



**ANALISIS KEHANDALAN *WING LOOP* SENSOR
MENGUNAKAN METODE WEIBULL UNTUK
MINIMALISIR *AIRCRAFT ON GROUND* PADA PESAWAT
AIRBUS 330 SERIES DI PT GMF AEROASIA Tbk**

LAPORAN SKRIPSI

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**IBNU HIBBAN
41621120035**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK / PROGRAM SARJANA
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
(2023)**



**ANALISIS KEHANDALAN *WING LOOP* SENSOR
MENGUNAKAN METODE WEIBULL UNTUK
MINIMALISIR *AIRCRAFT ON GROUND* PADA PESAWAT
AIRBUS 330 SERIES DI PT GMF AEROASIA Tbk**

LAPORAN SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
IBNU HIBBAN
41621120035

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK / PROGRAM SARJANA
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
(2023)**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ibnu Hibban

NIM : 41621120035

Program Studi : Teknik Industri

Judul Laporan Skripsi : Analisis Keandalan *Wing loop* Sensor Menggunakan Metode Weibull Untuk Minimalisir *Aircraft On Ground* Pada Pesawat Airbus 330 Series Di PT GMF Aeroasia Tbk

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan didalam Laporan Skripsi yang terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 4 Desember 2023



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Ibnu Hibban


HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Ibnu Hibban
NIM : 41621120035
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Analisis Keandalan *Wing loop* Sensor Menggunakan Metode Weibull Untuk Minimalisir *Aircraft On Ground* Pada Pesawat Airbus 330 Series Di PT GMF AeroAsia Tbk

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik

Disahkan oleh:

Pembimbing : Resa Taruna Suhada, S.Si., M.T ()
NIDN : 0428026801
Ketua Penguji : Dr. Sawarni Hasibuan, M.T., IPU ()
NIDN : 0416086504
Penguji 1 : Dr. Agus Ismail, S.Si, M.Eng ()
NIDN : 0831088401

Jakarta, 12 Desember 2023

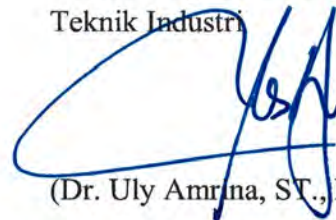
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T)

Ketua Program Studi
Teknik Industri



(Dr. Uly Amrina, ST., MM)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi Disertasi ini. Penulisan Laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
3. Ibu Dr. Uly Amrina, ST., MM selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Mercu Buana
4. Bapak Resa Taruna Suhada, S.Si, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Sawarni Hasibuan, M.T., IPU selaku Ketua Dosen Penguji Tugas Akhir atas koreksi dan arahan serta masukannya.
6. Bapak Dr. Agus Ismail, S.Si, M.Eng selaku Dosen Penguji 1 Tugas Akhir atas koreksi dan arahan serta masukannya.
7. Orang tua yang selalu membantu dan memberi dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 4 Desember 2023


Ibnu Hibban

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ibnu Hibban

NIM : 41621120035

Program Studi : Teknik Industri

Judul Laporan Skripsi : Analisis Keandalan *Wing loop* Sensor Menggunakan Metode Weibull Untuk Minimalisir *Aircraft On Ground* Pada Pesawat Airbus 330 Series Di PT Gmf Aeroasia Tbk.

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas serta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia.format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Laporan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 4 Desember 2023

Yang Menyatakan,



Ibnu Hibban

ABSTRAK

Nama : Ibnu Hibban
NIM : 41621120035
Program Studi : Teknik Industri
Judul Laporan Skripsi : Analisis Keandalan Wing Loop Sensor Menggunakan Metode Weibull Untuk Minimalisir Aircraft On Ground Pada Pesawat Airbus 330 Series Di PT. GMF AeroAsia Tbk.
Pembimbing : Resa Taruna Suhada, S.Si, M.T

Pneumatik sistem pesawat merupakan sumber udara yang dihasilkan oleh mesin pesawat (*engine*) yang digunakan untuk air conditioning serta *anti-ice system*. Dalam proses penyaluran pneumatik tersebut terdapat pipa-pipa yang terhubung dari badan pesawat (*fuselage*) hingga sayap pesawat (*wing*). Untuk mendeteksi kebocoran pada pipa-pipa tersebut dipasang sensor berupa *wing loop*. Berdasarkan pilot report pada rentang waktu Juli 2022 – Maret 2023 terdapat 30 kegagalan *wing loop* sensor yang terjadi, sehingga hal ini sangat menyebabkan pesawat mengalami pembatalan penerbangan karena pesawat tersebut dinyatakan tidak layak terbang (*unsafe conditions*). Pada penelitian ini menggunakan metode Weibull dengan mencari MTTF (*Mean time to failure*) dan metode PDCA untuk menentukan rencana perbaikan untuk minimalisir AOG. Setelah penelitian dilakukan, diketahui MTTF komponen *wing loop* sensor yaitu 8562,012 *Flight Hours* (FH) serta penyebab kegagalan terbanyak yaitu korosi yang diakibatkan dari 5 faktor yaitu, *lack of knowledge, complacency*, penyimpanan komponen yang tidak sesuai, tidak ada proteksi pada komponen dan sifat korosif. Langkah perbaikan dilakukan dengan cara *sharing session* secara berkala, melaksanakan *coaching* kepada personil tentang pengisian *tagging* dan penyimpanan komponen sesuai prosedur, melaksanakan *jobcard cleaning* dan *detail visual inspection* untuk menjaga *reliability* komponen agar *wing loop* sensor tidak mengalami kerusakan dibawah nilai MTTF dan meminimalisir *aircraft on ground*.

Kata Kunci: pneumatik, *wing loop*, mttf, pdca, *aircraft on ground*

ABSTRACT

Name : Ibnu Hibban
NIM : 41621120035
Study Program : *Industrial Engineering*
Thesis Report Title : *Wing Loop Sensor Reliability Analysis Using Weibull Method to Minimize Aircraft On Ground on Airbus 330 Series Aircraft at PT. GMF AeroAsia Tbk.*
Counsellor : Resa Taruna Suhada,S.Si, M.T

Aircraft pneumatic system is a source of air generated by aircraft engines used for air conditioning and anti-ice systems. In the pneumatic distribution process, there are pipes connected from the fuselage to the wing. To detect leaks in these pipes, a sensor is installed in the form of a wing loop. Based on the pilot report in the period July 2022 - March 2023 there were 30 wing loop sensor failures that occurred, so this greatly caused the aircraft to experience flight cancellations because the aircraft was declared unfit to fly (unsafe conditions). This study using the Weibull method to find MTTF (Mean time to failure) and the PDCA method to determine an improvement planning to minimize AOG. After doing the research, it is known that the MTTF of the wing loop sensor component is 8562.012 Flight Hours (FH) and the cause of most failures is corrosion caused by 5 factors, which are lack of knowledge, complacency, improper storage of components, no protection of components and corrosive nature. Improvement steps are carried out by sharing season regularly, conducting coaching to personnel about filling tagging and storing components according to procedures, carrying out jobcard cleaning and detailed visual inspection to maintain component reliability so that the wing loop sensor doesn't get damaged below the MTTF value and minimize aircraft on ground.

Keywords: *pneumatic, wing loop, mttf, pdca, aircraft on ground*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG MASALAH.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 TUJUAN PENELITIAN	3
1.4 MANFAAT PENELITIAN.....	4
1.5 BATASAN PENELITIAN.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. KONSEP DAN TEORI	5
2.2 PENELITIAN TERDAHULU	18
2.3 KERANGKA PEMIKIRAN.....	23
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1. JENIS PENELITIAN.....	24
3.2 JENIS DATA DAN INFORMASI.....	24
3.3 METODE PENGUMPULAN DATA.....	24
3.4 METODE PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA	27
3.5 LANGKAH-LANGKAH PENELITIAN	27
BAB IV PEMBAHASAN.....	30
4.1. PENGUMPULAN DATA	30
4.2 PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	62
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>Literature Review</i>	18
Tabel 3.1	Pertanyaan dan Hasil Wawancara.....	26
Tabel 4.1	Data kegagalan <i>wing loop</i> sensor	30
Tabel 4.2	Perhitungan dengan menggunakan metode regresi linear yang digunakan untuk menentukan nilai parameter β dan η	34
Tabel 4.3	Persentase Reliability <i>Wing loop</i> Sensor	37
Tabel 4.4	Data-data kegagalan <i>wing loop</i> sensor yang dibawah nilai MTTF.	38
Tabel 4.5	Identifikasi penyebab kegagalan <i>wing loop</i> sensor.....	40
Tabel 4.6	Kesimpulan total kejadian penyebab kegagalan <i>wing loop</i> sensor.	41
Tabel 4.7	5 W + 1 H penyebab korosi <i>wing loop</i> sensor	44
Tabel 4.8	Penyebab 1	45
Tabel 4.9	Penyebab 2	46
Tabel 4.10	Penyebab 3	47
Tabel 4.11	Penyebab 4	51
Tabel 4.12	Penyebab 5	53
Tabel 4.13	Data flight hours (FH) <i>wing loop</i> sensor setelah dilakukan langkah perbaikan	55
Tabel 4.14	<i>Continuous Improvement</i> yang dapat dilakukan.....	57

MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Data kegagalan <i>wing loop</i> sensor	2
Gambar 2.1	Perbedaan Nilai β pada <i>Grafik Failure Rate</i> terhadap t	12
Gambar 2.2	Perbedaan Nilai η pada <i>Grafik Probability Dencity Function</i> terhadap η	13
Gambar 2.3	Kerangka Pemikiran.....	25
Gambar 3.1	Diagram Alir	31
Gambar 4.1	Reliability <i>wing loop</i> sensor.....	40
Gambar 4.2	Grafik presentase kegagalan <i>wing loop</i> sensor	41
Gambar 4.3	Diagram fishbone penyebab korosi pada <i>wing loop</i> sensor	44
Gambar 4.4	Sharing session mengenai prosedur dalam bekerja.....	47
Gambar 4.5	Contoh form coaching	49
Gambar 4.6	Penyimpanan kantong screw belly fairing	50
Gambar 4.7	Penyimpanan <i>wing loop</i> sensor tidak sesuai prosedur	51
Gambar 4.8	Cara pengisian <i>serviceability tag</i> sesuai prosedur.....	52
Gambar 4.9	<i>Wing loop</i> sensor yang mengalami korosi.....	53
Gambar 4.10	Jobcard DVI dan Cleaning <i>Wing loop</i> sensor	54
Gambar 4.11	<i>Wing loop</i> sensor setelah dilakukan cleaning.....	55
Gambar 4.12	Jobcard detail visual inspection <i>wing loop</i> sensor.....	56
Gambar 4.13	Grafik kerusakan <i>wing loop</i> sensor dibawah nilai MTTF.....	58
Gambar 4.14	Grafik kerusakan <i>wing loop</i> sensor setelah improvement sensor	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 MEL (<i>Minimum Equipment List</i>) wing loop sensor	66
Lampiran 2 Data Kegagalan Wing loop Sensor	67
Lampiran 3 <i>Statement Letter For Analysis</i> Wing loop Sensor.....	68
Lampiran 4 Perhitungan Weibull	69
Lampiran 5 Tabel Fungsi Gamma	70
Lampiran 6 <i>Minutes Of Meeting</i>	71
Lampiran 7 Salah Satu Contoh Perhitungan Weibull pada Tabel 4.2.....	74



UNIVERSITAS
MERCU BUANA