE1909AA1 SN ON : 220	2019-06-23

42	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING POST : FWD CARGO REFF JC : 802847195 A/C : PK-GPC	2019-05-20
43	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	REPLACED FAN EXTRACT REF JC ORDER : 803552446 FOUND PCB WAS NOT GOOD PN IN ; CE1909AA1:F4957 SN IN : 16600876	2019-11-03
44	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	REF HIL SEQ 06 VENT EXTRACT FAULT	2019-04-21
45	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	DURING MCDU TEST FOUND FAULT REF ORDER 7049555394 SN ON: 16600388	2019-04-13
46	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-200	UR	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING ORDER : 802637664 POST : 7HQ	2019-04-08
47	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	FAN, EXTRACTION REFF ORDER 802898709 SEND TO SHOP SN ON : 00862	2019-04-15
48	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING	2019-03-06
49	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	REF JOBCARD ORDER 802755529 PN ON : CE1909AA1 SN ON : 016600876	2019-02-07
50	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING REFF : 802544937 A/C : PK-GPD	2019-02-28
51	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	REPLACED FAN EXTRACT REF JC ORDER : 803552446 FOUND IMPELLER ROTATION NOT GOOD PN IN ; CE1909AA1:F4957 SN IN : 16600281	2019-01-03

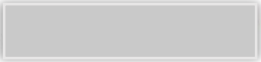
52	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING, Ref J/C 803275702 PN ON : CE1909AA1 SN ON : 192	2019-11-03
53	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	REPLACED FAN EXTRACT REF JC ORDER : 803552446 FOUND IMPELLER ROTATION NOT GOOD PN IN ; CE1909AA1:F4957 SN IN : 16600866	2019-12-09
54	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-200	UR	REPLACED reff order 803444950 FOUND FAULT DURING MCDU TEST sn : 849	2019-12-22
55	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-200	UR	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING PN ON : CE1909AA1:F4957 SN ON : 016600866	2020-01-19
56	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	DURING MCDU TEST FOUND FAULT REF ORDER 8012931 SN ON: 857	2020-01-17
57	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-200	UR	REPLACE AND SEND FAN EXTRACTION/RECIRCULATION FAN TO SHOP FOR OVERHAUL ORDER ; 803447877 A/C : PK-GPO	2020-03-10
58	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	REPLACED FAN EXTRACT REF JC ORDER : 803552446 FOUND PCB WAS NOT GOOD PN IN ; CE1909AA1:F4957 SN IN : 0431	2020-03-21
59	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING ORDER : 803403383 A/C : PK-GPG	2020-03-23
60	21	CE1909AA1	Fan Extraction	A330-300	UR	SEND TO SHOP FOR OVERHAUL s/n on :016600817	2020-02-22

61	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-200	UR	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING REFF JC: 803099816 POST: 7HQ AC: PK-GPS	2020-02-25
62	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING PN ON: CE1909AA1:F4957 SN ON: 00862	2020-04-04
63	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	FAN EXTRACT FOUND FAULT DURING AEVC TEST REFF ORDER : 6029132	2020-05-11
64	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	REPLACED reff order 803444950 FOUND FAULT DURING MCDU TEST sn on 016600611	2020-06-04
65	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	ref techlog: SN : 16600130 FAN EXTRACT FAULT DURING OPC	2020-08-15
66	21	CE1909AA1	Fan Extraction		A330-300	UR	REPLACED. FAN, EXTRACTION PK-GPT SN.57 OFF.302 EXTRACT FAN WAS FOUND FAULT (7NQ)A/C : PK-GPA	2020-09-08

Prepare by Production Planning and Control



Lampiran H *Minimum Equipment List Fan Extract*

 A330 MINIMUM EQUIPMENT LIST	MEL ITEMS 21 - AIR CONDITIONING 21-26 - Avionics Equipment Ventilation
21-26-01	Avionics Extract Fan
Ident.: MI-21-26-00006880.0001001 / 22 MAR 10 Applicable to: ALL	

21-26-01A Both packs operative

Repair interval	Nbr installed	Nbr required	Placard
C	1	0	No

(o) (m) May be inoperative provided that:

- 1) Both cabin fans are operative, and
- 2) Both air conditioning packs are operative, and
- 3) The EXTRACT pb-sw is set to OVRD.

Note: Application of the (m) procedure is not mandatory and is left at the operator's convenience. Purpose of the (m) procedure is to deactivate the electrical signal of the mechanic call horn associated with the inoperative avionics extract fan.

Reference(s)

(o) Refer to OpsProc 21-26-01A Avionics Extract Fan (both air conditioning packs operative)

(m) Refer to AMM 21-26-00-040-809

21-26-01B FL limitation with 'C' repair interval

Repair interval	Nbr installed	Nbr required	Placard
C	1	0	No

(o) (m) May be inoperative provided that:

- 1) Both cabin fans are operative, and
- 2) The EXTRACT pb-sw is set to OVRD, and
- 3) The flight altitude is limited to 29 500 ft (9 000 m).

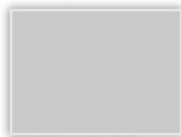
Note: Application of the (m) procedure is not mandatory and is left at the operator's convenience. Purpose of the (m) procedure is to deactivate the electrical signal of the mechanic call horn associated with the inoperative avionics extract fan.

Reference(s)

(o) Refer to OpsProc 21-26-01B Avionics Extract Fan (one air conditioning pack also inoperative)

(m) Refer to AMM 21-26-00-040-809

Lampiran I Maintenance Program Fan Extract P/N CE1909AA1



A330-200/-300 Continuous Airworthiness Maintenance Program

CAMP ITEM NUMBER	CAMP ITEM TITLE TASK DESCRIPTION	TASK CODE	A/C EFF./ ENG. EFF.	INTERVAL NUM-DIM	SIGN.CODE- REF.NUM.	CAT	RV CD	CAMP RESP	EFFECT DATE	QTY/ AC
23 32 2332000200	AIR EXTRACTION INSPECT AND CLEAN THE FAN EXTRACTION/RECIRCULATION FAN PART NUMBER : CE1909AA1 VD3901-00 AMM TASK 23-32-00-100-812 AMM TASK 23-32-00-100-813 EO 10000077523/000/01 ZONE : 130	DET	ALL	3200 FH	CMM 21-21-16 CMM 21-26-58	8		INT	3 AUG 2017	1
2123580900	FAN EXTRACTION/RECIRCULATION FAN REPLACE AND SEND FAN EXTRACTION/RECIRCULATION FAN TO SHOP FOR OVERHAUL PART NUMBER : CE1909AA1,VD3901-00 AMTOSS 212358-000-801 AMTOSS 212358-400-801 ZONE : 130	RST	ALL	15000 FH	CMM 21-21-16 CMM 21-26-58	-	A	INT	29 DEC 2017	1

DOC.NO. : MZ-TD-04-330

ISSUED DATE : 27 NOVEMBER 2017

ISSUED BY : ENGINEERING

5-10-2123

REV. NO. : 50

PAGE 1 OF 1

Lampiran J Capability List Fan Extract P/N CE1909AA1

780	4319586	LANDING LIGHT	TELEFLEX-SYNERAVIA	33-49-22	X	X	X	X	X	ELECTRICAL	ATR72-600
781	4213966	LOGO LIGHT	TELEFLEX-SYNERAVIA	33-47-41	X	X	X	X	X	ELECTRICAL	ATR72-600
782	VA4110	EXTRACTION VAN	AOA	21-21-18	X	X	X	X	X	ELECTRICAL	A330
783	024637-000	AIRCRAFT BATTERY	SAFT AMERICA INC	24-32-06	X	X	X	X	X	ELECTRICAL	CRJ-1000
784	024453-000	NICKEL CADMIUM AIRCRAFT BATTERY	SAFT AMERICA INC.	24-32-05	X	X	X	X	X	ELECTRICAL	CRJ-1000
785	6610-19878-1	ROTARY ACTUATOR	NORD MICRO	21-21-34	X	X	X	X	X	ELECTRICAL	A330
786	6610-19878-2	ROTARY ACTUATOR	NORD MICRO	21-21-34	X	X	X	X	X	ELECTRICAL	A330
787	CE1716AA0	GRU FAN	TECHNOFAN	21-27-51	X	X	X	X	X	ELECTRICAL	A330
788	CE1909AA1	FAN	TECHNOFAN	21-26-58	X	X	X	X	X	ELECTRICAL	A330

Note : 1 = Inspection 2 = Testing 3 = Repair 4 = Modification 5 = Overhaul

38 of 71

CAPABILITY LIST
DOCUMENT NO : DQ-001

Issue : 11

Revision : 22

Date : 18 December 2023

ELECTRICAL COMPONENT

NO	PART NUMBER	PART NAME	MANUFACTURER	ATA	CAPABILITY					SHOP	A/C TYPE
					1	2	3	4	5		
789	CE1909AA1AMDTA	FAN	TECHNOFAN	21-26-58	X	X	X	X	X	ELECTRICAL	A330
790	2704506-1	DIRECT CURRENT MOTOR	HONEYWELL	49-41-20	X	X	X	X	X	ELECTRICAL	A320
791	2704506-2	DIRECT CURRENT MOTOR	HONEYWELL	49-41-20	X	X	X	X	X	ELECTRICAL	A320
792	301-3000 AMDT. A	AND BATTERY PACK	COBHAM AVIONICS	33-51-22	X	X	X	X	X	ELECTRICAL	ATR72-600

Lampiran K Observasi Lapangan komponen *Fan Extract P/N CE1909AA1*



UNSERVICABLE FAN EXTRACT



RE ASSEMBLY FAN EXTRACT



SERVICABLE FAN EXTRACT



AFTER ASSEMBLY FAN EXTRACT



PANEL SWITCH FAN EXTRACT



FAN EXTRACT OPERATE PADA ECAM

Lampiran L *Evidence Jenis Kegagalan Fan Extract P/N CE1909AA1*



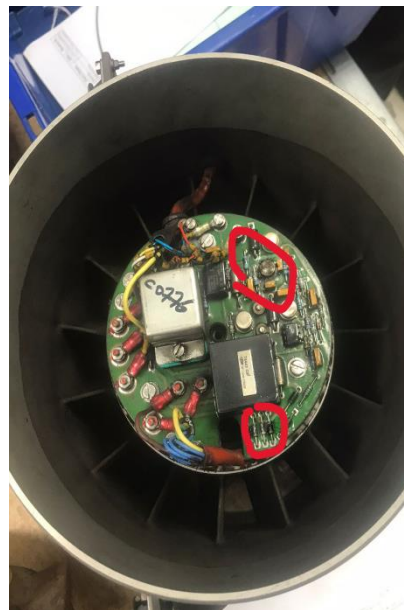
BEARING ROUGH



ROTOR DAMAGE



IMPELLER DAMAGE



PCB POP OUT

Lampiran M Shop Report Fan Extract P/N CE1090AA1

ELMO PLANNING DATA SHEET				PDS No. : 221/21-26/2508			
PART NAME : FAN				M.O. No. : 512178009			
AIRCRAFT TYPE : A320/A330				CUSTOMER : 			
				TSN		TSO	
				TSI			
PART NUMBER : CE1909AA1:F4957		QTY : 1 EA		831	Hrs	831	Hrs
SERIAL NUMBER : 332				N/A		Hrs	
MANUFACTURER : TECHNOFAN				Reference : CMM ATA 21-26-58			
REASON OF REMOVAL : FAULT				DOC. NO. : 210097C			
				REV./DATE : #5/02 DEC 2022			

NO	ACTIVITIES	STAMP & DATE	
		MECH	INSP
1	<u>Testing And Fault Isolation</u>: Refer to CMM ATA 21-26-58 page 1001 thru 1005 OBEY CAUTION, WARNING AND NOTES MENTIONED IN REFERED DOCUMENT - Clean the unit (externally) before doing Test - Record any malfunctions/ failures and the rectifications on the DISCREPANCY & RECTIFICATION. - Record Test Result into Test Record Sheet attached on this Planning Data Sheet. Notes: Return the Unit to service if testing procedure can be completed without failure, and perform the following: - Test Completed - Write "N/A" to indicated that the requirements of specific block is not applicable for the specific operation or process		
2	<u>Disassembly</u> : Refer to CMM ATA 21-26-58 page 3001 thru 3003	N/A	N/A
3	<u>Cleaning</u> : Refer to CMM ATA 21-26-58 page 4001 thru 4002 OBEY ALL WARNING, AND CAUTIONS MENTIONED IN REFERED DOCUMENT	N/A	N/A
4	<u>Inspection/Check</u> : Refer to CMM ATA 21-26-58 page 5001 thru 5006 Perform Inspection, refer to Inspection Record Sheet attached on Planning Data Sheet.	N/A	N/A
5	<u>Repair</u> : Refer to CMM ATA 21-26-58 page 6001 thru 6002 OBEY NOTE MENTIONED IN REFERED DOCUMENT	N/A	N/A
6	<u>Assembly</u> : Refer to CMM ATA 21-26-58 page 7001 thru 7007 OBEY ALL CAUTIONS AND NOTES MENTIONED IN REFERED DOCUMENT -Make sure there is no FOD	N/A	N/A
7	<u>Fits and Clearances</u> : Refer to CMM ATA 21-26-58 page 8001 thru 8005 Perform Fits and Clearances, refer to Fits and Clearances Record Sheet attached on Planning Data Sheet.	N/A	N/A
8	<u>Final Testing</u> : Refer to CMM ATA 21-26-58 page 1001 thru 1005 Record Test Result into Test Record Sheet attached on Planning Data Sheet.	N/A	N/A

ELMO PLANNING DATA SHEET			PDS No. : 221/21-26/2508	
			M.O. No. : 512177180	
DISCREPANCY & RECTIFICATION				
NO	DISCREPANCY	RECTIFICATION	MECH	INSP
1	BEARING ROUGH	REPLACE	M.583050	I.C197
2	PIN SPRING BENDING	REPLACE	M.583050	I.C197
Check For : Cap plug ☒ Cleanliness ☒ Packaging ☒ Document ☒			N/A	19 JUN 2024
TOOL/EQUIPMENT RECORD SHEET				
NO	PART NAME	REGISTRATION NUMBER		
1.	TACHOMETER	173 xx 0186		
2.	INSULATION TESTER	107 xx 0485		
3.	STOPWATCH	104 xx 0618		
4.	BONDING TESTER	104 xx 0841		
5.	FAN BLOWER TEST SET	GA - 221 - 00107		
6.	DIGITAL MULTIMETER	104 xx 1065		
FINAL INSPECTION SIGN&STAMP		DATE		: 19 JUN 2024

Soekarno - Hatta Airport
 PO Box 1303 , BUSH 19100
 Cengkareng - Indonesia
 Phone : 62-21-5508609
 Fax : 62-21-5508609
www.gmf-aeroasia.co.id

STRIP REPORT

Part Name	:FAN, EXTRACTION	Customer:	:N/A
Part Number	:CE1909AA1:F4957	Customer Order	:N/A
Serial Number	:016600866	GMFAA Order	:512177180
Manufacturer	:Safran Ventilation Systems	TSC/TSO/TSN(HRS)	:3400.90/16755.09/16755.09
		TSC/TSO/TSN(CYC)	:800.00/3805.00/3806.00

Reason For Removal

"SEND TO SHOP FOR CLEANING
 PN ON: CE1909AA1:F4957
 SN ON: 016600611"

Workshop Finding

BEARING ROUGH
 PIN SPRING BENDING

Work Accomplished

THIS UNIT HAS BEEN REPAIRED, TESTED, CHECKED AND CLEANED IN ACCORDANCE WITH CMM VENDOR:
 SAFRAN, ATA: 21-26-58, REV.#05/DATE: 02 DEC 2022.

If applicable see attached parts list for
 component parts usage data

Inspector Stamp and Date

Form : GMF/C-005

1. Approving Civil Aviation Authority/Country: FAA/United States		2.		3. Form Tracking Number: GMF20283489	
4. Organization Name and Address: PT GMF AeroAsia Tbk. Soekarno-Hatta International Airport Tangerang - Indonesia		5. Work Order/Contract/Invoice Number: 512177180		6. Form Title: AUTHORIZED RELEASE CERTIFICATE FAA Form 8130-3, AIRWORTHINESS APPROVAL TAG	
7. Description: FAN, EXTRACTION		8. Quantity: 1		9. Status/Work: Repaired	
10. Serial Number: 016600866		11. Date of Repair: 19 JUN 2024		12. Remarks: THIS UNIT HAS BEEN REPAIRED, TESTED, CHECKED AND CLEANED IN ACCORDANCE WITH CMM VENDOR: SAFRAN, ATA: 21-26-58, REV. #05/DATE: 02 DEC 2022.	
13a. Certifies the items identified above were manufactured in conformity to: ☐ Approved design data and are in a condition for safe operation. ☐ Non-approved design data specified in Block 12.		13b. Authorized Signature: 13c. Date(dd/mm/yyyy):		13d. Name (Typed or Printed):	
14a. ☒ 14 CFR 43.9 Return to Service Certifies that unless otherwise specified in Block 12, the work identified in Block 11 and described in Block 12 was accomplished in accordance with Title 14, Code of Federal Regulations, part 43 and in respect to that work, the items are approved for return to service.		14b. Authorized Signature: 14c. Approval/Certificate No.: WGCV076F		14d. Name (Typed or Printed): 532974 14e. Date(dd/mm/yyyy): 19 JUN 2024	
User/Installer Responsibilities					
It is important to understand that the existence of this document alone does not automatically constitute authority to install the aircraft engine/propeller/article. Where the user/installer performs work in accordance with the national regulations of an airworthiness authority different than the airworthiness authority of the country specified in Block 1, it is essential that the user/installer ensures that his/her airworthiness authority accepts aircraft engine(s)/propeller(s)/article(s) from the airworthiness authority of the country specified in Block 1. Statements in Blocks 13a and 14a do not constitute installation certification. In all cases, aircraft maintenance records must contain an installation certification issued in accordance with the national regulations by the user/installer before the aircraft may be flown.					



KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
BADAN LAYANAN UMUM
POLITEKNIK PENERBANGAN INDONESIA CURUG

JL. RAYA PLP CURUG
TANGERANG 15820

Telp: (021) 598-2203 04 05
Fax: (021) 598-2234

email : ppi@ppicurug.ac.id
website : www.ppicurug.ac.id

Nomor : DIKTEK/PU/K. 160/VII/2025

Tangerang, 16 Juli 2025

Hal : Izin *Expert Judgement*

Kepada Yth,
Dr. Dian Anggraini Purwaningtyas, S.SiT, M.T.
Dosen Program Studi Teknik Navigasi Udara

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Bhima Shakti A, S.ST, MS.ASM
NIP : 199102222010121002
Jabatan : Kaprodi Teknik Pesawat Udara PPI Curug

dengan ini menerangkan bahwa,

Nama : Fariz Muzayyin
NIT : 16022130033
Program Studi : Teknik Pesawat Udara

Taruna atas nama tersebut di atas saat ini sedang menyusun karya akhir dengan judul:

**“ ANALISIS KEGAGALAN *FAN EXTRACTION P/N CE1909AA1* PADA
PESAWAT A330 *SERIES* DI PT.GMF AEROASIA.Tbk”**

Kami mohon bantuan Bapak berkenan menjadi penilai ahli instrumen atas penelitian tersebut.

Demikianlah permohonan ini disampaikan untuk mendapatkan pertimbangan dan ucapan terimakasih atas segala bantuan yang diberikan.

Kaprodi Teknik Pesawat Udara,

BHIMA SHAKTI A., S.ST, MS.ASM

Penata (II/C)

NIP. 199102222010121002

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN
FISHBONE DIAGRAM

ANALISIS KEGAGALAN *FAN EXTRACTION P/N CE1909AA1*
PADA PESAWAT A330 *SERIES* DI PT.GMF AEROASIA.Tbk



Oleh:

FARIZ MUZAYYIN

NIT 160220130033

PROGRAM STUDI TEKNIK PESAWAT UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN INDONESIA
CURUG – TANGERANG

2025

**Analisis Kegagalan *Fan Extract P/N CE1909AA1* Pada Pesawat Airbus 330
Series Di PT GMF Aeroasia. Tbk**

Nama	: Dr. Dian Anggraini P, S.SiT.,MT
NIP	: 19810331 200212 2 001
Pangkat/Golongan	: Penata Tk. I (III/d)
Jabatan	: Lektor - Dosen
Instansi	: Politeknik Penerbangan Indonesia Curug
Tanggal Pengisian	: 22 Juli 2025

A. KATA PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Ibu terhadap angket validasi yang saya buat. Saya ucapkan terima kasih atas ketersediaan Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. PETUNJUK

1. Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pernyataan dengan cek (✓) pada kolom dengan skala penilaian berikut.
 - Relevan
 - Cukup Relevan
 - Tidak Relevan

Ibu juga dimohon untuk komentar terkait dan masukan terkait pertanyaan yang saya buat sebagai berikut ini.

Variabel	Indikator	Narasumber	Bentuk Instrumen	Butir Instrumen	Validasi			Ket
					Relevan	Cukup Relevan	Tak Relevan	
Kegagalan penyebab kegagalan Bearing Rough pada komponen Fan Extract	Man	<i>Aircraft Engineer Type Rating A330 Series</i>	Wawancara	1. Apakah ada faktor dari personel teknisi dapat menjadi salah satu penyebab terjadinya Bearing Rough pada Fan Extract ?	✓			
				2. Apakah tiap tiap personal telah mendapatkan pelatihan/training untuk melakukan perawatan Fan Extract ?	✓			
				3. Tindakan apa yang bisa dilakukan untuk membuat sadar akan safety terhadap perawatan Fan Extract untuk mencegah terjadinya Human error dan kegagalan pada Fan Extract ?	✓			
	<i>Material / Maintenance Procedure</i>			1. Apakah metode perawatan yang biasa digunakan seperti Cleaning menjadi faktor penyebab Bearing Rough ?	✓			
				2. Bagaimana prosedur perawatan yang biasa	✓			

Kegagalan penyebab kegagalan Bearing Rough pada komponen Fan Extract		Aircraft Engineer Type Rating A330 Series	Wawancara	digunakan ketika komponen Fan Extract masih terpasang di pesawat ?				
				3. Bagaimana Usulan prosedur yang benar dan tepat untuk mencegah kemungkinan Bearing Rough pada Fan Extract ?	✓			
Kegagalan penyebab kegagalan Bearing Rough pada komponen Fan Extract	Machine / Tools	Aircraft Engineer Type Rating A330 Series	Wawancara	1. Apakah ada salah satu alat yang digunakan dapat menjadi salah satu penyebab terjadinya Bearing Rough?	✓			
				2. Apakah dari segi peralatan terdapat faktor penyebab terjadinya Bearing Rough?	✓			
				3. Apakah peralatan yang digunakan dalam perawatan komponen Fan Extract dapat digunakan dengan baik ?	✓			
				4. Apakah perusahaan sudah menyediakan fasilitas pendukung dalam pelaksanaan	✓			

				perawatan pesawat Airbus 330 Series dengan baik ?				
Kegagalan penyebab kegagalan Bearing Rough pada komponen Fan Extract	Material	Aircraft Engineer Type Rating A330 Series	Wawancara	1. Apakah kualitas material yang digunakan dapat menjadi faktor penyebab Bearing Rough ?	✓			
				2. Faktor apakah yang membuat kondisi material tidak layak pakai sehingga dapat menyebabkan Bearing Rough ?	✓			
				3. Apa upaya perusahaan untuk mencegah terjadinya bearing rough dari segi material?	✓			
Kegagalan penyebab kegagalan Bearing Rough pada komponen Fan Extract	Environment	Aircraft Engineer Type Rating A330 Series	Wawancara	1. Apakah faktor lingkungan dapat menyebabkan <i>Bearing Rough</i> pada <i>Fan Extract</i> ?	✓			
				2. Apa faktor external (seperti panasnya matahari dan hujan lebat) dan faktor internal (dalam hanggar maupun	✓			
				component shop) dapat berpengaruh pada Fan Extract ?				
				3. Apa upaya yang dilakukan untuk mencegah dan menanggulangi efek dari environment tersebut ?	✓			

C. EVALUASI FORMATIF DAN REKOMENDASI

Penggunaan informasi detail Pd Fatur.

Tangerang, 22 Juli 2025
Validator

Dr. Dian Anggraini P, S.SiT.,MT
Lektor
NIP. 19810331 200212 2 001

Lampiran O wawancara dengan Pak Ariski Nugroho beserta hasil

Summary of Employment

I. DETAIL INFORMATION

Date Of Birth : 15 Jun 1995

Date Of Employment : 1 Sep 2015

II. JOB DESCRIPTION

Perform and certify testing, adjustment, rigging, inspection, trouble shooting, rectification and modification of aircraft system within their qualification. Perform supervisory personnel responsibility. Perform any other tasks as instructed by their superior and able to perform tasks of lower level.

III. TRAINING RECORD

A. LATEST CONTINUATION TRAINING

No	Continuation Training Type	Result	Last Done	Next Due
1	FAR Part 145	TQW-13935/WBT-0003/24	17 Dec 2024	16 Dec 2026
2	CASR Part 145	TQW-13893/WBT-0002/24	17 Dec 2024	16 Dec 2026
3	EASA Part M for Foreign EASA 145	TQW-13974/WBT-0004/24	17 Dec 2024	16 Dec 2026
4	GMF Quality System	TQW-14022/WBT-0005/24	17 Dec 2024	16 Dec 2026
5	EASA Part 145	TQW-13852/WBT-0001/24	17 Dec 2024	16 Dec 2026
6	Fuel Tank Safety Continuation Training	TQW-14069/WBT-0006/24	17 Dec 2024	16 Dec 2026
7	Electrical Wiring Interconnection System Continuation Training	TQW-14105/WBT-0007/24	17 Dec 2024	16 Dec 2026
8	Human Factor Continuation Training	TQW-10309/COT-0033/24	21 Nov 2024	20 Nov 2026
9	Safety Management System Continuation Training	TQW-10326/COT-0097/24	21 Nov 2024	20 Nov 2026
10	SAFETY MANAGEMENT SYSTEM AWARENESS	TWF-8900/BCT-0080/16	16 Dec 2016	N/A



Nama : Ariski Nugroho Jenis Kelamin : Laki - Laki Usia : 29 Tahun Pendidikan Terakhir : S1 Teknik Mesin Perusahaan : PT GMF Aeroasia Masa Kerja : 9 Tahun Jabatan : <i>Project Leader Widebody</i> Hangar 3			
	Indikator	Butir Instrumen	Jawaban
	Man	1. Apakah ada faktor dari personel teknisi dapat menjadi salah satu penyebab terjadinya <i>Bearing Rough</i> pada <i>Fan Extract</i> ?	Jadi gini... dari sisi manpower, banyak teknisi yang udah kerja bertahun-tahun jadi ngerasa "<i>ah, gue udah jago banget nih</i>". Karena udah terbiasa ngelakuin hal yang sama, mereka jadi terlalu pede alias <i>complacent</i>. Akhirnya males deh buka-buka lagi AMM atau CMM, padahal itu buku panduan resmi yang isinya step-by-step. Mereka mikirnya, "<i>ngapain baca, udah hafal kok</i>". Nah, gara-gara mindset gitu, suka ada langkah kecil tapi penting yang kelewat jadi bermasalah, atau malah bikin jadwal operasional berantakan.

	2. Apakah tiap tiap personel telah mendapatkan pelatihan/training untuk melakukan perawatan Fan Extract ?	Sekarang udah ada teknisi yang pegang rating A330 series dan udah dinyatakan jago, jadi dia bisa langsung kasih stempel di jobcard perawatan <i>Fan Extraction</i>. Tapi, masih ada beberapa teknisi yang belum ikut pelatihan karena mereka masih anak baru. Jadi, buat yang belum ikut pelatihan wajib banget kerja di bawah pengawasan langsung sampai nanti dinyatakan layak kerja mandiri.
	3. Tindakan apa yang bisa dilakukan untuk membuat sadar akan safety terhadap perawatan Fan Extract untuk mencegah terjadinya Human error dan kegagalan pada Fan Extract ?	Jadi gini ceritanya, tiap 2 tahun sekali tuh manajer nggak pernah absen ngadain yang namanya recurrent training buat semua kru yang udah pegang Type Rating A330 series. Tujuannya simpel: biar skill mereka nggak karatan, tetep up-to-date sama prosedur terbaru, dan pastinya sesuai standar yang berlaku. Soalnya kan di dunia aviasi, yang namanya ketelitian dan kompetensi itu nomor satu—nggak ada ceritanya main kira-kira. Nah, selain buat yang udah senior, si bos juga nggak lupa mikirin anak-anak baru yang baru join tim. Mereka dikasih kesempatan buat ikut pelatihan dan pembekalan juga, biar nggak cuma jadi penonton. Jadi sebelum dilepas kerja sendirian, mereka dibekali dulu sampai bener-bener paham cara nanganinnya.

		Intinya sih, semua orang di tim punya level kompetensi yang sama-sama mantap, biar kerjaan rapi, aman, dan nggak ada drama di kemudian hari.
<i>Method / Maintenance Procedure</i>	1. Apakah metode perawatan yang biasa digunakan seperti Cleaning menjadi faktor penyebab Bearing Rough ?	Sejauh ini di daerah hangar 3 tidak ada kejadian yang berkaitan.
	2. Bagaimana prosedur perawatan yang biasa digunakan ketika komponen Fan Extract masih terpasang di pesawat ?	Menurut <i>CAMP A330 series</i> pada komponen <i>Fan Extraction</i> dengan P/N <i>CE1909AA1</i> bahwa setiap 3200 <i>FH</i> harus dilakukan <i>cleaning</i> dan setiap 15000 <i>FH</i> <i>send to shop for overhaul</i>
	3. Bagaimana Usulan prosedur yang benar dan tepat untuk mencegah	Dikarenakan tidak adanya kendala pada bagian perawatan di hangar maka tidak ada upaya yang diperlukan.

	kemungkinan Bearing Rough pada Fan Extract ?	
Machine / Tools	1. Apakah ada salah satu alat yang digunakan dapat menjadi salah satu penyebab terjadinya Bearing Rough?	Pada area lapangan khususnya hangar tidak ada kendala terkait tools.
	2. Apakah dari segi peralatan terdapat faktor penyebab terjadinya Bearing Rough?	Dari unit hangar 3 tidak ada.
	3. Apakah peralatan yang digunakan dalam perawatan komponen Fan Extract dapat digunakan dengan baik ?	Sejauh ini tools yang dipakai untuk team airframe maupun avionics dapat digunakan dengan baik.

	4. Apakah perusahaan sudah menyediakan fasilitas pendukung dalam pelaksanaan perawatan pesawat Airbus 330 Series dengan baik ?	Dikarenakan tidak adanya kendala pada tools maka tidak ada upaya yang diperlukan.
Material	1. Apakah kualitas material yang digunakan dapat menjadi penyebab Bearing Rough ?	Untuk kualitas tidak ada, semuanya dapat digunakan dengan baik
	2. Faktor apakah yang membuat kondisi material tidak layak pakai sehingga dapat menyebabkan Bearing Rough ?	Soal material, aman. Semua komponen Fan Extract yang dipake di sini kualitasnya oke, karena pekerjaan di base maintenance biasanya cuma sebatas remove-install aja. Jadi nggak ada isu material rusak atau nggak layak..
	3. Apa upaya perusahaan untuk mencegah terjadinya bearing rough dari segi material?	Dikarenakan tidak adanya kendala pada material maka tidak ada upaya yang diperlukan.
Environment	1. Apakah Faktor lingkungan dapat	Nah, kalau dari sisi lingkungan, ini bisa jadi masalah. Kalau pesawat lagi <i>storage</i>

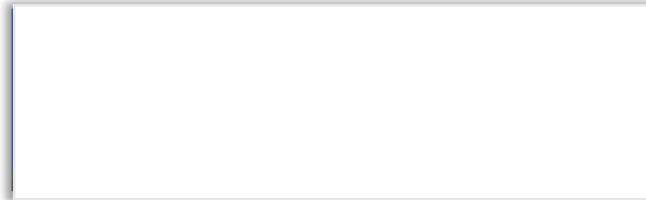
		menyebabkan <i>Bearing Rough</i> pada <i>Fan Extract</i> ?	di luar hangar karena slot penuh, udara kotor gampang banget masuk lewat overboard valve yang nggak dikasih protection cover atau protection long. Udara kotor ini bisa nyampe ke area shaft lubricate di fan extract, bikin pelumas nggak nyebar rata di bearing. Akibatnya, gesekan berlebih dan akhirnya <i>bearing rough</i>.
		2. Apa faktor external (seperti panasnya matahari dan hujan lebat) dan faktor internal (dalam hanggar maupun component shop) dapat berpengaruh pada Fan Extract ?	Pas pesawat lagi <i>storage</i> di luar hangar, kita nemu overboard valve-nya nggak dikasih protection cover atau protection long. Akibatnya, udara kotor dari sekitar gampang masuk ke sistem sampai nyampe ke area <i>shaft lubricate</i> di fan extract. Gara-gara kotoran itu, pelumas jadi nggak nyebar rata di bearing, jadinya gesekan di shaft jadi berlebihan. Nah, kondisi beginilah yang ujung-ujungnya bikin <i>bearing rough</i>
		3. Apa upaya yang dilakukan untuk mencegah dan menanggulangi efek dari environment tersebut ?	Buat mencegah ini, Engineer harus nutup overboard valve pakai plastik sama masking tape biar nggak ada FOD yang nyclip. Selain itu, lakukan Aircraft Protection long sesuai interval (7, 15, atau 30 hari) biar komponen tetap aman.

Hormat saya  Fariz Muzayyin	Mengetahui Responden  Ariski Nugroho
--	--

Lampiran P Wawancara dengan Pak Dzikri padillah beserta hasil



Summary of Employment



I. DETAIL INFORMATION

Date Of Birth : 4 Jul 1987
Date Of Employment : 1 Aug 2013

II. JOB DESCRIPTION

Perform lower grade maintenance tasks of Electromechanical Components (Group A & B) and Electromechanical Components (Group C) and/or upper grade components as stated in the C of C and on Personal Ability List. Perform preliminary inspection, disassembly, cleaning, Part inspection, Repair, Assembly, Testing, Corrective maintenance /Troubleshooting and preservation of Electromechanical Component tasks. Train/Conduct OJT and control the work performed by lower grade technicians. Perform equipment preventive maintenance / troubleshooting task of all Test Equipment. Work under supervision of higher-grade technician and perform tasks under supervision for higher group components. Perform Component return to service up to group D. Perform all the tasks of lower Grade competencies or any other task as instructed by manager within qualifications and quality system requirements.

III. TRAINING RECORD

A. LATEST CONTINUATION TRAINING

No	Continuation Training Type	Result	Last Done	Next Due
1	FAR Part 145	TQW-13189/WBT-0003/24	22 Nov 2024	21 Nov 2026
2	CASR Part 145	TQW-13160/WBT-0002/24	22 Nov 2024	21 Nov 2026
3	EASA Part M for Foreign EASA 145	TQW-13216/WBT-0004/24	22 Nov 2024	21 Nov 2026
4	GMF Quality System	TQW-13244/WBT-0005/24	22 Nov 2024	21 Nov 2026
5	EASA Part 145	TQW-13134/WBT-0001/24	22 Nov 2024	21 Nov 2026
6	Fuel Tank Safety Continuation Training	TQW-13291/WBT-0006/24	22 Nov 2024	21 Nov 2026
7	Electrical Wiring Interconnection System Continuation Training	TQW-13316/WBT-0007/24	22 Nov 2024	21 Nov 2026
8	Human Factor Continuation Training	TQW-08366/COT-0033/24	26 Sep 2024	25 Sep 2026
9	Safety Management System Continuation Training	TQW-08385/COT-0097/24	26 Sep 2024	25 Sep 2026
10	Electrical Component Continuation Training Module 2 Category D (D1,D2,D5,D6,D7,D8,D9,D13,D18)	TQW-10879/WBT-0025/23	21 Sep 2023	20 Sep 2025
11	Aviation Legislation Module 10	TQW-05757/BCT-0025/22	1 Jul 2022	N/A
12	SAFETY MANAGEMENT SYSTEM AWARENESS	TWL-3868/BCT-0080/14	11 Apr 2014	N/A



Nama : Dzikri padlillah Jenis Kelamin : Laki - Laki Usia : 38 Tahun Pendidikan Terakhir : S1 Teknik Mesin Perusahaan : PT GMF Aeroasia Masa Kerja : 11 Tahun Jabatan : <i>Electro mechanical maintenance Engineer</i>			
	Indikator	Butir Instrumen	Jawaban
	Man	1. Apakah ada faktor dari personel teknisi dapat menjadi salah satu penyebab terjadinya Bearing Rough pada Fan Extract ?	Jadi gini, salah satu biang kerok kenapa bearing bisa jadi "kasar" alias rough itu sebenarnya gara-gara kebiasaan teknisi yang udah terlalu pede sama kerjaannya sendiri. Mereka udah ngerjain greasing bearing ini bertahun-tahun, jadi ngerasa "ah gue udah apal luar kepala, ngapain baca-baca lagi." Nah, sikap kayak gini tuh namanya complacency. Masalahnya, walaupun udah sering ngerjain, prosedur itu kan tetep ada alasannya. Jobcard itu ibarat panduan resmi yang nyelametin kita dari kesalahan kecil yang efeknya gede. Tapi karena udah ngerasa senior, mereka sering skip baca. Akhirnya, langkah-langkah penting kayak ngasih pelumas ulang sebelum pasang bearing malah kelewat. Nah, kalo tahap itu nggak dilakuin, pelumas nggak nyebar

		sempurna, bearing jadi gampang aus, trus timbul gesekan yang bikin performa drop. Intinya, terlalu pede itu bahaya, apalagi kalo bikin kita males ikutin prosedur. Mau udah 1 tahun atau 20 tahun kerja, aturan tetep harus diikutin biar mesin tetep aman dan awet.
	2. Apakah tiap tiap personel telah mendapatkan pelatihan/training untuk melakukan perawatan Fan Extract ?	Soal training nih, ada teknisi yang udah pegang COMA Rating jadi dia udah sah-sah aja buat langsung stempel jobcard Fan Extraction. Tapi ada juga yang masih anak baru, belum sempet ikut training. Nah, yang belum ikut training ini wajib kerja sambil diawasi senior, sampai dia dinyatakan aman buat ngerjain sendiri tanpa perlu dibuntutin.
	3. Tindakan apa yang bisa dilakukan untuk membuat sadar akan safety terhadap perawatan Fan Extract untuk mencegah terjadinya Human error dan kegagalan pada Fan Extract ?	Biar semua tetep aware sama safety dan nggak bikin <i>human error</i>, manajer rutin ngadain recurrent training tiap 2 tahun buat yang udah punya COMA Rating. Anak baru juga dikasih kesempatan ikut pembekalan, apalagi yang bakal ngerjain komponen penting kayak Fan Extraction.

	<i>Method / Maintenance Procedure</i>	1. Apakah metode perawatan yang biasa digunakan seperti Cleaning menjadi faktor penyebab Bearing Rough ?	Salah satu penyebab bearing jadi “kasar” itu sering banget gara-gara proses cleaning yang nggak jelas arahnya. Jobcard Fan Extraction tuh kadang nggak ngasih detail jelas: bagian mana yang harus dibersihkan, alat apa yang dipake, sama bahan pembersih yang cocok. Jadinya teknisi cuma bersihin sebatas yang mereka kira perlu. Masalahnya, bagian penting sering kelewat. Nah, kalo kotoran atau sisa pelumas nggak dibuang tuntas, itu bisa nyelip ke bearing dan bikin permukaannya jadi kasar lama-lama..
		2. Bagaimana prosedur perawatan yang biasa digunakan ketika komponen Fan Extract masih terpasang di pesawat ?	Menurut CAMP A330 series, Fan Extraction P/N CE1909AA1 wajib dibersihkan tiap 3.200 jam terbang dan di-overhaul di shop tiap 15.000 jam terbang. Cleaning 3.200 FH ini sifatnya servis ringan tapi penting, mulai dari buka akses, bersihin kotoran dan sisa grease pakai bahan yang approved, cek FOD, cek seal dan O-ring, kasih grease baru sesuai spec, lalu pasang kembali dengan torque yang tepat. Sementara overhaul 15.000 FH itu servis besar di shop, dibongkar total untuk inspeksi dimensi, NDT, ganti parts aus, balancing, dan test bench sampai performanya kayak baru.

		Jadwal ini dibuat supaya kotoran, panas, dan sisa grease nggak bikin bearing jadi kasar, vibrasi naik, atau umur komponen cepat habis. Makanya, kerja harus sesuai approved data (CAMP/AMM/CMM/jobcard), pakai tools dan bahan yang bener, ikuti torque dan clearance, catat lengkap data unit, pastikan teknisi yang belum qualified kerja under supervision, dan selalu plan ahead supaya unit bisa masuk shop tepat waktu tanpa bikin pesawat nganggur.
	3. Bagaimana Usulan prosedur yang benar dan tepat untuk mencegah kemungkinan Bearing Rough pada Fan Extract ?	Menurut gue, sebelum jobcard dilepas buat dipake kerja, QC itu harus bener-bener nge-review isinya dari ujung ke ujung, bukan cuma liat sekilas. Mulai dari ngecek prosedurnya udah urut dan gampang diikuti, referensi manualnya nyambung sama AMM atau CMM yang terbaru, intervalnya pas sesuai jadwal maintenance, sampai kriteria inspeksinya jelas dan nggak bikin teknisi bingung pas di lapangan. Intinya, jobcard itu harus siap pakai, bahasanya lugas, dan nggak ada celah buat salah paham, biar kerjaan di hangar lancar, aman, dan nggak ada drama gara-gara instruksi yang ngambang.

Machine / Tools	1. Apakah ada salah satu alat yang digunakan dapat menjadi salah satu penyebab terjadinya Bearing Rough?	Di bagian alat nih, masalah sering muncul waktu pasang bearing pake torque wrench manual. Soalnya, kita nggak selalu bisa yakin nilai torsi yang keluar itu bener-bener akurat. Kalo torsi kepasang kebanyakan alias over-torque, resikonya beban jadi nggak rata, komponen bisa melengkung, bahkan dudukan bearing bisa kegentet atau geser. Sebaliknya, kalo kurang alias under-torque, bearing bisa longgar, bikin getaran makin parah, dan umur komponen jadi pendek. Intinya, main torsi itu nggak bisa asal kencengin doang, harus bener-bener sesuai spec, alatnya juga harus terkalibrasi, biar hasil pasangannya presisi dan nggak nimbulin masalah di kemudian hari..
	2. Apakah dari segi peralatan terdapat faktor penyebab terjadinya Bearing Rough?	Kalau alat, khususnya torque wrench, dikarenakan telat dikalibrasi, ya jangan heran kalau nilai torsi yang dia hasilin jadi nggak bisa dijamin akurat. Begitu akurasi nggak jelas, besar kemungkinan gaya putar yang kita kasih ke bearing jadi nggak sesuai sama angka yang udah ditetapkan di Component Maintenance Manual (CMM). Nah, kalo kebetulan torsi yang kepasang kebanyakan alias over-torque, efeknya

		bisa lumayan nyebelin—mulai dari beban komponen jadi nggak rata, dudukan bearing kegencet atau geser, sampai bentuk komponen melengkung. Makanya, kalibrasi itu penting banget, biar torque wrench bisa ngasih nilai putaran yang presisi sesuai spec, kerjaan jadi rapi, aman, dan nggak bikin masalah di kemudian hari.
	3. Apakah peralatan yang digunakan dalam perawatan komponen Fan Extract dapat digunakan dengan baik ?	peralatan yang digunakan dalam perawatan komponen Fan Extract memang tersedia dan dapat berfungsi. Tapi ada tools yang kurang dikarenakan belum dikalibrasi sehingga crew 1 dengan crew yang lain saling bergantian menggunakan tools.
	4. Apakah perusahaan sudah menyediakan fasilitas pendukung dalam pelaksanaan perawatan pesawat Airbus 330 Series dengan baik ?	Buat mencegah hal kayak gini, engineering diminta bikin <i>forecasting</i> biar stok komponen selalu aman.

	Material	1. Apakah kualitas material yang digunakan dapat menjadi penyebab Bearing Rough ?	Untuk kualitas tidak ada, semuanya dapat digunakan dengan baik
		2. Faktor apakah yang membuat kondisi material tidak layak pakai sehingga dapat menyebabkan Bearing Rough ?	Pernah ada penggunaan ball bearing non-OEM yang kualitasnya kurang baik. Meskipun ball bearing tersebut baru dan bersertifikasi PMA dari Turkish Airlines, performanya tidak setara dengan komponen original. Keputusan ini diambil karena kondisi internal GMF saat itu mengalami beban kerja tinggi dan keterbatasan stok di gudang, sehingga unit fan extract dikirim ke pihak ketiga dan bearing harus segera diganti. Sayangnya, komponen alternatif ini berkontribusi langsung pada penurunan keandalan fan extract.
		3. Apa upaya perusahaan untuk mencegah terjadinya bearing rough dari segi material?	dari Perusahaan menekankan unit Engineering melakukan forecasting terkait rencana cadangan untuk memastikan ketersediaan komponen dalam stok yang cukup.
	Environment	1. Apakah Faktor lingkungan dapat menyebabkan	Dikarenakan saya bekerja di ruangan dalam (Workshop) maka dari segi

	<i>Bearing Rough</i> pada <i>Fan Extract</i> ?	lingkungan tidak ada halangan terjadinya kegagalan bearing rough.
	2. Apa faktor external (seperti panasnya matahari dan hujan lebat) dan faktor internal (dalam hanggar maupun component shop) dapat berpengaruh pada <i>Fan Extract</i> ?	Pada area wokshop tidak ada kendala.
	3. Apa upaya yang dilakukan untuk mencegah dan menanggulangi efek dari environment tersebut ?	Tidak ada upaya dikarenakan dari segi lingkungan workshop tidak ada faktor yang menyebabkan terjadinya bearing rough.
Hormat saya  Fariz Muzayyin		Mengetahui Responden  Dzikra Padlillah

Lampiran Q Wawancara dengan Pak Ervan Ginting beserta hasil



Summary of Employment



I. DETAIL INFORMATION

Date Of Birth : 7 Apr 1997
Date Of Employment : 1 Feb 2019

II. JOB DESCRIPTION

Perform lower grade maintenance tasks of Electrical Component (Group A) and Electrical Components (Group B) and/or upper grade components as stated in the C of C and on Personal Ability List. Perform equipment preventive maintenance task of all Electrical equipments. Work under supervision of higher grade technician (for higher grade task) and perform tasks under supervision. Perform all the tasks of Lower Grade competencies or any other tasks as instructed by manager within qualifications and quality system requirements.

III. TRAINING RECORD

A. LATEST CONTINUATION TRAINING

No	Continuation Training Type	Result	Last Done	Next Due
1	Fuel Tank Safety Continuation Training	TQW-02879/WBT-0006/25	14 Mar 2025	13 Mar 2027
2	Electrical Wiring Interconnection System Continuation Training	TQW-02694/WBT-0007/25	14 Mar 2025	13 Mar 2027
3	FAR Part 145	TQW-06410/WBT-0003/23	9 Jun 2023	8 Jun 2025
4	CASR Part 145	TQW-06349/WBT-0002/23	9 Jun 2023	8 Jun 2025
5	EASA Part M for Foreign EASA 145	TQW-06470/WBT-0004/23	9 Jun 2023	8 Jun 2025
6	GMF Quality System	TQW-06531/WBT-0005/23	9 Jun 2023	8 Jun 2025
7	EASA Part 145	TQW-06285/WBT-0001/23	9 Jun 2023	8 Jun 2025
8	Human Factor Continuation Training	TQW-03078/COT-0033/23	8 May 2023	7 May 2025
9	Safety Management System Continuation Training	TQW-03103/COT-0097/23	8 May 2023	7 May 2025
10	Safety Management System Awareness	TWL-9708/BCT-0080/19	17 May 2019	N/A



Nama : Eryan Nicanor Ginting Jenis Kelamin : Laki - Laki Usia : 28 Tahun Pendidikan Terakhir : D3 Teknik Mesin Perusahaan : PT GMF Aeroasia Masa Kerja : 6 Tahun Jabatan : <i>Senior Electro mechanical maintenance Technician</i>												
	<table> <tr> <th>Indikator</th><th>Butir Instrumen</th><th>Jawaban</th></tr> <tr> <td rowspan="3">Man</td><td>1. Apakah ada faktor dari personel teknisi dapat menjadi salah satu penyebab terjadinya Bearing Rough pada Fan Extract ?</td><td>Menurut pengalaman dari Gue, salah satu biang kerok bearing rough itu gara-gara teknisi kebanyakan pede alias complacency pas greasing bearing. Karena udah sering banget ngerjain bertahun-tahun, mereka ngerasa udah apal semua langkah, jadi males buka jobcard. Padahal di jobcard udah jelas step-by-step-nya. Alhasil, tahap penting kayak ngasih grease lagi sebelum pasang bearing malah sering kelewat</td></tr> <tr> <td>2. Apakah tiap tiap personel telah mendapatkan pelatihan/training untuk melakukan perawatan Fan Extract ?</td><td>Kalau soal training, ada yang udah pegang COMA Rating jadi bebas langsung stempel jobcard Fan Extraction. Tapi ada juga yang masih anak baru dan belum ikut training, jadi mereka wajib kerja di bawah pengawasan senior sampe dinyatakan aman buat kerja sendiri.</td></tr> <tr> <td>3. Tindakan apa yang bisa</td><td>Supaya semua tetep melek sama safety dan nggak bikin human error, manajer</td></tr> </table>	Indikator	Butir Instrumen	Jawaban	Man	1. Apakah ada faktor dari personel teknisi dapat menjadi salah satu penyebab terjadinya Bearing Rough pada Fan Extract ?	Menurut pengalaman dari Gue, salah satu biang kerok bearing rough itu gara-gara teknisi kebanyakan pede alias complacency pas greasing bearing. Karena udah sering banget ngerjain bertahun-tahun, mereka ngerasa udah apal semua langkah, jadi males buka jobcard. Padahal di jobcard udah jelas step-by-step-nya. Alhasil, tahap penting kayak ngasih grease lagi sebelum pasang bearing malah sering kelewat	2. Apakah tiap tiap personel telah mendapatkan pelatihan/training untuk melakukan perawatan Fan Extract ?	Kalau soal training, ada yang udah pegang COMA Rating jadi bebas langsung stempel jobcard Fan Extraction. Tapi ada juga yang masih anak baru dan belum ikut training, jadi mereka wajib kerja di bawah pengawasan senior sampe dinyatakan aman buat kerja sendiri.	3. Tindakan apa yang bisa	Supaya semua tetep melek sama safety dan nggak bikin human error, manajer	
Indikator	Butir Instrumen	Jawaban										
Man	1. Apakah ada faktor dari personel teknisi dapat menjadi salah satu penyebab terjadinya Bearing Rough pada Fan Extract ?	Menurut pengalaman dari Gue, salah satu biang kerok bearing rough itu gara-gara teknisi kebanyakan pede alias complacency pas greasing bearing. Karena udah sering banget ngerjain bertahun-tahun, mereka ngerasa udah apal semua langkah, jadi males buka jobcard. Padahal di jobcard udah jelas step-by-step-nya. Alhasil, tahap penting kayak ngasih grease lagi sebelum pasang bearing malah sering kelewat										
	2. Apakah tiap tiap personel telah mendapatkan pelatihan/training untuk melakukan perawatan Fan Extract ?	Kalau soal training, ada yang udah pegang COMA Rating jadi bebas langsung stempel jobcard Fan Extraction. Tapi ada juga yang masih anak baru dan belum ikut training, jadi mereka wajib kerja di bawah pengawasan senior sampe dinyatakan aman buat kerja sendiri.										
	3. Tindakan apa yang bisa	Supaya semua tetep melek sama safety dan nggak bikin human error, manajer										

	dilakukan untuk membuat sadar akan safety terhadap perawatan Fan Extract untuk mencegah terjadinya Human error dan kegagalan pada Fan Extract ?	rutin ngadain recurrent training tiap 2 tahun buat teknisi yang udah punya COMA Rating.
<i>Method / Maintenance Procedure</i>	1. Apakah metode perawatan yang biasa digunakan seperti Cleaning menjadi faktor penyebab Bearing Rough ?	Salah satu masalah yang sering bikin <i>bearing rough</i> itu karena proses cleaning nggak jelas. Jobcard Fan Extraction seringnya nggak nyebutin detail area mana yang dibersihkan, alat apa yang dipake, dan bahan pembersih apa yang sesuai. Jadi teknisi ngerjain sebatas yang mereka pikir perlu, padahal sering ada bagian penting yang kelewat. Kalo kotoran atau sisa pelumas nggak dibersihkan, lama-lama bisa masuk ke bearing dan bikin permukaan jadi kasar.

	2. Bagaimana prosedur perawatan yang biasa digunakan ketika komponen Fan Extract masih terpasang di pesawat ?	Ada prosedur di pesawat Airbus 330 Series , Fan Extraction P/N CE1909AA1 punya jadwal cleaning tiap 3.200 flight hours dan <i>overhaul</i> di 15.000 flight hours (shop visit).
	3. Bagaimana Usulan prosedur yang benar dan tepat untuk mencegah kemungkinan Bearing Rough pada Fan Extract ?	Menurut gue, tiap kali keluar WO perawatan Fan Extract, QC harus review dulu jobcard-nya. Pastikan semua prosedur, referensi manual, dan detail teknis udah sesuai AMM/CMM dan gampang dimengerti. Tujuannya biar perawatan aman, efektif, dan sesuai standar.
Machine / Tools	1. Apakah ada salah satu alat yang digunakan dapat menjadi salah satu penyebab terjadinya Bearing Rough?	Pernah juga masalah datang dari alat, misalnya pemakaian <i>torque wrench</i> manual yang nggak presisi. Itu bisa bikin beban nggak seimbang, dudukan bearing geser, dan ujung-ujungnya bikin <i>bearing rough</i> .
	2. Apakah dari segi peralatan terdapat faktor penyebab	Selain itu, ada juga masalah kalibrasi. Kalau tools nggak dikalibrasi, hasilnya nggak akurat. Memang tools Fan Extract udah ada dan berfungsi, tapi nggak semua udah dikalibrasi, jadi dipake gantian antar

	terjadinya Bearing Rough?	tim. Akhirnya kerjaan jadi nunggu-nunggu.
	3. Apakah peralatan yang digunakan dalam perawatan komponen Fan Extract dapat digunakan dengan baik ?	Perusahaan sebenarnya udah nyediain fasilitas, tapi karena kontrol tools kurang, ada yang rusak atau belum dikalibrasi, jadi ngerepotin pas kerja.
	4. Apakah perusahaan sudah menyediakan fasilitas pendukung dalam pelaksanaan perawatan pesawat Airbus 330 Series dengan baik ?	Perusahaan sudah memfasilitasi dengan baik. Namun dikarenakan tidak terkontrol kondisi tools sehingga menyebabkan adanya tools yang rusak dan tidak melakukan kalibrasi. Hingga menghambat pekerjaan dikarenakan jumlah tools terbatas.
Material	1. Apakah kualitas material yang digunakan dapat menjadi penyebab Bearing Rough ?	Kualitas komponen sebenarnya oke-oke aja kalau pakai original. Tapi pernah juga dipake bearing non-OEM (PMA dari Turkish Airlines). Walau baru, kualitasnya kalah sama original. Ini terpaksa dipake karena stok habis dan kerjaan lagi numpuk, jadi harus kirim unit ke pihak ketiga buat diperbaiki.

		2. Faktor apakah yang membuat kondisi material tidak layak pakai sehingga dapat menyebabkan <i>Bearing Rough</i> ?	Pernah digunakan ball bearing non-OEM bersertifikasi PMA dari Turkish Airlines. Meski masih baru, kualitasnya tidak sebanding dengan komponen original. Penggunaan ini terpaksa dilakukan karena tingginya beban kerja dan terbatasnya stok di gudang, sehingga unit dikirim ke pihak ketiga untuk perbaikan.
		3. Apa upaya perusahaan untuk mencegah terjadinya bearing rough dari segi material?	Untuk cegah masalah ini, engineering bikin rencana cadangan supaya stok komponen selalu aman.
	Environment	1. Apakah Faktor lingkungan dapat menyebabkan <i>Bearing Rough</i> pada <i>Fan Extract</i> ?	Sepengalaman saya tidak ada dikarenakan saya bekerja workshop.
		2. Apa faktor external (seperti panasnya matahari dan hujan lebat) dan faktor internal (dalam hanggar maupun component shop)	Pada area workshop tidak ada kejanggalan dari segi lingkungan.

	dapat berpengaruh pada Fan Extract ?	
	3. Apa upaya yang dilakukan untuk mencegah dan menanggulangi efek dari environment tersebut ?	Tidak ada karena area workshop tidak terdapat penyebab bearing rough dari segi lingkunga.
Hormat saya  Fariz Muzayyin Mengetahui Responden  Ervan Nicanor Ginting		

Lampiran R Cleaning Procedure



COMPONENT MAINTENANCE MANUAL
CE1909AA1 SERIES

CLEANING

TASK 21-26-58-100-801-A01

1. Cleaning

A. Reason for the Job
Self explanatory.

B. Job Set-up Information

(1) Tools, Fixtures and Equipment

Refer to the General Instruction of Manufacture: IGF4617250040.

(2) Consumables

Refer to the General Instruction of Manufacture: IGF4617250040.

(3) Referenced information

Not applicable.

C. Job Set-up

Not applicable.

21-26-58

Page 4001
Dec 09/19



COMPONENT MAINTENANCE MANUAL
CE1909AA1 SERIES

D. Procedure

WARNING: USE SOLVENTS/CLEANING AGENTS ONLY IN AN AREA WITH A GOOD SUPPLY OF AIR.

OBEY THE MANUFACTURER INSTRUCTIONS.

PUT ON PROTECTIVE CLOTH.

DO NOT DRINK SOLVENTS/CLEANING AGENTS.

DO NOT SMOKE.

DO NOT BREATHE THE GAS.

SOLVENTS/CLEANING AGENTS ARE POISONOUS AND FLAMMABLE.

WARNING: USE THE APPROVED HAND AND EYE PROTECTION WHEN YOU APPLY THE CLEANING AGENT. IT IS A SKIN IRRITANT.

WARNING: IF YOU GET THE CLEANING AGENT ON YOUR SKIN OR IN YOUR EYES:

FLUSH IT AWAY WITH CLEAN WATER, GET MEDICAL AID.

CAUTION: USE ONLY SPECIFIED CLEANING MATERIALS AND SOLUTIONS, OR THEIR EQUIVALENTS. OTHER MATERIALS CAN CAUSE DAMAGE TO THE SURFACE PROTECTION.

SUBTASK 21-26-58-160-001-A01

(1) Cleaning of the Parts

CAUTION: DO NOT CLEAN THE BALL BEARINGS. THEY ARE SHIELDED AND LIFE-LUBRICATED.

(a) Refer to the General Instruction of Manufacture: IGF4617250040.

21-26-58

Page 4002
Dec 09/19

Lampiran S Evidence Material Part Manufacture Approval

SHOP REPORT		WO: 3306775
ATÖLYE RAPORU		PN: CE1909AA1
		SN: 00857
Work Order Information / İş Emri Bilgileri		
Customer Name GARUDA-C Müşteri İsmi Shop Name 85 ELECTRICAL SHOP (SAW) Atölye İsmi Goods Received 22702706 Batch No Malzeme Batch No Customer R/O No - Müşteri R/O No -	Repair Order No 22509545 Repair Order No Shop WO No 3306775 Atölye İş Emri No Shop WO Date 04-NOV-2024 Atölye İş Emri Tarihi Is Warranty Claim ☐ YES ☒ NO Approved Garanti isteği onaylandı mı?	
Received Part Information Gelen Parça Bilgileri	Part No Description FAN-EXTRACTION Parça No Tanım Part No CE1909AA1 Parça No Serial No 00857 Seri No Model - Model Mod A Mod Software Status - Yazılım Durumu	Removal Information Söküm Bilgileri
	Aircraft PK-GHC Uçak Position - Pozisyon NHA Part No - NHA Parça No NHA Serial No - NHA Seri No Removal Date 12-OCT-2024 Söküm Tarihi Removal Category UNSCHEDULED Söküm Kategorisi Removal Reason SEND EXTRACT FAN TO SHOP FOR CLEANING Söküm Nedeni	
Reference Maintenance Document / Referans Bakım Dokümanı		
TYPE	ATA CHAPTER	REVISION NO
CMM	21-26-58	5
		REVISION DATE 02-DEC-2022
Preliminary Inspection / Ön İnceleme		
Is UNSERVICEABLE TAG or Customer Repair Order available? Gayrifaal kartı ya da Müşteri R/O mevcut mu? Does the unit have preservation? (Proper packaging!) Komponent uygun kutuyla geldi mi? Does the unit have life limit/life limited parts? Komponentin ömrü ya da ömürlü parçaları var mı? Did Customer request warranty for the R/O? Müşteri R/O için garanti talep ediyor mu? Does component have any warranty? (new part, aircraft, purchase order, repair) Komponentin herhangi bir garantisi (yeni parça, uçak, satınalma, tamir) var mı? Is there any physical damage on the unit? Komponentte fiziksel hasar var mı? Is there any effective AD(s)? Komponentte efektif AD(ler) var mı? Is there any applicable AD(s) to perform during this Shop Visit? Komponentin bu Atölye ziyaretinde uygulanması gereken AD(ler) var mı? Is there any assigned EO (SB) via maintenance management system? Bakım yönetim sistemi üzerinden atamış yapılmış TVE (SB) var mı? Additional Finding Remarks / Info Ek bulgu/bilgi? If NO, explain shortly & attached file? / Hayırsa, kısaca açıklayın, ekli doküman var mı? If YES, explain shortly & attached file? / Evetse, kısaca açıklayın, ekli doküman var mı? If YES, state / Evetse, belirtin If YES, state / Evetse, belirtin If YES, state / Evetse, belirtin		

**SHOP REPORT**

ATÖLYE RAPORU

WO: 3306775

PN: CE1909AA1

SN: 00857

Replaced Material List / Değiştirilen Malzeme Listesi

I hereby confirm that listed materials below have been checked in terms of their physical condition, conformity with related documents and effectivity with related maintenance documents.

Aşağıda listelenen malzemelerin fiziksel durumlarını, belgelerin uygunluğunu ve ilgili bakım dokümanına göre komponente efektif olduğunu onaylıyorum.

Technician Name -**Surname**

76179 CANER SALAR

Teknisyen Ad-Soyad

Date

05-NOV-2024

Tarih

Sign & Stamp

İmza & Mühür



No	Part No	Description	Quantity	Supplied By (TT/Customer)	G. R. Batch No
1	VYQ1ZH040012APA	SCREW	3	TT	15125458
2	1908003813	BEARING BALL	1	TT	20220615
3	PDQ032025020IX	SPRING TENSION WASHER	2	TT	20343474
4	1908003814	BALL BEARING	1	TT	22355307
5	23111CA040	WASHER	3	TT	17225839
6	NNEM020016T	PIN,SPRING DIA2X16	1	TT	17704860
7	23111CA030	WASHER FLAT Z DIA3	3	TT	14801525
8	BBQ1CA040012A	SCREW	3	TT	17595956
9	D3Q1ZD030010APA	SCREW,CAP,SOCKET	3	TT	16846598

REPLACE MATERIAL FAN EXTRACT

SHOP REPORT

WO: 3306775

ATÖLYE RAPORU

PN: CE1909AA1

SN: 00857

Shop Findings / Atölye Bulguları

Shop Findings Atölye Bulguları	BEARINGS, WASHERS, SCREWS, PIN WERE FOUND DEFECTIVE.
E/Os closed Kapanan TYE'ler	-
E/O Reference Document(s) TYE Referans Doküman(lar)	-
Is the removal reason confirmed?	YES
Söküm sebebi onaylandı mı?	
Is the damage induced by customer (CID)?	NO
Hasar müşteri kaynaklı mı?	
Remarks & Recommendations Uyarılar ve Tavsiyeler	THERE ARE MINOR DISTORTIONS AND SCRATCHES THAT NOT AFFECT SERVICEABILITY OF THE UNIT. DOM: 082005
Work Done Yapılan İşler	UNIT WAS INSPECTED, DISASSEMBLED, CLEANED, BEARINGS, WASHERS, SCREWS, PIN WERE REPLACED. UNIT WAS ASSEMBLED AND TESTED. UNIT IS SERVICEABLE.

Final Status of the Unit (Dispatched) / Komponentin Son Durumu (Gönderilen)

Dispatched Part Information Giden Parça Bilgileri	Part No Description Parça No Tanım	FAN-EXTRACTION
	Part No Parça No	CE1909AA1
	Serial No Seri No	00857
	Model	-
	Mod	A
	Mod	
	Software Status Yazılım Durumu	-

Does the component have shelf life?

YES

Komponentin raf ömrü var mı?

Shelf life expire date

04-NOV-2029

Son raf ömrü tarihi

Was FOD inspection performed

YES

before final release?

Komponentin FOD kontrolü yapıldı mı?

UNSERVICEABLE

☐ SCRAPPED☐ AS IS RETURNED☐ ABROAD

SERVICEABLE

Release Condition

REPAIRED

Release Form Type

Release Form Tracking Number

EASA

3306775-1-ES

SHGM

3306775-1-SH

CERTIFYING STAFF (C/S) INFORMATION

C/S Name - Surname

Onaylayıcı Teknisyen

Ad-Soyad

E-Mail

E-Posta

Date

Tarih

05-NOV-2024

Sign & Stamp

İmza & Mühür

1. Approving Competent Authority / Country Turkish DGCA / Türkiye		2.			3. Form Tracking Number 3306775-1-SH	
AUTHORISED RELEASE CERTIFICATE SHGM FORM 1						
4. Organisation Name and Address: TURKISH TECHNIC [Signature Box] Sanayi Mahallesi Havaalani Iç Yolu Caddesi Sahiba Gökçen Havaalanı E Kapısı No:3 İSTANBUL				5. Work Order/Contract/Invoice 3306775		
6. Item	7. Description	8. Part No.	9. Qty.	10. Serial No.	11. Status/Work	
1	FAN-EXTRACTION	CE1909AA1	1	00857	REPAIRED	
12. Remarks UNIT HAS BEEN REPAIRED AND TESTED ACCORDING TO THE CMM: 21-28-58 REV: 5 DATED: 02 DEC 2022 SHELF LIFE EXPIRE DATE: 04 NOV 2029 FOR DETAILS OF WORK PERFORMED SEE ATTACHED SHOP REPORT OR WORK PACKAGE UNDER WORKORDER NUMBER STATED IN BLOCK 5.						
13a. Certifies that the items identified above were manufactured in conformity to: ☐ approved design data and are in condition for safe operation ☐ non-approved design data specified in Block 12		14a. ☒ Part 145.A.50 Release to Service ☐ Other regulation specified in Block 12 Certifies that unless otherwise specified in Block 12, the work identified in Block 11 and described in Block 12, was accomplished in accordance with SHT-145 and in respect to that work the items are considered ready for release to service.		14c. Certificate / Approval Ref. No. TR-145.001		
13b. Authorized Signature	13c. Approval/Authorization Number		14b. Authorized Signature [Signature Box]		14d. Date (dd mm yyyy) 05 NOV 2024	
13d. Name	13e. Date (dd mm yyyy)		14d. Name CANER SALAR		14e. Date (dd mm yyyy) 05 NOV 2024	
USER / INSTALLER RESPONSIBILITIES This certificate does not automatically constitute authority to install the item(s). Where the user/installer performs work in accordance with regulations of an airworthiness authority different than the airworthiness authority specified in block 1, it is essential that the user/installer ensures that his/her airworthiness authority accepts items from the airworthiness authority specified in block 1. Statements in blocks 13a and 14a do not constitute installation certification. In all cases, aircraft maintenance records must contain an installation certification issued in accordance with the national regulations by the user/installer before the aircraft may be flown.						

SHGM UED 357/2805 FR 1
Rev. no-Tarih: 01 - 12/10/2023

Form No: MPA 1.16B/02 R10

AIRWORTHINESS RELEASE CERTIFICATE TURKISH AIRLINES

SERVICEABLE TAG									
Identification	Description	FAN-EXTRACTION							
	MPN	CE1909AA1							
	MSN	00857							
	Batch No	22720213	GLR Batch No	22702706					
	Quantity	1 EA	Category	ROT					
	Order No	22509545	Order Type	RO					
	Work Order	3306775	Condition	REPAIR					
Remarks From	Customer	TTAS	LOC	—	AVC	—			
	NHA MPN	—	NHA SN	—	Pos.	—			
	Rem. Date	—	SCR Tracking No	—					
	Total flight	Hours	0	Cycles	0	Days	7036		
	Rem. flight	Hours	—	Cycles	—	Days	—		
	Doc Type	—	ATA Chapter	—					
Document Reference	Rev No	—	Rev Date	—					
	Incorporated AD/STC/Customs DO	SHELF-1							
	Exp. Date	—			8th	SHOP RECEIVING NO			
Life Status	Shelf Life	04/11/2029			Kardex	NO			
	Exp. Date	—							
Remarks/Defect No	—								
	I confirm that this part is serviceable, i.e. approved, applicable and current maintenance documentation.								
Issued By	CANER SALAR		Signed & Stamped	[Signature]			05/11/2024		
	Form No MPN 1.26C/02 R32								

SERVICABLE TAG FAN EXTRACT

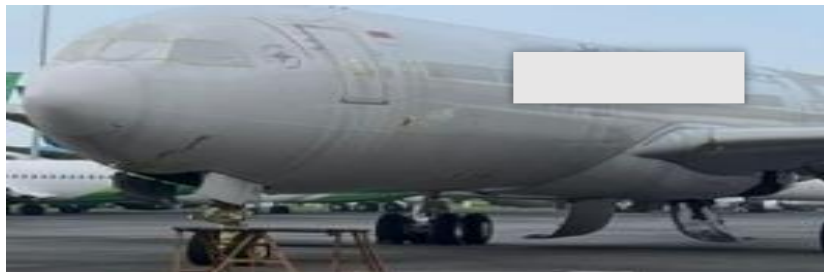
Lampiran T *Evidence Aircraft Storage tidak melaksanakan prolong*



AIRCRAFT STORAGE TIDAK ADANYA PROLONG



OVERBOARD VALVE TERBUKA



PESAWAT SUDAH PROLONG

PARKING - INSPECTION/CHECK

**** On A/C ALL**

Task 10-11-00-555-816-A

Periodic Ground Check at 7-day Intervals

1. Reason for the Job

This procedure gives the periodic ground check at **7-day** intervals for a parking period of not more than 15 days or of not more than 12 weeks (aircraft in flight-ready condition).

2. Job Set-up Information

A. Referenced Information

REFERENCE	DESIGNATION
29-31-00-200-801-A	Check of the Reservoir Fluid Level
32-41-00-220-802-A	Check Tire Pressures
32-41-00-220-802-A-01	Check Tire Pressures Using TPIS and MCDU

3. Job Set-up

Subtask 10-11-00-860-076-A

A. Not applicable.

4. Procedure

Subtask 10-11-00-210-064-B

A. Inspection

- (1) Do a general visual inspection of the airframe from the ground for correct condition.
 - (a) Make sure that the protective equipment is correctly installed.
 - . Make a record in the log book if a protective cover is missing on the pitot or static probes.
 - (b) Make sure that there are no leaks from:
 - . the wings
 - . the lower fuselage
 - . the landing gears
 - . the engines
 - . the APU
 - . the horizontal and vertical stabilizer.
 - (c) Make sure that there are no signs of bird nesting in all areas of the aircraft to which birds have access.
 - (d) Do a check for bird excrements. If there are bird excrements, remove them.
 - (e) Do a check of the outer skin for unusual contamination.
- (2) Make sure that the extension of the landing gear shock absorbers is correct.
- (3) Do a check of the tire pressure (Ref. TASK 32-41-00-220-802-A)

**** On A/C 101-199 201-300**

(Ref. TASK 32-41-00-220-802-A-01).
- (4) Do a check of the hydraulic reservoir level

GIA

10-11-00 PB601

Page 1
Oct 01/11
Revision n° : 47

**** On A/C ALL**

(Ref. TASK 29-31-00-200-801-A).



AIRCRAFT MAINTENANCE MANUAL

**** On A/C ALL**

Task 10-11-00-555-817-A

Periodic Ground Check at 15-day Intervals

1. Reason for the Job

This procedure gives the periodic ground check at 15-day intervals for a parking period of not more than 12 weeks (aircraft in flight-ready condition).

2. Job Set-up Information

A. Fixtures, Tools, Test and Support Equipment

REFERENCE	QTY	DESIGNATION
No specific	AR	CHOCK - WHEEL(S)

B. Referenced Information

REFERENCE	DESIGNATION
10-11-00-555-814-A	Installation of Aircraft Protection Equipment
10-11-00-555-820-A	Procedure for the Installation of Wheel Chocks on Aircraft
12-11-28-650-803-A	Pressure Refuel with Automatic Control from the Panel 990VU
12-11-28-650-804-A	Pressure Refuel With Manual Control
12-14-32-614-807-A	Pressurization of the Brake Accumulator
12-32-28-281-803-A	Operate Water Drain Valves to Drain Accumulated Water from Trim Tank and Trim Vent Surge Tank
** On A/C 001-099	
12-32-28-281-806-A	Operate Water Drain Valves to Drain Accumulated Water from Inner, Outer and Wing Vent Surge Tanks
** On A/C 101-199 201-300	
12-32-28-281-810-A	Operate Water Drain Valves to Drain Accumulated Water from Center, Inner, Outer and Wing Vent Surge Tanks
24-41-00-861-801-A	Energize the Aircraft Electrical Circuits from the External Power A
24-41-00-861-801-A-01	Energize the Aircraft Electrical Circuits from the APU (APU Started with APU BAT)
24-41-00-861-801-A-03	Energize the Aircraft Electrical Circuits from the External Power A and B
24-41-00-861-801-A-04	Energize the Aircraft Electrical Circuits from the APU (APU started with External power A)
24-41-00-861-801-A-05	Energize the Aircraft Electrical Circuits from the External Power B
24-41-00-862-801-A	De-energize the Aircraft Electrical Circuits from the External Power A
24-41-00-862-801-A-01	De-energize the Aircraft Electrical Circuits from the APU
24-41-00-862-801-A-03	De-energize the Aircraft Electrical Circuits from the External Power A and B
24-41-00-862-801-A-04	De-energize the Aircraft Electrical Circuits from the External Power B
27-24-00-710-802-A	Operational Test of the Rudder Hydraulic Actuation
27-40-00-866-801-A	Operation of the Trimmable Horizontal Stabilizer (THS) Actuator
27-92-41-710-801-A	Operational Test of the Side Stick (Transducers and Handle Travel)
29-31-00-200-801-A	Check of the Reservoir Fluid Level
30-11-00-710-801-A	Operational Test of the Wing Ice-Protection System
30-21-00-710-804-A	Operational Test of the Engine Air Intake Ice Protection

GIA

10-11-00 PB601Page 1
Oct 01/11
Revision n°: 47



AIRCRAFT MAINTENANCE MANUAL

REFERENCE	DESIGNATION
32-41-00-220-801-A-01	Check Tire Pressures Using TPIS and MCDU
32-42-00-710-801-A	Operational Test of the Normal Braking System
32-43-00-710-801-A	Operational Test of the Alternate Braking System
32-51-00-720-801-A	Functional Test of the Nose Wheel Steering (NWS) with the Handwheel(s)
32-51-00-720-801-A-01	Functional Test of the Nose Wheel Steering (NWS) with the Handwheel(s) (ACMS Procedure)
32-51-00-720-801-A-02	Functional Test of the Nose Wheel Steering (NWS) with the Handwheel(s) (BSCU Steering/Data Page Procedure)
32-51-00-720-802-A	Functional Test of the Nose Wheel Steering (NWS) with the Rudder Pedals
32-51-00-720-802-A-01	Functional Test of the Nose Wheel Steering (NWS) with the Rudder Pedals (ACMS Procedure)
36-11-00-710-813-A	Operational Test of the Bleed Air System
49-00-00-860-801-A	Start of the APU with Power Supply from the APU Battery
49 00 00 860 801 A 01	Start of the APU with External Power Supply
49-00-00-860-802-A	Shutdown of the APU with Power Supply from the APU Battery
71-00-00-860-810-A	Engine Automatic Start
71-00-00-860-814-A	Engine Shutdown
78-31-00-740-802-A	Test of the Thrust Reverser Deployment and Stowage (Engine not Running)
78-31-00-740-802-A-01	Test of the Thrust Reverser Deployment and Stowage (Engine Running)

3. Job Set-up

**** On A/C ALL**

Subtask 10-11-00-020-063-A

A. Removal of Protections

- (1) Remove all protection covers/plugs from the fuselage, the engines and the APU area.

Subtask 10-11-00-860-077-A

B. Aircraft Configuration

- (1) Energize the aircraft electrical circuits (Ref. TASK 24-41-00-861-801-A) or (Ref. TASK 24-41-00-861-801-A-01) or (Ref. TASK 24-41-00-861-801-A-03) or (Ref. TASK 24-41-00-861-801-A-04) or (Ref. TASK 24-41-00-861-801-A-05).
- (2) On the CABIN PRESS section of the panel 225VU:
 - release the DITCHING pushbutton switch to open the avionics ventilation skin valves and the outflow valves.

NOTE : Make sure that the avionics ventilation continues to operate correctly.

- (3) Connect the batteries 2PB1, 2PB2 and 2PB3 and make sure that the charge is correct.

4. Procedure

Subtask 10-11-00-210-065-A

A. Inspection

- (1) Make sure that the extension of the landing gear shock absorbers is correct.



AIRCRAFT MAINTENANCE MANUAL

- (2) Do a check of the tire pressure
** On A/C 101-199 201-300
(Ref. TASK 32-41-00-220-801-A-01).
- (3) Do a check of the tire and wheel condition (Ref. AMM 32-41-00-210-802) .
- (4) Do a check of the hydraulic reservoir level
** On A/C ALL
(Ref. TASK 29-31-00-200-801-A).

Subtask 10-11-00-720-051-D

B. System Test

- (1) Do the functional test of the nose wheel steering with the handwheel and with the pedals (Ref. TASK 32-51-00-720-801-A) or (Ref. TASK 32-51-00-720-801-A-01) or (Ref. TASK 32-51-00-720-801-A-02) and (Ref. TASK 32-51-00-720-802-A) or (Ref. TASK 32-51-00-720-802-A-01).
- (2) Do the operational test of the Normal braking system and Alternate braking system (Ref. TASK 32-42-00-710-801-A) and (Ref. TASK 32-43-00-710-801-A).
- (3) Operate the APU and the engines.
 - (a) Start the APU (Ref. TASK 49-00-00-860-801-A) or (Ref. TASK 49-00-00-860-801-A-01).
 - (b) Start the engines with APU bleed and operate them at idle power (Ref. TASK 71-00-00-860-810-A).
 - (c) Operate the air conditioning system.

** On A/C 001-099

Subtask 10-11-00-281-060-B

C. Inspection of the Fuel System

- (1) Do a check of the fuel level in the tanks:
 - if necessary, refuel the tank(s) to the level specified for the start of the parking period (Ref. TASK 12-11-28-650-803-A) or (Ref. TASK 12-11-28-650-804-A).
- (2) Drain water from all the fuel tanks (Ref. TASK 12-32-28-281-806-A) and (Ref. TASK 12-32-28-281-803-A).

NOTE : Do the water drain procedure one hour after refueling is completed.

** On A/C 101-199 201-300

Subtask 10-11-00-281-060-C

C. Inspection of the Fuel System

- (1) Do a check of the fuel level in the tanks:
 - if necessary, refuel the tank(s) to the level specified for the start of the parking period (Ref. TASK 12-11-28-650-803-A) or (Ref. TASK 12-11-28-650-804-A).
- (2) Drain water from all the fuel tanks (Ref. TASK 12-32-28-281-810-A) and (Ref. TASK 12-32-28-281-803-A).

NOTE : Do the water drain procedure one hour after refueling is completed.

GIA

10-11-00 PB601

Page 3
Oct 01/11
Revision n° : 47

**** On A/C ALL**

Subtask 10-11-00-866-053-A

D. Flight Control Movement

- (1) Operate all the flight control surfaces on full travel and make sure that they operate correctly.
 - (a) Move the flap and slat control lever one time from 0 degrees to FULL and back to extend and retract the slats and the flaps (Ref. AMM 27-50-00-866-801).
 - (b) Push the left then the right pedal until it touches the mechanical stop, to operate the rudder
**** On A/C 001-099**
 (Ref. TASK 27-24-00-710-802-A).
 - (c) Move the side stick to:
 - . the left and right roll position to operate the spoilers and the ailerons
 - . the nose-down and nose-up position to operate the elevators
**** On A/C ALL**
 (Ref. TASK 27-92-41-710-801-A).
 - (d) Move the pitch trim control wheel to the nose up and nose down position to operate the THS
 (Ref. TASK 27-40-00-866-801-A).

Subtask 10-11-00-710-055-E

E. Operational Tests

- (1) Do the operational test of the bleed air system (Ref. TASK 36-11-00-710-813-A) and make sure that the related BLEED PRESS and BLEED TEMP indications are satisfactory.
- (2) Do the operational test of the wing ice-protection system (Ref. TASK 30-11-00-710-801-A).
- (3) Do the operational test of the engine air intake ice-protection (Ref. TASK 30-21-00-710-804-A).
- (4) Do a thrust reverser cycle (Ref. TASK 78-31-00-740-802-A) or (Ref. TASK 78-31-00-740-802-A-01).
- (5) Stop the engines (Ref. TASK 71-00-00-860-814-A).
- (6) Stop the APU (Ref. TASK 49-00-00-860-802-A).
- (7) Do the operational test of the brake fan (if installed).
 - (a) On the panel 312VU push the BRAKE FAN pushbutton switch and make sure that:
 - . the ON light comes on
 - . the brake fan(s) operate
 - . air is drawn through the brake unit.

Subtask 10-11-00-584-053-A

F. Movement of the Aircraft

NOTE : You can ignore this step if you moved the aircraft for the engine run-up.

- (1) Remove the wheel chocks that you installed during the parking procedure.

NOTE : Before remove the wheel chocks, make sure that the parking brake is ON and pressurized (Ref. TASK 12-14-32-614-807-A).

- (2) Move the aircraft, by 1/4 turn of the wheels, to prevent damage to the tires and brinelling of the bearings.
- (3) Put the CHOCK - WHEEL(S) in position: (Ref. TASK 10-11-00-555-820-A).

GIA

10-11-00 PB601

Page 4
Oct 01/11
Revision n° : 47



AIRCRAFT MAINTENANCE MANUAL

Subtask 10-11-00-860-078-A

G. Aircraft Configuration

- (1) On the CABIN PRESS section of the panel 225VU:
 - push the DITCHING pushbutton switch to close the avionics ventilation skin valves and the outflow valves.
- (2) Disconnect the batteries 2PB1, 2PB2 and 2PB3.
- (3) De-energize the aircraft electrical circuits (Ref. TASK 24-41-00-862-801-A) or (Ref. TASK 24-41-00-862-801-A-01) or (Ref. TASK 24-41-00-862-801-A-03) or (Ref. TASK 24-41-00-862-801-A-04).

5. Close-up

Subtask 10-11-00-555-074-A

A. Put the Aircraft in Parking Configuration.

- (1) Let the engines and the APU become cool and install protection covers/plugs on the fuselage, the engines and the APU area (Ref. TASK 10-11-00-555-814-A).
- (2) Record any discrepancy in the log book.
- (3) Close all access doors opened in this procedure.
- (4) Remove all the fixtures, tools, test and support equipment used during this procedure.

AIRCRAFT MAINTENANCE MANUAL

**** On A/C ALL**

Task 10-11-00-555-818-A

Periodic Ground Check at 1-month Intervals

1. Reason for the Job

This procedure gives the periodic ground check at 1-month intervals for a parking period of not more than 12 weeks (aircraft in flight-ready condition).

2. Job Set-up Information

A. Referenced Information

REFERENCE	DESIGNATION
12-32-28-281-803-A	Operate Water Drain Valves to Drain Accumulated Water from Trim Tank and Trim Vent Surge Tank
** On A/C 001-099	
12-32-28-281-806-A	Operate Water Drain Valves to Drain Accumulated Water from Inner, Outer and Wing Vent Surge Tanks
** On A/C 101-199 201-300	
12-32-28-281-810-A	Operate Water Drain Valves to Drain Accumulated Water from Center, Inner, Outer and Wing Vent Surge Tanks
12-32-28-281-812-A	Sample Fuel for Microbiological Contamination Analysis

3. Job Set-up

**** On A/C ALL**

Subtask 10-11-00-860-079-A

A. Not applicable.

4. Procedure

**** On A/C 001-099**

Subtask 10-11-00-281-061-B

A. Protection of the Fuel System

- (1) Do a fuel sampling for microbiological contamination (Ref. TASK 12-32-28-281-812-A).
- (2) Drain water from all the fuel tanks (Ref. TASK 12-32-28-281-806-A) and (Ref. TASK 12-32-28-281-803-A).

NOTE : Do the water drain procedure one hour after refueling is completed.

- (3) Close all the fuel system valves.

**** On A/C 101-199 201-300**

Subtask 10-11-00-281-061-D

A. Protection of the Fuel System

- (1) Do a fuel sampling for microbiological contamination (Ref. TASK 12-32-28-281-812-A).

NOTE : We recommend that you do not mix fuel mixed with different biocides.

AIRCRAFT MAINTENANCE MANUAL

- (2) Drain water from all the fuel tanks (Ref. TASK 12-32-28-281-810-A) and (Ref. TASK 12-32-28-281-803-A).

NOTE : Do the water drain procedure one hour after refueling is completed.

- (3) Close all the fuel system valves.

Lampiran U Triangulasi Metode

No	Kategori	Observasi	Wawancara	Dokumentasi teknis	Sintesis
1	Man Power	tidak melakukan <i>grease</i> ulang pada <i>bearing</i> pada saat melakukan perawatan di <i>component workshop</i>	<i>Project Leader Wide Body</i> Hangar 3 menyatakan kegagalan ini banyak disebabkan oleh rasa <i>complacency</i> dan rendahnya <i>awareness</i> terhadap prosedur standar.	CASR 145.A.12 <i>Definitions page 2</i> "Prinsip <i>human factor</i> , dalam kaitannya dengan pemeliharaan, berarti prinsip yang membahas interaksi antara kinerja manusia dan komponen sistem pemeliharaan yang diterapkan untuk meningkatkan keselamatan penerbangan"	Ditemukan kelalaian teknisi dalam melakukan <i>grease ulang</i> pada <i>bearing</i> saat perawatan di <i>component workshop</i> . Berdasarkan wawancara, penyebab dominannya adalah <i>complacency</i> dan rendahnya kesadaran terhadap prosedur standar. Hal ini sejalan dengan definisi <i>human factors</i> dalam CASR 145.A.12 yang menekankan pentingnya interaksi positif antara kinerja manusia dan sistem pemeliharaan untuk meningkatkan keselamatan. Kondisi ini menegaskan perlunya peningkatan <i>awareness</i> dan pelatihan faktor manusia secara berkala untuk mencegah terulangnya kesalahan serupa.
2	Method / Maintenance Procedure	Tidak ada prosedur <i>cleaning</i> yang baku, <i>jobcard</i> tidak spesifik, <i>cleaning</i> tidak dilakukan secara detail.	<i>Electro mechanical maintenance Engineer</i> (Pak Dzikra) menyatakan bahwa Prosedur pembersihan tidak spesifik dan tidak diterapkan secara menyeluruh pada <i>jobcard</i> .	FAA 14 CFR Part 43.13(a) – <i>Performance Rules</i> : "Setiap pekerjaan pemeliharaan harus dilakukan sesuai metode, teknik, dan praktik terbaik yang direkomendasikan pabrikan atau metode	Tidak adanya prosedur <i>cleaning</i> yang baku serta <i>jobcard</i> yang bersifat umum menyebabkan proses pembersihan tidak detail dan tidak konsisten. Hasil wawancara menguatkan bahwa instruksi yang ada pada <i>jobcard</i> tidak spesifik dan tidak selalu dilaksanakan

No	Kategori	Observasi	Wawancara	Dokumentasi teknis	Sintesis
				yang dapat diterima Administrator untuk memastikan kelayakan terbang"	secara menyeluruh. Hal ini bertentangan dengan FAA 14 CFR Part 43.13(a) yang mewajibkan setiap pekerjaan pemeliharaan dilakukan sesuai metode, teknik, dan praktik terbaik yang direkomendasikan pabrikan atau yang dapat diterima oleh otoritas, untuk memastikan kelayakan terbang. Standarisasi prosedur <i>cleaning</i> dan revisi <i>jobcard</i> menjadi krusial.
3	Machine / Tools	Teknisi tools menyampaikan keterbatasan tools dan keterlambatan kalibrasi.	<i>Electro mechanical maintenance Engineer</i> (Pak Dzikra) Penggunaan alat ukur (<i>torque wrench</i>) tidak sesuai standar presisi.	<i>CASR 145.109 — Equipment, materials, and data requirement poin (a)</i> "Kecuali ditentukan lain oleh FAA, stasiun perbaikan bersertifikat harus memiliki peralatan dan material yang diperlukan untuk melakukan pemeliharaan, pemeliharaan preventif, atau perubahan berdasarkan sertifikat stasiun perbaikan dan spesifikasi operasinya sesuai dengan bagian 43. Peralatan dan material tersebut harus berada di lokasi dan di bawah kendali stasiun	Keterbatasan ketersediaan peralatan serta keterlambatan kalibrasi berdampak pada ketidaksesuaian presisi pekerjaan, seperti penggunaan <i>torque wrench</i> yang tidak terkalibrasi. Hal ini melanggar ketentuan CASR 145.109 yang mensyaratkan AMO memiliki dan mengendalikan peralatan, material, dan data yang diperlukan sesuai spesifikasi operasi, serta memastikan peralatan tersebut berada dalam kondisi layak dan terkalibrasi saat digunakan.

No	Kategori	Observasi	Wawancara	Dokumentasi teknis	Sintesis
				perbaikan saat pekerjaan sedang dilakukan"	
4	Material	Ball Bearing cepat aus, kualitas material buruk, keterbatasan stok, tidak melalui part approval process.	<i>Senior Electro mechanical maintenance Technician</i> (Pak Ervan) Pernah digunakan ball bearing non-OEM PMA karena stok kosong dan kualitas PMA (Turkish Airlines) tidak setara dengan OEM karena penurunan performa.	EASA: 145.A.42(a) – <i>Acceptance of components</i> menyatakan bahwa "Semua material harus memenuhi spesifikasi dan traceability, disertai dokumen seperti EASA Form 1"	Kegagalan <i>ball bearing</i> yang cepat aus disebabkan oleh penggunaan komponen non-OEM (PMA) karena keterbatasan stok, di mana kualitasnya tidak setara dengan OEM. Berdasarkan EASA 145.A.42(a), semua material yang digunakan harus memenuhi spesifikasi, memiliki <i>traceability</i> , dan disertai dokumen seperti EASA Form 1. Hal ini menunjukkan perlunya sistem <i>part approval</i> yang ketat dan pengelolaan inventori yang baik untuk menghindari penggunaan komponen yang tidak memenuhi standar.
5	Environment / Mother Nature	Ditemukan Lingkungan penyimpanan tidak sesuai prosedur, shaft kotor, ada polusi udara.	<i>Project Leader Wide Body</i> Hangar 3 menyebutkan prosedur storage tidak selalu diikuti terutama saat overcapacity.	CASR Part 145 <i>Maintenance Organization Standard</i> bagian <i>Facility Requirements</i> 145.A.25 <i>page 2</i> "AMO harus memiliki fasilitas untuk <i>penyediaan layanan pemeliharaan yang sesuai untuk melaksanakan</i>	Lingkungan penyimpanan yang tidak sesuai prosedur, termasuk penyimpanan di luar hangar tanpa proteksi memadai, menyebabkan kontaminasi pada komponen. CASR 145.A.25 dan FAA 14 CFR Part 145.103 mewajibkan fasilitas pemeliharaan

Lampiran V Forum Group Discussion

Table 4.4: Faktor persepsi dan persepsi (Sasaku - Gak-dak)

Judul	No	Faktor persepsi	Alasan persepsi	Persepsi dan Persepsi	Sasaku
Gawarna	1	Salah menggunakan TID1	Dianggap ada kesalahan	Dianggap ada kesalahan	Dianggap ada kesalahan
	2	Salah menggunakan TID1	Dianggap ada kesalahan	Dianggap ada kesalahan	Dianggap ada kesalahan
Pemeriksaan	3	Salah menggunakan TID1	Dianggap ada kesalahan	Dianggap ada kesalahan	Dianggap ada kesalahan
	4	Salah menggunakan TID1	Dianggap ada kesalahan	Dianggap ada kesalahan	Dianggap ada kesalahan

The screenshot shows a Microsoft Word document with a table of factors for the perception of the 'Sasaku' (Gak-dak) brand. The table is divided into two sections: 'Gawarna' and 'Pemeriksaan'. The right side of the image shows a video call interface with four participants.

TRANSKRIP FOCUS GROUP DISCUSSION (FGD)

Date: 8 Agustus 2025

Location: Zoom Meeting Conference

Participants:

1. Fariz Muzayyin
2. Ariski Nugroho
3. Ilham Yuda Arifin
4. Dwi Sepiyo Budiratno

Topic: Usulan *Corrective* dan *Preventive Actions* Terkait Permasalahan Kegagalan *Fan Extract P/N CE1909AA1* Pada Pesawat Airbus 330 Series

Fariz :

Assalamualaikum Wr. Wb.

Selamat sore Bapak-bapak sekalian, terima kasih banyak atas kehadiran dan kesediaannya untuk bergabung dalam diskusi kita pada kesempatan sore ini. Perkenalkan, saya Fariz Muzayyin dari *Politeknik Penerbangan Indonesia Curug*.

Pada forum ini, kita akan memusatkan perhatian pada topik yang cukup krusial, yaitu Usulan *Corrective* dan *Preventive Actions* terkait permasalahan kegagalan *Fan Extract P/N CE1909AA1* pada pesawat Airbus 330 Series. Topik ini bukan hanya penting dari sisi teknis perawatan, namun juga menyangkut keselamatan operasional pesawat dan efisiensi proses *maintenance*.

Sebelum kita masuk ke pembahasan detail, saya rasa penting bagi kita semua untuk menyamakan persepsi terkait latar belakang permasalahan ini. Berdasarkan laporan teknis sebelumnya yang kami terima, ditemukan adanya kasus *shaft lubricate* yang kotor pada *Fan Extract*. Hal ini terjadi ketika pesawat berada dalam kondisi *storage* di area luar hangar dalam jangka waktu tertentu.

Masalah ini timbul karena *overboard valve* pada sistem tersebut tidak dilengkapi dengan *protection cover* atau *protection long*. Akibatnya, udara kotor dan partikel debu dari lingkungan sekitar bebas masuk ke dalam sistem, menempel pada komponen internal, dan pada akhirnya

menyebabkan pelumas pada *bearing* tidak terdistribusi secara merata. Kondisi ini

menimbulkan gesekan berlebih pada *shaft*, yang kemudian berujung pada terjadinya fenomena *bearing rough*.

Dampak dari kegagalan seperti ini bukan hanya terbatas pada kerusakan komponen yang memerlukan penggantian, tetapi juga dapat memicu *unscheduled maintenance* yang mengganggu jadwal operasional pesawat. Oleh karena itu, masalah ini perlu kita kaji secara menyeluruh, tidak hanya dari sisi teknis, tetapi juga dari aspek prosedural, pengawasan, dan ketersediaan sumber daya.

Berdasarkan laporan sebelumnya, ditemukan kasus *Shaft lubricate* kotor karena *overboard valve* tidak dilengkapi *protection cover* saat pesawat disimpan di luar hangar. Pertanyaan saya untuk Pak Ariski,

1. Bisa dijelaskan secara rinci kronologis temuan ini?
2. Apakah kejadian ini murni disebabkan oleh faktor lingkungan (*Mother Nature*), atau ada kontribusi faktor lain seperti *Man* atau *Method*?
3. Seberapa sering masalah seperti ini muncul di armada Airbus A330-300? Apakah ini kasus tunggal atau ada tren berulang?

Ariski:

Masalah ini pertama kali terdeteksi pada saat pesawat sedang berada dalam kondisi *storage* atau penyimpanan sementara di area luar hangar. Pada periode tersebut, pesawat tidak mendapatkan perlindungan penuh seperti ketika berada di dalam hangar, sehingga komponen-komponen eksternal lebih terekspos terhadap kondisi lingkungan sekitar.

Hasil inspeksi menunjukkan bahwa *overboard valve* tidak dilengkapi dengan *protection long* atau pelindung yang seharusnya terpasang selama periode penyimpanan. Ketiadaan pelindung ini membuka celah masuknya udara kotor, debu, partikel halus, dan kemungkinan uap kelembapan dari lingkungan sekitar langsung ke dalam sistem. Kontaminan tersebut kemudian terbawa ke jalur pelumasan dan menempel pada permukaan komponen internal.

Dampaknya, pelumas yang seharusnya menyelimuti *bearing* secara merata mengalami gangguan distribusi. Beberapa bagian *bearing* mendapatkan lapisan pelumas yang tidak mencukupi, sementara bagian lainnya mungkin tertutup kotoran atau endapan. Kondisi ini

menimbulkan gesekan yang lebih tinggi dari normal pada area *shaft*, meningkatkan suhu kerja lokal, dan mempercepat proses keausan.

Dalam *EASA AMC1 145.A.25(a)*, juga disebutkan bahwa Sediakan fasilitas & kondisi penyimpanan yang sesuai: area bersih, terjaga ventilasi/kelembapan, segregasi *serviceable* atau *unserviceable*, akses terbatas; patuhi instruksi pabrikan untuk mencegah deteriorasi". Seiring waktu, gesekan berlebih tersebut berujung pada kondisi yang dikenal sebagai *bearing rough*, yaitu permukaan *bearing* menjadi kasar dan tidak mulus, yang pada akhirnya mengurangi efisiensi kinerja *fan extract* serta berpotensi menyebabkan kerusakan lanjutan pada komponen terkait. Masalah ini bukan hanya berdampak pada keandalan komponen, tetapi juga dapat memicu *unscheduled maintenance* dan berimplikasi pada gangguan jadwal penerbangan jika tidak segera ditangani.

Fariz:

Terima kasih banyak atas penjelasan yang cukup jelas dan rinci, Pak. Informasi tersebut membantu kita memahami gambaran awal situasi yang terjadi di lapangan. Untuk melengkapi analisis, saya ingin mengajukan beberapa pertanyaan lanjutan agar kita bisa menggali lebih dalam.

Pertanyaan berikutnya:

4. Untuk *corrective action*, Bapak menyebutkan penutupan *overboard valve* menggunakan plastik dan *masking tape*. Apakah prosedur ini sudah menjadi bagian dari SOP resmi atau masih sifatnya ad-hoc berdasarkan kejadian?
 5. Apakah ada pelatihan khusus untuk teknisi agar lebih peka terhadap perlunya perlindungan komponen saat *storage*?
 6. Dalam penerapan *preventive action* berupa *aircraft protection long*, bagaimana cara memastikan jadwal (7/15/30 hari) benar-benar dipatuhi di lapangan?
-

Ariski:

Prosedur ini pada dasarnya sudah tercantum dengan jelas di dalam dokumentasi resmi OEM (*Original Equipment Manufacturer*), lengkap dengan langkah-langkah pelaksanaannya. Namun, dalam praktik di lapangan, penerapannya sering kali terabaikan. Salah satu penyebab utamanya adalah persepsi sebagian teknisi yang menganggap prosedur ini bersifat sederhana atau sepele, sehingga tidak dianggap prioritas dibandingkan pekerjaan lain yang dinilai lebih

Sayangnya, sikap seperti ini berpotensi memunculkan celah risiko yang signifikan. Meski terlihat sebagai langkah kecil, tidak melaksanakan prosedur sesuai ketentuan dapat berdampak langsung pada kondisi komponen, seperti masuknya kontaminan atau kerusakan akibat kurangnya perlindungan saat penyimpanan.

Sesuai dengan 14 CFR 43.13 (a) "Saat aircraft storage di luar hangar, lakukan proteksi fisik pada bukan (mis. *overboard valve cover/blank*) dan tindakan preservasi mengacu ke *maintenance data* yang berlaku"

Untuk memastikan jadwal *preventive action* seperti *aircraft protection long* dapat dijalankan dengan konsisten, dengan jadwal *7days/15days/ 1 month* sesuai dengan *AMM ATA 10*.

diperlukan sistem pencatatan yang lebih rapi dan terverifikasi. Salah satunya adalah penggunaan *log sheet* yang jelas, memuat tanggal pelaksanaan, personel yang bertanggung jawab, serta catatan hasil inspeksi. Selain itu, pengawasan dari tim *Quality Control* harus dilakukan secara aktif, tidak hanya memeriksa kelengkapan administrasi tetapi juga memastikan prosedur benar-benar dilaksanakan di lapangan sesuai standar OEM.

Fariz:

Baik, terima kasih atas jawaban dari Pak Ariski. Dan beralih ke Bang Ilham. Berdasarkan pengalaman Bang Ilham,

7. Apakah faktor *Man* seperti kelalaian teknisi menjadi penyebab signifikan di kasus ini?
8. Bagaimana peran *complacency* di kalangan teknisi berpengalaman? Apakah mereka cenderung mengabaikan langkah-langkah detail seperti penggunaan *melakukan grease pada bearing* yang tertera di *jobcard*?
9. Adakah pengalaman saat mahasiswa magang atau teknisi baru salah menerapkan prosedur karena mengikuti kebiasaan senior, bukan standar?

Ilham:

Benar sekali, faktor *complacency* atau rasa terlalu percaya diri memang cukup berpengaruh terhadap terjadinya pelanggaran prosedur. Banyak teknisi senior yang sudah lama bekerja merasa mereka sudah sangat memahami pekerjaan dan prosedur yang ada, sehingga cenderung mengandalkan pengalaman pribadi daripada mengikuti panduan resmi. Akibatnya, beberapa

mengandalkan pengalaman pribadi daripada mengikuti panduan resmi. Akibatnya, beberapa langkah yang dianggap "kecil" atau "tidak terlalu penting" sering kali dilewati. Mengacu pada

EASA 145.A.35(c) + AMC/GM dengan pernyataan bahwa “Lakukan kompetensi & OJT *assessment* terjadwal untuk *certifying/support staff*”.

Contohnya, langkah-langkah detail yang tercantum pada *Jobcard* seperti melakukan grease pada bearing, pemeriksaan visual tambahan, atau pembersihan komponen sebelum perakitan kembali, terkadang diabaikan karena dianggap akan memakan waktu lebih lama. Padahal, langkah-langkah tersebut dirancang untuk mencegah potensi kerusakan di kemudian hari.

Masalah ini menjadi lebih serius ketika kebiasaan tersebut ditiru oleh mahasiswa magang atau teknisi baru yang masih dalam tahap pembelajaran. Mereka, yang seharusnya mempelajari prosedur standar dengan disiplin, justru terbiasa mengikuti cara kerja seniornya tanpa memverifikasi ulang di *Jobcard* atau dokumen resmi lainnya. Akhirnya, pola kerja yang menyimpang ini terbawa terus hingga menjadi kebiasaan, dan risiko kesalahan berulang pun semakin tinggi.

Mengacu pada *AMC 145.A.30(e) Personnel requirements* halaman 165 “*Recurrent training* harus diberikan dan dicatat untuk memastikan kompetensi yang berkelanjutan”.

Dan juga “pelatihan berulang untuk memastikan seseorang mampu melaksanakan tugas yang diberikan, bahkan ketika mayoritas tenaga kerja mungkin telah tersertifikasi” berdasarkan 14 *CFR* bagian 65 halaman 2

Kondisi ini menunjukkan perlunya pembinaan dan pengawasan yang lebih ketat, terutama pada momen *on-the-job training*, agar teknisi baru mendapatkan contoh praktik kerja yang sesuai standar, bukan sekadar meniru kebiasaan senior yang belum tentu benar.

Fariz:

Menarik sekali. Pertanyaan tambahan:

10. Menurut Bang Ilham, pelatihan seperti apa yang efektif untuk mengatasi masalah ini?
11. Apakah cukup dengan *recurrent training* tiap 2 tahun, atau perlu *on-job training* yang lebih intensif?
12. Apakah penggunaan checklist tambahan akan membantu, atau justru memperlambat pekerjaan?

Dwi Sepiyo:

Kalau saya menambahkan dari faktor *Methods*, seringkali *jobcard* yang dibuat tidak mencantumkan proses *cleaning*. Hal ini berbahaya karena kotoran yang tertinggal bisa memicu kerusakan lebih lanjut. Mungkin untuk perbaikannya kalau saya ingat ingat dan baca mengacu pada *CASR Part 66.705 – Application for ratings* menyatakan bahwa “Mengharuskan *rating* personel untuk melakukan dan menyetujui pekerjaan sesuai lingkup kompetensi.”

Fariz:

Baik Pak Dwi Sepiyo, saya ingin bertanya:

13. Mengapa proses *cleaning* bisa terlewat di *jobcard*? Apakah karena human error saat penyusunan dokumen, atau karena dianggap tidak perlu?
 14. Bagaimana peran *Quality Control* dalam mencegah hal ini? Apakah mereka melakukan review dokumen sebelum diterbitkan?
-

Dwi Sepiyo:

Kebanyakan karena teknisi pembuat *jobcard* tidak memasukkan langkah tersebut, dan QC kadang kurang teliti. Maka dari itu mengacu pada dokumen *CASR 145.A.50* tentang *certification of release to service*, yang mengharuskan semua pekerjaan sesuai data approved. Jadi bukan sekadar hasil akhir, tapi juga *process integrity*.

Fariz:

Terakhir, dari sisi *Machine/Tools* dan *Material*:

15. Pak Ariski atau Pak Jak, bagaimana kebijakan perusahaan terkait kalibrasi *torque wrench*? Apakah ada jadwal rutin?
 16. Untuk kasus bearing cepat rusak karena menggunakan PMA non-OEM, apakah ada evaluasi vendor sebelum pembelian?
 17. Bagaimana rencana cadangan (*contingency plan*) untuk memastikan stok komponen asli selalu tersedia?
-

Ariski:

Kalibrasi seharusnya dilakukan rutin, tapi kadang terlewat karena beban kerja tinggi.. *Hal ini mengingatkan saya akan Sec. 145.109 — Equipment, materials, and data requirement* poin (a) Menyatakan bahwa “Kecuali ditentukan lain oleh *FAA*, stasiun perbaikan bersertifikat harus memiliki peralatan, perkakas, dan material yang diperlukan untuk melakukan pemeliharaan, pemeliharaan preventif, atau perubahan berdasarkan sertifikat stasiun perbaikan dan spesifikasi operasinya sesuai dengan bagian 43. Peralatan, perkakas, dan material tersebut harus berada di lokasi dan di bawah kendali stasiun perbaikan saat pekerjaan sedang dilakukan”

Evaluasi vendor ada, tapi kadang pembelian darurat memaksa ambil dari pihak ketiga *Replace* dengan komponen *OEM (Original Equipment Manufacturer) EASA Form 1/FAA 8130-3* poin (v) “Material, baik bahan baku maupun *consumable part*, digunakan dalam proses pemeliharaan Ketika organisasi yakin bahwa material tersebut memenuhi spesifikasi yang dipersyaratkan dan memiliki ketertelusuran yang sesuai. Semua material harus disertai dengan dokumentasi yang secara jelas berkaitan dengan material tersebut dan berisi pernyataan kesesuaian dengan spesifikasi serta sumber manufaktur dan sumber *supplier*”.

Fariz:

Terima kasih semua. Dengan diskusi ini, kita sudah mengidentifikasi masalah dari lima faktor utama (*Man, Methods, Machine, Material, Mother Nature*) serta *corrective* dan *preventive actions* yang bisa dilakukan. Hasil lengkap akan saya rangkum untuk rekomendasi final.

Lampiran W Final Project Validation Letter



Interoffice Correspondence

from : Bhima Shakti A,S.ST.,MS.,ASM

DATE : 31 July 2025

to : Politeknik Penerbangan Indonesia

YOUR REF : *

subject : Final Project Validation Letter

OUR REF : TBW/310725/20

Dear All ,

Refer to Indonesian Aviation Polytechnic final project **"Failure analysis of Extractor Fan PN CE1909AA1 on Airbus 330 "** by Fariz Muzayyin. The result of the research is to suggest corrective action / improvement already attach on conclusion.

This letter is to certify that the above referenced and its associated evaluation is **Received and will be Considered.**

Warm Regards,

Hangar 3 Project Leader ,



Ariski Nugroho

Dokumen ini dikirim secara elektronik dan tidak perlu tanda tangan



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



FARIZ MUZAYYIN yang dilahirkan pada tanggal 4 Agustus 2003, berlokasi di Kota Tangerang merupakan anak kedua dari pasangan Masroni dan Retno Rotista yang beralamat di Kampung Pintu Kapuk, Desa Bojong Renged, Kec.Teluknaga, Provinsi Banten. Pada tahun 2009 menempuh Pendidikan sekolah dasar di SDN Kapuk Jaya Pintu Kapuk hingga 2015.

Setelah itu, sekolah menengah pertama pada tahun 2015 sampai dengan 2018 di MTS Al – Hasaniyah Rawalini. Dilanjutkan menempuh Pendidikan SMA pada tahun 2018 hingga 2021 di SMA Yuppentek 1 Tangerang. Pada tahun 2021, penulis melanjutkan Pendidikan di perguruan tinggi kedinasan yaitu sebagai Taruna Politeknik Penerbangan Indonesia Curug – Tangerang pada program studi Diploma IV Teknik Pesawat Udara Angkatan ke – 16 Bravo, dalam jurusan Teknik Penerbangan. Pada tahun 2021, penulis melaksanakan *Jungle and Sea Survival* yang dilatih oleh Polisi Udara. Pada tahun 2024 melaksanakan OJT (*On The Job Training*) di PT GMF AeroAsia selama 11 bulan dari bulan April 2024 sampai Maret 2025.

PAPER NAME

**ANALISIS KEGAGALAN FAN EXTRACT P
ART NUMBER CE1909AA1 PADA PESAW
AT AIRBUS 330 SERIES DI PT GMF AERO
AS**

AUTHOR

Fariz Muzayyin

WORD COUNT

12195 Words

CHARACTER COUNT

77508 Characters

PAGE COUNT

63 Pages

FILE SIZE

1009.3KB

SUBMISSION DATE

Aug 21, 2025 11:04 PM GMT+7

REPORT DATE

Aug 21, 2025 11:05 PM GMT+7

● **25% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 23% Internet database
- 10% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 18% Submitted Works database

● **Excluded from Similarity Report**

- Manually excluded sources

● 25% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 23% Internet database
- 10% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 18% Submitted Works database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	pramestyparadigma.blogspot.com Internet	2%
2	sichuanlab.com Internet	2%
3	repository.ub.ac.id Internet	2%
4	Universitas Jenderal Soedirman on 2024-07-14 Submitted works	<1%
5	jurnal.sttkd.ac.id Internet	<1%
6	repository.unkris.ac.id Internet	<1%
7	ejurnal.ubharajaya.ac.id Internet	<1%
8	lib.ui.ac.id Internet	<1%