

Edisi Januari 2010



Pengetahuan & Informasi - Safety

# PENITTY

PERSUASIF, INFORMATIF, NARATIF

## Ketelitian Mengurangi Kesalahan



# Interaksi Manusia Dengan Teknologi

## *The Interaction of Human and Technology*

Ilmu human factor berkembang seiring pertumbuhan industri penerbangan yang menemukan fakta bahwa sebagian besar *accident* dan *incident* adalah disebabkan oleh human error. Faktor kesalahan manusia ini lebih besar dibanding kegagalan mesin. Karena itu kajian tentang keterbatasan manusia dan hubungannya dengan teknologi sangat dibutuhkan untuk mengantisipasi kecelakaan akibat kesalahan manusia.

Dalam industri aviasi, human factor lebih menekankan pada bagaimana manusia bisa lebih aman ketika berinteraksi dengan teknologi. Diperlukan tindakan yang tepat agar keterbatasan manusia yang menjadi pemicu suatu kecelakaan dapat diminimalisir sekecil mungkin. Solusi dan tindakan pas akan memberikan dampak positif bagi organisasi.

Isu-isu mengenai human factor yang terjadi didalam organisasi perlu direview secara periodik. Proses review ini termasuk melakukan koordinasi dan komunikasi antar fungsi dalam organisasi (*coordination & communication*) serta saling memberikan dan menerima umpan balik (*feedback*). Tujuan utama proses ini untuk menemukan solusi dan tindakan yang tepat dalam upaya mengurangi kesalahan akibat faktor-faktor manusia. Review juga bertujuan untuk meninjau apakah sistem jaring pengaman (*safety net system*) masih cukup efektif.

Dalam *Penity* edisi Januari 2010 ini, topik human factor menjadi tema besar yang menghiasi keseluruhan materi. *Persuasi* menguraikan bagaimana peran safety net system dalam upaya mengurangi bahaya atau kecelakaan akibat faktor-faktor terkait dengan manusia. Topik tentang perilaku-perilaku buruk (*Dirty Dozen*) yang harus dihindari bisa ditemukan di rubrik *Cakrawala*. Adapun *Selisik* menceritakan peristiwa yang terkait human factor sebagaimana juga rubrik *Intermeso*.

Dalam edisi ini kami tetap menampilkan pendapat dan aspirasi karyawan GMF yang berhubungan dengan safety dalam rubrik *Opini*. Laporan tentang temuan dari IOR juga kami paparkan berikut tindaklanjutnya. Kami berharap sajian dalam edisi perdana tahun 2010 ini memberikan manfaat bagi kita semua khususnya dalam upaya mengurangi human error.

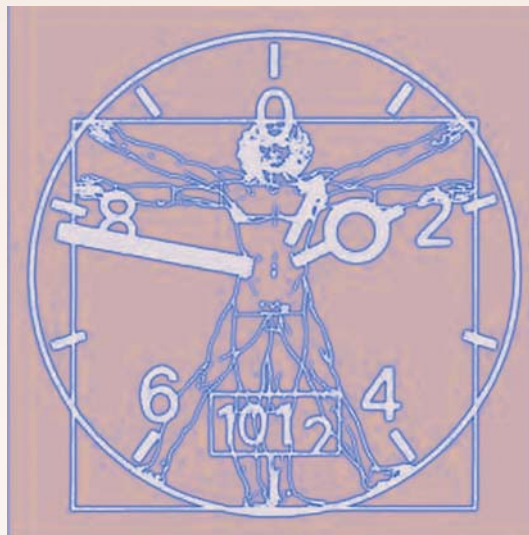
The term "human factors" has expanded along with the growth of aviation industry that discovers the fact that most of the accidents and incidents were caused by human error. The human error factor is greater compared to machine error. Therefore the study of human limitation and its relationship with technology is needed to anticipate accidents due to human error. In the aviation industry, human factors emphasize more on how people can be more secure when they interact with technology. Appropriate action is necessary so that the human limitations which trigger an accident can be minimized as little as possible. Proper solutions and actions will give a positive impact to the organization.

Issues concerning human factors in the organization needs to be reviewed periodically. This review process includes coordination and communication among all functions in the organization and giving/receiving feedback to/from each other function. The main purpose of this process is to find solutions and appropriate actions as an effort to reduce errors caused by human factors. The review also aims to see whether the safety net system is still quite effective.

In this *Penity* January 2010 edition, the topic of human factors becomes the major theme that decorates the whole contents. *Persuasi* describes how

the role of safety net system as an effort to reduce hazards or accidents due to human factors. The topic of bad behaviors (*Dirty Dozen*) that must be avoided can be found in the *Cakrawala* rubric. As for *Selisik*, it tells about incident related with human factors as well as the *Intermeso* rubric.

In this edition, we are still showing opinions and aspirations of GMF employees related with safety in the *Opini* rubric. Report on the findings from IOR is also described along with the follow-ups. We hope that the presentations in the first edition of 2010 will bring benefits to all of us, especially as the efforts of reducing human error.



## Perlu Penyeragaman

Dalam perawatan pesawat kita mengenal dua jenis pencatatan (*aircraft records*). Pertama, pencatatan dukungan umum (*General Support Records*) yang tidak berhubungan secara langsung dengan produk atau *customer work order* seperti pencatatan kalibrasi, pencatatan internal audit, dan lain-lain. Kedua, pencatatan perawatan (*Maintenance Records*) yakni pencatatan yang dibuat dalam perawatan pesawat, mesin, dan komponen pesawat serta merefer ke *customer work order*. Pencatatan teknis dalam perawatan pesawat harus dikelola sebagai pembuktian kesesuaian pelaksanaan dengan aturan/batasan yang berlaku. Pencatatan ini sudah diatur dalam MOE/RSM 2.14 dan Garuda CMM (*Company Maintenance Manual*).

Catatan perawatan pesawat di GMF sendiri tersebar di beberapa lokasi. Tempat penyimpanan ini perlu ditingkatkan kualitasnya agar lebih baik lagi. GMF sudah memiliki beberapa sistem pencatatan di database komputer (*SAP, AMS, AD Baseline*, dan lain-lain). Namun, catatan ini masih dalam sistem yang terpisah-pisah. Untuk mempercepat sistem pencatatan perawatan, sebaiknya lokasinya bisa disatukan sehingga memudahkan pencarian hasil catatan perawatan pesawat. Ke depan kita perlu menata catatan perawatan ini karena belum semua pencatatan terorganisir dalam *Document Management System (DMS)*. Apalagi pencatatan itu masih dalam bentuk *hard copy* dan belum dialihkan menjadi data elektronik.

Untuk itu kami mengusulkan proses pencatatan perawatan menggunakan *DMS* dan membuat *Document Directory* serta menyeragamkan sistem pencatatan. Yang tidak kalah penting adalah kita

perlu membangun budaya tertib administrasi dalam membangun sistem pencatatan. (*Valerian Z Palupessy/ Manager Maintenance Records Management*)

## Tentang Catatan Perawatan

*Maintenance Records* merupakan catatan yang timbul saat *maintenance* pada pesawat, engine, dan komponen pesawat yang menjadi catatan *historical* tentang *maintenance* baik minor ataupun major dan yang bersifat *continuing* atau *terminate*. Fungsi *maintenance records* sendiri tidak lain sebagai *controlling maintenance program* dan *reliability program*. Yang berhak mengeluarkan *maintenance record* adalah semua pelaku *maintenance* baik pesawat maupun komponen yang dalam hal ini dikelola dan dikontrol *Departemen Maintenance Record*.

Mengenai *maintenance records* di GMF sendiri memang cukup baik, tapi tetap perlu *improvement* baik dalam prosesnya maupun kontrolnya. Selama ini kendala dalam pembuatan *maintenance records* adalah data sebelumnya tidak tersedia. Padahal data sebelumnya bisa menjadi bahan bagi pembuatan catatan perawatan selanjutnya agar hasil pencatatan lebih baik lagi.

Saran saya bahwa *maintenance records* adalah tanggung jawab semua *personnel* sebagai bukti dilaksanakannya pekerjaan pada pesawat atau komponen. Khusus untuk pesawat Garuda tentunya tanggung jawab kita lebih luas lagi yaitu mulai dari pesawat *phase in*, saat dipakai, sampai *phase out*.

(*M. Sadali / GM Narrow Body Aircraft Maintenance Garuda*)

## Jawaban redaksi:

Mengakomodir berbagai masukan tentang *technical record*, November 2009

lalu dibentuk tim beranggotakan beberapa personel yang langsung menangani *record* pesawat, komponen pesawat, engine dan material dengan target sebagai berikut. *Phase-1* membuat *technical record directory* berisi penjelasan *record* yang akan disimpan, di mana disimpan, dan siapa yang menyimpan, siapa yang bertanggung jawab serta data yang mendukung penjelasan tersebut. *Phase-1* telah diselesaikan minggu kedua Januari 2010.

*Phase-2* fokus pada peningkatan kualitas konten dan standarisasi pengelolaan *record hardcopy*. Karena fungsi kontrol kualitas melekat pada diri para *certifying staff*, unit-unit terkait *mandatory* untuk memonitor dan mengingatkan secara aktif di setiap kesempatan. Pemeriksaan *record prior to store* dilakukan para *verifikator* sekaligus melakukan fungsi *double inspection* guna mengantisipasi adanya temuan *record* yang lolos dari pengamatan petugas sebelumnya untuk memperketat saringan. Tim sedang menyiapkan *training/workshop* guna meningkatkan kemampuan *verifikator* mengidentifikasi temuan.

*Phase-3* fokus pada pengelolaan *record* secara elektronik untuk kemudahan, kecepatan dan *traceability* dalam *pengelolaan record*. Proses *assessment* all *storage*, *alignment* dengan *pengelola IT* serta mencari tempat *record* satu atap masih berlangsung.

Dalam perkembangannya tim mendapat mandat manajemen untuk berkontribusi dalam pemulangan pesawat April 2010. Tahap awal dengan menghadirkan beberapa narasumber untuk *sharing informasi*. Beberapa *problem* yang diakibatkan oleh *phase in*, *maintenance process* dan *phase out* sedang diidentifikasi dan *direview*.

## Jalan Bergelombang Sebabkan Kerusakan Komponen

### Detail Occurrence

*Trailing Edge Rudder B747* mengalami kerusakan saat dikirim ke *workshop-1* akibat getaran saat melewati jalan bergelombang antara hangar satu dengan *workshop-1*.

| *Muhammad Yusuf (Unit TBR)*

Part berupa panel *serviceable* yang dikirim dari *Painting Shop* menuju hangar satu rusak setelah melewati jalan *cone block* yang tidak rata (bergelombang). Part itu harus di-rework yang berdampak terhadap *Turn Around Time (TAT)* dan *Cost Of Poor Quality (COPQ)*. | *Harry Gunawan (Unit TBK)*

### Follow Up Action

Perusahaan telah melakukan perbaikan berupa pengaspalan pada jalan yang dimaksud.

### Sebelum



### Sesudah



# Hindari Selusin Perilaku Buruk

## Avoiding the Dirty Dozen

**H**uman error merupakan sesuatu yang manusiawi (*to err is human*) dan setiap orang pernah melakukannya. Akibat human error bisa sangat bervariasi mulai dari akibat yang sangat ringan sampai dengan kecelakaan fatal. Meski human error tidak mungkin dihilangkan sama sekali, tapi bisa dikelola lewat penerapan teknologi yang tepat, pelatihan berkesinambungan, dan implementasi aturan yang konsisten.

Salah satu upaya untuk mengeliminasi atau setidaknya mengurangi human error pada proses perawatan pesawat terbang adalah menghindari beberapa perilaku buruk atau *dirty dozen*. Selusin perilaku ini diperkenalkan agar setiap orang bisa mengurangi error yang bisa mengakibatkan kerugian bahkan kecelakaan yang lebih besar. Selusin perilaku itu adalah:

### 1. **Stres** (*tertekan, tegang, gugup*)

Kondisi ini bisa terjadi saat teknisi harus menyelesaikan beberapa item pekerjaan dalam waktu terbatas. Tekanan ini menyebabkan gugup dan memicu kesalahan yang merugikan diri sendiri dan perusahaan. Jika mengalami stres, istirahatlah sejenak dan ajak rekan berdiskusi. Jangan lupa minta bantuan teman memeriksa pekerjaan yang sudah dilakukan.

### 2. **Complacency** (*perasaan nyaman disertai rasa kurang peduli serta menganggap remeh persoalan*)

Untuk menghindari complacency ini, seringlah melatih diri menemukan kesalahan dalam inspeksi. Jangan lupa pula up date pengetahuan dengan informasi terbaru dan jangan sesekali mengesahkan atau menandatangani sesuatu yang tidak anda kerjakan sendiri.

### 3. **Pressure** (*perasaan tertekan*)

Kondisi ini muncul ketika mendapat tugas yang rumit atau beban kerja tinggi, padahal kemampuan terbatas. Pada saat yang sama supervisor menuntut tugas selesai tepat waktu. Untuk menghindari tekanan, komunikasikan keluhan

**H**uman error is something that is human (*to err is human*) and every person has experienced it. The result of human error may vary from very light to fatal accident. Although it cannot be completely eliminated, human error can be managed through the implementation of appropriate technology, continuous training, and consistent procedures.

One of the efforts to eliminate or at least to reduce human error in aircraft maintenance process is to avoid some bad behaviors or "dirty dozen". A dozen of these behaviors are introduced so that everyone can reduce errors that could result in losses or even greater accident. The dozen behaviors are:

### 1. **Stress** (*stressed, tense, nervous*).

This condition can occur when technicians have to complete several items of work within a limited time. This pressure causes nervous and triggers a costly mistake that harm themselves and the company. If you are experiencing stress, rest for a moment and have a discussion with colleagues. Do not forget to ask for help from friends to check the work which is already done.

### 2. **Complacency** (*feeling comfortable with a lack of care and underestimating the problem*).

To avoid complacency, train yourself more frequently

to find fault in any inspection. Do not forget to update your knowledge with the latest information and do not certify or sign anything you do not do yourself.

### 3. **Pressure** (*feeling depressed*)

This condition occurs when a task is complex or workload is high, whereas in fact the capability is limited. At the same time the supervisor demands that the task should be completed on time. To avoid stress, communicate your complaints to your partners and ask for their assistance.

### 4. **Distraction** (*distraction*)

When working seriously, suddenly you hear that one of your family members has an accident. This causes working concentration disturbed. To avoid mistakes, immediately end the activ-





anda kepada mitra kerja dan minta bantuannya.

#### 4. **Distraction** (*mengganggu konsentrasi*)

Saat serius bekerja, tiba-tiba ada kabar anggota keluarga mengalami kecelakaan. Konsentrasi kerja pun terganggu. Untuk menghindari kesalahan kerja, segera akhiri aktifitas dan tandai yang belum selesai. Ketika kembali bekerja gunakan check sheet yang detail lalu ulangi tiga langkah kerja sebelumnya.

#### 5. **Norms** (*menjadi kebiasaan, kaku dengan instruksi kerja, membenarkan hasil kerja yang sering dilakukan*)

Untuk mengubah paradigma ini, carilah informasi, ubah cara kerja dengan yang lebih praktis tanpa mengurangi kualitas kerja.

#### 6. **Lack of Communication** (*segan berinteraksi dengan orang lain, sering berdebat dan mengasumsikan suatu persoalan*)

Untuk mengubah perilaku ini, mulailah bekerja dengan membaca turn over book. Simak dengan teliti keluhan di lock book. Untuk menghilangkan keraguan, komunikasikan dengan teman satu shift atau antar shift.

#### 7. **Lack of Assertiveness** (*kurang tegas pendirian, cenderung mengakomodasi pendapat orang meski hatinya menolak*)

Untuk mengubah perilaku ini halnya dengan satu cara yakni menolak kompromi jika anda yakin sudah sesuai standar kerja yang benar.

#### 8. **Lack of Awareness** (*Kurang peduli, kurang cermat dan cenderung tergesa gesa*)

Untuk merubah sifat ini, berpikirlah sebelum bertindak agar tahu dampak tindakan yang akan dilakukan. Periksa pekerjaan apakah ada konflik dengan repair atau modifikasi. Tanyakan teman kerja apakah melihat ada pekerjaan yang menyimpang.

#### 9. **Lack of Teamwork** (*lebih suka bekerja sendiri*)

Kecenderungan ini bisa diatasi dengan sering berinteraksi bersama teman lain soal beragam tema.

#### 10. **Lack of Knowledge** (*kurang pengetahuan*)

Sederhana saja mengatasinya. Ikuti training, seringlah baca manual yang current, dan banyak bertanya kepada ahlinya.

#### 11. **Lack of Resources** (*keterbatasan sumber daya*)

Periksa item dan area yang kerusakannya mendekati ambang batas dan order spare sebelum kerusakan lebih parah. Tentukan sumber part dan diatur pooling atau loaningnya.

#### 12. **Fatigue** (*kelelahan*)

Kondisi fatigue sangat merugikan karena menjadi bahaya laten jika tidak diantisipasi. Fatigue juga dikenal sebagai significant safety hazard. Untuk mengurangi fatigue di tempat kerja, hindari pekerjaan berat, istirahat sejenak dan lakukan olahraga ringan. (A. Rasyid)

ities and mark the unfinished work. When returning to the work, use a detailed check sheet and repeat the three previous job steps.

#### 5. **Norms** (*a habit, inflexible with work instructions, justifying work that is often done*).

To change this paradigm, seek information, change your way of working with a more practical way without compromising the work quality.

#### 6. **Lack of Communication** (*reluctant to interact with others, often argue and assume a problem*).

To change this behavior, start working by reading the turn over book. Review carefully the complaints at the log book. To remove doubt, communicate with friends on the same shift or other shifts.

#### 7. **Lack of Assertiveness** (*less convictions, tend to accommodate people's opinion even though he/she disagrees*).

The only one way to change this behavior is by refusing to compromise if you believe you are in accordance with the proper work standard.

#### 8. **Lack of Awareness** (*less care, less thorough and tend to rush*)

To change this nature, think before you act in order to know the impact of actions to be taken. Check the job if there is a conflict with the repair or modification. Ask your colleagues to see whether there is work deviation.

#### 9. **Lack of Teamwork** (*prefer to work*

alone)

This tendency can be overcome by frequent interaction with friends about a variety of themes.

#### 10. **Lack of Knowledge** (*deficient in knowledge*)

It's simple to overcome. Follow the training, regularly read the current manual, and often ask the expert.

#### 11. **Lack of Resources** (*limited resource*)

Check the items and areas where the damage is near the threshold and order spare before damage becomes more serious. Determine the source of the parts by pooling or loan.

#### 12. **Fatigue** (*tiredness*)

Fatigue conditions is very harmful because it becomes latent danger if not anticipated. Fatigue is also known as a significant safety hazard. To reduce fatigue in the workplace, avoid heavy work, take a short break and do mild exercise.

The infographic is divided into two main sections. The top section, titled 'The Dirty Dozen', lists 12 common safety hazards: 1. Lack of Communication, 2. Complacency, 3. Lack of Knowledge, 4. Distraction, 5. Lack of Teamwork, 6. Fatigue (highlighted in red), 7. Lack of Resources, 8. Pressure, 9. Lack of Assertiveness, 10. Stress, 11. Lack of Awareness, and 12. Norms. The bottom section, titled 'Fatigue Safety Nets', features an illustration of a worker in a white uniform and orange boots working on an aircraft engine. A speech bubble from the worker says 'Saya bersyukur, bisa lembur sampai 2 shift'. Below the illustration, four safety tips are listed: 1. Be aware of the symptoms and look for them in yourself and others, 2. Plan to avoid complex tasks at the bottom of your circadian rhythm, 3. Sleep and exercise regularly, and 4. Ask others to check your work.

| A. Rasyid



Oleh: Quadrian Adiputranto

Lead Auditor Quality System  
& Auditing Engineering

# Mengurangi Bahaya Akibat Human Factor Dengan Safety Net System

## Reducing Hazards Due to Human Factors with Safety Net System

Lagu berjudul *Rocker Juga Manusia* yang ditembangkan oleh Candil, vokalis band Seurieus, enam tahun lalu masih kerap terdengar belakangan ini. Potongan lirik pada refrain berbunyi "...rocker juga manusia..." menjadi bagian yang paling sering dilantunkan banyak orang. Bahkan tidak jarang potongan itu dipelesetkan untuk mengungkapkan kesalahan manusiawi yang dilakukan seseorang.

Potongan lirik itu biasanya dikaitkan dengan lingkungan kerja atau fungsi seseorang dalam organisasi perusahaan. Dari mereka yang bekerja di lingkungan perawatan pesawat misalnya, muncul gubahan seperti ini: mekanik juga manusia, teknisi juga manusia, manajer juga manusia, ground engineer juga manusia, dan seterusnya.

Gubahan atau pelesetan potongan lagu ini sebenarnya menjadi gambaran untuk memahami bahwa manusia memiliki keterbatasan. Akibat keterbatasan itu pula, manusia tidak pernah luput dari kesalahan baik saat bekerja, ketika di rumah, atau berinteraksi dengan lingkungan di sekitarnya. Dengan menyadari potensi salah dan mengetahui dampaknya, manusia perlu menyesuaikan diri dan melakukan mitigasi terhadap kesalahan (human error) yang tidak mungkin dihilangkan sepenuhnya.

Pada umumnya keterbatasan manusia diklasifikasikan dalam 5P yakni Physical, Physiological, Psychological, Psychosocial, dan Pathological. Masing-masing keterbatasan ini bisa terjadi sendiri-sendiri atau sekaligus bersama. Jika salah satu atau beberapa keterbatasan ini dilanggar akan menimbulkan kegagalan (*failure*) pada orang yang bersangkutan

The song *Rocker Juga Manusia (Rocker Is Also Human)* sung by Candil, the vocalist of Seurieus, six years ago is still often heard lately. A piece of lyrics on the chorus which says "... rocker juga manusia (rocker is also human)..." becomes part of the song which is the most sung by a lot of people. In fact, the piece is often twisted to show human errors committed by somebody.

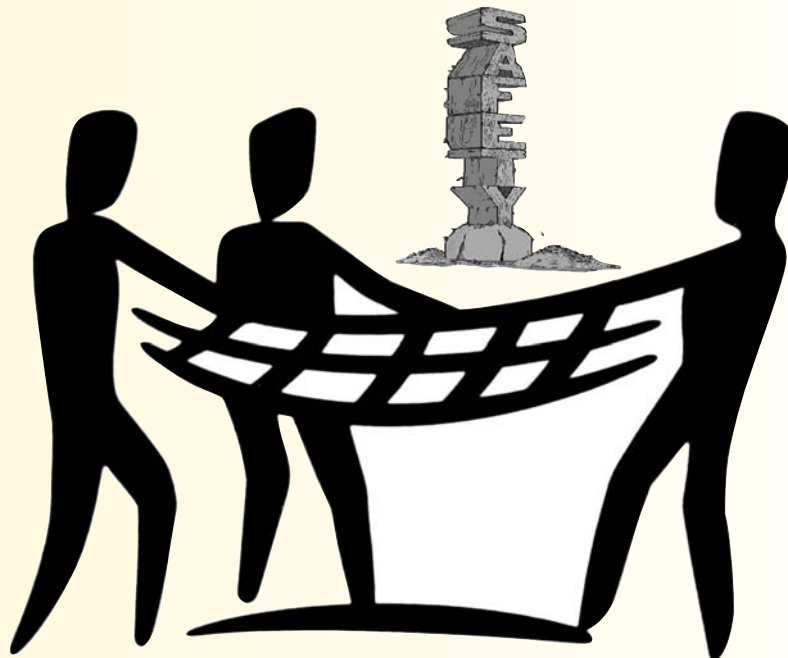
That piece of the lyrics is often associated with the work environment or function of a person in the company organization.

From those who work in the aircraft maintenance for example, some composition appears like this: mechanic is also human, technician is also human, manager is also human, ground engineer is also human, and so on.

That piece of the lyrics is actually an illustration that makes us understand that humans have limitations. Because of the limitations, we can never escape from mistakes when at work, at home, or when interacting with the surrounding environment.

By realizing that we are all error-prone and we know its consequences, we need to adapt ourselves to error and to ensure mitigation against error (human error) that can not be completely eliminated.

In general, there are five types of human limitations which are known as 5Ps: Physical, Physiological, Psychological, Psycho-





atau sistem yang dibuat oleh manusia.

Keterbatasan Physical misalnya ketika tubuh manusia menghadapi kondisi cuaca lingkungan yang terlalu panas atau terlalu dingin seperti cuaca ekstrem yang sedang melanda Eropa belakangan ini. Sedangkan keterbatasan Physiological bisa berupa kebutuhan oksigen atau faktor lain yang membuat tekanan darah berubah lebih cepat atau lebih lambat.

Sedangkan perasaan manusia atau kemampuan mengolah informasi mewakili keterbatasan Psychological. Adapun komunikasi atau berinteraksi antartim mewakili keterbatasan Psychosocial dan kondisi kesehatan atau sakit serta cedera fisik mewakili keterbatasan Pathological.

Dengan lima jenis keterbatasan tadi, seseorang bisa melakukan kesalahan karena tidak mampu menghadapi sesuatu yang terjadi di luar dirinya. Atau kesalahan itu terjadi akibat kombinasi dari satu atau dua keterbatasan yang dimiliki. Padahal jika kesalahan itu terjadi di lingkungan kerja, bukan hanya membahayakan diri sendiri, tapi juga mengganggu sistem yang sudah dibuat.

Untuk menekan kemungkinan kesalahan terjadi akibat keterbatasan manusia, perlu dilakukan tindakan dan langkah preventif. Dengan memahami keterbatasan tersebut, perlu dibuat strategi mitigasi untuk menyiasati keterbatasan tadi. Strategi mitigasi yang juga dikenal sebagai safety net system, adalah upaya untuk mengurangi probabilitas dan tingkat keparahan (severity) terjadinya kesalahan akibat keterbatasan manusia.

Strategi mitigasi untuk menyiasati keterbatasan manusia ini bisa dijalankan dalam bisnis perawatan pesawat. Tindakan preventif ini terasa semakin penting seiring dengan meningkatnya industri penerbangan. Dengan jumlah pesawat yang semakin banyak, maka tekanan pada aktifitas perawatan agar menghasilkan On Time Performance juga meningkat.

Tekanan-tekanan terhadap pada aktifitas perawatan pesawat yang terus muncul ini membuka potensi terjadinya human error. Bahkan kondisi ini bisa berpengaruh terhadap keutuhan safety net system yang telah dibangun dengan baik. Kondisi ini tentu saja tidak boleh terjadi karena human error pada perawatan pesawat telah menjadi penyebab terbesar kecelakaan pesawat terbang di dunia.

Peran human factor dalam sejumlah kecelakaan pesawat bisa dilihat dari data Boeing. Sebanyak 15 persen kecelakaan pesawat jet komersial disebabkan oleh aktifitas perawatan pesawat. Selain itu, 48,800 pesawat yang tidak laik terbang (non airworthy) karena penyimpangan saat perawatan diterbangkan setiap tahun. Fakta lain adalah kecelakaan pesawat di Ramp dalam setahun yang memakan cost US\$ 2 miliar juga tidak lepas dari kesalahan manusia.

Selain menjadi salah satu pemicu kecelakaan, aktifitas perawatan pesawat juga menjadi faktor yang berkontribusi ter-

social, and Pathological which can individually or altogether become contributing factors to error. If one or more of these limitations are violated, it will lead to the failure of the personnel or the whole system.

Physical limitations, for example, is when the human body deals with weather condition that is too hot or too cold, such as the extreme weather that hit Europe recently. While Physiological limitations can be a need for oxygen or other factors that make the blood pressure changes more quickly or more slowly.

While human feelings, or the ability to process information, are the representation of Psychological limitations. The communication or interaction between teams represents psychosocial limitations and health conditions or illness and physical injuries represents Pathological limitations.

With the five types of limitations, someone could make a mistake because he/she was not able to deal with something that happens beyond his/her control. Or the error occurs due to a combination of one or two limitations. In fact, if the error occurs in the work environment,

not only does it endanger personnel, but also disrupts the whole system.

To reduce the possibility of errors due to human limitations to happen, preventive actions and steps need to be taken. By understanding these limitations, mitigation strategies need to be made to deal with them. These strategies, which are known as the safety net system, is an effort to reduce the probability and severity of errors caused by human limitations.

Mitigation strategies to deal with these human limitations can be implemented in the aircraft maintenance business. This preventive action becomes more important with the growing aviation industry. With the increasing number of aircraft, the pressure on maintenance activities in order to produce On Time Performance also in-

creases.

The pressures on the aircraft maintenance activities that continue to appear open the potential for human error. This condition can even affect the integrity of the safety net system that has been built properly. This condition certainly must not happen because human error in aircraft maintenance has become the biggest cause of plane crash in the world.

The role of human factors in a number of aircraft accidents can be seen from the Boeing data. As many as 15 percent of commercial jet aircraft accidents are caused by aircraft maintenance activities. In addition, 48,800 un-airworthy aircraft because of irregularities during maintenance are flown each year. Another fact is that plane crashes on Ramp in that costs U.S. \$ 2 billion a year is also not free from human error.

In addition to being one of the triggers of accidents, an air-



hadap penurunan tingkat safety. Semua unsur yang terlibat dalam industri penerbangan seperti Maintenance Repair & Overhaul (MRO), operator penerbangan, otoritas (authority) penerbangan, sampai dengan manufacturer, harus mengambil pelajaran dari setiap kejadian atau kecelakaan. Tujuan utamanya, tentu saja, agar kejadian yang sama tidak terulang lagi dimasa yang akan datang.

Data tentang kecelakaan dan penurunan safety ini menunjukkan keterbatasan manusia sangat berperan dalam aktifitas perawatan pesawat. Semakin minim kesalahan dilakukan, semakin minim pula tingkat kecelakaan dan safety juga membaik. Karena jika human factor ini ditangani dengan baik akan berdampak positif pada performance dan safety di area perawatan dan inspeksi pesawat.

Agar lebih efektif, pengelolaan human factor harus terintegrasi dalam proses-proses yang berlangsung di perusahaan dan tidak diperlakukan sebagai aturan tambahan yang terpisah. Selain itu jangan sampai human factor diperlakukan hanya sebagai program jangka pendek. Selama masih ada interaksi antara manusia dengan mesin, maka program pengelolaan human factor harus terus-menerus dilakukan.

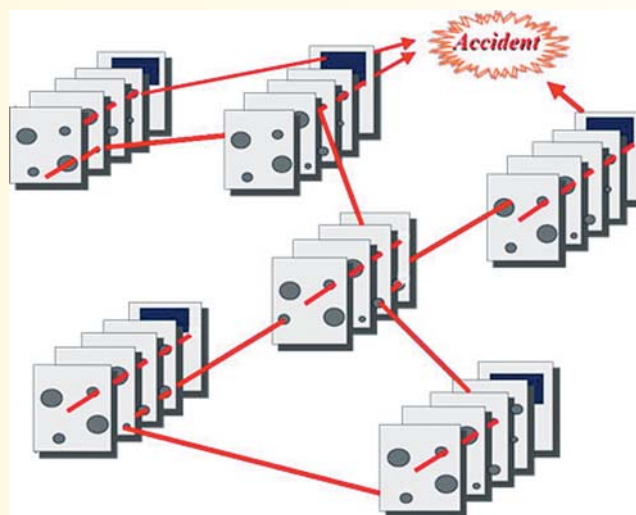
Organisasi harus mereview secara konsisten terhadap isu-isu mengenai human factor sekurangnya empat kali dalam setahun. Proses review ini termasuk melakukan koordinasi dan komunikasi antar fungsi dalam organisasi (*coordination & communication*) serta saling memberikan dan menerima umpan balik (*feedback*). Di masa lalu pengelolaan human factor tidak optimal karena dijalankan secara marginal dan sambil lalu saja. Padahal dengan pengelolaan human factor termasuk didalamnya adalah proses review, akan menghasilkan suatu solusi. Jika solusi itu kemudian dijalankan secara konsisten, maka potensi problem-problem terkait dengan human factor akan dapat dieleminasi atau setidaknya dikurangi.

Harus disadari, bahwa human factor sangat erat kaitannya dengan safety dan airworthiness. Human factor yang dikelola dan dijalankan secara konsisten sesuai dengan aturannya akan menghasilkan kondisi yang lebih safe.

Masalah-masalah human factors seperti: workload ratio, pressure, lack of communication, fatigue dan issue-issue lainnya yang tercantum di Dirty Dozen perlu dirancang kembali sebagai bagian dari safety net system. Dengan jaring sistem pengaman ini, potensi kesalahan akibat keterbatasan kita sebagai manusia sudah diantisipasi lebih awal. Manajemen dari tingkat tertinggi sampai dengan tingkat lini, memiliki peran untuk melaksanakan safety net system secara konsisten.

Setiap individu di dalam organisasi juga perlu memperhatikan keterbatasan kemampuan dirinya masing-masing secara proporsional. Dengan peran serta seluruh fungsi dan lapisan didalam organisasi untuk mengoptimalkan safety net system, maka potensi terjadinya human error akan berkurang dan pada gilirannya akan meningkatkan safety performance.

*craft maintenance activity is also a contributing factor to the decreased level of safety. All of the elements involved in the aviation industry such as Maintenance Repair & Overhaul (MRO), airlines operators, the aviation authority, and the manufacturer, must take lesson from any incident or accident.*



*The main goal, of course, is that the same incident will not happen again in the future.*

*Data on accidents and safety degradation shows that human limitations are involved in aircraft maintenance activities. The fewer mistakes are made, the less the level of accidents and safety is also improving. If human factor is properly dealt, it will have a positive impact on the performance and safety in*

*the area of aircraft maintenance and inspection.*

*To be more effective, human factor management must be integrated in the processes that take place in the company and not treated as a separate additional regulation. It also should not be treated merely as a short-term program. As long as there is an interaction between people and machines, the human factor management programs must be continually performed.*

*The organization should consistently review the issue of human-factors at least four times a year. This review process includes coordination and communication among the functions in the organization; and giving/ receiving feedback to/from each other function. In the past, management of human factors was not optimal because it is run marginally and casually. In fact, with the management of human factors, including the review of the process, a solution will be produced. If the solution is carried out consistently, then the potential problems related with the human factors will be eliminated or at least reduced.*

*It must be realized that the human factor is closely related to safety and Airworthiness. Human factors that are managed and run consistently in accordance with the rules will result in a more safe condition.*

*The issues of human factors such as: workload ratio, pressure, lack of communication, fatigue, and other issues listed in the Dirty Dozen should be redesigned as part of the safety net system. With this safety net system, potential errors due to our limitations as human beings will be anticipated earlier. Management from the highest level to the lowest level has a role to implement the safety net system consistently.*

*Each individual within the organization also needs to monitor each limitations of his ability proportionally. With the participation of all functions and levels within the organization in optimizing the safety net system, the potential for human error will be reduced and, in turn, will improve safety performance.*



# Ketelitian Mengurangi Kesalahan

Satu pesawat B737 baru saja lepas landas meninggalkan bandara pada suatu siang. Tak ada yang aneh ketika prosesi tinggal landas mulai dilakukan sampai pesawat berhasil naik meninggalkan runway. Ketika sampai pada ketinggian tertentu, pilot pesawat ini siap-siap melipat dan memasukkan roda pesawat.

Namun, sang pilot mulai terkesiap ketika roda depan pesawat tidak bisa dilipat dan tidak bisa dimasukkan. Melalui lubang pengintip yang terletak di bawah ruang kemudi, dia memeriksa kondisi roda depan. Setelah beberapa saat memeriksa roda, dia mengambil kesimpulan dengan penuh keyakinan bahwa roda depan dalam kondisi down locked.

Setelah mempertimbangkan jarak tempuh dan waktu penerbangan yang relatif singkat, pilot memutuskan tidak perlu kembali ke bandara semula. Dia tetap melanjutkan penerbangan dengan sejumlah batasan yang diperbolehkan oleh manual penerbangan. Keputusan melanjutkan penerbangan ternyata tepat dan pesawat mendarat di bandara tujuan dengan selamat.

Setelah tiba di bandara tujuan, dilakukan pemeriksaan pesawat, terutama pada bagian roda depan dilakukan. Hasil pemeriksaan

menunjukkan adanya temuan safety lock pin yang masih terpasang pada roda pendarat depan. Tapi, safety lock pin yang terpasang bukan "pin" yang seharusnya, melainkan sebuah extension bar kecil yang biasa digunakan sebagai alat bantu membuka/mengencangkan baut.

**Yang tidak kalah penting adalah melakukan *check and re-check* dengan teliti pada setiap pekerjaan yang dilakukan untuk memperkecil kemungkinan terjadinya kesalahan.**

Temuan ini membut operator melakukan penyelidikan lanjutan untuk mengetahui sumber masalah yang sebenarnya. Dari hasil penyelidikan ini diketahui bahwa ketika masih berada di bandara asal, pada penerbangan sebelumnya pilot pesawat melaporkan ada masalah teknis pada roda pendarat bagian depan. Berdasarkan la-

poran pilot, certifying staff maskapai yang bersangkutan melakukan pemeriksaan dan perbaikan.

Certifying staff yang menangani masalah roda pendarat ini mengambil langkah awal dengan mengambil sebuah extension bar kecil dari kotak peralatan. Alat bantu pembuka baut ini digunakan sebagai pin pengaman yang dipasang pada lubang pengunci roda pendarat depan.

Setelah selesai melakukan perbaikan dan masalah roda depan teratasi, dia segera menyatakan pesawat sudah serviceable dan siap diterbangkan. Namun dia lupa belum melepas extension bar yang dia fungsikan sebagai pin pengaman di roda depan pesawat. Setelah memastikan pesawat serviceable, dia kembali melakukan aktifitas maintenance lain pada pesawat berikutnya.

Tidak lama setelah pesawat yang dia tangani tadi berangkat, dia baru sadar bahwa extension bar di roda depan pesawat yang dia perbaiki belum dilepas. Kondisi ini segera dia laporkan kepada manajer, namun pada saat yang sama pesawat itu sudah mendarat di bandara tujuan.

Untuk mengungkap lebih jelas duduk persoalan masalah ini, dilakukan investigasi berdasarkan Maintenance Error Decision Aid (MEDA). Hasilnya ditemukan beberapa faktor yang menyebabkan kesalahan ini sampai terjadi.

Faktor pertama



yang ditemukan adalah persiapan pelaksanaan perbaikan yang dilakukan certifying staff tadi tidak mengacu pada Aircraft Maintenance Manual. Berdasarkan manual ini seharusnya semua landing gears safety lock pin dipasang sebelum perbaikan. Safety lock pin yang digunakan juga harus memenuhi standar yang ditetapkan pabrik dan dilengkapi bendera yang mudah terlihat.

Certifying staff tersebut tidak merujuk pada Aircraft Maintenance Manual karena sudah terbiasa melakukan perbaikan serupa sehingga kebiasaan ini dijadikan pegangan untuk bekerja. Akibatnya, sebagaimana temuan MEDA, certifying staff ini tidak memahami dengan benar instruksi bahwa landing gear pin harus dipasang sebelum melakukan perbaikan.

Dari temuan MEDA itu juga terungkap bahwa teknisi ini enggan mengambil safety lock pin yang seharusnya karena waktu yang tersedia sempit dan pekerjaan harus segera selesai agar pesawat bisa beroperasi. Maka dia mengambil jalan pintas menggunakan extension bar sebagai pengganti pin pengaman.

Faktor lain yang juga terungkap adalah beban kerja yang sangat tinggi karena teknisi yang bersangkutan harus menangani dua pesawat dalam waktu bersamaan. Kondisi inilah yang menyebabkan dia kurang teliti membaca Aircraft Maintenance Manual sehingga pemahamannya tidak utuh.

Untuk mengurangi terjadinya insi-



den serupa, maka diperlukan perbaikan dalam hal pengaturan sistem kerja, terutama untuk certifying staff. Tujuannya agar satu orang teknisi tidak menangani pesawat yang berbeda dalam waktu hampir bersamaan. Selain itu, sebelum memulai kerja perlu dilakukan briefing kepada semua personel secara terus menerus. Briefing ini juga mengingatkan agar prosedur kerja mengikuti buku panduan perawatan.

Selain itu, sesama certifying staff dan personel perawatan lainnya perlu berbagi pengalaman dalam menangani problem pesawat dan standard practice yang bisa dilakukan. Tindakan precaution setiap akan memulai kerja harus diperhatikan dan dilakukan dengan benar sesuai Aircraft Maintenance Manual. Yang tidak kalah penting adalah melakukan cek dan recheck dengan teliti pada setiap pekerjaan yang dilakukan untuk memperkecil kemungkinan terjadinya kesalahan. (L. Setyabudi)





# RUMPI

Rubriknya *mang* SAPETI

**L**arry G. Good, seorang aircraft mechanic di negeri Uwak Sam, divonis hukuman penjara 14 bulan plus denda US\$ 306.990 atau hukuman percobaan selama 12 bulan pada 28 September 2007. Hakim pengadilan Oklahoma bisa membuktikan Larry telah membuat catatan palsu pada log book pesawat.

*"Mang Sapeti cuma ngingetin jangan sampe kelakuan begini ditiru. Bikin informasi palsu aja bisa dibui 12 bulan, apalagi kalo sampe pesawatnya kecelakaan. Inget ye, kagak usah ditiru."*

**S**etiap masinis di Jepang memiliki checklist yang harus dipastikan semua item checklist dilakukan secara urut dan benar sebelum menjalankan kereta. Meskipun instrumen kereta lebih sederhana dibanding instrumen pesawat, tapi kebiasaan ini tetap dilakukan.

*"Kebiasaan mengacu pada checklist bukan soal rumit atau kagak rumit pekerjaan yang akan kite lakukan. Ini soal tanggungjawab terhadap apa yang kite kerjakan. Kebiasaan baik kayak begini yang boleh ditiru."*

**S**ebuah pesawat B737 tidak dapat memasukkan landing gear bagian depan karena terhalang sebuah safety lock pin yang lupa dilepas kembali oleh certifying staff. Kemudian diketahui bahwa safety lock pin tersebut ternyata hanya sebuah extension bar kecil yang biasa digunakan untuk membantu membuka atau mengencangkan baut.

*"Salah satu contoh lagi bagaimana beberapa kelalaian kecil dapat mengakibatkan suatu kejadian yang besar. Untungnya kejadian ini nggak makan korban jiwa maupun materi."*

Punya sikap berani itu perlu. Yang tidak perlu itu, berani tanpa batas dan tanpa perhitungan sampai membahayakan diri sendiri.



Denda salah parkir di Jakarta itu Rp 200 ribu. Tapi, salah parkir di runway, body mobil jadi ringsek.



Sayang hewan piaraan sih boleh saja. Tapi, kalau membahayakan, ya jangan dilakukanlah.



# Jangan Anggap Remeh Checklist

Sebuah pesawat B747 yang baru tinggal landas terpaksa *return to base* (RTB) karena roda-roda pendaratnya tidak bisa dilipat masuk. Agar bisa mendarat, pesawat berbadan lebar ini harus mengurangi bebannya dengan cara membuang bahan bakar (*fuel dumping*) sampai mencapai bobot yang diizinkan untuk pendaratan. Setelah *fuel dumping* selesai, pilot sukses mendaratkan pesawat dengan selamat. Beruntung cuaca juga sedang cerah.

Saat dilakukan pemeriksaan pada roda-roda yang bermasalah, petugas menemukan semua *landing gear ground lock pin* masih terpasang. Seharusnya *ground lock pin* ini dibuka agar roda-roda itu bisa dilipat masuk. Setelah ditelusuri, kejadian pada tahun 1990-an ini disebabkan petugas didarat tidak melakukan proses *ground handling* dengan menggunakan *checklist*, sehingga lupa membuka *ground lock pin*. Kejadian akibat *human factor* ini menyebabkan kerugian yang cukup besar.

Pertama tentu saja kerugian akibat *fuel* yang terbangang sia-sia dan *manpower* yang digunakan untuk menangani pesawat yang RTB. Kerugian lain yang tidak kalah besar adalah *delay* pesawat yang bisa mempengaruhi reputasi dan citra positif maskapai yang bersangkutan. Kerugian ini tidak perlu terjadi jika pilot dan mekanik membaca dan mematuhi *checklist* dengan benar.

Beberapa prosedur di pesawat sebenarnya sudah diproteksi oleh sistem per-

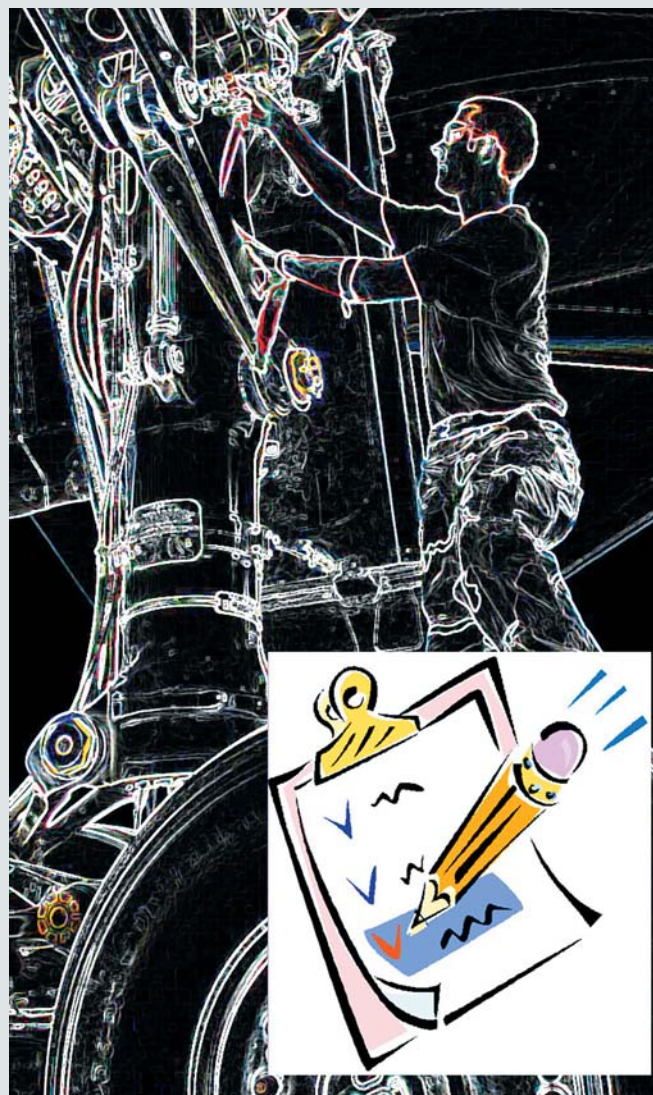
ingatan untuk menghindari kemungkinan lupa dan salah. Namun, tidak menutup kemungkinan juga sistem peringatan ini gagal sehingga tidak berfungsi. Jika hal itu terjadi, tentu saja dampak dari *human factor* ini bisa sangat luar biasa.

*Human factor* dalam bentuk lupa dan *error* merupakan sesuatu yang manusiawi. Tapi, sifat lupa dan *error* tidak bisa dijadikan alasan pembenaran atas suatu kejadian yang mengancam keselamatan manusia. Apalagi jika lupa dan *error* itu terjadi pada pekerjaan yang sebenarnya bisa diantisipasi dengan beragam cara, salah satunya dengan *checklist*. Membaca dan melaksanakan *checklist* dengan benar, bisa terhindar dari kemungkinan *error* akibat lupa atau *memory error*.

Salah satu cara yang efektif dan efisien dalam meminimasi *memory error* adalah disiplin yang tinggi membaca *checklist* dengan cara *Read, Do, and Verify*.

Bagi masyarakat Jepang, membaca *checklist* merupakan budaya yang diimplementasikan secara turun temurun yang dikenal dengan *Shisakoso*. Budaya ini telah mendarah daging dan diterapkan secara konsisten dalam pelbagai aktifitas kehidupan, termasuk mengelola moda transportasi darat seperti kereta api.

Seorang masinis yang akan menjalankan kereta, pasti melakukan *Shikasoko* meskipun instrumen lokomotif kereta api lebih sederhana dibanding instrumen pesawat. Jemari tangannya akan menunjuk satu persatu in-



strumen dan peralatan di ruang kemudi untuk memastikan semua *checklist* item sudah dilakukan dengan urutan dan benar.

Implementasi *Shisakoso* secara konsisten ini membuat transportasi kereta api di Jepang menjadi salah satu yang terbaik, teraman, cepat dan tepat serta terbersih di dunia. Padahal jaringan kereta api di negeri sakura ini merupakan yang paling rumit dan paling padat di dunia. Tapi, berkat disiplin para awak-

nya menerapkan *Shisakoso* secara konsisten, level keamanan transportasi kereta api di Jepang masuk kategori paling aman.

Disiplin membaca *checklist* ini sudah sepatutnya tidak sekadar jadi prosedur yang harus dijalani, tapi menjadi kebutuhan setiap melakukan pekerjaan. Diharapkan tidak ada lagi kejadian yang merugikan hanya karena masalah sepele: tidak membaca *checklist*.

(*nurochman pudjo basuki*)