

**ANALISIS KERUSAKAN PADA *SLIDING WINDOW LOWER RAIL*
PESAWAT AIRBUS A320 MENGGUNAKAN
METODE *ULTRASONIC TEST***



**MUHAMMAD SYAHBANI
NIM: 41319120119**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA 2021**

LAPORAN TUGAS AKHIR
ANALISIS KERUSAKAN PADA *SLIDING WINDOW LOWER RAIL*
PESAWAT AIRBUS A320 MENGGUNAKAN
METODE *ULTRASONIC TEST*



Disusun oleh:

Nama : Muhammad Syahbani
NIM : 41319120119
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
MARET 2021

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KERUSAKAN PADA *SLIDING WINDOW LOWER RAIL* PESAWAT AIRBUS A320 MENGGUNAKAN METODE *ULTRASONIC TEST*

Disusun oleh:

Nama : Muhammad Syahbani
NIM : 41319120119
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal 04 Agustus 2021

Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA

Dr. Nanang Ruhyat, ST., MT.

NIP 101730256

Penguji Sidang II



Yuriadi Kusuma, MT

NIP 192670082

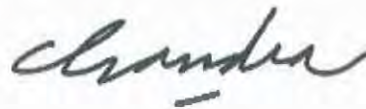
Penguji Sidang I



Dafit Ferianto, Ph.D

NIP 118900633

Penguji Sidang III



Yudhi Candra Dwiaji, MT

NIP 615780087

Mengetahui



Kaprodi Teknik Mesin



Muhamad Fitri, M.Si., Ph.D

NIP 118690617

Koordinator TA



Alief Avicenna Luthfie, S.T., M.Eng

NIP 216910097

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Syahbani

NIM : 41319120119

Jurusan : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : ANALISIS KERUSAKAN PADA *SLIDING WINDOW LOWER RAIL* PESAWAT AIRBUS A320 MENGGUNAKAN METODE *ULTRASONIC TEST*

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 26 Juli 2021



Muhammad Syahbani

PENGHARGAAN

Dengan RAHMAT Allah SWT. Tugas Akhir ini dapat diselesaikan, meskipun masih perlu penyempurnaan kedepannya. Tugas Akhir ini berisi tentang Analisis Kerusakan Pada *Sliding Window Lower Rail* pesawat AIRBUS A320 menggunakan Metode *Ultrasonic Test*. Penulisan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam pembuatan Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Prof. Dr. Ir. Ngadino Surip, M.S. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Ir. Mawardi Amin, M. T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
3. Muhamad Fitri, M.Si., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana
4. Dr. Nanang Ruhyat, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan ilmunya dalam membantu menyelesaikan laporan ini.
5. Bapak/Ibu dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercubuana yang telah membantu dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman mahasiswa dan rekan kerja yang telah membantu dalam memperoleh data untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
7. Keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan dan motivasi.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelsaian laporan Tugas Akhir. Semoga dengan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembacanya. Serta dapat berkontribusi dalam memajukan ilmu pengetahuan.

Jakarta, 26 Juli 2021



Muhammad Syahbani

ABSTRAK

Pergantian part *sliding window lower rail* AIRBUS A320 dilakukan tanpa mengetahui kerusakan yang terjadi, hanya berdasarkan jadwal *maintenance*. Jenis dan besar area yang mengalami kerusakan pada *sliding window lower rail* Airbus A320 merupakan 2 hal yang dapat mempengaruhi metode perbaikan yang akan dilakukan, sehingga *sliding window lower rail* tidak harus diganti dan dapat dipergunakan kembali. Mengidentifikasi kerusakan yang terjadi pada *sliding window lower rail* dalam penelitian ini menggunakan metode *NDT* dengan *ultrasonic*, dikarenakan pengukuran hanya dapat dilakukan dari satu sisi permukaan saja. Pengukuran *ultrasonic test* dilakukan pada permukaan lintasan *lower rail* untuk mengetahui ukuran ketebalan sebenarnya (*actual thickness*) dari *lower rail*, yang nantinya hasil tersebut akan digunakan untuk mengetahui besar kerusakan ketebalan (*Damage thickness*) dari *lower rail*. Ukuran *original thickness lower rail* adalah 4mm. Dari hasil *NDT* dengan *ultrasonic test* pada permukaan lintasan *lower rail* didapatkan hasil *minimum thickness* sebesar 3.05 mm, artinya telah terjadi pengikisan permukaan sebesar 0,95 mm atau 23,75% dari *original thickness*. Sesuai dengan *SRM* (*Structure Repair Manual*) untuk Airbus A320, dikarenakan besar dari *damage thickness* <30% maka metode perbaikan yang tepat adalah dengan melakukan *rework depth*. Untuk mencegah terjadinya pengikisan pada *lower rail*, maka harus dilakukan *preventive maintenance* yang tepat, yaitu *periodic maintenance* dengan melakukan lubrikasi setiap 7 hari dan inspeksi setiap 1 bulan pada *lower rail*.

Kata kunci: *Sliding window lower rail*, kerusakan, metode *NDT*, *ultrasonic*, *SRM* (*Structure Repair Manual*), *Rework depth*, *Preventive Maintenance*.

**DAMAGE ANALYSIS ON SLIDING WINDOW LOWER RAIL
AIRBUS A320 USING ULTRASONIC TEST**

ABSTACT

The replacement of the sliding window lower rail part of the AIRBUS A320 is carried out without knowing the damage that has occurred, only based on the maintenance schedule. The type and size of the damaged area on the Airbus A320 lower rail sliding window are 2 things that can affect the repair method to be carried out, so that the lower rail sliding window does not have to be replaced and can be reused. Identifying the damage that occurs to the sliding window lower rail in this study using the ultrasonic NDT method, because the measurement can only be done from one side of the surface. Ultrasonic test measurements are carried out on the surface of the lower rail track to determine the actual thickness of the lower rail, which later will be used to determine the damage thickness of the lower rail. The original thickness lower rail is 4mm. From the results of NDT with ultrasonic tests on the surface of the lower rail track, the minimum thickness is 3.05 mm, meaning that there has been an erosion of the surface of 0.95 mm or 23.75% of the original thickness. In accordance with the SRM (Structure Repair Manual) for the Airbus A320, due to the damage thickness <30%, the correct repair method is rework depth. To prevent erosion of the lower rail, proper preventive maintenance must be carried out, namely periodic maintenance by lubricating every 7 days and inspection every 1 month on the lower rail.

Keywords: *Sliding window lower rail, damage, NDT method, ultrasonic, SRM (Structure Repair Manual), Rework depth, Preventive Maintenance.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	iv
PENGHARGAAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	4
1.3. TUJUAN	4
1.4. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	4
1.5. SISTEMATIKA PENULISAN	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. DEFINISI PEMELIHARAAN	6
2.1.1. TUJUAN PEMELIHARAAN	6
2.1.2. JENIS PEMELIHARAAN	7
2.2. DEFINISI AIRCRAFT MAINTENANCE	8
2.2.1. JENIS AIRCRAFT MAINTENANCE	9
2.3. WINDOW	12
2.3.1. SLIDING WINDOW	13
2.3.2. LOWER RAIL	14
2.3.3. LIMITASI KERUSAKAN LOWER RAIL	15
2.4. ALUMINIUM ALLOY 7075-T6	17

2.5.	<i>NON DESTRUCTIVE TEST</i>	18
2.5.1.	<i>MAGNETIC PARTICLE INSPECTION</i>	18
2.5.2.	<i>LIQUID PENETRANT INSPECTION</i>	19
2.5.3.	<i>EDDY CURRENT</i>	21
2.5.4.	<i>VISUAL TEST</i>	22
2.5.5.	<i>ULTRASONIC</i>	23
BAB III METODELOGI		25
3.1.	DIAGRAM ALIR PENULISAN TUGAS AKHIR	25
3.2.	DIAGRAM ALIR PENGUJIAN <i>ULTRASONIC TEST</i>	28
3.3.	DIAGRAM ALIR ANALISA HASIL <i>ULTRASONIC TEST</i>	34
3.4.	TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN	36
3.5.	ALAT DAN BAHAN	37
3.5.1.	ALAT	37
3.5.2.	BAHAN	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		41
4.1.	HASIL <i>ULTRASONIC TEST</i>	41
4.2.	ANALISA DATA HASIL PENGUKURAN <i>ULTRASONIC TEST</i>	43
4.3.	HASIL VISUAL INSPECTION	45
4.4.	ANALISA HASIL <i>VISUAL INSPECT</i>	46
4.5.	<i>PREVENTIVE MAINTENANCE</i>	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		47
5.1.	KESIMPULAN	47
5.2.	SARAN	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Windows location</i>	12
Gambar 2.2. <i>Escape rope</i>	13
Gambar 2.3. <i>Komponen Sliding Window</i>	13
Gambar 2.4. <i>lower rail</i>	14
Gambar 2.5. <i>Repair Principle I</i>	15
Gambar 2.6. <i>Repair Principle II</i>	16
Gambar 2.7. <i>Repair Principle II</i>	16
Gambar 2.8. <i>Rework depth</i>	17
Gambar 2.9. <i>Magenetic Particle Inspection</i>	19
Gambar 2.10. <i>Proses kapilaritas pada specimen uji</i>	20
Gambar 2.11. <i>Eddy Current</i>	22
Gambar 2.12. <i>Ultrasonic Test</i>	24
Gambar 3.1 <i>Dagram Alir Penulisan Tugas Akhir</i>	25
Gambar 3.2 <i>Dagram Alir Ultrasonic Test</i>	28
Gambar 3.3 <i>Calibration Area</i>	29
Gambar 3.4 <i>Probe</i>	30
Gambar 3.5. <i>Monitor Ultrasonic Testing</i>	30
Gambar 3.6 <i>Calibration</i>	31
Gambar 3.7 <i>Lower Rail</i>	32
Gambar 3.8 <i>Couplant Gel</i>	32
Gambar 3.9. <i>Ultrasonic test</i>	33
Gambar 3.10. <i>Diagram Alir Analisa Hasil Ultrasonic Test</i>	34
Gambar 3.9. <i>Hangar 4, GMF Aeroasia</i>	36
Gambar 3.10. <i>Ultrasonic Testing</i>	37
Gambar 3.11. <i>Calibration tools</i>	38

Gambar 3.12. <i>Couplant Gel</i>	38
Gambar 3.13. <i>Flashlight</i>	39
Gambar 3.14. <i>Mirror</i>	39
Gambar 3.15. <i>Sliding Window Lower Rail</i>	40
Gambar 4.1. <i>Marking lower rail</i>	41
Gambar 4.2. <i>Thickness</i>	42
Gambar 4.3. <i>Maximum Rework Depth</i>	44
Gambar 4.4. <i>visual Inspection</i>	45



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Data penggantian <i>sliding window</i>	2
Table 4.1. Hasil <i>Ultrasonic Test</i>	42



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
NDT	<i>Non Destructive Testing</i>
SRM	<i>Structure Repair Manual</i>

