

ANALISIS EFEKTIVITAS *FLIGHT OPERATION QUALITY ASSURANCE* (FOQA) TERHADAP PENINGKATAN KESELAMATAN PENERBANGAN

JAYARDI MAULANA MARSA¹, SUNGKONO¹, IDK KERTA WIDANA¹, TRI SUSILO¹
DAN YUNUS ARDIANTO²

¹Program Studi Teknik Penerbangan, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, Jakarta.

²Direktorat Kelaikudaraan dan Pengoperasian Pesawat Udara, Kementerian Perhubungan Republik Indonesia

ABSTRACT

In 2008, the International Civil Aviation Organization (ICAO), an international aviation authority under the United Nations (UN), amended the aviation safety document. The substance of the amendment was to introduce Flight Operation Quality Assurance (FOQA) as a tool that is a development of the Safety Management System (SMS). The main purpose of FOQA is to collect and process technical data on a flight, measure risks, and estimate possibilities that could jeopardize the safety of a flight. In Indonesia, FOQA has begun to be applied to several flight operators, and one of them is PT XXX. The level of flight safety can be calculated using FOQA. There are a number of events that can be grouped as contributing events of an event and compared to the number of flights in a certain period. The implementation of FOQA can be said to be effective with a significant decrease in the ratio to total flight value from 2019 to 2022 by 45,56%.

Keywords: *Flight Operation Quality Assurance, Safety Management System, Aviation Risk*

PENDAHULUAN

Pada awalnya, penggunaan utama *flight recorders* adalah untuk membantu penyelidikan kecelakaan (*incident*), terutama pada *catastrophic accident* yang menyebabkan korban jiwa. Analisis data rekaman pada *flight recorder* berguna untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang praktik pengoperasian pesawat udara yang lebih aman. Dengan mengakses parameter penerbangan yang direkam secara rutin kita dapat mempelajari dan menganalisis keselamatan dan efisiensi operasi penerbangan, performa *airframe* dan juga performa *engine*. Selain itu, analisis data yang telah diidentifikasi ini dapat membantu dalam identifikasi prediksi resiko keselamatan sebelum insiden atau kecelakaan terjadi.

Dalam ICAO *Document 10004*, yang berjudul *Global Aviation Safety Plan 2020-2022*, dijelaskan mengenai *High Risk Categories* (HRC) yang ditentukan berdasarkan tingkat *fatalities*, resiko kematian tinggi per *accident* atau jumlah

accident dan *incident*. Berdasarkan hasil dari analisis data keselamatan yang dikumpulkan dari sumber informasi proaktif dan reaktif (misalnya kecelakaan, insiden, peristiwa), serta dari ICAO dan organisasi non-pemerintah lainnya dapat ditentukan bahwa *High Risk Categories* (HRC) adalah ^[1]:

- Controlled Flight into Terrain (CFIT);*
- Loss of Control In-Flight (LOC-I);*
- Mid-air collision (MAC);*
- Runway Excursion (RE); dan*
- Runway Incursion (RI)*

High Risk Categories (HRC) tahun 2021-2023 di Republik Indonesia juga telah ditetapkan oleh Direktur Jenderal Perhubungan Udara melalui Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara No. KP 180 Tahun 2021, tentang "Rencana Keselamatan Penerbangan Nasional". Pada dokumen tersebut, dijelaskan bahwa Indonesia telah menentukan 5 HRC yang serupa dengan ICAO *Document 10004* yang dikeluarkan oleh ICAO. Pada HRC tersebut diperoleh dari pengolahan data keselamatan penerbangan pada portal *State Safety*

Program (SSP) yang merupakan akumulasi data dari seluruh data penerbangan oleh operator penerbangan di Indonesia.

Sejumlah operator penerbangan juga telah mengimplementasikan proses analisis rekaman data penerbangan secara rutin. Proses ini disebut *Flight Operation Quality Assurance* (FOQA), pada beberapa negara dikenal juga sebagai *Flight Data Monitoring* (FDM) atau *Flight Data Analysis Program* (FDAP). FOQA adalah salah satu bagian dari *Safety Management System* (SMS) yang secara proaktif dapat mengidentifikasi, mengendalikan dan mengurangi resiko terhadap keselamatan penerbangan.

Namun demikian, untuk saat ini FOQA masih digunakan sebagai metode mitigasi terhadap kejadian-kejadian tertentu pada sebuah operasi penerbangan. Oleh karena itu, penelitian ini akan menganalisis seberapa besar pengaruh FOQA pada sebuah operator penerbangan terhadap tingkat keselamatan penerbangan yang dapat di hitung dari elemen-elemen yang terdapat dalam system

METODE

Regulasi (FOQA)

Regulasi terkait *Flight Operation Quality Assurance* (FOQA) telah ditetapkan oleh lembaga otoritas penerbangan International dan National. Beberapa ketentuan terkait *Flight Operation Quality Assurance* (FOQA) adalah sebagai berikut:

- a. CAO SARP's Annexes 6 Part 1 - International Commercial Air Transport - Aeroplanes ^[2]
- b. ICAO SARP's Annexes 6 Part 3 - International Operation - Helicopters ^[3]
- c. DGCA Indonesia Civil Aviation Safety Regulation (CASR) Part 19 - Safety Management System ^[4]

Prosedur FOQA

Flight Operation Quality Assurance (FOQA) adalah sebuah proses pengamatan pengoperasian pesawat udara oleh penerbang yang dapat dipantau secara langsung ataupun tidak, hingga proses analisis data penerbangan. *Flight Operation Quality Assurance* (FOQA) dapat diimplementasikan secara reaktif, ataupun proaktif dan prediktif.

FOQA terhadap kejadian-kejadian yang berkontribusi atau dikenal dengan *contributing event*.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan pengertian dan penjelasan mengenai beberapa hal berdasarkan rumusan dan batasan masalah, diantaranya sebagai berikut.

- a. Mengetahui dan memahami implementasi FOQA pada suatu operasional penerbangan.
- b. Mengetahui dan memahami efektivitas FOQA terhadap peningkatan keselamatan penerbangan atau nilai penurunan HRC.

Adapun pembahasan dalam penelitian ini dibatasi pada beberapa kondisi, yaitu:

- a. Penelitian dilakukan pada operasional penerbangan dibawah naungan Departemen Operasi dan Departemen Quality, Safety, & Security PT XXX.
- b. Data parameter *contributing event* yang dijadikan sebagai bahan penelitian, yaitu pada tahun 2019 hingga 2022.

Implementasi FOQA secara reaktif adalah proses analisis data penerbangan untuk membuat suatu rekomendasi keselamatan yang di implementasikan pada sebuah *accident* ataupun *incident*. Sedangkan implementasi FOQA secara prediktif dan proaktif adalah proses analisis data penerbangan untuk membuat sebuah rekomendasi keselamatan yang di implementasikan pada berbagai jenis operasi penerbangan ^[5].

FOQA diimplementasikan di PT XXX melalui tahapan-tahapan sebagai berikut ^[5]:

- a. Data *Download* dan *Transmission*
- b. Data *Transcription*
- c. Data *Cleaning* dan *Validation*
- d. *Analysis* dan *Follow-up*

Parameter Keselamatan Penerbangan

Dalam mengukur tingkat keselamatan penerbangan operator penerbangan ataupun tingkat keselamatan penerbangan sebuah negara, terdapat beberapa metode perhitungan ^[6];

- a. *Compliances Based - Effective Implementation*
- b. *Accident and Incident Rate*
- c. *Flight Data Analysis*
- d. *High Risk Catagory*

Sejak tahun 2019 hingga 2022, Direktorat QSS telah mengeluarkan *notice* sebagai bentuk mitigasi dari data FOQA sebanyak 6 kali kejadian [7]. Tabel di bawah menunjukkan tren nilai *capture rate* dan *quality index* untuk setiap bulan sejak tahun 2019 hingga 2022.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Data *Capture Rate* dan *Quality Index* Tiap Bulan [7]

Month	Capture Rate (%)	Quality Index (%)	Month	Capture Rate (%)	Quality Index (%)
2019			2021		
Jan-19	35.24	93.94	Jan-21	75.19	97.80
Feb-19	43.52	95.63	Feb-21	14.05	100.00
Mar-19	48.08	94.78	Mar-21	39.88	100.00
Apr-19	46.92	98.89	Apr-21	83.89	100.00
May-19	45.70	100.00	May-21	71.90	100.00
Jun-19	51.53	99.03	Jun-21	57.52	97.21
Jul-19	50.77	95.78	Jul-21	54.77	97.75
Aug-19	33.41	95.09	Aug-21	40.63	93.16
Sep-19	30.66	94.56	Sep-21	45.21	97.81
Oct-19	42.96	95.71	Oct-21	47.97	96.02
Nov-19	39.71	94.49	Nov-21	63.89	95.81
Dec-19	40.54	95.67	Dec-21	56.94	96.31
2020			2022		
Jan-20	38.77	98.13	Jan-22	71.36	97.21
Feb-20	34.83	96.77	Feb-22	65.93	95.09
Mar-20	42.20	95.95	Mar-22	65.88	94.77
Apr-20	63.02	94.31	Apr-22	67.76	94.44
May-20	27.59	87.50	May-22	89.41	93.70
Jun-20	50.18	94.85	Jun-22	99.10	91.32
Jul-20	61.96	93.38	Jul-22	62.36	90.24
Aug-20	64.31	95.30	Aug-22	84.92	90.65
Sep-20	62.84	96.01	Sep-22	50.23	93.98
Oct-20	42.02	96.61	Oct-22	33.03	91.67
Nov-20	20.47	99.36	Nov-22	96.38	91.47
Dec-20	45.56	98.47	Dec-22	80.67	92.48

Data penerbangan diperoleh dari hasil pembacaan alat *recorder* MQAR dan PCMCIA yang terpasang pada masing-masing registrasi pesawat dengan menggunakan *software* AirFASE. Dari hasil pembacaan tersebut, dilakukan perhitungan nilai *capture rate* dan *quality index* untuk mengidentifikasi kualitas dari data yang diperoleh

Dalam implementasi FOQA, FDA *Monitoring Team* (FMT) sebagai unit dari Direktorat Quality, Safety & Security melakukan pertemuan bersama direktorat lain untuk membahas mengenai proses mitigasi yang akan dilakukan dalam

menangani beberapa *event* yang sering terjadi dalam kurun waktu 3 bulan terakhir. Dari hasil pertemuan tersebut, FMT akan mengeluarkan *notice* sebagai pemberitahuan mengenai langkah mitigasi yang perlu dilakukan oleh masing-masing direktorat untuk mengurangi jumlah *event* tersebut.

Adapun *contributing event* yang akan dianalisis adalah *event* yang berkontribusi terhadap 4 HRC yaitu:

- a. *Controlled Flight into Terrain* (CFIT)
- b. *Loss of Control In-Flight* (LOC-I)
- c. *Mid Air Collision* (MAC)
- d. *Runway Excursion* (RE)

Tabel 2. Daftar Notice FOQA

Date	Content	Related Event
15-May-19	ATR 72-600 Unstabilized Approach & Hard Landing	Unstabilized Approach, Hard Landing
2-Jun-19	Boeing 737-500 Unstabilized Approach	Unstabilized Approach
17-Mar-21	Approach Speed due to Wind Speed Correction for ATR72-600	Speed High in Approach
27-Jan-22	Nose Landing Gear Vibration Inspection & Awareness	High & Low Speed Vibration during Aircraft Rolling
30-Mar-22	Unstabilized Approach Events & Safety Awareness	Unstabilized Approach
12-Apr-22	Thrust Asymmetry & Autothrottle Fluctuation	Thrust Asymmetry in Approach

Untuk mengukur efektivitas implementasi FOQA terhadap tingkat keselamatan penerbangan di PT XXX, analisis pun dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa parameter keselamatan penerbangan yang telah dibahas sebelumnya. Pada analisis ini, terdapat dua parameter yang digunakan yaitu; Lima event yang termasuk di dalamnya; *High Risk Categories* (HRC),

Data Penerbangan berupa data *contributing event* dari empat *High Risk Categories* (HRC), dan CFIT, LOC-I, MAC, dan RE.

Berdasarkan ICAO Doc 4000, 5 event yang termasuk kriteria *High Risk Category* yaitu, CFIT, LOC-I, MAC, RE, dan RI. Dari data yang telah diperoleh, tidak tercatat adanya kejadian yang termasuk ke dalam 5 event *High Risk Category* selama PT XXX dari tahun 2019 hingga 2022.

Tabel 3. Nilai Ratio to Total Flight untuk Setiap HRC

High Risk Category	2019 (%)	2020 (%)	2021 (%)	2022 (%)	Average (%)
CFIT	8,00	5,43	4,19	3,51	56,12
LOC-I	2,52	1,90	2,96	2,15	14,68
MAC	0,04	0,02	0,00	0,00	100
RE	11,02	7,40	7,04	9,76	11,43
Total					45,56

Dari keempat HRC yang dianalisis di atas, *contributing event Runway Excursion* (RE) memiliki rata-rata nilai *ratio to total flight* yang paling besar diikuti oleh *contributing event* CFIT, LOC-I dan terakhir MAC. Secara analitik, total rata-rata tingkat penurunan diperoleh sebesar 45,56%.

Kemudian, dari mitigasi yang dilakukan oleh PT XXX terlihat bahwa hampir keseluruhan konten mitigasi yang telah

dilakukan berfokus pada pengurangan kejadian *contributing-contributing event* RE dan dari hasil mitigasi tersebut, terjadi penurunan nilai *ratio to total flight* yang cukup signifikan dari tahun 2019 hingga tahun 2022. Hal ini menunjukkan bahwa mitigasi yang dilakukan cukup berhasil untuk bisa menurunkan jumlah kejadian event RE khususnya event-event *unstabilized approach*

KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan pembahasan Efektivitas Flight Operation Quality Assurance (FOQA) terhadap Peningkatan Keselamatan Penerbangan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- a. Implementasi *Flight Operational Quality Assurance* (FOQA) sangat dibutuhkan pada sebuah maskapai penerbangan untuk menjamin sekaligus meningkatkan keselamatan dan kenyamanan operasional penerbangan, dan PT XXX telah melaksanakannya dengan baik. Hal ini terlihat dari peningkatan persentasi *capture rate* sejak tahun 2019 hingga tahun 2022 yaitu sebesar 71,29% dengan Quality Index lebih dari 90%.
- b. Implementasi FOQA dapat dikatakan efektif, yang ditandai terhadap penurunan nilai *ratio to total flight* yang cukup signifikan. Nilai total rata-rata tingkat penurunan terhadap HRC sebesar 45,56%, sejak tahun 2019 hingga tahun 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Brian G. Dillman, Dennis Wilt, Shawn Pruchnicki, Mark Ball, Marshall Pomeroy, 2015, **Flight Operational Quality Assurance (FOQA) - Do Exceedances Tell the Story?**, International Symposium on Aviation Psychology, 354-359, USA.
- Haofeng Wang, Kai Qi, Yin Tang, **Research on Flight Operational Quality Assurance Based on ROM Concept**, Journal of Physics, Conf. Series 1176 (2019) 022009, IOP Publishing, China.
- ICAO Doc 10004, **Global Aviation Safety Plan 2020-2022**, Canada.
- ICAO SARP's *Annexes 6 Part 1 - International Commercial Air Transport - Aeroplanes*.
- ICAO SARP's *Annexes 6 Part 3 - International Commercial Air Transport - Helicopter*.
- DGCA Indonesia Civil Aviation Safety Regulation (CASR) Part 19 - **Safety Management System**.
- ICAO Doc 10000, **Manual on Flight Data Analysis Programmes (FDAP)**.
- ICAO Doc 9735, **Universal Safety Oversight Audit Programme Continues Monitoring Manua**.
- PT. XXX, 2023, **Flight Data Analysis Program Procedure (FDAPP)**.