

**ANALISIS PENGARUH KAVITASI TERHADAP KEBOCORAN SISTEM
HIDROLIK PADA PESAWAT AIRBUS A330 DENGAN PENGUJIAN
AIRTRAP**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
BAYU SAPUTRO
NIM : 41317120003

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2020**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH KAVITASI TERHADAP KEBOCORAN SISTEM
HIDROLIK PADA PESAWAT AIRBUS A330 DENGAN PENGUJIAN
AIRTRAP**



Disusun Oleh :

Nama : Bayu Saputro
NIM : 41317120003
Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JULI 2020**

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH KAVITASI TERHADAP KEBOCORAN SISTEM
HIDROLIK PADA PESAWAT AIRBUS A330 DENGAN PENGUJIAN
AIRTRAP**



Disusun Oleh :

UNIVERSITAS
Nama : Bayu Saputro
NIM : 41317120003
Program Studi : Teknik Mesin
MERCU BUANA

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing
Pada tanggal: 2 Juli 2020

Mengetahui

Dosen Pembimbing

Yudhi Chandra Dwiaji, ST, MT

Koordinator Tugas Akhir

Alief Ayicenna Luthfie, ST, M.Eng

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bayu Saputro
NIM : 41317120003
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : ANALISIS PENGARUH KAVITASI TERHADAP
KEBOCORAN SISTEM HIDROLIK PADA PESAWAT
AIRBUS A330 DENGAN PENGUJIAN AIRTRAP

Dengan ini menyatakan bahwa, dalam skripsi saya tidak terdapat karya yang pernah diajukan guna memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh pihak lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah itu dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan penuh tanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi apabila di kemudian hari diketahui tidak benar

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Jakarta, 20 Juli 2020
Yang membuat pernyataan



Bayu Saputro

NIM :41317120003

PENGHARGAAN

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena hanya berkat dan kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul "Pengaruh Kavitasi Terhadap Kebocoran Sistem hidrolik Pada Pesawat Airbus A330 Dengan Pengujian Airtrap" tepat pada waktunya. Adapun tujuan dari pembuatan Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai Syarat dalam menyelesaikan Mata kuliah Tugas Akhir pada Universitas Mercu Buana Jakarta.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Yudhi Chandra Dwiaji, ST, MT sebagai Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan banyak pengarahan, saran serta pembelajaran kepada penulis.
2. Bapak Alief Avicenna Luthfie, ST, M.Eng sebagai Koordinator Tugas Akhir yang telah mengarahkan selama mata kuliah Tugas Akhir berlangsung.
3. Orang tua penulis Bapak Ato Saptono dan Ibu Sri Suprihati yang selalu memberikan dukungan moral, materil dan spiritual.
4. Istri penulis Diana Fitria Anggraini dan anak penulis Arjuna Maherza Putro yang selalu menjadi motivasi terbesar untuk selalu bisa semangat membuat Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tidak ada satu hal di dunia ini yang sempurna , begitu juga dengan Laporan Tugas Akhir ini. Besar harapan penulis agar laporan ini bisa dapat bermanfaat bagi semua orang yang membacanya, oleh karena itu penulis mengharapkan saran serta kritik yang membangun untuk menjadi lebih baik di masa yang akan datang.

Jakarta, 28 Juli 2020

Bayu Saputro

ABSTRAK

Terjadinya kebocoran hidrolik pada pesawat Airbus A330 yang sering terjadi baru-baru ini menjadi sorotan, setelah terjadinya kebocoran pada pesawat Garuda Indonesia pada tanggal 18 Juli 2019. Analisa terjadinya kebocoran hidrolik belum di ketahui di beberapa kasus yang sudah terjadi, kebanyakan menganggap hal itu terjadi dikarenakan kelalaian dalam melakukan perawatan pesawat, sementara ada beberapa hal lain yang menyebabkan terjadinya kebocoran pada sistem hidrolik, yaitu seperti kavitasi. Kavitasi adalah terjadinya perubahan fasa fluida yang ada didalam sistem dikarenakan adanya penurunan tekanan secara spontan. Dalam penelitian ini akan dilakukan analisis terkait pengaruh kavitasi yang ada pada sistem hidrolik Metode yang dilakukan adalah melakukan perhitungan pada sisi *suction* dan *pressure* pompa, setelah itu dilakukan pengecekan *airtrap* untuk mencari adanya kesinambungan antara kasus yang terjadi saat perawatan dengan lama waktu yang di butuhkan saat dilakukannya *bleeding*. Dari hasil perhitungan aliran yang ada pada sistem di sisi *suction* menunjukkan aliran yang laminar dengan nilai Reynolds 416,358 dan perubahan menjadi turbulen pada sisi *pressure* dengan nilai Reynolds 8336.54. Nilai kavitasi pada sisi *suction* pompa adalah 239771,8, dan pada sisi *pressure* 68851,3. Halini menunjukkan bahwa kebocoran hidrolik pada pesawat terbang adalah adanya *airtrap* atau gelembung yang merupakan hasil dari kavitasi yang terjadi pada pompa hidrolik *engine*.

Kata Kunci : hidrolik, kavitasi, gelembung udara, reynold, pressure, suction, pompa



ABSTRACT

The occurrence of hidrolik leaks on Airbus A330 which often recently became the highlite, after the case of leakage on the Garuda Indonesia on July 18, 2019. Analysis of the occurrence of hidrolik leaks has not been known in some cases that have occurred, most assume it happened due to negligence in aircraft maintenance, while there are several other things that cause leakage in the hidrolik system, like cavitation. Cavitation phase is the occurrence of a change fluid is on the sistem due to the decrease the pressure of spontaneously. In this research will influence cavitation related analysis was conducted in a hydraulic sistem. The methods that had performed is do calculation to knowing type of flow at the suction side and pressure side. Then performed check of air trap at the sistem to which showed a similarity between the case of hydraulic leakage with the time of bleeding. Then the results showed on the sistem is laminar for the suction side of pump with the reynolds number 416,358 and change into turbulent after out from pressure side with reynolds number 8336.54. The cavitation value on the suction side of the pump is 239771.8, and on the pressure side is 68851.3 This shows that the leakage of hydraulic on an airplane is the airtrap or bubble which is the result of cavitation that occurs in the engine hydraulic pump..

Keywords : *hydraulic , cavitation , air bubbles , reynold, pressure, suction, pump*



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	4
1.3 TUJUAN PENULISAN	4
1.4 BATASAN MASALAH	5
1.5 METODE PENULISAN	5
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	5
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 TEORI KAVITASI	7
2.1.1 Penguapan (<i>Vaporization</i>)	8
2.1.2 Air Ingestion	8
2.1.3 Internal recirculation	8
2.1.4 Turbulensi	9
2.1.5 Vane passing syndrome	10
2.1.6 Nilai Kavitasi	12
2.2 PENGERTIAN SISTEM HIDROLIK PADA PESAWAT	12
2.3 HIDROLIK FLUID	15
2.4 KOMPONEN SISTEM HIDROLIK	16
2.4.1 <i>Reservoir</i>	16
2.4.2 <i>Tube and flexhose</i>	16
2.4.3 <i>Engine Driven Pump (EDP)</i>	17

2.4.4	<i>Electric Motor Driven Pump (EMDP)</i>	18
2.4.5	<i>Ram Air Turbine (RAT)</i>	19
2.4.5	<i>Selector valve</i>	19
2.4.6	<i>Check valve and safety valve</i>	19
2.4.7	Hidrolik sistem <i>Monitoring Unit (HSMU)</i>	20
2.4.8	<i>Electronic Centralized Aircraft Monitoring (ECAM)</i>	20
BAB III		21
METODOLOGI		21
3.1	DIAGRAM ALIR	21
3.2	ALAT DAN BAHAN	23
BAB IV		27
HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1.	PENELITIAN	27
BAB V		36
PENUTUP		36
5.1	KESIMPULAN	36
5.2	SARAN	36
DAFTAR PUSTAKA		38



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kerusakan <i>inner case</i> pompa akibat kavitasi	3
Gambar 2.1. Airbus A330 <i>pump performance</i>	9
Gambar 2.2 Lokasi terjadinya vane passing syndrome	10
Gambar 2.3 Hidrolik sistem pressurization	14
Gambar 2.4 <i>Reservoir</i> hidrolik <i>yellow</i>	16
Gambar 2.5 Pipa hidrolik	17
Gambar 2.6 <i>Engine driven pump</i>	18
Gambar 2.7 Posisi tubing <i>suction</i> dan <i>pressure</i> ke pompa	18
Gambar 2.8 <i>Ram air turbine</i>	19
Gambar 2.9 ECAM di cockpit PK-GPE	20
Gambar 3.1 Diagram alir	21
Gambar 3.2 Indikator filling hidrolik	22
Gambar 3.3 <i>Engine driven pump</i>	23
Gambar 3.4 Skematik <i>engine driven pump</i>	24
Gambar 3.5 Posisi pipa pada pompa hidrolik	25
Gambar 3.6 Bleeding tool set	25
Gambar 3.7 Stopwatch	26
Gambar 4.1 Moody chart	29
Gambar 4.2 Indikator hyd quantity sebelum <i>pressurize</i>	31
Gambar 4.3 Indikator hidrolik quantity sesudah <i>pressurize</i>	32
Gambar 4.4 Hyd quantity sebelum <i>pressurize</i>	33
Gambar 4.5 Hyd quantity sesudah terjadi <i>pressurize</i>	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tabel karakteristik hidrolis	15
Tabel 4.1. Tabel tubing hidrolis Airbus A330	24
Tabel 4.1. Equivalent roughness	29
Tabel 4.2. Kasus kebocoran hidrolis pada pesawat PK-GPS	33
Tabel 4.3 Kasus kebocoran hidrolis pada pesawat Oman Air	35

