

**ANALISIS PEMETAAN MASALAH PADA PERAWATAN
PESAWAT UDARA DENGAN MENGGUNAKAN METODE
HUMAN FACTOR ANALYSIS AND CLASSIFICATION SYSTEM
(HFACS)**

Mochamad Aditya Ramadhan Setyawan¹, Moch. Rifa'i¹, Ajeng Wulansari¹

¹Jurusan Teknik Pesawat Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: m.adityaramadhans@gmail.com

Abstrak

Faktor penyebab utama kecelakaan transportasi udara di Indonesia sekitar 75 – 80% adalah defisiensi kinerja manusia, berdasarkan data dari Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT) pada tahun 2016. Karena faktor manusia merupakan presentase tertinggi di Indonesia maka dibutuhkan metode-metode untuk menginvestigasi dan menganalisis kecelakaan terkait faktor manusia. Ada beberapa metode untuk menganalisis faktor manusia dan perannya dalam aktivitas aeronautika antara lain *Human Errors* dan *Human Factor Analysis and Classification System* (HFACS). Berdasarkan hasil data yang didapat bahwa faktor yang paling dominan dari lapisan *human error* yaitu *error*, *violation*, *mistake* dan paling sedikit *slip and lapses*. Hasil dari data yang didapat dan dianalisis menggunakan metode *Human Factor Analysis and Classification System* (HFACS) diperoleh lapisan dari yang paling dominan yaitu *unsafe act operator*, *precondition for unsafe act*, *unsafe supervision* dan *organizational influences*.

Kata kunci : *Human Errors* dan *Human Factor Analysis and Classification System* (HFACS)

Abstract

The National Transportation Safety Committee (KNKT) data in 2016, mention the cause of air transport accidents in Indonesia is approximately 75-80%, this factor is a deficiency of human performance. Because the human factor is the highest percentage in Indonesia is needed methods to investigate and analyze the human factor related accidents. There are some methods to analyze human factors and their role in aeronautical activities include Human Errors and Human Factor Analysis and Classification System (HFACS). Based on the results of the data obtained, the most dominant factors of the layer of human error are error, violation, mistake and at least slip and lapses. The results of the data obtained and analyzed using the Human Factor Analysis and Classification System (HFACS) method were obtained from the most dominant layer are unsafe act operators, precondition for unsafe act, unsafe supervision and organizational influences.

Key Notes : *Human Errors* and *Human Factor Analysis and Classification System* (HFACS)

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia mempunyai keadaan geografi yang terdiri dari kepulauan yang terpisah antar satu dengan lainnya. Indonesia adalah negara yang memiliki ribuan pulau, maka peran jasa angkutan udara sangat penting dalam menunjang sistem transportasi udara di Indonesia. Transportasi udara dapat menjangkau daerah tujuan baik dalam satu wilayah maupun antar pulau satu dengan pulau lainnya dengan cepat dibandingkan dengan menggunakan transportasi lainnya.

Dunia penerbangan di Indonesia saat ini telah berkembang dengan sangat pesat dalam kurun waktu yang singkat. Menurut data yang ada, sampai saat ini telah terdaftar tidak kurang dari 381 unit pesawat udara yang dioperasikan oleh *Air Operator Certificate (AOC)*, walaupun transportasi udara masih menjadi moda transportasi yang paling cepat, namun kecelakaan pesawat masih sering terjadi baik dikarenakan faktor alam maupun faktor manusia. Kenyataan yang tidak dapat dihindari bahwa canggihnya teknologi penerbangan tidak menjamin tidak adanya.

sesuai *Civil Aviation Safety Regulation (CASR) Part 91,121, dan 135*, dari tahun 2010 sampai dengan November 2016. Badan dunia *International Civil Aviation Organization (ICAO)*, kecelakaan saat ini didominasi oleh kesalahan manusia (*human error*) atau sekitar 70%-80%. , baik oleh personil penerbang, pengatur lalu lintas udara, maupun personil/ teknisi pesawat udara (Shappell & Wiegmann, 1996). Oleh karena itu, penulis melakukan identifikasi yang lebih berpusat pada *maintenance errors* dengan menggunakan metode *Human Errors*, dan *Human Factors Analysis and Classification System (HFACS)*. HFACS merupakan pengembangan dari Swiss Cheese Model yang dikembangkan oleh Reason pada tahun 1990. Keunggulan model ini berupa taksonomi yang terorganisasi secara efisien dan terstruktur berdasarkan hierarki (Beaubien, J. M. & Baker, D. P., 2002: 11-36).

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang disampaikan, maka dapat disimpulkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi permasalahan-permasalahan dalam perawatan pesawat udara yang disebabkan human error.
2. Mengklasifikasikan minor event dalam perawatan pesawat udara menggunakan metode *Human Factor Analysis and Classification System (HFACS)*.

Pembatasan Masalah

Penelitian ini dapat mencapai sasaran dan tujuan yang diharapkan dengan batasan masalah sebagai berikut:

1. Menganalisis dan mengidentifikasi kesalahan perawatan dan *minor event*, kesalahan perawatan yang dianalisis adalah kasus yang didapat oleh penulis



Gambar 1 : Data kecelakaan dan insiden di Indonesia.

Gambar 1 menunjukkan grafik kecelakaan dan insiden pesawat udara Niaga dan Non Niaga yang beroperasi

POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

dengan membagikan kuisioner kepada teknisi atau personel perawatan pesawat udara.

2. Penulis hanya memetakan hasil dari data yang didapat oleh penulis dengan menganalisa hasil dari kuisioner *online* dan dipetakan menggunakan metode *Human Factor Analysis and Classification System* (HFACS).

Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan diatas, penulis mempunyai beberapa tujuan dalam pembuatan analisa berikut, yaitu:

1. Mengidentifikasi kesalahan perawatan yang disebabkan oleh *human error* dan kasus *minor event* yang umum terjadi / dilakukan oleh personil perawatan pesawat udara ditempat kerjanya.
2. Mengklasifikasikan kesalahan pesawat yang disebabkan *human error* dengan menggunakan metode *Human Factor Analysis and Classification System* (HFACS).
3. Mengetahui faktor dominan pada *human error* dan lapisan *Human Factor Analysis and Classification System* (HFACS) terhadap kesalahan perawatan pesawat udara.

Manfaat Penelitian

1. Melakukan identifikasi langsung terhadap kasus *minor event* untuk mengetahui kesalahan perawatan pesawat udara yang ada sehingga dapat dipahami kesalahan umum yang dilakukan oleh personil teknik dan memahami faktor faktor kontribusi untuk menghindari kesalahan yang sama terjadi.
2. Menerapkan dan mengembangkan ilmu pengetahuan penulis, sehingga dapat

mengetahui secara nyata metode yang tepat atau perlu ditambahkan dalam penerapan *recurrent human factor training* bagi operator dan organisasi perawatan pesawat udara di Indonesia.

TINJAUAN TEORI

Memetakan *minor event* yang didapat dari hasil kuisioner online dengan menggunakan metode *Human Factor Analysis and Classification System* (HFACS)

Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan yaitu dengan perencanaan penelitian, merumuskan permasalahan, mencari teori-teori pendukung, penyebaran kuisioner, memetakan data yang didapat dari kuisioner, Analisa pemecahan masalah, dan kesimpulan dan saran.

Penelitian ini bersifat deskriptif, dimana data yang diperoleh dari kuisioner online yang dibagikan di analisa berdasarkan teori-teori pendukung. Setelah dianalisa data yang diperoleh dijadikan bahan kajian yang dapat memberikan solusi terhadap permasalahan yang terjadi. Metode penelitian dianalisa melalui dua teknik pengumpulan data, antara lain :

1. Studi kepustakaan
2. Kuisioner

Populasi, Sampel, dan Objek Penelitian

1. Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah alumni Teknik Pesawat Udara lulusan Diploma II dan diploma III Akademi Teknik dan Keselamatan Penerbangan (ATKP) sebanyak 410 populasi.

2. Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari populasi alumni Diploma II dan Diploma III ATKP Surabaya dengan jumlah sampel

yang dianggap sudah mewakili/*representative* dari populasi yang ada. Berdasarkan perhitungan menggunakan rumus mencari jumlah sampel maka yang didapat sebanyak 40.

3. Objek penelitian

Objek penelitian ini menjadi sasaran dalam penelitian untuk mendapatkan jawaban ataupun solusi dari permasalahan yang terjadi, demikian

No	Human Error	Jumlah	Prosentase
1	Error	8	7%
2	Violation	12	10%
3	Mistake	34	28%
4	Slip and Lapses	66	55%
Jumlah Total		120	100%

objek yang diteliti oleh penulis dalam penelitian ini adalah kasus *maintenance error* yang dialami secara langsung oleh teknisi pesawat udara.

4. Teknik Sampling

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Probability Sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel yang memberikan peluang yang sama bagi setiap unsur (anggota) populasi untuk dipilih menjadi sampel.

Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dimulai pada bulan September hingga Juli 2019, tempat penelitian yaitu menggunakan kuisioner online yang diberikan kepada sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Total kasus kesalahan perawatan pesawat udara yang dikumpulkan oleh

penulis terkait mengenai kejadian yang dialami oleh teknisi pesawat udara alumni Diploma II dan Diploma III ATPK Surabaya berjumlah 168 kasus. Analisis data dari 120 kasus tersebut untuk diamati dan dikelompokkan berdasarkan metode *human factors* dan *Human Factor Analysis and Classification System*.

PENGELOMPOKAN DATA HUMAN ERROR DAN HFACS

1. Pengelompokan data *Human Errors*
Berdasarkan 120 kasus yang dikumpulkan penulis mengenai *human errors*, penulis mengelompokkan kasus tersebut kedalam tabel 4.2, diolah menjadi grafik diagram 4.1 dibawah ini:

Tabel 4.2 Perhitungan data *Human Errors*
Sumber : Olahan Penulis (2019)



Grafik 2 Diagram Lingkaran data *Human Errors*
Sumber : Olahan Penulis (2019)

2. Pengelompokan data HFACS

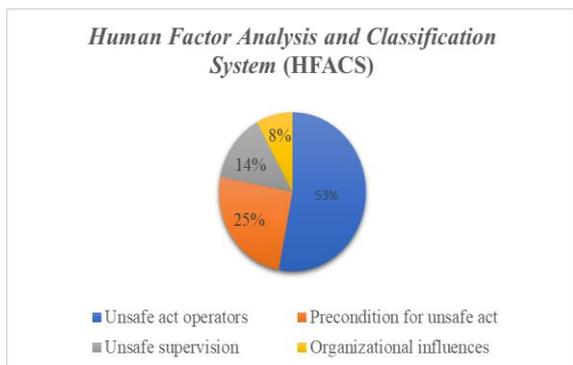
Berdasarkan 120 kasus yang dikumpulkan penulis hasil dari kuisioner yang dibagikan mengenai kesalahan dalam perawatan pesawat udara, penulis menganalisa dan memetakan kasus tersebut kedalam beberapa tingkatan dalam *Human Factor Analysis and Classification System* (HFACS), hasil dari analisis dan pemetaan kasus tersebut

kedalam tabel 4.3, diolah mejadi grafik diagram 4.3, dibawah :

Tabel 3 Perhitungan data HFACS

No	HFACS	Jumlah	Prosentase
1	Unsafe act operators	63	53%
2	Precondition for unsafe act	30	25%
3	Unsafe supervision	17	14%
4	Organizational influences	10	8%
Jumlah Total		120	100%

Sumber : Olahan Penulis (2019)



Grafik 3 Diagram Lingkaran data HFACS

Sumber : Olahan Penulis (2019)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari data yang di dapat telah dipetakan, dikelompokkan, dan dianalisis berdasarkan teori-teori pendukung sehingga didapati hasil dan pembahasan yang akan dibahas pada bab hasil dan pembahasan berikut

A. Pembahasan Data *Human Factor*

1. Jenis kesalahan *Slip and Lapses* menempati urutan pertama dengan persentasi sebanyak 55% ini menunjukkan bahwa *slip and lapses* merupakan *human error* atau kesalahan pada perawatan pesawat

udara yang disebabkan oleh factor kelalaian dan ketelitian personel.

2. Urutan kedua menunjukkan kesalahan perawatan disebabkan oleh *mistake* dengan persentasi sebanyak 33% dimana mekanik membuat atau memilih keputusan yang salah (*wrong decision*). Ini lebih banyak disebabkan karena *lack of knowledge*, dan kurang memahami prosedur kerja (*never fully understood*).
 3. Urutan ketiga menunjukkan kesalahan perawatan disebabkan oleh *violation* dengan persentasi sebanyak 10%. Ini menunjukkan bahwa masih ada pelanggaran yang disengaja, menyalahi aturan dan tata cara yang baku yang telah menjadi standar oleh teknisi pesawat udara.
 4. Urutan keempat menunjukkan kesalahan perawatan disebabkan *errors* dengan persentasi sebanyak 7%. Ini menunjukkan bahwa *errors* atau kesalahan yang tidak sengaja masih terjadi walaupun masih sedikit dikarenakan kurang focus ataupun *fatigue*.
- B. Pembahasan Data HFACS
1. Lapisan *unsafe act operators* menempati urutan pertama dengan persentasi sebanyak 53% ini menunjukkan bahwa *unsafe act operators* merupakan kesalahan perawatan pada pesawat terbang yang paling banyak yang disebabkan oleh kesalahan pengambilan keputusan (*decision error*), kesalahan dalam melakukan pengerjaan (*procedural error*), kurang andalnya personel seperti kurangnya perhatian atau focus, kesalahan dalam mengingat.

2. Urutan kedua menunjukkan kesalahan perawatan disebabkan oleh lapisan *precondition for unsafe act* dengan persentasi sebanyak 25%. Pada lapisan ini banyak disebabkan karena kelelahan fisik dan mental, terlalu percaya diri, keterbatasan fisik atau mental, kesiapan personel dan kesalahan komunikasi antar personel.
 3. Urutan ketiga menunjukkan kesalahan perawatan disebabkan oleh lapisan *unsafe supervision* dengan persentasi sebanyak 14%. Ini menunjukkan bahwa masih ada kesalahan di pihak *supervision*, seperti kurangnya pengawasan dari pihak *supervision* sehingga mengalami beberapa kejadian yang tidak diinginkan, dan kesalahan dalam memberikan perencanaan.
 4. Urutan keempat menunjukkan kesalahan perawatan disebabkan *organisational influences* dengan persentasi sebanyak 8%. Ini menunjukkan bahwa *organisational influences* atau kesalahan dipihak perusahaan atau organisasi seperti kurang lengkapnya material, tool, ataupun peralatan yang kurang optimal sehingga membuat kinerja dilapangan tidak sesuai.
- C. Pemecahan Masalah
1. Dalam mengatasi permasalahan *precondition unsafe act* perlu diadakan training mengenai *human errors* agar personel atau teknisi pesawat udara sigap dan siap, lebih hati-hati dalam mengerjakan prosedur dan memfokuskan satu pekerjaan agar tidak terjadi hal yang tidak diinginkan.
 2. Mengatasi kesalahan lapisan *Unsafe Supervision* yakni dengan memilih *supervisor* dan juga mengadakan pelatihan untuk *supervisor* sehingga dapat menjadikan *supervisor-supervisor* yang kompeten sehingga dapat menunjang terhadap kinerja dari mekanik pesawat udara untuk mengurangi masalah.
 3. Mengatasi *organisational influences* yakni perusahaan harus dapat mendukung apa yang diperlukan teknisi baik *tool, material*, ataupun komponen agar dapat bekerja dengan baik.
 4. Perlunya *briefing* oleh *manager* sebelum memulai dinas atau saat pergantian dinas untuk mengetahui kesalahan atau kekurangan pekerjaan sebelumnya dan untuk mengurangi *human errors* yang terjadi.
 5. Menyampaikan kembali kasus yang telah terjadi sebelumnya untuk meningkatkan *awareness* dan kesadaran dari teknisi pesawat udara.
 6. Memasukkan materi *human factors* terhadap setiap pekerjaan yang dilakukan oleh teknisi pesawat udara
 7. Hasil dari penelitian penulis mengenai *minor event* dapat dijadikan acuan untuk pekerjaan yang dilakukan oleh teknisi pesawat udara dengan harapan agar tidak ada kesalahan yang tidak diinginkan.

PENUTUP

1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan BAB IV mengenai *human factors* dan *Human Factor Analysis and Classification System* dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kesalahan perawatan pesawat udara kebanyakan kurangnya pemahaman dan kurang menerapkan pengetahuan tentang *human factors*.
2. Jenis kesalahan perawatan pesawat udara berdasarkan *human errors* dari prosentasi paling banyak adalah *Slip and lapses*, *Mistake*, *Violation* dan *Error*.
3. Hasil dari analisis dan pemetaan *minor event* yang didapat maka lapisan *Human Factor Analysis and Classification System* dari yang prosentase yang banyak adalah *Unsafe act operators*, *Precondition for unsafe act*, *Unsafe supervision*, *Organizational influences*.
4. Kesalahan dari lapisan *Human Errors* maupun lapisan *Human Factor Analysis and Classification System* dapat diminimalisir dengan beberapa cara seperti mengadakan *training* akan pentingnya *human factor* dan kesadaran diri sendiri merupakan kunci utama agar tidak ada kesalahan yang akan terjadi lagi.

2. Saran

Berdasarkan pembahasan BAB IV penulis memberikan saran yaitu sebagai berikut :

1. Kesalahan perawatan oleh teknisi pesawat udara dapat dikurangi dengan cara memperbaiki sistem yang dapat mendeteksi kesalahan perawatan sebelum pekerjaan/ *task* ditandatangani. Sistem yang lemah perlu

dievaluasi dan diperbaiki berdasarkan identifikasi kesalahan perawatan yang terjadi.

2. Kesalahan *Slip and Lapses* dapat dikurangi dengan meningkatkan kemampuan kerja sama, misalnya dilakukan *post-task inspection/* pemeriksaan oleh orang lain. Mengurangi konsekuensi kesalahan yang tersisa dengan *cross-monitoring*. Pelatihan adalah jalan terbaik untuk dapat mengurangi jenis kesalahan *Mistake*, *Error* dan *Violation*. Mengurangi (*minimize*) kesalahan harus dilakukan dengan menjamin tingkat kompetensi personil teknisi pesawat udara.
3. Kesalahan-kesalahan pada lapisan *Human Factor Analysis and Classification System* (HFACS) dapat di minimalisir dengan beberapa cara seperti pelatihan personel untuk dapat mengurangi kesalahan yang muncul, menambah skill/teknik personel, memperbaiki organisasi perusahaan.
4. Kesalahan perawatan pesawat udara dapat dikurangi dengan diberikan tanda mengenai keselamatan kerja di setiap tempat atau lokasi kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Shappell, S.A. and Wiegmann, D.A. (2000). *The Human Factors Analysis and Classification System-HFACS*.
- [2] Izazaya, E. (2012). *Kajian Taksonomi Kecelakaan Kereta Api di Indonesia Menggunakan Human Factors Analysis and Classification System (HFACS)*. Tesis Institut Teknologi Bandung.
- [3] Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Afabeta.

