

## STUDI FAKTOR SISTEM SUPRA PADA *HUMAN FACTORS ANALYSIS AND CLASSIFICATION SYSTEM (HFACS)*

Iftikar Z. Sotalaksana, Putra A.R. Yamin

Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Bandung  
Jl. Ganeca 10, Bandung.

Email: sifitkar@y7mail.com, putrayamin@ti.itb.ac.id

### Abstrak

Alat investigasi kecelakaan yang saat ini sering digunakan adalah *Human Factors Analysis and Classification System (HFACS)*. Di negara berkembang seperti Indonesia, terdapat kebutuhan untuk mempertimbangkan faktor-faktor sistem supra dan menyertakannya ke dalam taksomoni HFACS. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor sistem supra HFACS di Indonesia. Dilakukan kajian terhadap kecelakaan-kecelakaan penerbangan yang pernah terjadi di Indonesia melalui laporan kecelakaan yang diterbitkan oleh Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT). Kemudian dilakukan wawancara terhadap para stakeholder guna mengidentifikasi faktor-faktor sistem supra HFACS di Indonesia. Berdasarkan hasil kajian laporan KNKT dan hasil wawancara, dilakukan analisis dan pembahasan sistem supra di Indonesia baik yang terjadi pada HFACS, bisa namun belum terjadi pada HFACS, dan di luar taksonomi HFACS.

Disimpulkan faktor-faktor sistem supra apa saja yang mempengaruhi penerbangan Indonesia antara lain: faktor pengawasan regulator terhadap implementasi regulasi penerbangan dapat dipecah menjadi subfaktor kurang jumlah pengawas, subfaktor politisasi dan KKN, subfaktor kesalahan regulator, dan subfaktor pelanggaran regulator. Kedua faktor lainnya adalah faktor pengawasan regulator kepada maskapai (perusahaan penerbangan) dan faktor pengawasan regulator kepada masyarakat atau pihak luar lainnya yang dapat mempengaruhi penerbangan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi langkah awal bagi pengembangan lebih lanjut dari HFACS sebagai salah satu metode investigasi komprehensif yang secara umum turut memperhitungkan faktor-faktor sistem supra Indonesia.

**Kata kunci:** Faktor sitem supra; HFACS; human error

## 1. PENDAHULUAN

Saat ini pesawat udara merupakan alat transportasi yang umum digunakan. Dalam UU No. 1 Tahun 2009 tentang penerbangan, disebutkan bahwa penerbangan merupakan bagian dari sistem transportasi yang mempunyai karakteristik bergerak dalam waktu yang singkat, menggunakan teknologi tinggi, padat modal, manajemen yang andal, serta memerlukan jaminan keselamatan dan keamanan yang optimal. Sayangnya pesawat udara sering dikaitkan dengan kecelakaan dan penyebab hilangnya nyawa manusia. Terlebih lagi aspek kerugian yang ditimbulkan akibat kecelakaan pesawat udara. Shappell & Wiegmann (2001) menyebutkan bahwa kerugian yang ditimbulkan akibat kecelakaan transportasi udara sangatlah besar. Hal tersebut karena harga satu pesawat udara dapat mencapai triliunan rupiah, besarnya biaya santunan untuk satu korban jiwa, besarnya biaya investigasi kecelekaan pesawat, serta rusaknya citra perusahaan.

Jika melihat laporan-laporan yang dikeluarkan KNKT (Komisi Nasional Kecelakaan Transportasi), tidak banyak faktor manusia atau *human error* yang masuk ke dalam analisis kecelakaan. Padahal studi menyebutkan faktor manusia berperan 70 hingga 80% dari kecelakaan (Shappell & Wiegmann, 2000, 2001). Namun seringkali *human error* diartikan sebagai kesalahan pilot yang mengoperasikan pesawat. Padahal, melalui beberapa penelitian yang cukup mendalam, diperoleh kesimpulan bahwa suatu kecelakaan dapat terjadi tidak hanya karena satu sebab, atau bahkan satu individu, melainkan karena beberapa faktor (Shappell et al., 2016).

Alat investigasi yang saat ini sering digunakan adalah *Human Factors Analysis and Classification System (HFACS)*. Sudah banyak bukti bahwa HFACS dapat secara efektif membedah kecelakaan dari sisi faktor manusia. HFACS pada awalnya dikembangkan pada sistem penerbangan di negara Amerika Serikat. Di negara Amerika Serikat, regulasi penerbangan diimplementasikan dengan baik. Keadaannya bisa jadi tidak sama dengan negara berkembang seperti Indonesia. ATSB (Australian Transport Safety Bureau, 2007) melakukan investigasi penggunaan HFACS pada

kecelakaan pesawat udara di Australia dan membandingkannya dengan penggunaan di Amerika Serikat. Li dan Harris (2005) juga berkesimpulan bahwa HFACS merupakan alat andal yang dapat diaplikasikan kepada data kecelakaan di negara lain.

Pada negara berkembang di mana banyak institusi yang belum menjalankan fungsinya dengan semestinya, faktor-faktor sistem supra organisasi penting untuk diperhatikan. Sejalan dengan itu, Shappell & Wiegmann (2001, 2007) serta Jambak (2011) menyebutkan HFACS belum mempertimbangkan aspek sistem supra di dalam taksonominya.

HFACS itu sendiri tampak semakin luas penerapannya dan tak mustahil pada saatnya akan digunakan pula di negara berkembang seperti Indonesia (Paletz, 2009). Pertanyaan yang kemudian timbul adalah apakah hasil penerapan HFACS dalam investigasi kecelakaan pesawat di Indonesia akan efektif padahal tidak seperti di Amerika Serikat, terdapat faktor-faktor sistem supra yang berpengaruh terhadap terjadinya kecelakaan pesawat di Indonesia. Dengan melihat hal tersebut, tujuan dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi elemen relevan apa saja dari sistem supra HFACS yang berpengaruh terhadap suatu kecelakaan penerbangan, khususnya di negara Indonesia.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Pengumpulan Data

Data yang dimanfaatkan dalam penelitian ini berupa laporan investigasi kecelakaan penerbangan di Indonesia yang dirilis oleh Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT). Pada laporan KNKT telah tercantum informasi-informasi yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan, berikut juga hasil analisis yang dilakukan oleh pihak KNKT mengenai kecelakaan yang terjadi.

Data berikutnya diperoleh dengan metode wawancara kepada 5 narasumber. Kelima narasumber merupakan pakar di dunia penerbangan, dan memiliki pengalaman yang tinggi pada keahlian masing-masing. Kelima narasumber yang dimaksud antara lain Narasumber 1 mantan Direktur Utama Merpati Nusantara Airlines, Narasumber 2 selaku mantan Direktur Niaga Garuda Indonesia, Narasumber 3 selaku pilot senior Garuda Indonesia, Narasumber 4 selaku pakar penerbangan dari Program Studi Aeronotika Institut Teknologi Bandung, serta Narasumber 5 selaku pakar penerbangan dari Program Studi Aeronotika Institut Teknologi Bandung.

### 2.2 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan menggunakan taksonomi HFACS untuk mengklasifikasikan faktor penyebab kecelakaan yang terjadi. Terdapat beberapa langkah yang dijalankan dalam menggunakan metode HFACS, yakni:

a. **Langkah 1:** Membuat dugaan faktor sistem supra.

Untuk dapat mengidentifikasi faktor sistem supra pada HFACS di Indonesia, pada awalnya dilakukan dugaan faktor sistem supra. Dugaan-dugaan yang dikumpulkan didapatkan dari studi literatur, diskusi, dan membaca laporan-laporan investigasi kecelakaan pesawat yang dirilis KNKT.

b. **Langkah 2:** Membaca tiap laporan investigasi kecelakaan penerbangan.

Laporan investigasi kecelakaan penerbangan dibaca untuk memberikan gambaran umum mengenai kecelakaan yang terjadi perlu dibaca terlebih dahulu tiap-tiap laporan kecelakaan yang ingin dianalisis. Gambaran umum tersebut dapat diperoleh melalui data faktual, analisis, serta faktor-faktor yang tercantum pada tiap-tiap laporan.

c. **Langkah 3:** Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecelakaan dari tiap-tiap laporan yang ditelaah.

Setelah membaca tiap laporan kecelakaan, hal berikutnya yang dilakukan adalah mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya kecelakaan. Faktor-faktor tersebut dapat dengan mudah ditemukan dalam tiap laporan karena biasanya tercantum secara eksplisit. Namun, adakalanya faktor tersebut tidak dituliskan secara langsung. Apabila ditemukan kasus semacam itu, hal yang perlu dilakukan adalah mengidentifikasi faktor kecelakaan berdasarkan data faktual serta rekomendasi yang dicantumkan pada laporan tersebut Shappell & Wiegmann (2003) dan Olsen & Shorock (2009).

d. **Langkah 4:** Mengklasifikasikan faktor-faktor penyebab kecelakaan ke dalam taksonomi HFACS.

Langkah 3 akan menghasilkan daftar faktor penyebab yang berkontribusi terhadap suatu kecelakaan. Kemudian pada langkah keempat ini, faktor-faktor tersebut dikelompokkan berdasarkan pada kategori yang ada dalam taksonomi HFACS. Pertama-tama pengklasifikasian dilakukan dengan

mengidentifikasi lapisan yang sesuai dengan suatu faktor, kemudian mengidentifikasi sublapisan untuk mengelompokkan faktor-faktor tersebut.

e. **Langkah 5:** Menyusun rangkuman hasil klasifikasi.

Langkah berikutnya adalah menyusun rangkuman dari faktor-faktor penyebab kecelakaan, meliputi jumlah penyebab kecelakaan dalam satu lapisan dan sublapisan. Rangkuman tersebut dapat bermanfaat untuk proses analisis lebih lanjut.

f. **Langkah 6:** Menyusun identifikasi awal faktor sistem supra

Langkah berikutnya adalah menggabungkan dan membandingkan hasil dugaan faktor sistem supra dan hasil klasifikasi penyebab kecelakaan setiap jenis pesawat menggunakan HFACS. Hasil tersebut digunakan untuk mendapatkan hasil identifikasi awal faktor sistem supra HFACS di Indonesia. Hasil identifikasi awal ini akan digunakan sebagai acuan pertanyaan wawancara kepada narasumber-narasumber yang sudah ditentukan.

g. **Langkah 7:** Identifikasi Faktor Sistem supra pada HFACS

Langkah terakhir adalah pengolahan data untuk mengidentifikasi faktor sistem supra pada HFACS. Cara memperolehnya adalah dengan melakukan identifikasi faktor supra yang bisa mengakibatkan kecelakaan pada HFACS lalu dilanjutkan dengan melakukan identifikasi faktor supra yang mengakibatkan kecelakaan pesawat di Indonesia.

### 2.3 Konfirmasi

Tahap berikutnya yang dilakukan adalah melakukan konfirmasi terhadap hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan. Melakukan konfirmasi penting dilakukan untuk memperoleh jawaban dari tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Konfirmasi yang dilakukan yaitu mengenai faktor-faktor penyebab kecelakaan yang telah diperoleh dari pengolahan data menggunakan HFACS, terutama yang terkait dengan faktor sistem supra. Konfirmasi tersebut meliputi kebenaran mengenai adanya faktor sistem supra sebagai penyebab kecelakaan, serta mengenai penyertaan faktor sistem supra kepada taksonomi HFACS yang diperoleh melalui wawancara kepada 5 narasumber.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Identifikasi Awal Sistem Supra

Untuk dapat mengidentifikasi faktor sistem supra pada HFACS di Indonesia, pada awalnya dilakukan dugaan faktor sistem supra yang didapatkan dari studi literatur, diskusi, dan membaca laporan-laporan investigasi kecelakaan pesawat yang dirilis KNKT. Setelah melakukan klasifikasi penyebab kecelakaan, didapatkan hasil yang diringkas sebagai berikut:

Faktor Supra di Indonesia	Dugaan	Regulasi penerbangan belum lengkap dan tepat
		Politisasi dan praktek KKN
		Masyarakat
		Implementasi regulasi yang belum baik
		Pengawasan yang belum efektif dari pemerintah
	Hasil Klasifikasi KNKT	Pelanggaran terhadap regulasi mengenai pelatihan
		Pengawasan yang kurang dari Direktorat Jenderal Perhubungan Udara (DJPU) kepada maskapai

**Gambar 1. Ringkasan Hasil Dugaan dan Klasifikasi Penyebab Kecelakaan**

Kedua hasil tersebut kemudian dibandingkan untuk mendapatkan hasil identifikasi awal faktor sistem supra HFACS di Indonesia. Hasil identifikasi awal ini akan digunakan sebagai acuan pertanyaan wawancara kepada narasumber-narasumber yang sudah ditentukan. Hasil identifikasi awal tertera pada tabel berikut:

Faktor Supra di Indonesia	Dugaan	Regulasi Penerbangan belum lengkap dan tepat
		Politisasi dan Praktek KKN
		Masyarakat
	Terjadi di Kecelakaan Pesawat di Indonesia	Implementasi Regulasi yang belum baik
		Pengawasan yang belum efektif dari pemerintah

**Gambar 2. Hasil Identifikasi Awal Faktor Sistem supra HFACS di Indonesia**

### 3.2 Hasil Identifikasi Faktor Sistem Supra

Kelima faktor supra tersebut diidentifikasi apakah mungkin terjadi pada tiap faktor sub sub lapisan HFACS. Hasil identifikasi pada tahap ini sudah bukan sekedar dugaan karena berdasarkan penuturan narasumber dan studi literatur. Apabila faktor mungkin terjadi, maka diberi tanda v pada kolom tersebut. Contohnya untuk faktor **sub sub lapisan HFACS sumber daya pada menara pengawas**, mungkin terjadi masalah akibat faktor supra **kelengkapan dan ketepatan regulasi** dan faktor **pengawasan regulator**. Hasil identifikasi tertera pada tabel 3.

Identifikasi faktor supra yang mengakibatkan kecelakaan pesawat di Indonesia dilakukan dengan membandingkan jumlah kejadian pada tiap faktor sub sub lapisan HFACS dengan identifikasi faktor supra yang mungkin mengakibatkan kecelakaan pada HFACS. Dengan demikian dapat diketahui faktor supra apa yang benar-benar terjadi pada kasus kecelakaan pesawat di Indonesia dan berapa kali faktor tersebut terjadi.

Contohnya untuk faktor sub sub lapisan HFACS **Sumber Daya pada Menara Pengawas**, mungkin terjadi masalah akibat faktor supra kelengkapan dan ketepatan regulasi dan faktor pengawasan regulator. Lalu dengan melihat kolom jumlah kejadian yang terletak di paling kanan, faktor sumber daya pada menara pengawas terjadi 2 kali selama 2001-2017. Dengan demikian disimpulkan bahwa terbukti faktor supra kelengkapan dan ketepatan regulasi dan faktor pengawasan regulator dapat memberi pengaruh terjadinya kecelakaan pesawat di Indonesia dan sebaiknya dicantumkan di dalam HFACS yang akan diimplementasikan di Indonesia. Hasil identifikasi tertera pada **Gambar 3**.

### 3.3 Analisis Faktor Sistem supra yang Terjadi pada HFACS

Berdasarkan pengumpulan dan pengolahan data, didapatkan hasil bahwa faktor supra yang berpengaruh terhadap kecelakaan antara lain faktor kelengkapan dan ketepatan regulasi, implementasi regulasi, pengawasan regulator, dan masyarakat. Berikut analisis untuk masing-masing faktor sistem supra tersebut.

#### Analisis Regulasi Penerbangan di Indonesia

Dari data yang telah diolah, dapat diambil kesimpulan bahwa regulasi penerbangan di Indonesia sudah lengkap. Belum ditemukan bukti bahwa terdapat regulasi yang tidak tepat diterapkan di Indonesia. Namun dari sisi implementasi regulasi, terdapat beberapa temuan yang mengindikasikan bahwa terjadi pelanggaran terhadap regulasi. Masalah implementasi regulasi terdapat pada faktor sub sub lapisan tidak adanya penegakan disiplin yang terjadi satu kali, memberikan penerangan singkat mengenai tugas, pelanggaran yang bersifat rutin/menyeluruh.

Lapisan HFACS	Sub Lapisan HFACS	Sub Sub Lapisan HFACS	Faktor Supra				Jumlah			
			Kelengkapan dan Ketepatan	Regulasi Implementasi	Pengawasan Regulator	Masyarakat	Politisasi	Kejadian	Persentase	
4	Pengaruh Organisasi	Sumber Daya pada Menara Pengawas	v		v			2	0.88%	
		Sumber Daya Bandara	v		v			1	2.20%	
		Bantuan dan Dukungan Terhadap Operator						0	0.00%	
		Manajemen Sumber Daya	Kebijakan Pengambil Alihan/Proses Desain						0	0.00%
			Kebijakan Pengurangan	v					0	0.00%
			Kebijakan Pemilihan/Tambahan	v					0	0.00%
			Sumber Daya Personel	v					0	1.32%
			Sumber Daya Informasi	v					0	0.00%
			Sumber Daya Finansial/Keuangan	v					0	0.00%
		Iklim dan Budaya Organisasi	Unit/Nilai Organisasi/Budaya						0	0.00%
			Proses Evaluasi/Promosi/Upgrade						0	0.00%
			Pandangan akan Kondisi Peralatan	v					1	0.88%
			Penonaktifan Unit, Pesawat, Kendaraan atau	v					0	0.00%
			Perlengkapan dan Peralatan							
Struktur Organisasi					v			1	0.44%	

Gambar 3 Matriks HFACS - Faktor Supra yang Terjadi pada Kecelakaan Penerbangan Indonesia 2001-2017

### Analisis Pengawasan Regulator di Indonesia

Salah satu permasalahan regulasi yang sering dilanggar adalah peraturan yang berkaitan dengan pelatihan (*recurrent training*). Selain merupakan masalah pelanggaran regulasi, masalah ini terjadi karena kurang ketatnya pengawasan dari regulator. Terdapat kasus mengenai keterlambatan pihak regulator dalam memperbaiki kesalahan yang sudah diketahui. Seringkali pemerintah selaku regulator menunggu terjadi kecelakaan terlebih dahulu. Masalah pengawasan regulator antara lain terdapat pada sumber daya pada menara pengawas, sumber daya bandara, program dan isu-isu pelatihan pada organisasi, pengawasan-panutan, kebijakan pada pengawasan, kebugaran fisik, istirahat atau tidur yang cukup, kondisi kesehatan buruk yang tidak dilaporkan, serta pelanggaran yang bersifat rutin/menyeluruh.

### Analisis Faktor Masyarakat pada HFACS

Terdapat dua temuan faktor masyarakat yang berpengaruh terhadap terjadinya kecelakaan pesawat di Indonesia. Pertama adalah kasus seorang kopilot muda yang sedang sakit memaksakan untuk ikut penerbangan akibat desakan sang ibu. Komunikasi pilot dan kopilot tidak berjalan lancar akibat kopilot sedang sakit dan salah menangkap maksud pilot. Kecelakaan pun tidak dapat dihindarkan. Pada kasus ini kuatnya pengaruh seorang ibu terhadap anak kemungkinan besar tidak ditemukan di luar negeri. Contoh kedua adalah terjadinya kecelakaan di Bandara Budiarto, Curug, Tangerang, Banten pada 19 April 2010 akibat terdapat pengendara motor (warga sekitar bandara) yang melintas landasan terbang sebagai jalan pintas dari desa ke jalan utama.

### 3.4 Analisis Faktor Sistem supra yang Bisa Terjadi pada HFACS

Berdasarkan pengumpulan dan pengolahan data, didapatkan hasil bahwa faktor supra yang berpengaruh terhadap kecelakaan namun belum terjaring HFACS antara lain faktor politisasi dan praktek KKN.

#### Analisis Faktor Politisasi dan KKN

Tidak dapat dipungkiri lagi bahwa negara Indonesia masih belum bisa lepas dari budaya KKN. Salah satu contohnya adalah pengawasan pemerintah terhadap penerbangan Indonesia masih kurang efektif karena ditjen tidak melihat dan turun langsung sendiri ke lapangan, sedangkan terdapat praktek korupsi oleh staff yang menerima uang suap dari perusahaan.

Pada suatu maskapai, terdapat kasus pilot diminta terbang 130 jam per bulan tanpa henti selama satu tahun. Hal tersebut merupakan pelanggaran terhadap regulasi yang ada. Seharusnya jika terbukti bersalah maskapai tersebut dihukum. Kenyataannya perusahaan menawarkan bonus insentif yang besar kepada pilot agar tergiur menerima terbang melebihi batas. Hal tersebut dapat terjadi karena pengawasan yang belum berjalan baik dari regulator. Tidak hanya pada pilot, di bagian maintenance juga terdapat kasus-kasus serupa.

Selain itu terdapat pula kasus pesawat yang rusak dipaksakan tetap terbang oleh perusahaan dengan syarat hanya terbang pada saat terang. Ternyata pada penerbangan itu, estimasi waktu mendarat adalah pada malam hari. Perusahaan tersebut menawarkan bonus insentif yang besar kepada pilot untuk tetap melakukan penerbangan berbahaya tersebut.

### 3.5 Analisis Faktor Sistem supra di Luar HFACS

Selain temuan faktor sistem supra yang teridentifikasi melalui klasifikasi kecelakaan dengan HFACS, ditemukan pula masalah-masalah di luar HFACS yang didapatkan dari metode wawancara. Temuan pertama adalah mengenai faktor pengawasan regulator. Salah satu penyebab kurang efektifnya kinerja regulator di Indonesia adalah karena kurangnya jumlah pengawas. Padahal tugas pengawas di Indonesia sangat banyak. Akibat dari kekurangan pengawas, terdapat pengawas yang tidak memenuhi kualifikasi. Hal tersebut dapat membahayakan penerbangan mengingat krusialnya keputusan Direktorat Sertifikasi Kelayakan Udara. Apabila sang pengawas tidak terqualifikasi, dikhawatirkan pengawas memberi keputusan yang salah dan membahayakan. Pengawas yang tidak memenuhi kualifikasi salah satunya disebabkan oleh hal berikut ini:

Hanya setelah dua tahun sekolah di Curug, pilot muda langsung diminta menjadi pengawas. Pengawas yang berusia sangat muda dan belum berpengalaman biasanya menjadi bahan tertawaan pilot-pilot airline yang disurveinya. Padahal seharusnya seorang pengawas itu memiliki pengalaman dan pengetahuan yang banyak sehingga performansi kerjanya sebagai pengawas baik.

Gaji pengawas operasi (yang merupakan seorang pilot terqualifikasi) dengan pilot maskapai beda 10 kali lipat, bukan 10-20%. Dengan pemasukan yang relatif kecil, pengawas operasi melakukan segala cara untuk hidup. Akhirnya pengawas meminta untuk dipekerjakan di airline untuk mendapatkan tambahan pemasukan. Ironisnya banyak airline yang oportunis dengan keadaan pilot Direktorat Jenderal Perhubungan Udara (DJPU). Mereka meminta pilot tersebut terbang 50 jam per bulan sehingga tidak ada waktu untuk pilot DJPU untuk berada di kantor menjalankan fungsinya sebagai pengawas. Seharusnya regulator itu independen terpisah dari Departemen Perhubungan, sehingga mengatur keuangannya sendiri. Gaji pilot pengawas yang terlalu kecil merupakan kendala bagi pengawas untuk menjalankan tugasnya dengan baik.

Temuan kedua adalah mengenai kelengkapan regulasi. Indonesia belum memiliki regulasi yang mengatur regulator. Regulasi harus mengatur regulator agar regulator tidak berbuat sesuka hati. Pada prakteknya, regulator di Indonesia bertindak sebagai operator dan memegang beberapa bandara sehingga terdapat celah untuk berbuat sesuka hati.

## 4. DISKUSI

Terbukti bahwa terdapat faktor-faktor sistem supra yang berpengaruh terhadap penerbangan di Indonesia, yang diyakini tidak ditemukan di Amerika Serikat, negara dimana HFACS berasal. HFACS yang ada saat ini dikembangkan oleh budaya yang berbeda dengan Indonesia, regulasi yang sama yaitu regulasi penerbangan internasional, namun faktor implementasinya yang berbeda. Di Indonesia masih terdapat regulasi yang dilanggar. Implementasi pada dasarnya ada dua hal besar, yaitu pelaksanaannya dan pengawasannya sebagai bagian penting dari pengawalan terhadap dipastikannya regulasi itu berjalan.

Ditemukan bahwa di Indonesia, pelanggaran terhadap regulasi diakibatkan oleh pelaksanaan perusahaan yang buruk dan pengawasan pemerintah sebagai regulator yang tidak efektif. Terkait

dengan faktor sistem supra, faktor pengawasan regulator yang menjadi sorotan. Hasil analisis menunjukkan bahwa pengawasan regulator yang tidak berjalan efektif sempurna disebabkan masalah kurangnya petugas pengawas dan masih terdapat praktek politisasi dan KKN. Implikasi lain dari kurangnya pengawas adalah direkrutnya pengawas yang tidak memenuhi kualifikasi. Hal tersebut dapat membahayakan penerbangan mengingat krusialnya keputusan Direktorat Sertifikasi Kelayakan Udara. Apabila sang pengawas tidak terqualifikasi, dikhawatirkan pengawas memberi keputusan yang salah dan membahayakan.

Tidak seperti di Amerika Serikat, Indonesia belum bisa terlepas dari budaya politisasi dan KKN dengan berbagai tujuan, antara lain meraih keuntungan pribadi maupun untuk mengambil jalan pintas dari suatu masalah. Di dunia penerbangan yang menggunakan teknologi tinggi, politisasi dan KKN harus dibasmi karena secara langsung maupun tak langsung dapat membahayakan keselamatan orang banyak.

Contoh kurangnya pengawasan regulator adalah pada kasus kecelakaan Adam pada 1 Januari 2007 di Makassar, Sulawesi. Hasil laporan KNKT menyatakan tidak ada bukti bahwa sebelum Desember 2006 DJPU aktif memastikan Adam Air memperbaiki kegagalan-kegagalan IRS pada armada Boeing 737 milik Adam Air. Selain itu tidak ada bukti bahwa DJPU sadar bahwa program keandalan komponen Adam Air tidak memastikan efektivitas dan kelayakan udara dari komponen armada pesawat milik Adam Air. Kasus Adam Air merupakan contoh terdapat implementasi yang tidak baik akan regulasi penerbangan di Indonesia baik pelaksanaan oleh maskapai maupun pengawasan oleh pemerintah.

Melihat analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa HFACS tidak lengkap untuk dipakai di Indonesia karena ada faktor sistem supra khas Indonesia yang belum dipertimbangkan dalam kodifikasi HFACS. Agar HFACS lebih tepat digunakan di Indonesia, berikut faktor-faktor sistem supra yang perlu disertakan:

- Pengawasan regulator terhadap implementasi regulasi penerbangan.
  - Faktor kurang inspektor
  - Faktor politisasi dan KKN
  - Faktor kesalahan regulator
  - Faktor pelanggaran regulator
- Pengawasan regulator kepada maskapai.
- Pengawasan regulator kepada masyarakat atau pihak luar lainnya yang dapat mempengaruhi penerbangan.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

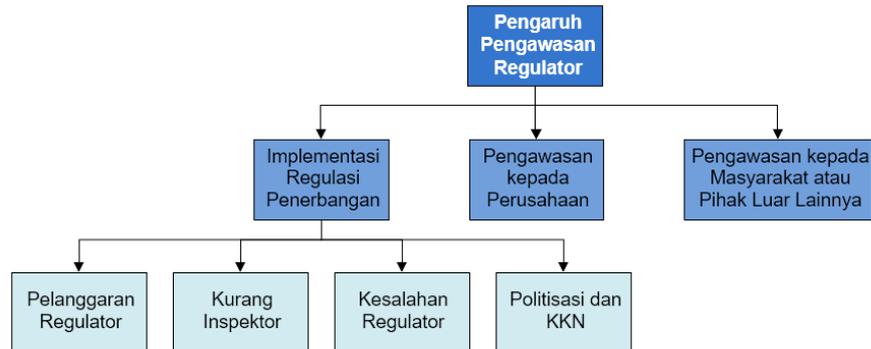
Faktor-faktor sistem supra HFACS di Indonesia yang teridentifikasi antara lain faktor kelengkapan dan ketepatan regulasi, faktor implementasi regulasi, faktor pengawasan regulator, faktor masyarakat, dan faktor politisasi dan KKN. Faktor-faktor sistem supra yang teridentifikasi itu merupakan khas dari keadaan di Indonesia dan tidak sama dengan keadaan di Amerika Serikat.

Faktor supra yang paling sering terjadi pada kecelakaan penerbangan Indonesia pada rentang tahun 2001 hingga 2017 adalah kelengkapan dan ketepatan regulasi (dengan persentase 44.86% dari total faktor supra) dan faktor pengawasan regulator 44.86%. Sedangkan untuk faktor lainnya, faktor implementasi terjadi 9.35%, faktor masyarakat 0.93%, dan politisasi dan KKN 0.00%.

Kelima faktor tersebut dapat diturunkan sebagai berikut. Faktor pengawasan regulator terhadap implementasi regulasi penerbangan dapat dipecah menjadi subfaktor kurang jumlah pengawas, subfaktor politisasi dan KKN, subfaktor kesalahan regulator, dan subfaktor pelanggaran regulator. Kedua faktor lainnya adalah faktor pengawasan regulator kepada maskapai (perusahaan penerbangan) dan faktor pengawasan regulator kepada masyarakat atau pihak luar lainnya yang dapat mempengaruhi penerbangan.

Terbukti dugaan bahwa HFACS tidak lengkap untuk dipakai di Indonesia karena ada faktor sistem supra khas Indonesia yang belum dipertimbangkan dalam kodifikasi HFACS. Agar HFACS lebih tepat digunakan di Indonesia, faktor-faktor sistem supra perlu disertakan ke dalam taksonominya. Dengan menyertakan faktor-faktor sistem supra tersebut ke dalam taksonomi HFACS Indonesia, diharapkan hasil investigasi kecelakaan pesawat di Indonesia menjadi lebih sempurna menjaring *human error* yang terjadi sehingga diperoleh lebih banyak rekomendasi-rekomendasi yang membangun penerbangan Indonesia.

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai kontribusi awal bagi pengembangan lebih lanjut dari HFACS sebagai salah satu metode investigasi yang secara umum turut memperhitungkan faktor-faktor supra. Faktor-faktor sistem supra yang teridentifikasi hasil studi penelitian ini dapat masuk ke masuk ke taksonomi yang sudah ada dan mungkin perlu menambah lapisan baru di atas lapisan pengaruh organisasi. Berikut usulan lapisan baru yang perlu ditambah:



**Gambar 4. Usulan Lapisan Baru untuk HFACS Indonesia**

#### DAFTAR PUSTAKA

- Australian Transport Safety Bureau, 2007, *Aviation Research and Analysis Report – B2004/0321 Final 2007, Human factors analysis of Australian aviation accidents and comparison with the United States*. Canberra: Australian Transport Safety Bureau.
- Jambak, M. I., 2011, *Perancangan Petunjuk Pelaksanaan Investigasi Kecelakaan Menggunakan Metode HFACS*. Institut Teknologi Bandung.
- Li, W.C., Harris, D., & Chen, A., 2007, Eastern mind in western cockpit: Meta-analysis of human factors in mishaps from three nations, *Aviation, Space, and Environmental Medicine*.
- Olsen, N.S., and Shorock, S.T., 2009, Evaluation of HFACS-ADF Safety Classification System: Inter - Coder and Intra-Coder Consistency, *Accident Analysis and Prevention xxx (2009) xxx-xxx*. Elsevier Ltd.
- Paletz, S.B.F., 2009, Socializing the Human Factors Analysis and Classification System: Incorporating Social Psychological Phenomena into a Human Factors Error Classification System, *Human Factors*.
- Shappell, S. A., Wiegmann, D., Ergai, A., Cohen, T., Sharp J., 2016, Assessment of the human factors analysis and classification system (HFACS): Intra-rater and inter-rater reliability. *Safety Science* Vol. 82, hh. 393-398.
- Shappell, S.A. & Wiegmann, D.A., 2000, *The human factors analysis and classification system – HFACS*. Washington, DC: Federal Aviation Administration, Office of Aviation Medicine.
- Shappell, S.A. & Wiegmann, D.A., 2001, Applying Reason: The human factors analysis and classification system (HFACS). *Human Factors and Aerospace Safety*, Vol. 1, hh. 59-86.
- Shappell, S., et al., 2007, Human error and commercial aviation accidents: An analysis using the human factors analysis and classification system. *Human Factors*, Vol. 49, hh. 227-242.
- Wiegmann, D.A. & Shappell, S.A., 2001, *A human error analysis of commercial aviation accidents using the human factors analysis and classification system (HFACS)*. Washington, DC: Federal Aviation Administration, Office of Aviation Medicine.
- Wiegmann, D. A., & Shappell, S.A., 2003, *A human error approach to aviation accident analysis: The human factors analysis and classification system*. London: Ashgate Publishing Company.