

Studi kasus Terjadinya *Engine Vibration* Pada Pesawat Airbus 320 - 200

Sutantra Tarsim Sanputra *, Lalu Giat Juangsa Putra, S.T., M.T * Gatot Subiyono, S.Si.,
M.M*

* Politeknik Negeri Batam

Program Studi Teknik Perawatan Pesawat Udara

Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam29461, Indonesia

¹E-mail: Sutantratarsim11@gmail.com

Abstrak

Ketika pesawat sedang dalam *storage*/ penyimpanan dalam waktu yang cukup lama akibat dampak covid 19 dan seketika pemilik pesawat ingin menghidupkan kembali pesawatnya terdapat *Non-Routine Card* pada pesawat Airbus 320-200 ditemukan *engine vibration* yang melebihi batas sehingga diperlukan penanganan untuk mengatasi masalah tersebut agar mencegahnya kerusakan yang bertambah parah pada *engine* yang dapat membahayakan pesawat. Adapun metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur dengan pengumpulan data dan informasi melalui *Aircraft Maintenance Manual* dan *Troubleshoot manual* Airbus 320-200 serta melakukan wawancara secara langsung dengan *mechanic* dan *engineer* yang bertugas. Ada kemungkinan penyebab terjadinya *engine vibration* diantaranya ialah adanya *Foreign Object Debris* (FOD) di sekitar depan *engine* pada saat *engine* hidup. Kurangnya lubrikasi pada *engine* dikarenakan adanya *Cycle Maintenance* yang terlewatkan contohnya *engine ground run*. Dan juga kotor nya bagian dalam *engine* khususnya bagian *compressor* dan *turbine*. Dari kemungkinan kemungkinan diatas dilakukan beberapa tahapan diantaranya melakukan *relubrication* / melubrikasi ulang pada bagian *fan blade*. Dan juga melakukan *compressor wash* / pencucian pada *engine* dengan menggunakan deterjen khusus dan air. Dari metode dan tahapan tahapan yang dilakukan terjadi perubahan yang sangat signifikan. Sebelum melakuakn metode dan tahapan diatas *engine vibration NI* menyentuh sampai angka 1,7 sedangkan limitasi yang dianjurkan ialah tidak boleh melebihi 1,0 sesuai kebijakan operator masing masing .Hasil dari melakukam metode dan tahapan diatas nilai *engine vibration NI* menjadi 0,2. Oleh Karena dapat disimpulkan bahwa *engine* tersebut dilakukannya *compressor wash* dan melakukan relubrikasi pada *fan blade* . Faktor yang mempengaruhi dari *engine vibration* pada kasus ini adalah kurangnya lubrikasi pada bagian *Fan blade* dan kotor nya pada bagian *NI engine* pesawat. Dari mendapatkannya hasil data nilai *engine vibration* ini bahwasanya *engine* perlu di perbaiki untuk mencegah kerusakan yang tambah parah. Karena hasil dari nilai *Vibration* pada saat *Engine ground run* tersebut diatas batas yang di anjurkan oleh operator.

Kata kunci: *Engine Vibration* , Airbus 320-200, *Engine Vibration Monitoring Unit*

Abstract

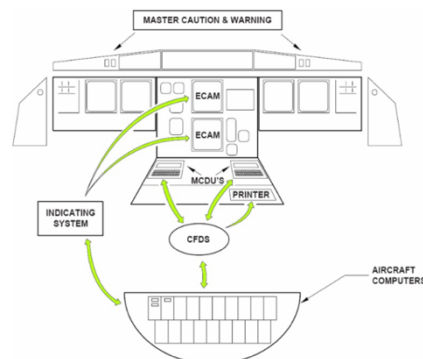
On the aircraft engine there is an indication/sensor called the Engine Vibration Monitoring Unit (EVMU).

This shows the function of measuring and monitoring how much the engine vibrates while the engine is running. When the aircraft was in storage for a long period of time due to the impact of Covid 19 when the aircraft owner wants to restart his aircraft there are a Non-Routine Check on the Airbus 320-200 aircraft found engine vibrations that exceeded the limit so that treatment was needed to overcome this problem with the aim of preventing further damage to the engine which could endanger the aircraft. The research method used is a literature study by collecting data and information through the Aircraft Maintenance Manual and Airbus 320-200 Troubleshoot manual as well as conducting direct interviews with the mechanics and engineers on duty. There are several causes of engine vibration, including the presence of Foreign Object Debris (FOD) around the front engine when the engine is running. Lack of lubrication on the engine due to missed maintenance cycles, for example Engine Ground Run. And also the dirty parts inside the engine, especially the compressor and turbine parts. From the possibilities above, several stages are carried out, including carrying out relubrication / re-lubricating the shroud section of the fan blade. And also do Compressor Wash / washing the machine using special detergent and water. From the methods and stages carried out there were very significant changes. Before carrying out the methods and stages above, Engine Vibration NI reaches 1,7 while the recommended limitation is not to exceed 1.0. The result of carrying out the methods and stages above is that the engine vibration NI is 0.9. Therefore, it can be concluded that the engine is washing the compressor and lubricating the fan blades. From getting the results of the engine Vibration value data, it is clear that the engine needs to be repaired to prevent further damage. Because the results of the Vibration value are above the limit recommended by the operator.

Keywords : Engine Vibration , Airbus 320-200, Engine Vibration Monitoring Unit

1 Pendahuluan

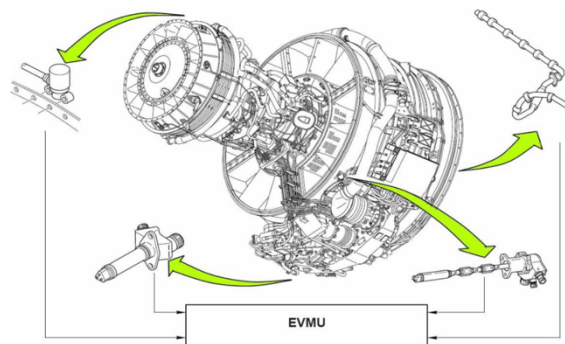
Engine merupakan salah satu dari 5 bagian utama dalam pesawat. engine merupakan bagian yang berfungsi untuk menghasilkan gaya dorong/*Thrust* pada saat di udara maupun didarat. engine sangat mempengaruhi faktor keselamatan dan kenyamanan kru dan penumpang pada saat beroperasi. Oleh karena itu terdapat beberapa *Indicating* yang terpasang pada engine untuk memonitor kinerja engine dan data data dihasilkan oleh *Indicating* langsung terhubung ke perangkat pesawat yang langsung terdisplay diantaranya :



Gambar 1 : Engine Display System Presentation Airbus 320-200

- *Upper Ecam* adalah sistem pada pesawat Airbus untuk memantau dan menampilkan informasi mesin dan sistem pesawat kepada pilot yang terletak pada bagian atas monitor
- *Lower Ecam* adalah sistem pada pesawat Airbus untuk memantau dan menampilkan informasi mesin dan sistem pesawat kepada pilot yang terletak pada bagian bawah monitor
- *Master Caution* adalah Peringatan Menunjukkan semua alarm aktif yang ada. Ketuk untuk mengatur ulang alarm. Hanya tersedia saat berada di darat.
- *Oral warning* adalah bentuk peringatan yang ditujukan untuk pilot lewat suara .

Dari keempat jenis *display* tersebut yang membedakan hanya saja penempatannya . Karena dari ke empat *display* tersebut bisa menampilkan data data yang sama dalam tempat yang berbeda. Data data tersebut juga digunakan untuk memberikan pesan dan peringatan kepada kru dan personel perawatan. Sebagai contoh *Indicating Engine Vibration Monitoring Unit (EVMU)* adalah *Indicating* yang berfungsi untuk mengukur seberapa besar getaran *engine* pada saat beroperasi. *EVMU* ini dapat memberikan informasi kepada kru dan personel perawatan untuk mendeteksi dan mengatasi masalah sebelum masalah menjadi lebih parah khususnya pada *engine vibration*. Setelah mendapatkan informasi tersebut khusus untuk para personel perawatan langsung mengatasinya sesuai dengan prosedur yang berlaku di *Aircraft Maintenance Manual*.

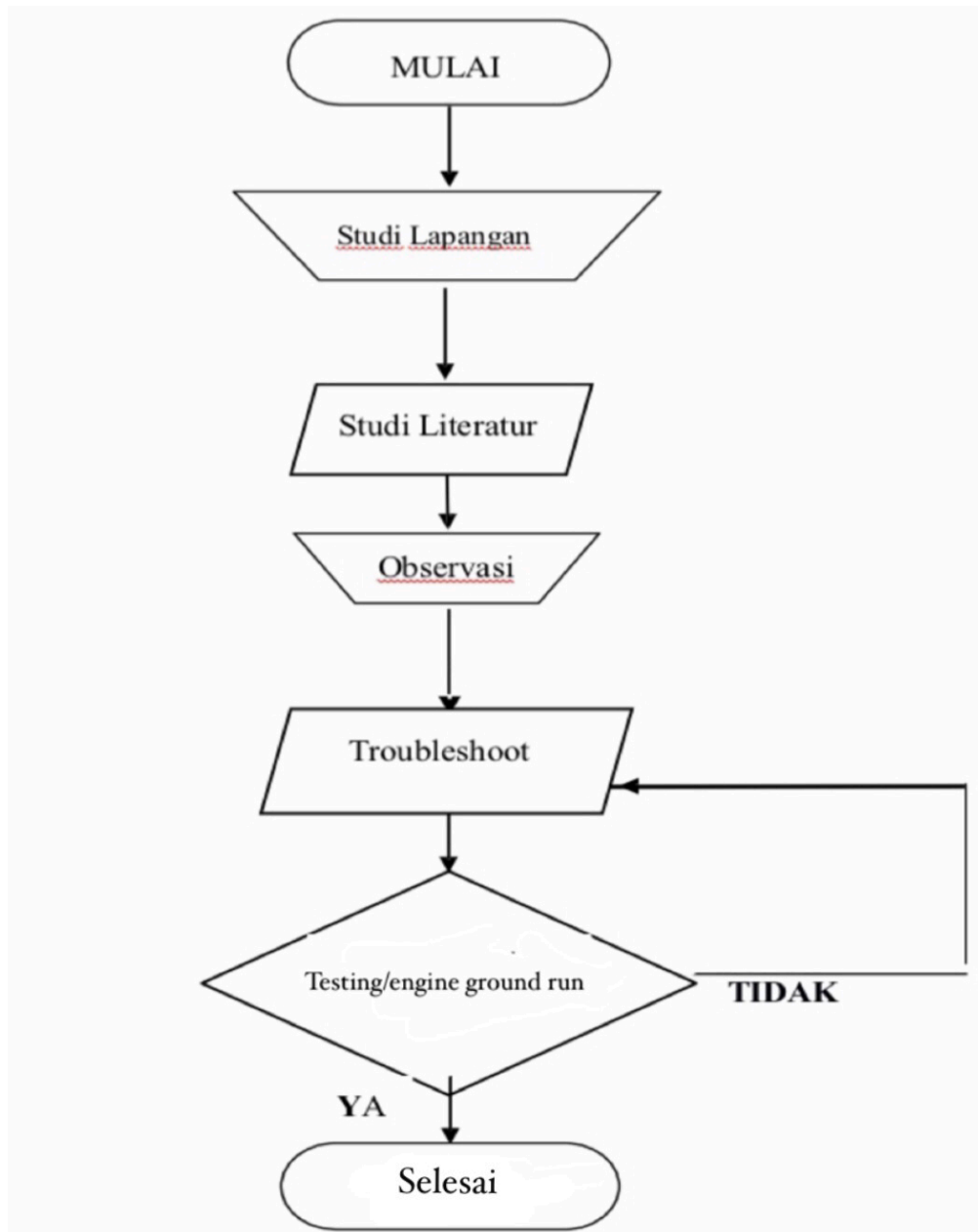


Gamer 2 : Engine Vibration Monitoring Unit Airbus 320-200 CFM 56

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan data untuk menjadi pertimbangan apakah *engine* ini di perbaiki atau tidak dan dapat memprediksi kerusakan pada *engine* Ada beberapa kejadian yang serupa dalam kasus ini. Pada pesawat Airbus 320 -200 dengan bermesin CFM 56 yang sedang *Storage* / penyimpanan terdapat *Non Routine Chard* mengenai adanya temuan *engine vibration* yang melebihi batas. Sesuai prosedur yang terdapat pada *Troubleshoot Manual* dan *Aircraft Maintenance Manual* dilaksanakan beberapa prosedur untuk mengatasi terjadinya *engine vibration*. Ada beberapa kejadian yang serupa dalam kasus ini. Setelah pesawat terparkir lama yang dikarenakan kena dampak covid-19. Dan setelah hampir 2 tahun owner pemilik pesawat tersebut ingin menghidupkan kembali pesawatnya . Kemudian dilakukan beberapa prosedur dalam melaksanakan *Return to service (RTS)* pada proses tahapan *RTS* dilakukannya *engine ground run* . Kemudian ditemukannya *engine Vibration* diatas limit yang tidak sesuai dengan batasan nilai dari operator tersebut . Kasus ini terjadi beberpa kali selama 3 bulan terakhir diatasi dengan prosedur dan penyelesaian masalah yang sama . Batasan maslah yang diambil adalah penanganan terjadinya *engine Vibration* pada Airbus 320 - 200 yang sedang dalam *storage* ruang lingkup lokasi pelaksanaan studi kasus pada objek ini berada di PT Avia Technic Dirgantara.

2 Metodologi Penelitian

Terdapat tahapan tahapan proses penelitian pada studi kasus *engine vibration* pada pesawat Airbus 320 - 200 , adapun tahapan tahapan tersebut akan di sajikan dalam bentuk *flow chart* dibawah ini



Gambar 3 : *Flow Chart* Metodologi penelitian

2.1 Studi Lapangan

Studi lapangan merupakan tahap awal dalam mencari topik yang diangkat untuk sebagai tugas akhir penulis. Dengan diawali dari *request* oleh operator untuk menghidupkan kembali pesawatnya (Return to service) Kemudian dilakukannya *engine ground run* pada pesawat Airbus 320 -200 setelah pesawat dalam keadaan *storage*.

2.2 Studi Literatur

Studi literatur menyangkut permasalahan tersebut memahami dan mempelajari serta mengumpulkan data dengan kejadian kejadian serupa yang mengacu kepada *Aircraft Maintenance Manual* dan berkonsultasi langsung kepada personel yang sudah berpengalaman menangani hal tersebut .

2.3 Observasi

Melakukan observasi terkait masalah yang terjadi yaitu *engine Vibration* yang melebihi batas Airbus 320 - 200 setelah dilakukannya *engine ground run* serta berkonsultasi kepada *engineer* yang bertugas menangani masalah tersebut dan melakukan beberapa tahapan untuk menangani masalah tersebut sesuai *Troubleshoot Manual*, *Aircraft Maintenance Manual* dan juga dilakukannya sesuai dengan pengalaman *AMM* adalah suatu dokumen dan panduan untuk melaksanakan perawatan . Sementara *Troubleshoot Manual* adalah suatu dokumen dan panduan untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang di terjadi di pesawat.

2.4 Troubleshoot

Pada proses *Troubleshoot* pada tahapan yang dilakukan adalah melakukan *visual inspect area inlet engine* sesuai *Aircraft Maintenance Manual 72-00-00-210-813*. Melakukan *compressor wash* pada *engine* sesuai *Aircraft Maintenance Manual 72-00-00-100-825-A*, melakukan *inspection* pada *Fan Rotor Blade* dari *Fan Disk* dan yang terakhir melakukan *relubrication* pada *fan blade* serta mencatat berat dan *part number*, *Serial Number* dari *fan Blade* tersebut untuk memastikan data tersebut sinkron dengan data sebelumnya yang sudah tercatat sebelumnya. Adapun material yang digunakan untuk melakukan *lubrication fan blade* adalah Molykote D - 312 R dan Isoproply Alcohol sesuai *Aircraft Maintenance Manual 72-21-00-210-804-A*

3 . Analisa dan pembahasan

Pada bab ini akan membahas faktor faktor apa saja yang bisa mempengaruhi *engine Vibration*, langkah langkah yang di lakukan dan penyelesaian masalah pada kasus terserbut . Berikut bebrapa faktor yang bisa memungkinkan terjadi nya *engine Vibration* pada pesawat Airbus 320 :

TABEL 1
Penyebab Kemungkinan Masalah

Penyebab kemungkinan	Perbaikan / pengecekan	Hasil
<p>Foreign Object Debris (FOD) Kemungkinan ini terjadi karena adanya benda asing yang masuk kedalam <i>engine</i> yang menyebabkan <i>engine Vibration</i> .</p>	Melakukan pembersihan area sebelum di laksanakan <i>engine ground run</i> dan memonitor secara teliti ketika <i>engine ground run</i> untuk memastikan tidak ada benda asing yang masuk ke <i>engine</i>	Tidak ada benda asing yang masuk ke <i>engine</i> selama <i>engine</i> dalam kondisi hidup
<p>Kurangnya lubrikasi pada bagian Fan Blade dikarenakan pesawat yang mengalami <i>storage</i> yang cukup lama. Maka dari itu banyak <i>cycle schedule maintenance</i> yang terlewatkan .</p>	Melakukan <i>Relubrication</i> pada bagian <i>Fan blade</i> / relubrikasi ulang pada bagian <i>Fan blade</i>	Hasil yang sangat memuaskan nilai <i>engine Vibration</i> turun dari 1,7 menjadi 0,2 . Dalam hasil perbaikan tersebut tentu saja masalah teratasi.
<p>Kotornya bagian N 1 pada engine karena penumpukan kotoran Pada kemungkinan itu tentu saja penumpukan kotoran terjadi karena pesawat terparkir dalam waktu yang cukup lama .</p>	Melakukan <i>compressor washing</i> pada bagian <i>engine</i> / melakukan pencucian <i>engine</i> .	Tidak ada hasil yang signifikan setelah dilakukan ya <i>engine ground run</i> . Nilai <i>engine Vibration</i> masih dalam melewati limitasi .
<p>Unbalance pada bagian Fan Blade <i>unbalance</i> adalah terjadi pemberatan yang tidak sesuai pada <i>Fan Blade</i>.</p>	Melakukan pencatatan berat <i>Fan blade</i> pada saat di lepas dan melakukan pencocokan data sesuai daya sebelumnya untuk mencegah kesalahan dalam berat <i>Fan blade</i>	Setelah melakukan pencocokan data berat , data data tersebut cocok dengan data data sebelumnya . Dalam hal ini dipastikan urutan pemasangan <i>Fan blade</i> terpantau benar .

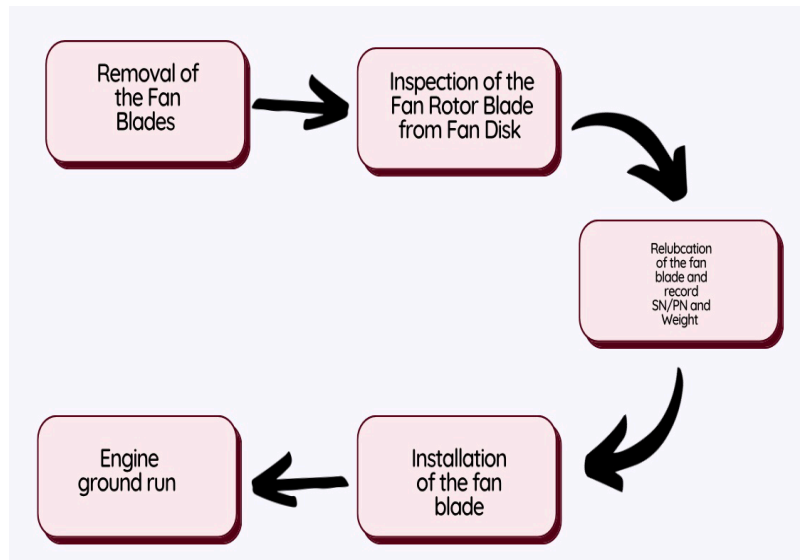
Dari tabel diatas bisa di simpulkan bahwa penyebab dari kasus *Engine Vibration* ini adalah kurangnya lubrikasi pada bagian *Fan blade* karena pesawat tersebut banyak *cycle maintenance* yang terlewatkan.

TABEL 2*Record SN/PN dan berat Fan Blade*

PART NUMBER	SERIAL NUMBER	WEIGHT	NO FAN BLADE
338-002-114-0	DY96087689	166786	1
338-002-114-0	DY9605465	178568	2
338-002-114-0	DY9604785	166658	3
338-002-114-0	DY9606463	166676	4
338-002-114-0	DY9607674	166568	5
338-002-114-0	DY9608657	166787	6
338-002-114-0	DY9608557	166565	7
338-002-114-0	DY9608866	166787	8
338-002-114-0	DY9606467	166676	9
338-002-114-0	DY9602423	166690	10
338-002-114-0	DY9606577	166345	11
338-002-114-0	DY9608008	166723	12
338-002-114-0	DY9600876	166567	13
338-002-114-0	DY9606899	166890	14
338-002-114-0	DY9606896	166567	15
338-002-114-0	DY9605677	166235	16
338-002-114-0	DY9607576	166565	17
338-002-114-0	DY9608589	166765	18
338-002-114-0	DY9609697	166456	19
338-002-114-0	DY9605687	166457	20
338-002-114-0	DY9605689	166457	21
338-002-114-0	DY9605685	166087	22
338-002-114-0	DY9605688	166567	23
338-002-114-0	DY9605685	166456	24
338-002-114-0	DY9603456	166754	25
338-002-114-0	DY9606788	166345	26
338-002-114-0	DY9604677	166547	27
338-002-114-0	DY9604677	166574	29
338-002-114-0	DY9607547	166457	29
338-002-114-0	DY9603458	166098	30
328-002-114-0	DY9603856	167890	31
338-002-114-0	DY9609999	164998	31

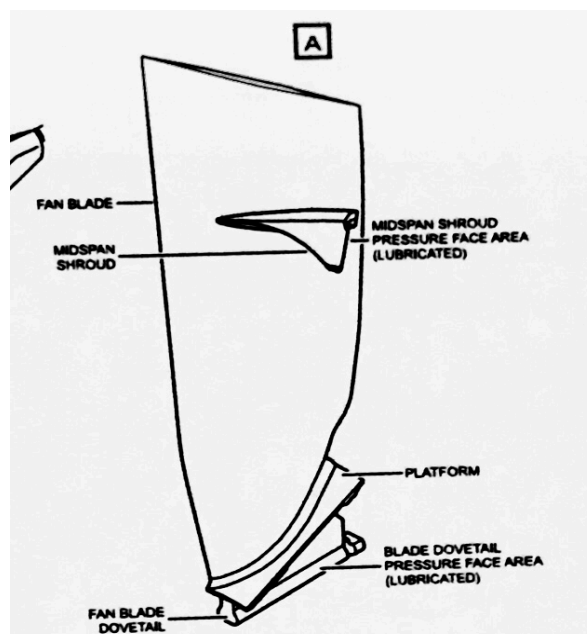
Pada tabel diatas adalah contoh pencatatan dari pada *Fan Blade* pada proses *Relubrication*. Fungsi dari pencatatan tersebut adalah untuk memastikan pemasangan *Fan Blade* sesuai dengan urutan dan juga sesuai dengan data data yang dimiliki oleh operator . Karena setiap *SN* pada *Fan Blade* memiliki berat yang berbeda. Apabila terjadi kesalahan dalam pemasangan tentu saja *engine Vibration* tidak teratasi. Oleh karena itu pemasangan harus benar benar sesuai dengan urutanya .

Adapun langkah langkah yang dilakukan dalam penyelesaian masalah pada *engine vibration* adalah :



Gambar 4 : Tahapan tahapan perbaikan

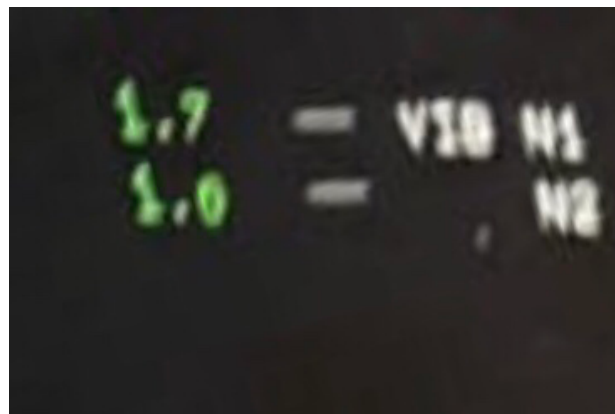
Dalam pelaksanaan *Inspection of the Fan Blades Rotor From Fan Disk* tidak di temukannya *crack* yang signifikan . Hasilnya adalah *Fan Blades Rotor* masih dalam batas minimum *crack* yang telah ditentukan oleh *AMM* . *Fan Blades Rotor* masih layak dan aman untuk digunakan . Dan langkah selanjutnya ialah melakukan *Cleaning* dan *Relubrication* pada bagian bagian *Fan Blades*.



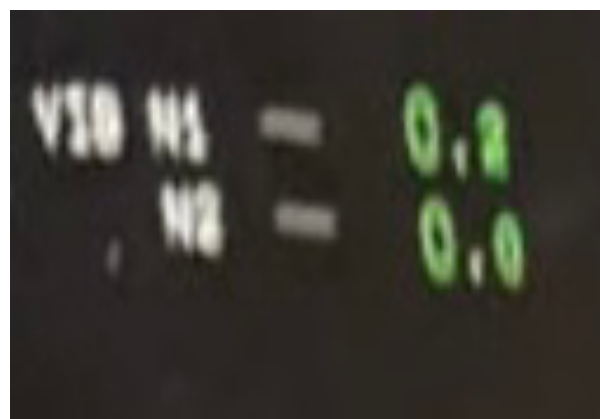
Gambar 5 : Area yang harus dibersihkan dan di lubrikasi ulang

Pada gambar nomor 5 diatas adalah bagian bagian yang harus di bersihkan dan dilakukannya lubrikasi ulang. Semua penjelasan komponen pada gambar 5 diatas harus di lubrikasi .Hati hati dalam melaksanakan Relubrikasi pada *Fan Blade*. *Fan Blade* harus di letakkan sesuai pada tempatnya dan sesuai dengan urutannya. Jangan sampai tertukar pada proses pemasangan . Apabila tertukar, maka berat *Fan* tersebut akan berbeda yang membuat *engine Vibration* tidak teratasi.

Berikut nilai *Engine Vibration* pada *N1* sebelum dan sesudah melaksanakan prosedur *Relubrication of the Fan Blades Dovetails, mispan shroud, spacers , platform and Fan Disk*.



Gambar 6 : Nilai *Vibration*
Sebelum *Relubrication*



Gambar 7 : Nilai *Vibration*
Sesudah *Relubrication*

Dari nilai diatas dapat di simpulkan bahwa *engine Vibration* teratasi dengan menurunnya nilai dari pada *engine Vibration*. Batas untuk *engine Vibration* tergantung kebijakan operator masing masing . Umumnya operator di Indonesia mempunyai kebijakan nilai *Vibration* tidak boleh melebihi dari 1,0. Apabila sudah melewati batas yang dianjurkan , maka faktor kenyamanan kru dan penumpang jadi ancamanya

Tabel 3Data data yang mengalami *engine Vibration*

Operator	Tanggal	Penyelesaian
Indonesia Airasia	27 Oktober 2024	<i>Relubrication of the Fan BladesDovetails, MispanShrouds, Spacers, Platforms and Fan Disk Dovetails Slots</i>
<i>I</i> Pakistan Airlines	7 November 2024	<i>Relubrication of the Fan BladesDovetails, Mispan Shrouds,Spacers, Platforms and Fan Disk Dovetails Slots</i>
Pakistan Airlines	16 Desember 2024	<i>Relubrication of the Fan BladesDovetails, Mispan Shrouds,Spacers, Platforms and Fan Disk Dovetails Slots</i>

Pada tabel 3 ini menjelaskan bahwasanya semua penyelesaian masalah *engine Vibration* adalah melakukan *Relubrication of the Fan blade Dovetails.mispan shroud,Spacers,platforms and Fan Disk Dovetails Slots*

4 Kesimpulan

Kesimpulan dari data data yang dihasilkan dari penelitian ini adalah *engine* perlu di perbaiki karena hasil dari data nilai *engine vibration* tersebut melebihi baatas yang di anjurkan oleh operator . Penanganan masalah terjadinya *engine vibration ini* adalah melakukan *relubrication* pada bagian *fan blade*. Setelah melakukan tahapan *visual inspection* pada bagian *inlet engine* tidak ditemukannya hal hal yang mencurigakan. Begitupun dengan melakukan *compressor wash* setelah melakukan *compressor wash vibration engine* belum bisa teratasi dengan maksimal. Dan melakukan *inspection of the Fan Blades Rotor from Fan Disk* yang tidak ditemukannya *crack* yang melewati batas limit. masalah pun teratasi dengan dilakukannya *relubrication* pada *fan blade* secara signifikan nominal *vibration N1* berkurang dan tidak melebihi batas yang tidak boleh lebih dari 1,0 sesuai dari kebijakan operator. Faktor yang memengaruhi *engine vibration* pada kasus ini adalah kurangnya lubrikasi pada bagian *Fan Blade* dan kotornya *engine* pada bagian *N1*. Kejadian tersebut dengan masalah yang sama terjadi beberapa kali dalam waktu 3 bulan terakhir . Dengan prosedur dan penyelesaian yang sama hanya saja durasi pesawat itu terparkir berbeda .

5 Daftar Pustaka

- [1] A. *Training Manual “Airbus 320 - 200 Engine Indicating ATA 77 “ FL TECHNICS Document*
- [2] B. *The Airbus Company “Airbus Maintenance Manual 321/320/319 “ chapter 72 Engine , 2024*
- [3] C. *The Airbus Company “Airbus Troubleshooting Manual 321/320/319 “ chapter 72 Engine , 2024*