

PENYEBAB TERJADINYA FLUKTUASI INDIKATOR PADA *HYDRAULIC QUANTITY SYSTEM A* DI PESAWAT BOEING 737-800NG PK-LPO

Arif Dwi Setiawan ^{*1}, Wowo Rosbandrio ^{*2} And Nurman Pamungkas ^{*3}

* Politeknik Negeri Batam

Program Studi Teknik Mesin

Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam29461, Indonesia

¹E-mail: arifd099@email.com

Abstrak

Hydraulic Fluid Indication System adalah sebuah sistem di pesawat udara yang digunakan untuk menampilkan jumlah fluid yang ada pada reservoir A,B dan standby pada pesawat boeing 737-800NG. Tujuan penelitian ini untuk mengatasi masalah pada *hydraulic fluid indication system A*. *Hydraulic fluid indication system A* mengalami gagal fungsi yang menyebabkan indikasi pada *display unit* fluktuasi.Indikasi pada *display unit* tidak menunjukkan nilai yang stabil ini menandakan adanya kesalahan pada sistem. Setelah melakukan penelitian pada *Fault Isolation Manual* ditemukan komponen *Hydraulic Quantity Transmitter* tidak mentransfer data secara akurat. Kemudian dilakukan penggantian komponen *Hydraulic Quantity Transmitter* sesuai prosedur dan mengikuti dokumen *Illustrate Component Manual* dan *Aircraft Maintenance Manual*. Setelah itu dilakukan pengetesan melalui pengoprasian *system hydraulic A* indikasi pada *display unit* menunjukkan angka yang tetap.

Kata kunci: Hydraulic Fluid Quantity Indication System A , Display Unit,Hydraulic Quantity Transmitter

Abstract

Hydraulic fluid indication system is system in aircraft that indicated fluid quantity in reservoir A ,B and standby of boeing 737-800 NG.The purpose of this research is to address issue with Hydraulic Fluid Indication System A. Hydraulic Fluid Indication System A experienced a malfunction that occur to indication in display unit fluctuate.Indication in display unit not showing a fix number this a sign that any malfunction in system.After conducting research in the Fault Isolation Manual, it was found that Hydraulic Quantity Transmitter not transfer a valid data.Subsequently, the Hydraulic Quantity Transmitter was replaced following the procedures and in accordance with the Illustrate Component Manual and Aircraft Maintenance Manual. After that doing operational test system hydraulic A Indication at display unit showing fix number.

Keywords: Hydraulic Fluid Quantity Indication System A , Display Unit, Hydraulic Quantity Transmitter

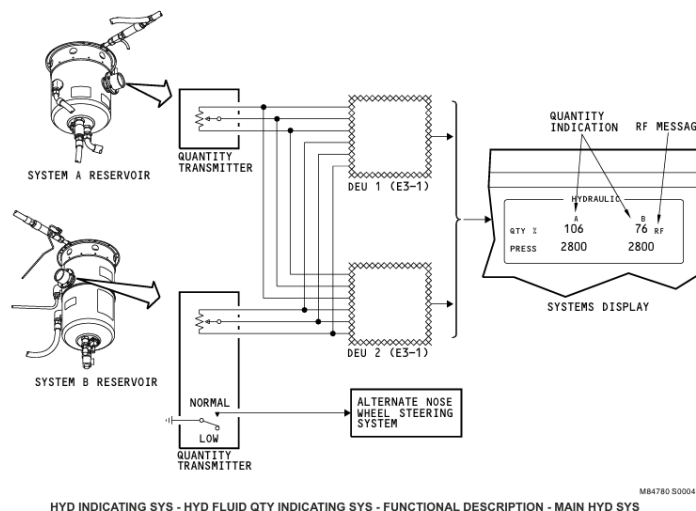
1 Pendahuluan

Hydraulic Fluid Indication System adalah sebuah system di pesawat udara yang digunakan untuk menampilkan jumlah fluida yang ada pada reservoir A,B dan stanby pada pesawat boeing 737-800NG. [1] *Hydraulic Fluid Indication Sytem* ini terdiri dari *Hydraulic Quantity Transmitter*, *Display Electronic Unit (DEU)* dan *Display unit (DU)*. [1]*Hydraulic Quantity transmitter* terletak di bagian wheel well,*Display Electronic Unit(DEU)* terletak di electrical compartment E3-1, *display unit (DU)* terletak di flight compartment.Untuk mengetahui jumlah fluida pada system a dan b yang ada pada pesawat bisa dilihat di *Display Unit (DU)* seperti pada gambar No. 1.



Gambar 1 : lokasi *Hydraulic Fluid Indication System*.

Cara kerja dari *Hydraulic Fluid Indication System* adalah *Hydraulic Quantity Transmitter* mengirim data ke *Display Electronic Unit (DEU)* kemudian *Display Electronic Unit (DEU)* mengolah data lalu di tampilkan di *display unit (DU)*. [1]Skematik *Hydraulic Indication System* ada pada gambar No.2. [1]



Gambar 2: Skematik *Hydraulic Indication System* (Sumber: *Boeing Company,Aircraft Maintenance Manual Sistem Description Section.ATA Chapter 29 Hydraulic Power*)

Sistem hidrolik dalam pesawat Boeing 737-800NG ini digunakan untuk membantu pilot dan co-pilot dalam menggerakkan *flight controls, landing gears,thrust reverses*. [2] Namun saat proses pengoperasian Hydraulic system A pada pesawat Boeing 737-800NG PK-LPO terdapat masalah dalam indikasi quantity yang berfluktuasi,antara 56%-78% saat dioperasikan yang mana harusnya menunjukan 92%-106% saat Hydraulic reservoir A terisi pen [1].Kejadian ini terjadi saat melakukan service check pada pesawat PK-LPO pada 20 september 2024.Fluktuasi indikator adalah suatu kejadian nilai naik turunnya suatu indikasi,pada kejadian ini mengakibatkan tidak mengetahui

kuantiti yang ada pada *Hydroulic System A* sehingga menghalangi untuk melakukan pengecekan system Hydroulic. Melalui tugas akhir ini, penulis berharap agar dapat mengetahui penyebab fluktuasi indikasi pada *Hydroulic Quantity System A* sehingga dapat mengurangi atau mencegah terjadinya masalah tersebut terulang lagi.

Untuk memfokuskan penyelesaian masalah dengan baik sesuai tujuan yang diharapkan maka ruang lingkup permasalahannya perlu dibatasi, penelitian hanya difokuskan untuk mencari penyebab fluktuasi pada *Hydroulic Quantity System A* pada pesawat Boeing B737-800 NG, melalui studi literatur dan melakukan troubleshooting pada masalah yang terjadi.

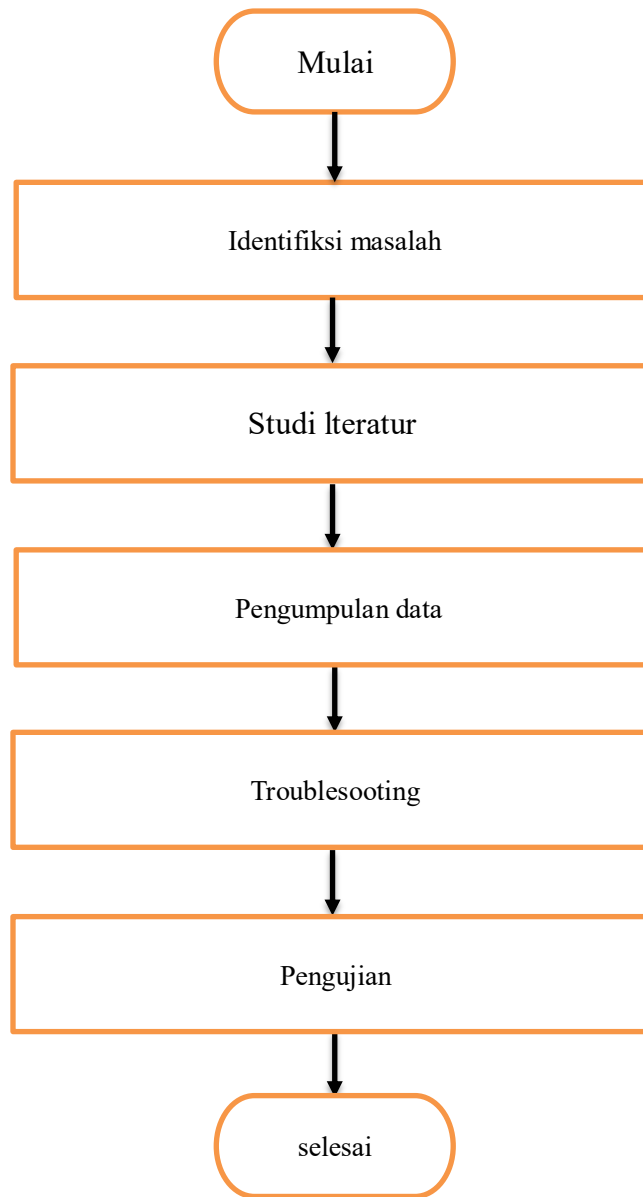
1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menyelesaikan penyebab terjadinya fluktuasi pada indikator *hydraulic quantity system A*.

1.3 Batasan masalah

Batasan masalah berfokus pada bahasan yang diangkat yaitu sebab terjadinya fluktuasi indikasi pada *hydraulic quantity system A* pada pesawat boeing 737-800/900 NG, cara mengidentifikasi dan penyelesain,serta metode yang dilakukan dalam proses troubleshooting. Tidak membahas tentang rumus rumus. Tidak membahas tentang sistem lainya pada pesawat selain penyebab terjadinya fluktuasi indikasi *Hydraulic Quantity System A*

2 Metodologi Penelitian



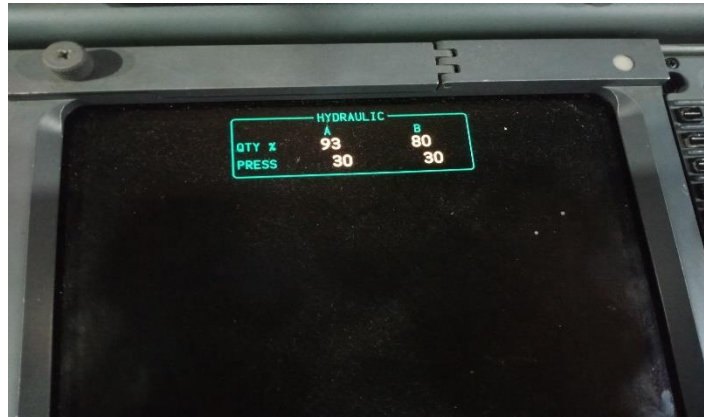
Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

Gambar 3 adalah alir metodologi. Metodologi penelitian terdiri dari identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan data, troubleshooting dan pengujian. Tahapan –tahapan untuk melakukan penelitian sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Gambar 4 menunjukkan *Hydraulic Fluid Indication Quantity System A*. Indikasi ini berada di dalam area pesawat yaitu cockpit (ruang kemudi). Dalam identifikasi masalah di dapat *Hydraulic Fluid Indication Quantity System A*

mengalami fluktuasi. Sehingga mengindikasikan ada masalah dalam system tersebut.



Gambar 4. Hydraulic Fluid Indication Quantity System.

2. Study Literatur

a) study literatur

mengumpulkan dan mempelajari terkait dengan masalah yang diteliti berdasarkan :

(1) *Aircraft Maintenance Manual (AMM 29-33-12)* [2]

Dokumen yang digunakan sebagai referensi dalam melakukan test pada operasional dalam menentukan masalah yang terjadi serta melakukan pergantian komponen/part.

(2) *Fault Isolation Manual (FIM 31-62 TASK847)* [3]

Dokumen yang digunakan sebagai referensi *Trouble Shooting*/pemecah masalah ketika terjadi kerusakan pada system.

(3) *Illustrated Part Catalog (IPC 29-33-12-01/35)* [4]

Dokumen yang digunakan sebagai referensi untuk mencari part number komponen pesawat yang sesuai dengan pengelompokan pesawat untuk dilaksanakan pergantian komponen yang rusak.

3. Pengumpulan Data

Langkah awal dalam pengumpulan data untuk membantu penelitian, dilakukan pengecekan pada *fault isolation manual* untuk mencari referensi yang sesuai dengan masalah yang terjadi, dalam hal ini untuk menyelesaikan masalah fluktuasi indikasi pada hydraulic quantity system A adalah fault code 293 110 00. [3] Table 1 menunjukkan Fault Description *Fault isolation manual (Fim Task 31-62 Task 801)*, kemudian dilanjutkan ke *FIM*

31-62 TASK 801 untuk melakukan *Troubleshooting*.

Table 1. *Fault Description Fault Isolation Manual (Fim Task 31-62)*

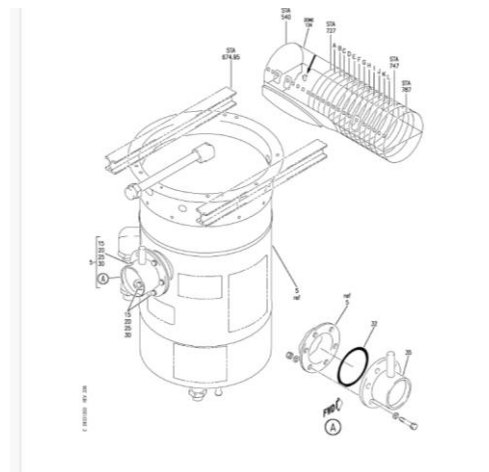
No	Fault Code	Fault Description	Go to FIM task
1	29311000	Hydraulic fluid quantity indication: flight compartment display moves erratically or jumps between readings – system A	31-62 TASK 801

4. Troubleshooting

1. setelah mendapatkan referensi untuk menyelesaikan masalah sesuai dengan FIM (*Fault Isolation Manual*) mengikuti instruksi dari FIM (*Fault Isolation Manual*) 29311000 *Hydraulic fluid quantity indication: flight compartment display moves erratically or jumps between readings – system A*. [3]

2. kemudian berdasarkan fault code 29311000 *Hydraulic fluid quantity indication: flight compartment display moves erratically or jumps between readings – system A*, lakukan *bite test* sesuai dengan *Fault Isolation Manual* (31-62 task 801) pada fmc. setelah melakukan *bite test* ditemukan maintenance report 31-63210 *HYDRAULIC OIL QUANTITY SYS A INVALID* sesuai dengan maintenance report tersebut ditemukan kerusakan pada komponen yaitu *Hydraulic Quantity Transmitter*.

3. Gambar 5 menunjukkan komponen *hydraulic quantity transmitter*. Setelah mengetahui komponen *hydraulic quantity transmitter* tidak bisa mentrafer data secara maksimal, kemudian mencari part number *Hydraulic Quantity Transmitter* pada *Illustrated Part Catalog (IPC29-33-12-01/35)*. [4]

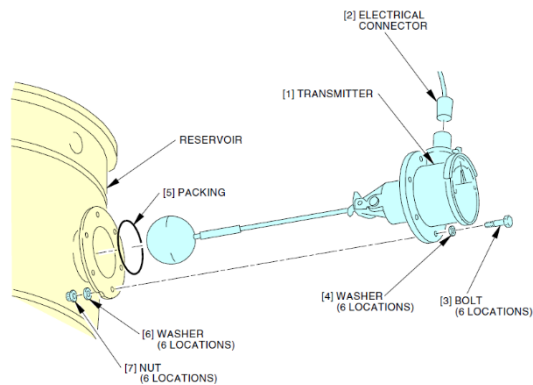


Gambar 5. Komponen *Hydraulic Quantity Transmitter* (sumber: *Boeing Company, illustrate Part Catalog, Ata Chapter 29 Hydraulic Power*)

5. Pengujian

Langkah selanjutnya melakukan penggantian komponen sebagai berikut ;

1. Berdasarkan gambar 6 dilakukan penggantian komponen hydraulic quantity transmitter berdasarkan *Aircraft Maintenance Manual (AMM 29-33-12)*. [2]
2. Melakukan test dengan cara menoperasikan hidroulic system A sesuai dengan prosedur *Aircraft Maintenance Manual (Amm 29-33-12)*. [2]
3. Melakukan pengecekan pada *Hydraulic Quantity Transmitter* di wheel well ada kebocoran apa tidak pada saat pengoprasian *Hydraulic System A*. sesuai dengan *Aircraft Maintenance Manual (AMM 29-33-12)* [2]
4. Melakukan pengamatan pada indikasi di *Display Unit (DU)* apakah terjadi fluctuate atau tidak saat pengoprasian *Hydraulic System A*. sesuai dengan *Aircraft Maintenance Manual (AMM 29-33-12)* [2]
5. Memastikan quantity fluid dari reservoir A dengan *Display unit (DU)* apakah sesuai atau tidak berdasarkan *Aircraft Maintenance Manual (AMM 29-33-12)*. [2]



Gambar 6 *Hydraulic Quantity Transmitter* (sumber: *Boeing Company, Aircraft Maintenance Manual Practice Procedure. ATA Chapter 29 Hydraulic Power*)

3 Analisa Data dan Pembahasan

Dalam kejadian *Hydraulic Fluid Indication Quantity System* sesuai kegiatan yang saya dapat yaitu Indikator fluid quantity di cockpit mengalami fluktuasi. Pertama mencari petunjuk untuk mengatasi masalah tersebut dengan menggunakan *Fault Isolation Manua (FIM) Chapter 29 (Hydraulic Power)*, setelah mencari petunjuk dengan masalah yang mengikuti arahan Fim tersebut. untuk kasus ini menemukan fault code yang sesuai untuk menyelesaikan masalah tersebut yaitu fault code 29311000 *Hydraulic fluid quantity indication: flight compartment display moves erratically or jumps between readings – system A*. sesuai petunjuk tersebut diarahkan untuk melakukan bite test pada *flight management computer (FMC)*, dengan cara sebagai berikut:

- (a) jika kamu tidak pada tampilan *CDS DEU BITE*, maka lakukan langkah langkah ini:
 - 1) tekan tombol *INIT REF*
 - 2) Jika tampilan muncul *POS INIT*, kemudian pilih *INDEX*
 - 3) tekan tombol *MAINT*.
- (b) Dari menu *MAINT BITE INDEX*, pilih menu *CDS*
- (c) Untuk *DEU-1 CDS BITE*, tekan tombol *DEU-1*.
- (d) Untuk *DEU-2 CDS BITE*, tekan tombol *DEU-2*.

(e) Lakukan langkah langkah berikut ini untuk mengetahui *Maintenance Messages* yang *CURRENT STATUS*:

1) Tekan tombol *CURRENT STATUS*.

NOTE: Jika ada fault yang terdeteksi pada DEU, kamu akan melihat *maintenance message number* dan *maintenance message text*.

Setelah melakukan bite test ditemukan maintenance message 31-63210 HYDRAULIC OIL QUANTITY SYS A INVALID. [5] setelah menemukan maintenance message mencari petunjuk untuk melakukan perbaikan, dalam kasus ini menggunakan fim chapter 31(indicating/recording system) sesuai dengan maintenance message tersebut. Tabel 2 menunjukkan *Maintenance Message Isolation Manual 31-63210 HYDRAULIC OIL QUANTITY SYS A INVALID* kemudian dilanjutkan ke *Fault Isolation Manual (FIM 31-62 TASK 847)* untuk melakukan *trouble shooting*.

Table 2. *Maintenance Message Fault Isolation Manual (FIM 31-62 TASK 847)*

No	Lru/System	Maintenance Message	Go to FIM task
1	CDS	31-63210 HYDRAULIC OIL QUANTITY SYS A INVALID	31-62 TASK 847

Dalam *Fault Isolation Manual (FIM 31-62 TASK 847)* ini penyebab kerusakannya ada dua yaitu:

1. Hydraulic Quantity Transmitter.
2. Wiring.

Sesuai dengan *Fault Isolation Manual (FIM 31-62 TASK 847)* pertama diperintahkan untuk mengganti Hydraulic Quantity Transmitter. [5] untuk mengganti hydraulic quantity transmitter menggunakan Aircraft Maintenance Manual (AMM):

- a) Melepas *Hydraulic Quantity Transmitter* berdasarkan AMM TASK 29-33-12-000-801 [2]
- b) Memasang *Hydraulic Quantity Transmitter* berdasarkan AMM TASK 29-33-12-400-801. [2]

Sebelum melakukan pergantian komponen perlu mencari part number komponen tersebut, untuk mendapatkan part number tersebut menggunakan *Illustrated Part Catalog (IPC 29-33-12-01/35)* [4]. setelah mendapatkan part number yang sesuai lakukan persiapan untuk mengganti *Hydraulic Quantity Transmitter* yaitu:

Peralatan	Material
Open ring 5/16"	Hydraulic fluid
Socket 5/16"	Protective cup
Handle ratchet	Disposal
Connector plier	Kawat pengaman
Cutting plier	Pengaman saklar
Twister	

Langkah Langkah melepas *Hydraulic Quantity Transmitter* sesuai dengan AMM TASK 29-33-12-000-801 [2]:

No.	Langkah	Peralatan	material
1	Pastikan switch Electrical hydraulic pump mati dan pasang tanda peringatan		
2	Buang tekanan udara pada hydraulic reservoir sesuai dengan AMM TASK 29-09-00-860-802. [2]		
3	Siapkan plastic disposal untuk menampung hydraulic fluid setelah itu buka kawat pengaman pada katup pembuangan kemudian buka katup pembuangan pada reservoir A	Cutting plier	disposal
4	Buka saklar pengaman dan pasang tanda pengaman di panel P18-2 row D col 9 dan P6-1 row D col 11		Pengaman saklar
5	Buka connector pada hydraulic quantity transmitter	Connector plier	
6	Pasang protective cup pada connector		Protective cup
7	Buka baut dan mur pada <i>Hydraulic Quantity Transmitter</i>	Open ring 5/16"	

		Socket 1/2" Handle ratchet	
8	Keluarkan <i>Hydraulic Quantity Transmitter</i> dari reservoir		
9	Lepaskan packing di reservoir A		

Langkah Langkah memasang *Hydraulic Quantity Transmitter* sesuai dengan AMM TASK 29-33-12-400-801 [2]:

No.	Langkah	Peralatan	material
1	Pastikan permukaan hydraulic reservoir bersih		
2	Pasang packing baru di reservoir		
3	Masukan secara hati hati <i>Hydraulic Quantity Transmitter</i> ke dalam reservoir A		
4	Pasang bolt, washer, nut lalu kencangkan	Open ring 5/16" Socket 1/2" Handle ratchet	
5	Lepaskan protective cup pada connector		
6	Pasang electrical connector ke hydraulic quantity transmitter	Connector plier	
7	Tutup katup pembuangan pada reservoir A		
8	Pasang kawat pengaman pada katup pembuangan reservoir A	Twister	Kawat pengaman

Setelah melakukan penggantian hydraulic quantity transmitter lakukan penyetelan dengan cara sebagai berikut:

N0	Langkah	material
1	Tutup saklar pengaman dan lepas tanda pengaman di panel P18-2 row D col 9 dan P6-1 row D col 11.	Pengaman saklar
2	Suplay electrical power ke pesawat	
3	Pastikan indikator <i>Hydraulic Quantity Transmitter</i> di <i>display unit (DU)</i> menunjukkan angka 0%	
4	Lakukan pengisian hydraulic fluid sesuai AMM TASK 12-12-00-610-801 [6]	Hydraulic fluid
5	Nyalakan hydraulic sistem A	
6	Amati apakah terjadi kebocoran Di <i>Hydraulic Quantity Transmitter</i>	
7	Lakukan perbandingan penunjukan kuantiti dari <i>Hydraulic Quantity Transmitter</i> yang di reservoir A dengan <i>Display Unit (DU)</i> yang ada di cockpit, jika jarum di hydraulic quantity transmitter menunjuk pada huruf F maka indikasi di display unit harus menunjukkan 100% +6%/-9%.	

Berdasarkan hasil dari penggantian *Hydraulic Quantity Transmitter* dan dilakukan pengetesan dengan menyalakan hydraulic system A tidak ditemukan indikasi yang fluktuasi pada *display unit (DU)* menunjukkan angka 95% secara stabil saat hydraulic system A dioperasikan dan tidak ditemukan kebocoran saat hydraulic system A dioperasikan serta kesamaan indikasi pada *display unit (DU)* dengan *Hydraulic Quantity Transmitter*.



Gambar 7a. Hydraulic Quantity Indicator



Gambar 7b. Hydraulic Quantity Transmitter

Berdasarkan hasil dari pergantian komponen *Hydraulic Quantity Transmitter* dan dilakukan pengetesan terlihat dalam gambar 7a(92-106%) dan gambar 7b(F) terjadi kesamaan jumlah quantity hydraulic. Serta tidak ditemukannya kebocoran pada komponen *Hydraulic Quantity Transmitter*; ini menandakan bahwa komponen dan sistem telah bekerja secara normal. Karena sistem telah bekerja normal tidak perlu lagi melakukan pengecekan pada wiring.

4 Kesimpulan

Sesuai dengan masalah yang terjadi maka di ambil kesimpulan Indikasi *Hydraulic Fluid Quantity System A* terjadi fluktuasi. Setelah dilakukan bite pada fmc ditemukan kerusakan pada komponen *Hydraulic Quantity Transmitter* sesuai dengan *FAULT ISOLATION MANUAL (Fim Task 31-62 Task 801 dan FIM 31-62 TASK 847)*. Setelah dilakukan penggantian komponen *Hydraulic Quantity Transmitter* dan dilakukan pengetesan pada *Hydraulic Fluid Quantity System A* tidak ditemukan fluktuasi pada indikasi pada *display unit (DU)* yaitu menunjukkan antara 92%-106%, serta kesamaan nilai di *display unit (DU)* dengan *Hydraulic Quantity Transmitter* yang ada di *Reservoir A*.

05. Daftar Pustaka

- [1] Boeing company, "Boeing 737-800 Aircraft Maintenance Manual Sistem Description Section ATA chapter 29 Hydraulic Power," seattle Washington USA, 2024.
- [2] Boeing companay, "Boeing 737-800 Aircraft Maintenance Manual Practice Procedure ATA Chapter 29 Hydraulic Power," seattle Wasington USA, 2024.
- [3] Boeing Company, "Boeing 737-800 Fault Isolation Manual ATA Chapter 29 Hydraulic Power," seattle Wasington USA, 2024.
- [4] Boeng Company, "Boeing 737-800 Ilustrate Part Catalog ATA Chapter 29 Hdraulic Power," seattle Washington USA, 2024.
- [5] Boeing Company, "Boeing 737-800 Fault Isolation Manual ATA Chapter 31 Indicating/Recording System," seattle Wasington USA, 2024.
- [6] Boeing Company, "Boeing 737-800 Aircraft Maintenance Manual Practice Procedure ATA Chapter 12 Servicing," seaattle Washington USA, 2024.
- [7] M. Ni"am, "analisis dan penanganan main hydraulic system pada pesawat being 737-800 ng dengan menggunakan fault tree analisi di hanggar 4 pt.gmf aeroasia," 2022.

