

SKRIPSI

ANALISIS KERUSAKAN SAYAP PESAWAT TERBANG TIPE KING AIR 350i KAPASITAS ANGKUT 850 KG

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu untuk mencapai jenjang pendidikan derajat kesarjanaan Sarjana Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional

OLEH

NAMA : M. ALMASAR ADHILA PUTRO
NIM : 183112700150059
PEMINATAN : INDUSTRI MANUFAKTUR



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS NASIONAL

JAKARTA

2022



LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**ANALISIS KERUSAKAN SAYAP PESAWAT TERBANG
TIPE KING AIR 350i KAPASITAS ANGKUT 850 KG**

OLEH

NAMA : M. ALMASAR ADHILA PUTRO
NIM : 183112700150059
PEMINATAN : INDUSTRI MANUFAKTUR


Dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Strata Satu (S-1) di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional. Skripsi ini dapat disetujui untuk diajukan dalam sidang.


Jakarta, 01 Juli 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Ahmad Zavadi, S.T., M.T.
NID.0108140840


Fahamsyah, S.T., M.Si., Ph.D.
NID.0307097801



LEMBAR PERBAIKAN SKRIPSI

ANALISIS KERUSAKAN SAYAP PESAWAT TERBANG
TIPE KING AIR 350i KAPASITAS ANGKUT 850 KG

OLEH

NAMA : M. ALMASAR ADHILA PUTRO

NIM : 183112700150059

PEMINATAN : INDUSTRI MANUFAKTUR

Skripsi ini telah diperbaiki sesuai saran dari Tim Penguji dalam Sidang Skripsi yang dilaksanakan pada,


Jakarta, 6 September 2022


Manyetujui,


Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Dosen Penguji III


Asmawi, ST, MT
NID. 0108060761


Ir. Marsudi, M.Sc
NID. 040002262


Dr. V. Vekky R. Repi ST., MT
NID. 0103040703



LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KERUSAKAN SAYAP PESAWAT TERBANG
TIPE KING AIR 350i KAPASITAS ANGKUT 850 KG**

OLEH

NAMA : M. ALMASAR ADHILA PUTRO
NIM : 183112700150059
PEMINATAN : INDUSTRI MANUFAKTUR

Telah dipertahankan dihadapan tim dosen penguji dalam sidang Skripsi Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional, yang dilaksanakan pada Jakarta, 31 Agustus 2022.

Jakarta, 7 September 2022.

Mengesahkan,

Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin



Basori, S.T., M.T.
NID. 0102130822

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : M. ALMASAR ADHILA PUTRO

NIM : 183112700150059

PROGRAM STUDI : S-1 TEKNIK MESIN

PEMINATAN : INDUSTRI MANUFAKTUR

Dengan ini penulis menyatakan Skripsi ini tidak terdapat judul karya yang pernah diajukan dengan judul "Analisis Kerusakan Sayap Pesawat Terbang Tipe King Air 350i Kapasitas Angkut 850 Kg" adalah benar hasil karya penulis dan bukan merupakan publikasi serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya ilmiah orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Jakarta, 01 Juli 2022.

Penulis,



M. Almasar Adhila P.
183112700150059



UNIVERSITAS NASIONAL

ANALISIS KERUSAKAN SAYAP PESAWAT TERBANG TIPE KING AIR 350i KAPASITAS ANGKT 850 KG¹⁾

M. ALMASAR ADHILA PUTRO²⁾
183112700150059

Abstrak

Analisis Kerusakan Sayap Pesawat Terbang Tipe King Air 350I Kapasitas Angkut 850 kg. Aluminium merupakan suatu material pada pesawat terbang yang digunakan hampir 80% dari keseluruhan penggunaan material struktur. Sayap pesawat terbang berfungsi sebagai penggerak pesawat terbang. Elemen utama pada sayap pesawat *underside skin panel, stringrs, ribs, font spar, center spar, dan rear spar*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kerusakan sayap pesawat tipe king air 350i. Metode yang digunakan untuk memeriksa cacat material adalah eddy current. Proses eddy current dilakukan pada material aluminium 2024 T-3 baik yang belum dioperasikan maupun yang sudah dioperasikan, yang belum pernah dioperasikan memiliki nilai rata-rata 0,5dB dan yang sudah pernah dioperasikan memiliki nilai tertinggi yaitu 2dB dan nilai terendah yaitu 1dB sehingga memiliki nilai rata-rata total 1,4dB. Pada pengujian struktur mikro pengujian material yang belum pernah dioperasikan menunjukkan bahwa struktur mikro disebabkan kandungan tembaga dan magnesium yang lebih tinggi dibandingkan material yang sudah pernah dioperasikan. Kandungan karbon dan silikon pada material yang belum pernah dioperasikan lebih rendah dari pada material yang sudah pernah dioperasikan, yang dapat mempengaruhi nilai kekerasan, dan hasil partikel lebih seragam dalam material yang belum pernah dioperasikan. Struktur mikro ini disebabkan kandungan karbon dan silikon yang lebih tinggi pada material yang sudah pernah dioperasikan dibandingkan material yang belum pernah dioperasikan. Hal ini dapat meningkatkan nilai kekerasan pada material yang sudah pernah dioperasikan dan menghasilkan butiran yang lebih kasar. Nilai kekerasan maksimum pada material yang belum pernah dioperasikan adalah 49,2 HV, nilai kekerasan minimum material yang belum pernah dioperasikan adalah 47,9 HV, dan nilai kekerasan rata-rata adalah 48,7 HV. Nilai kekerasan maksimum material yang sudah pernah dioperasikan adalah 143,0 HV, nilai kekerasan minimum material yang sudah pernah dioperasikan adalah 140,0 HV, dan nilai kekerasan rata-rata adalah 142,1 HV. Terlihat bahwa material yang belum pernah dioperasikan memiliki perbedaan beban kekerasan sebesar 5 kgf dan material yang sudah pernah dioperasikan memiliki perbedaan sebesar 10 kgf. Hal ini mungkin disebabkan oleh perbedaan ketebalan sampel dan kandungan karbon dan silikon antara kedua material tersebut.

Kata kunci : Aluminium 2024 T3, NDT, Eddy Current, Sayap Pesawat.

1) Judul Skripsi Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin dan Sains Universitas Nasional.
2) Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Mesin dan Sains Universitas Nasional.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah S.W.T yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun Skripsi dan dapat menyelesaikan penulisan Skripsi dengan tepat waktu dan tanpa adanya halangan. Dalam penulisan Skripsi ini penulis mengambil judul “Analisis Kerusakan Sayap Pesawat Terbang Tipe King Air 350i Kapasitas Angkut 850 Kg”. Laporan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program studi Teknik Mesin Jenjang Strata Satu (S1), Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional, Jakarta. Dalam pembuatan Skripsi ini banyak pihak yang telah membantu penulis. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Novi Azman, S.T, M.T. Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional.
2. Bapak Basori, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional.
3. Bapak Ahmad Zayadi, S.T., M.T selaku Sekertaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas sekaligus sebagai Dosen Pembimbing I yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya kepada penulis dalam menyelesaikan Skripsi.
4. Bapak Fahamsyah, S.T., M.Si., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya kepada penulis dalam menyelesaikan Skripsi.
5. Seluruh Staf Pengajar di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan sains Universitas Nasional.
6. Untuk Keluarga penulis, Adhy T. Selaku Ayah, Kemala Dewi selaku Ibu, Kedy selaku kakak laki-laki, dan Widy F selaku kakak perempuan, atas dukungan dan do'a

serta bantuan moril maupun materi.

7. Bapak Ir. Bagus Sunjoyo M.M selaku Direktur SDM Airnav Indonesia dan Direktur Keuangan dan Manajemen Resiko Airnav Indonesia.
8. Rekan-rekan seperjuangan di Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun Laporan Skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran sangatlah dibutuhkan untuk penyempurnaan Proposal Skripsi ini. Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan seluruh pihak yang terkait. Semoga ALLAH SWT senantiasa melimpahkan berkat dan rahmatNya.



Jakarta, 01 Juli 2022
Penulis,

M. Almasar Adhila P.
183112700150059

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PERBAIKAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PEGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penulisan	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN LITERATUR	6
2.1 King Air 350i	6
2.2 Material Pesawat Terbang	7
2.3 Wing Pesawat Terbang	9
2.4 Konfigurasi Sayap Pesawat	11

2.5	Rancangan Sayap	14
2.6	Empennage Pesawat Terbang	14
2.7	Pengertian Umum Pengujian Tanpa Merusak	18
2.8	Paduan Sifat Mekanik Aluminium Sayap Pesawat Terbang	24
2.9	Aluminium Alloy Tipe 2xxx	26
2.10	Sistem Penandaan Kondisi	30
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1	Diagram Alir	33
3.2	Material Aluminium 2024 T3	35
3.3	Karakterisasi Material 2024 T3	35
3.3.1	Pemeriksaan Visual	36
3.3.2	Pemeriksaan Eddy Current	37
3.3.3	Pengujian Kekerasan	38
3.3.4	Pemeriksaan Metalografi	39
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1	Pemeriksaan Visual	42
4.2	Pemeriksaan Eddy Current	43
4.3	Pengujian Kekerasan Material Aluminium 2024 T3	44
4.4	Pengujian Mikrostruktur	46
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran	51
	DAFTAR PUSTAKA	52

DAFTAR GAMBAR

			Halaman
Gambar	2.1	King Air 350i	6
Gambar	2.2	Tampak Atas dan Tampak Samping Pesawat Terbang	10
Gambar	2.3	Wing Spar	11
Gambar	2.4	High Wing	12
Gambar	2.5	Mid Wing	12
Gambar	2.6	Low Wing	13
Gambar	2.7	Conventional Tail	15
Gambar	2.8	T-Tail	16
Gambar	2.9	Cruciform	17
Gambar	2.10	V-Tail	18
Gambar	2.11	Sistem Penetrant	20
Gambar	2.12	Sistem Serbuk Magnet	21
Gambar	2.13	Sistem Ultrasonic	22
Gambar	2.14	Sistem Radiographic Testing	23
Gambar	2.15	Sistem Kerja Eddy Current	24
Gambar	3.1	Diagram Alir	34
Gambar	3.2	Material Aluminium 2024 T3	37
Gambar	3.3	Eddy Current Ether NDE	37
Gambar	3.4	Alat Uji Hardness Vickers	39
Gambar	3.5	Mikroskop Optik	41
Gambar	4.1	Pemeriksaan Visual Aluminium 2024 T3	42
Gambar	4.2	Grafik Pemeriksaan Eddy Current	43
Gambar	4.3	Tampilan Pengujian	44
Gambar	4.4	Pengujian Kekerasan	44
Gambar	4.5	Grafik Pengujian Kekerasan	45
Gambar	4.6	Dengan Pembesaran (a)200x, (b)500x, (c)1000x	47
Gambar	4.7	Dengan Pembesaran (a)200x, (b)500x, (c)1000x	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel Sifat Fisik Aluminium Murni	25
Tabel 2.2 Paduan Aluminium 2024	27
Tabel 2.3 Karakteristik Aluminium	30
Tabel 3.1 Kandungan Komposisi Aluminium	35

