



## Kajian Human Factor SDM Ground Handling di Bandar Udara Adi Sucipto Yogyakarta

### *The Study of Human Factor of Ground Handling Human Resources in Yogyakarta Adi Sucipto Airport*

**Susanti**

Pusat Litbang Transportasi Udara, Jl. Merdeka Timur no. 5, Jakarta Pusat 10110  
email: shanti.udara@gmail.com

#### INFO ARTIKEL

##### Histori Artikel:

Diterima: 9 Februari 2016  
Direvisi: 15 Maret 2016  
Disetujui: 29 Maret 2016

##### Keywords:

human factor, ground handling, airport

##### Kata kunci:

human factor, ground handling, bandara

#### ABSTRACT / ABSTRAK

*The aircraft handling in the airport, named as ground handling, has important role and function in maintaining the aviation safety. In accordance with the stated procedures, ground handling operations must be obeyed and held appropriately. The accident related with aircraft mishandling was happened on Turkish Airlines flight number 981 which departed from Istanbul, Turkey, to London via Paris at 3 March 1974. The accident took place shortly after flew out of Paris area. The cargo door at the lower aft of aircraft was detached and causing decompression and cutting off the control cables of the aircraft. The pilot lost control and the aircraft crashed. All 346 of the passengers and cabin crews of the McDonnell Douglas DC-10 aircraft found dead. In the effort of improving the aviation safety, particularly in the airport, it is necessary to examine the human factor of ground handling in the air side of the airport. The purpose of this study is to evaluate the role of ground handling and propose the operational management which can prevent the occurrence of human error. The results of this study indicate that ground handling works with high Human Error Probability (HEP) are forward air stair that is placed hastily by ground handling personnel that it collides with the aircraft, falling baggage from bag carts, and collision of tugs and tractor due to narrow area. All of three works with high HEP have the score of 0.1800 whilst the operator who does not lock the forward air stair has the score of 0.0900.*

Penanganan pesawat di bandar udara atau *ground handling* mempunyai fungsi dan peranan penting dalam menjaga keselamatan penerbangan. Sesuai prosedur dalam sistem operasional harus benar-benar ditaati dan dijalankan. Peristiwa yang pernah terjadi pada Turkish Airlines penerbangan nomor 981 yang melakukan penerbangan dari Istanbul, Turki menuju London melalui Paris kemudian pada tanggal 3 Maret 1974, pesawat tersebut berakhir celaka sesaat setelah keluar wilayah Paris. Pintu kargo di bagian belakang bawah pesawat terlepas. Menyebabkan dekompresi dan memutus kabel-kabel kontrol pesawat. Pilot kehilangan kontrol atas pesawat sehingga pesawat kemudian jatuh menukik. Semua penumpang dan awak pesawat McDonnell Douglas DC-10 yang berjumlah 346 ditemukan tewas. Sebagai upaya dalam meningkatkan keselamatan penerbangan khususnya di bandar udara, maka perlu dilakukan kajian tentang *human factor* tentang *ground handling* di sisi udara. Maksud kajian adalah untuk mengevaluasi bagaimana peran *ground handling* di bandar udara dan bagaimana manajemen dalam mencegah faktor *human error*. Kajian *human factor personel ground handling* di Bandara Adi Sucipto yang difokuskan pada sisi udara menemukan hasil bahwa pekerjaan *ground handling* yang mempunyai *human error probability* (HEP) tertinggi personel *ground handling* dalam menjalankan tugasnya adalah terburu-buru menempatkan *forward airstair* sehingga menabrak pesawat, bagasi yang jatuh dari *bag carts* dan *tugs and tractor* saling bertabrakan karena area sempit. Seluruhnya mendapat nilai 0.1800 sedangkan HEP operator tidak *melock forward airstairs* mendapatkan nilai 0.0900.

## PENDAHULUAN

Penanganan pesawat di bandar udara atau yang dikenal dengan istilah *ground handling* mempunyai fungsi dan peranan penting dalam menjaga keselamatan penerbangan. Dalam menjalankan prosedur dalam sistem operasional harus benar-benar ditaati dan dijalankan. Ada sebuah peristiwa kecelakaan pesawat udara yang dikaitkan dengan peran *ground handling*, salah satunya yang pernah terjadi adalah peristiwa Turkish Airlines penerbangan nomor 981 yang melakukan penerbangan dari Istanbul, Turki menuju Paris dan kemudian diteruskan ke London pada tanggal 3 Maret 1974, pesawat tersebut akhirnya berakhir celaka sesaat setelah keluar wilayah Paris. Pintu kargo di bagian belakang bawah pesawat terlepas. Menyebabkan dekompresi dan memutus kabel-kabel kontrol pesawat. Pilot kehilangan kontrol atas pesawat sehingga pesawat kemudian jatuh menemuk. Semua penumpang dan awak pesawat McDonnell Douglas DC-10 yang berjumlah 346 ditemukan tewas.

Hasil investigasi menyebutkan, ada kesalahan prosedur dalam menutup pintu kargo. Petugas *ground handling* yang berkebangsaan Maroko ternyata tidak dapat membaca petunjuk yang berbahasa Turki dan Inggris. Petugas tersebut mengaku sudah menutup pintu kargo. Namun karena prosedur yang dijalani kurang tepat akhirnya menyebabkan pintu kargo tidak menutup dengan sempurna. Saat mendapat tekanan pada waktu pesawat terbang, pintu kargo pun jebol.

Banyak sekali kejadian kecelakaan yang berkaitan dengan penanganan pesawat di bandara yang menjadi wilayah tugas dan peran *ground handling*, di Indonesia, peristiwa tersebut memang belum dapat ditemukan dari hasil investigasi kecelakaan pesawat udara, tetapi terdapat beberapa peristiwa yang diduga berkaitan dengan peran dan tanggung jawab *ground handling*, diantaranya adalah peristiwa pesawat Boeing B737-200 yang dioperasikan Mandala, mengalami kecelakaan di kota Medan, terdapat berita bahwa kargo pesawat dipenuhi buah durian salah satu penumpang yang menyebabkan pesawat mengalami kelebihan beban (*overload*), meskipun hasil investigasi KNKT tidak menyebutkan hal tersebut. Namun di

tempat kejadian ditemukan banyak sekali durian baik yang masih utuh maupun yang sudah hangus terbakar. Aroma durian tersebut bercampur dengan bau avtur yang cukup mengganggu indera penciuman di lokasi kecelakaan.

Kejadian yang sering terjadi di bandara Indonesia adalah peristiwa tabrakan antar pesawat atau pesawat dengan mobil *ground handling* di apron bandara. Kejadian terbaru terjadi pada tanggal 24 Agustus 2012 di apron bandara Soekarno-Hatta. Sayap pesawat Boeing B737-900 ER Lion Air menyanggol ekor pesawat milik Airfast. Saat itu pesawat Lion sedang ditarik oleh petugas darat untuk dilakukan pengecekan. Petugas melakukan kesalahan dalam mengalkulasi jarak antar pesawat sehingga terjadi gesekan pesawat yang mengakibatkan dua pesawat tersebut rusak.

Peristiwa lainnya yang juga pernah terjadi pada tanggal 10 April 2011, dimana ekor pesawat milik Kalstar bersentuhan dengan ekor pesawat milik Wings. Begitu pula pada tanggal 1 Februari 2007 saat pesawat milik Garuda bersentuhan dengan pesawat milik Saudi Airlines. Kedua lokasi peristiwa itu juga terjadi di Bandara Soekarno-Hatta. Peristiwa pesawat Garuda Indonesia yang bergesekan dengan mobil catering juga pernah terjadi bandara Ngurah Rai, Denpasar pada tanggal 25 Februari 2008. Kejadian tersebut mengakibatkan kerusakan yang serius pada pesawat dan segera diketahui dan langsung ditangani oleh petugas.

Semua peristiwa tersebut sebagian besar dapat terdeteksi dan mendapatkan penanganan langsung dari petugas, tetapi bagaimana sebenarnya peran dan tanggung jawab *ground handling*? Bagaimana bila peristiwa tersebut tidak dapat langsung terdeteksi, yang mengakibatkan kerusakan pada saat pesawat terbang? Pesawat tersebut tentu saja kemungkinan mengalami kecelakaan.

*Ground handling* atau penanganan pesawat saat di bandar udara atau di darat meliputi proses yang cukup panjang, yaitu dimulai penanganan penumpang untuk lapor diri (*check-in*) sampai kepada penumpang masuk di pesawat dan pintu ditutup. Selain penumpang, penanganan ini juga untuk barang bawaan, kargo dan pesawatnya itu sendiri. Seperti misalnya pembersihan kabin pesawat, mendorong pesawat untuk parkir atau

keluar dari parkir, penanganan bagasi untuk kargo dan barang bawaan penumpang.

Keberhasilan tugas *ground handling* ini berkaitan dengan banyak hal, diantaranya adalah kuantitas dan kualitas sumber daya manusia, peralatan, dan prosedur standar operasi yang digunakan.

Kuantitas atau jumlah petugas yang menjalankan tugas harus cukup dan disesuaikan dengan besar kecilnya pesawat serta tugas yang dijalankan. Cukup di sini juga disesuaikan dengan peralatan yang dipakai. Jika peralatannya sangat mendukung, bisa saja jumlah petugasnya dikurangi. Memang tidak ada ketentuan tentang berapa jumlah ideal petugas serta peralatan yang harus dipakai untuk menangani sebuah pesawat, yang dapat dijadikan patokan adalah prosedur standar operasi. Dari hal tersebut bisa ditelusuri berapa petugas dan peralatan apa saja yang harus dipakai.

Upaya mewujudkan keselamatan dalam dunia penerbangan merupakan tanggung jawab semua pihak, sudah selayaknya penelitian ini memfokuskan pada upaya-upaya untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan penerbangan khususnya oleh faktor-faktor yang disebabkan oleh manusia (*human factors*).

Bagaimanakah prosedur *ground handling* khususnya *ground support equipment* dalam mencegah terjadinya faktor kelalaian manusia/*human factors* di Bandar Udara Adi Sucipto-Yogyakarta?

Maksud pengkajian adalah mengevaluasi bagaimana peran *ground handling* di bandar udara dan bagaimana manajemen bandar udara dalam mencegah faktor kelalaian manusia (*human factors*) dalam *ground handling* tersebut?.

Tujuan kajian adalah memberikan rekomendasi kepada pimpinan dalam upaya mencegah faktor kelalaian manusia (*human factors*) dalam penanganan prosedur *ground handling* di bandar udara khususnya bagian *ground support equipment*.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Dasar Hukum

Dalam pengkajian *human factor* SDM *ground handling*, setelah dilakukan inventarisasi terhadap peraturan-peraturan, maka hasil yang dapat diperoleh adalah sebagai berikut;

1. Undang- undang Nomor 1 tahun 2009 tentang Penerbangan;
2. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 47 Tahun 2002 tentang Sertifikasi Operasi Bandar Udara;
3. *Civil Aviation Safety Regulation* (CASR) part 121 amandemen ke 8 tentang *Certification and requirement*.
4. *International Air Transport Association* (IATA), *IATA Airport Handling Manual 810 Annex A*.

### Pengertian *Ground Handling*

*Ground handling* berasal dari kata *ground* dan *handling*. *Ground* artinya adalah darat atau di darat yang menunjuk kepada bandar udara atau airport sedangkan kata *handling* artinya adalah tangani yang berasal dari kata menangani (*to handle*), melakukan suatu pekerjaan tertentu dengan penuh kesadaran. *Handling* berarti penanganan atau pelayanan (*service to service*). Istilah kata yang sering digunakan atau dijumpai selain *ground handling* adalah *ground service*, *ground operation*, maupun *airport service* yang memiliki pengertian yang sama yaitu suatu aktifitas perusahaan penerbangan yang berkaitan dengan penanganan atau pelayanan terhadap para penumpang berikut bagasinya, kargo, pos, peralatan pembantu pergerakan pesawat di darat atau pesawat terbang itu sendiri selama berada di bandara, untuk keberangkatan (*departure*) serta kedatangan (*arrival*). Pengertian secara sederhana *ground handling* adalah tata operasi darat atau pengetahuan dan keterampilan tentang penanganan pesawat di apron, penanganan penumpang dan bagasinya di terminal dan kargo, serta pos, (S. Abdul Majid dan Eko Probo, 2009).

### Ruang Lingkup *Ground Handling*

Ruang lingkup atau batasan *ground handling* dibagi menjadi 3 tahap yaitu;

1. *Pre-Flight*  
Kegiatan penanganan terhadap penumpang berikut bagasinya dan kargo serta pos dan pesawat sebelum keberangkatan di bandara asal/*origin station*.
2. *Post Flight*  
Kegiatan penanganan terhadap penumpang beserta bagasinya dan kargo serta pos dan pesawat setelah penerbangan di bandara

tujuan/*destination* atau dengan kata lain penanganan pesawat selama berada di bandara. Secara teknis operasional *ground handling* dimulai pada saat pesawat berada di *parking stand* saat mesin pesawat sudah dimatikan, roda pesawat sudah diganjal (*block on*), dan pintu pesawat sudah dibuka (*open the door*), serta para penumpang sudah dipersilahkan untuk turun atau keluar dari pesawat. Maka, pada saat itu para staf *ground handling* sudah memiliki kewenangan untuk mengambil alih pekerjaan dari para pilot serta awak pesawat. Penanganan inilah yang kemudian disebut *arrival handling*. Selanjutnya kegiatan atau pekerjaan staf *ground handling* akan berakhir ketika pesawat siap-siap untuk lepas landas, yaitu pada saat pintu pesawat ditutup, mesin dihidupkan, dan ganjal pesawat dilepas (*block off*). Tanggung jawab pada fase inilah akan kembali kepada para pilot dan awak pesawat. Fase ini dikenal dengan istilah *departure handling*.

Objek yang ditangani oleh staf *ground handling* pada intinya adalah penumpang (*pax*), barang bawaan (*baggage*), barang kiriman (*cargo*), benda-benda pos (*mail*), *ramp*, dan pesawat (*aircraft*). Sebagai sebuah proses penanganan maka muncul istilah *passenger handling*, *baggage handling*, *cargo and mail handling*, dan *ramp handling*. Dalam *International Air Transport Association (IATA)* menetapkan sebanyak 14 kegiatan pelayanan standar *ground handling*.

### Tujuan Ground Handling

Dalam melaksanakan keseluruhan proses kegiatan *ground handling* terdapat tujuan ataupun target akhir dari seluruh kegiatan tersebut yaitu; tercapainya (1) *flight safety* atau keselamatan penerbangan, (2) *On Time Performance* atau kinerja yang tepat waktu, (3) *Customer Satisfaction* atau kepuasan pelanggan, dan (4) *Reliability* atau keandalan dari pelayanan.

### Kelalaian Manusia atau Human Factors

Proses terjadinya kecelakaan digambarkan oleh Reason sebagai model keju swiss (*Swiss Cheese Model*). Model ini menggambarkan sebuah keju swiss sebagai suatu sistem keselamatan

penerbangan. Beberapa lapis keju dalam suatu sistem tersebut merupakan pihak-pihak yang terlibat dengan operasi penerbangan. Pada masing-masing lapis keju terdapat lubang-lubang yang menggambarkan kelemahan atau kekurangan pada pihak terkait dan berpotensi menimbulkan bahaya. Bila terjadi kelalaian, digambarkan sebagai bom yang meledak maka ledakan itu akan mengenai dinding-dinding keju. Sebagian serpihan ledakan akan tertahan lapisan keju dan sebagian akan melalui lubang-lubang yang ada maka akan mengakibatkan terjadinya kecelakaan. Sebaliknya, bila ledakan itu tidak berhasil melewati semua lapisan keju maka kelalaian tersebut masih dalam batas toleransi dan tidak mengakibatkan kecelakaan.

Reason (1990) membedakan dua macam kesalahan dalam sebuah sistem (*system error*) yaitu aktif (*active*) dan terselubung (*latent*). *Active error* adalah sebuah kesalahan yang efeknya langsung dirasakan, sedangkan *latent error* melibatkan aspek buruk pada sistem yang tidak aktif dan menjadi jelas ketika dikombinasikan dengan aspek lain untuk menembus pertahanan suatu sistem. Perpaduan dua macam kesalahan ini dalam suatu sistem akan menimbulkan kecelakaan bila mampu menembus pertahanan atau batas toleransi.

Dalam kaitannya dengan dunia penerbangan, *active error* berhubungan dengan kinerja orang-orang yang berada di lini depan seperti pilot, pemandu lalu lintas (ATC), kru di ruang pengendali, dan yang ada kaitannya secara langsung dengan kegiatan operasional. Sedangkan *latent error* merupakan kegiatan yang tidak berhubungan dengan operasi langsung seperti pembuat design, pembuat kebijakan tingkat tinggi dan pihak pengelola, seperti terlihat dalam tabel 1 di bawah ini.

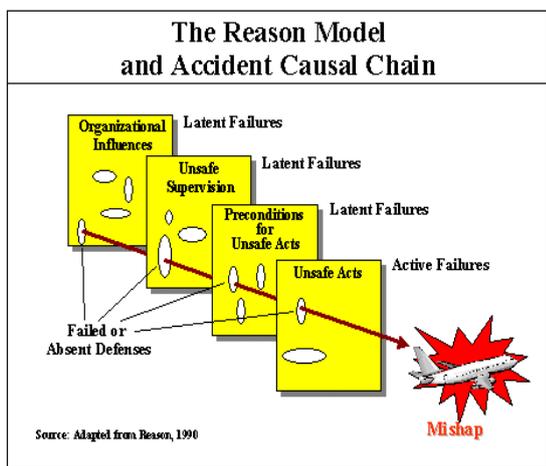
Tabel 1. Sumber terjadinya kesalahan aktif dan terselubung

Latent Error	Active Error
Terletak di	Terletak di
a. Organisasi, sistem	Pekerja dan tm lini
b. Hukum dan peraturan	depan, disebabkan oleh;
c. Prosedur	1. Komunikasi
d. Tujuan, sasaran	2. Kerusakan fisik
	3. Faktor psikologis
	4. Interaksi manusia
	dengan peralatan

Sumber: <http://www.uni-graz.at>, akses Mei 2015

Efek adanya *active error* biasanya langsung dapat diketahui dengan cepat sedangkan tanda-tanda adanya *latent error* sulit diketahui. Pada semua sistem selalu ada *latent error* namun karena proses berkembangnya secara bertahap dan tidak menimbulkan efek secara langsung maka sulit dideteksi. Adanya *latent error* lebih berbahaya dan mesti lebih diwaspadai.

Salah satu contoh latent error pada perusahaan penerbangan adalah tidak diselenggarakannya pelatihan kru penerbangan untuk menghadapi masalah kritis, misalnya pada kondisi cuaca buruk, terjadi badai dan jarak pandang sangat pendek. Pada penerbangan normal dengan kondisi cuaca yang cerah maka kemungkinan besar tidak akan terjadi kecelakaan, namun bila kondisi cuaca tiba-tiba memburuk dan pesawat melakukan manuver di daerah pegunungan maka akan ada bahaya



Gambar 1. Swiss Cheese Model

Sumber: [www.safety-s2s.eu](http://www.safety-s2s.eu), diakses Mei 2015

Reason menggambarkan empat sumber penyebab terjadinya kelalaian manusia yang saling mempengaruhi, seperti digambarkan pada gambar 1. Pertama adalah tindakan tidak aman (*unsafe acts*) yang dilakukan operator yang berada di lini depan. Kesalahan yang terjadi dapat menyebabkan kecelakaan karena berhubungan langsung dengan operasi penerbangan. Tiga sumber berikutnya merupakan latent error. Pertama adalah kondisi sebelum terjadi tindakan yang tidak aman (*preconditions for unsafe acts*). Sumber ini meliputi kru penerbangan yang berdampak pada kinerja misalnya kelelahan, buruknya komunikasi dan koordinasi. Hal-hal tersebut berkaitan dengan pengelolaan sumber daya manusia (*crew resources management, CRM*).

Berikutnya, pengawasan yang tidak aman (*unsafe supervision*) berkaitan dengan pelaksanaan pelatihan untuk menunjang CRM yang bagus. Sumber ketiga adalah keterlibatan organisasi (*organizational influence*) merupakan kebijakan manajemen tingkat atas.

Pada umumnya kelemahan dalam sistem dimulai pada taraf organisasi yang lebih tinggi yaitu manajemen tingkat atas. Bila ada kelemahan pada manajemen tingkat atas amaka kemungkinannya akan ada lubang-lubang kelemahan pada level organisasi yang lebih rendah misalnya pelaksanaan training hingga operator di lapangan. Sebagai contoh bila manajemen tingkat atas membuat kebijakan pendanaan yang terbatas untuk peningkatan kualitas SDM maka pengawasan maupun pelatihan SDM yang dilakukan kemungkinan kurang memenuhi syarat. Akibatnya kualitas SDM yang dihasilkan kurang baik. Kinerja buruk operator berdampak terjadinya banyaknya kesalahan yang terjadi di lapangan.

### Kategori dalam Kecelakaan Penerbangan

Beberapa peristiwa yang berkaitan dengan keselamatan penerbangan, secara umum diklasifikasikan menjadi dua golongan yaitu kecelakaan (*accident*) dan kejadian (*incident*). *International Civil Aviation Organization* (ICAO) mendefinisikan sebagai berikut :

#### 1. Kecelakaan (*accident*)

Peristiwa yang berhubungan dengan operasi pesawat terbang yang terjadi pada waktu diantara pesawat tinggal landas, melakukan penerbangan hingga mendarat kembali, dan seseorang yang berada pada pesawat tersebut meninggal atau menderita luka serius, atau pesawat mengalami kerusakan parah atau kegalangan struktur, atau pesawat hilang atau tidak dapat diakses.

#### 2. Kejadian (*incident*)

Suatu peristiwa, selain kecelakaan (*accident*), yang berhubungan dengan operasional pesawat terbang yang mempengaruhi atau dapat mempengaruhi keselamatan operasi penerbangan.

Sedangkan beberapa definisi yang berkaitan dengan tingkatan luka (*injury*) yang diderita oleh seseorang dalam penerbangan tersebut dibagi menjadi tingkatan-tingkatan sebagai berikut :

- *Fatal Injury*  
Luka yang berakibat pada kematian dalam waktu 30 hari terhitung sejak terjadinya kecelakaan.
- *Serious Injury*  
Luka yang menyebabkan seseorang dirawat di rumah sakit selama lebih dari 48 jam, terhitung tujuh hari sejak kejadian; atau Berakibat pada retak/patah tulang (kecuali kerusakan sederhana pada jari tangan, jari kaki atau hidung); atau melibatkan kerusakan atau robeknya urat daging, syaraf, otot; atau melibatkan kerusakan organ dalam; atau melibatkan tubuh terbakar pada level dua atau tiga, atau menyebabkan terbakarnya permukaan tubuh sebanyak lebih dari lima persen; atau menyebabkan terjadinya infeksi atau terkena radiasi
- *Minor Injury*  
Luka yang tidak termasuk dalam kategori *fatal injury* maupun *serious injury*
- *None* Tidak mengalami luka

Selain itu terdapat juga beberapa istilah mengenai tingkat kerusakan yang dialami pesawat terbang yaitu :

- a. Hancur (*Destroyed*)  
Kerusakan akibat benturan, kebakaran atau kegagalan saat terbang sehingga pesawat secara ekonomi tidak bisa diperbaiki (biaya perbaikan lebih besar dari nilai pesawat).
- b. Kerusakan parah (*Substantial Damage*)  
Kerusakan atau kegagalan yang berakibat pada kekuatan struktur, performansi, atau karakteristik terbang pesawat, dan membutuhkan perbaikan besar untuk penggantian komponen. Kerusakan atau kegagalan mesin pada salah satu mesin pesawat, kerusakan pada logam penutup mesin, lubang kebocoran kecil, kerusakan pada rotor atau bilah propeller, kerusakan pada roda pendarat, ban, flap, aksesori mesin, rem, atau wingtips tidak termasuk dalam kategori ini.
- c. Kerusakan kecil (*Minor Damage*)  
Kerusakan yang tidak menghancurkan pesawat atau tidak menyebabkan kerusakan parah.
- d. Tidak rusak (*None*)  
Tidak mengalami kerusakan

## METODOLOGI

Pengkajian ini menggunakan metode analisis data HEART (Arifin, J., Partiwi, S. G., & Rahman, A., 2010) metode ini digunakan dalam menentukan peluang terjadinya *error* dalam setiap aktifitas pekerjaan. Penelitian dengan menggunakan metode HEART dilakukan dengan beberapa tahap yaitu penelitian pendahuluan, mengumpulkan data, melakukan pengolahan data, menganalisa hasil pengolahan data dan terakhir menyimpulkan hasil penelitian. Langkah-langkah pengolahan data dengan metode SHERPA adalah sebagai berikut:

1. Langkah I: *Hierarchical task analysis* (HTA).
2. Langkah II: *Human Error Identification* (HEI).
3. Langkah III: Konsekuensi Analisis.
4. Langkah IV: Analisis Ordinal Probabilitas.
5. Langkah V: Analisis strategi.

### Perhitungan probabilitas terjadinya *human error* dengan metode HEART (*Human Error Assessment and Reduction Technique*)

Proses analisis data selanjutnya adalah melakukan probabilitas terjadinya *human error*, analisis yang digunakan adalah metode HEART. Adapun langkah-langkah adalah:

1. Mengkategorikan item pekerjaan ke salah satu dari 8 kategori yang ada di tabel *Generic task type* (GTT).
2. Menentukan proporsi efek atau *Assessed proportion of effect* (APOE) dan menghitung besarnya nilai *assessed effect* (AE) dari setiap EPCs yang telah diidentifikasi.
3. Melakukan perhitungan nilai *Human error probability* (HEP).

Dalam penjabarannya adalah sebagai berikut;

1. Fungsi utama proses perhitungan HEART adalah untuk mengelompokkan task dalam kategori umumnya dan nilai level nominalnya untuk *human unreliability* sesuai dengan tabel 2.

Tabel 2. *Generic task*

No	Kategori Task	Nominal Unreliability	Human
A	Operasi tidak dikenal, dijalankan tanpa tahu konsekuensinya	0.55	
B	Operasi merubah suatu sistem tanpa prosedur atau pengawasan	0.26	
C	Operasi yang kompleks, membutuhkan skills yang tinggi	0.16	
D	Operasi yang mudah, bisa diandalkan keberhasilannya	0.09	
E	Operasi rutin, sering dilakukan, sudah terlatih	0.02	
F	Operasi merubah suatu sistem dengan <i>press checking</i>	0.003	
G	Operasi sudah dikenal, sering dikerjakan, sudah ada standarnya, sangat terlatih, dilakukan oleh orang pengalaman, mengetahui kesalahan yang mungkin terjadi dengan tersedianya waktu untuk koreksi tanpa bantuan operator khusus	0.0004	
H	Operasi sudah otomatis, tetapi masih memerlukan tindakan koreksi dan pengawasan	0.00002	

Sumber: Findiastuti, 2002

Tabel 3. *Error Producing Condition (EPCs)*

Kondisi yang menyebabkan error	Maksimum Nominal Unreliability
Tidak mengenal situasi yang mungkin penting dan jarang terjadi	17
Kekurangan waktu untuk mendeteksi error dan melakukan perbaikan (buru-buru)	11
Kurang jelasnya tanda bahwa operasi yang dilakukan salah	10
Informasi larangan yang kurang jelas	9
Tidak tersedianya petunjuk terjadinya kesalahan	8
Terjadi ketidaksamaan cara pandang antara operator dengan atasan	8
Tidak bisa melakukan tindakan mengulang kembali operasi	8
Terjadi kelebihan kapasitas produksi (sibuk)	6
Adanya teknik yang benar-benar baru, belum pernah dilakukan	6
Dibutuhkannya pengetahuan yang benar-benar antar operasi	5.5
Ketidajelasan standar performansi yang diminta	5
Terjadi ketidaksamaan antara resiko yang terjadi dengan yang diperkirakan	4
Tidak adanya timbal balik atas tindakan yang dilakukan	4

Sumber: Findiastuti, 2002

Metode HEART merupakan bagian dari perhitungan keandalan yang diartikan sebagai seberapa besar staf melakukan kesalahan dalam task yang seharusnya dilakukan. Kondisi yang mengakibatkan terjadinya error (*Error producing condition*, EPCs) yang ditunjukkan dalam skenario yang memberikan pengaruh negatif terhadap performansi manusia yang ditampilkan dalam tabel 3.

- Menentukan proporsi efek atau *Assessed proportion of effect* (APOE) dan menghitung besarnya nilai *assessed effect* (AE) dari setiap EPCs yang telah diidentifikasi. Proportion of effect bernilai antara 0 sampai 1. Nilai *assessed proportion of effect* dan perhitungan nilai AE adalah dengan melakukan perhitungan sebagai berikut;

$$\text{Assessed effect} = (\text{Maximal nominal unreliability} - 1) \times \text{APOE} + 1 \dots\dots\dots (1)$$

3. Melakukan perhitungan nilai *Human error probability* (HEP).

HEP dihitung dengan rumus seperti di bawah ini;

$$\text{HEP} = \text{Assed effect} \times \text{normal human unreliability} \dots\dots\dots (2)$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

*Ground handling* berasal dari kata *Ground* yang artinya darat atau di darat, dalam hal yang dimaksudkan adalah di bandar udara (airport). *Ground handling* berasal dari kata *Handling*, dari kata dasar *hand* atau *handle* yang artinya tangan atau tangani. *To handle* berarti menangani atau melakukan suatu pekerjaan tertentu dengan penuh kesadaran. *Handling* berarti penanganan atau pelayanan (*services or to services*). *Ground Handling* adalah suatu kegiatan maskapai yang berkaitan dengan penanganan atau pelayanan terhadap para *passanger* berikut bagasinya, cargo, pos, peralatan pembantu pergerakan pesawat didarat dan pesawat terbang itu sendiri selama berada di airport, baik untuk *departure* maupun untuk *arrival*.

Berdasarkan definisi tersebut dapat diketahui ruang lingkup batas pekerjaan *ground handling* yaitu pada fase atau tahap *Pre Flight* dan *Post Flight*, yaitu penanganan penumpang dan pesawat selama berada di bandara. Secara teknis operasional, aktivitas *ground handling* dimulai pada saat pesawat *taxi* (parking stand), mesin pesawat sudah dimatikan, roda pesawat sudah diganjal (block on) dan pintu pesawat sudah dibuka (open the door) dan para penumpang sudah dipersilakan untuk turun atau keluar dari pesawat, maka pada saat itu para staf darat sudah memiliki kewenangan untuk mengambil alih pekerjaan dari *Pilot In Command* (PIC) beserta cabin crewnya.

Sebagian besar aktivitas perusahaan *Ground Handling* dilakukan di airport, di airport itu sendiri kegiatan pelayanan di bagi kedalam beberapa tempat secara umum, misalnya di Terminal Area, Cargo Area, Apron dan juga di Land Side.

## Aircraft Handling Manual (AHM)

*Airport Handling Manual* (AHM) adalah suatu buku pedoman bagi suatu badan usaha untuk menjalankan aktivitas pelayanan di Bandar udara/airport. *Airport Handling Manual* diterbitkan oleh *International Air Transport Association* (IATA). AHM sendiri berisi ketentuan-ketentuan mengenai tata cara atau aturan dalam menjalankan aktivitas *Ground Handling* di Airport. Perusahaan *Ground Handling* memakai buku "Airport Handling Manual" sebagai buku pedoman untuk menjalankan kegiatan *Ground Handling*.

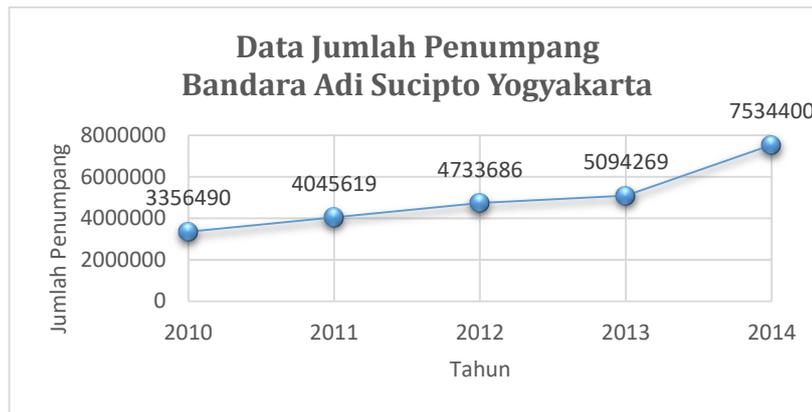
Pekerjaan *Cargo Handling* merupakan bagian dari *Ground Handling* yang mengacu pada Aircraft Handling Manual (AHM 810) Annex A dalam *Ground Handling Agreement, Cargo*, dan *Mail Handling* berada pada *section 5*. Lengkapnya adalah sebagai berikut;

- Section 1: Representation & Accomodation*
- Section 2: Load Control and Communication*
- Section 3: Unit Load Devisi (ULD)*
- Section 4: Passanger & Baggage*
- Section 5: Cargo & Mail*
- Section 6: Ramp*
- Section 7: Aircraft Servicing*
- Section 8: Fuel & Oil*
- Section 9: Aircraft Maintenance*
- Section 10: Flight Operation & New Administration*
- Section 11: Surface Transportation*
- Section 12: Catering Service*
- Section 13: Servicing & Administration*
- Section 14: Security*

## Data Demand Penumpang Bandara Adi Sucipto

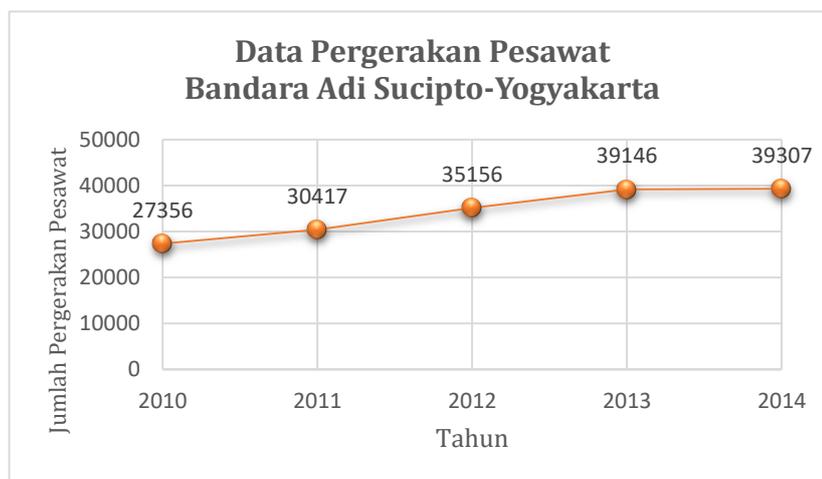
Bandara Adi Sucipto di Yogyakarta merupakan salah satu bandara yang mengalami peningkatan jumlah penumpang dalam beberapa tahun terakhir. Terkait dengan kapasitas baik sisi darat maupun sisi udara, bandara Adi Sucipto Yogyakarta, jumlah penumpang yang menggunakan jasa transportasi udara pada tahun 2014 telah menembus angka 7.000.000an penumpang dengan total pergerakan pesawat pada tahun 2014 berjumlah 39.000 pergerakan, dengan panjang landas pacu sekitar 2.200 m, bandara Adi Sucipto Yogyakarta dapat dikatakan sudah melampaui kapasitas yang seharusnya. Adapun statistik jumlah penumpang di Bandara Adi Sucipto terlihat pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Statistik Jumlah Penumpang di Bandara Adi Sucipto-Yogyakarta



Sumber: Dirjen Phb. Udara, 2015

Tabel 5. Data pergerakan pesawat di Bandara Adi Sucipto



Sumber: Dirjen Phb. Udara, 2015

Terlihat pada tabel 4, jumlah penumpang dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2014 terus mengalami kenaikan yang signifikan. Pada tahun 2014, jumlah penumpang menembus angka 7.000.000 penumpang atau lebih tepatnya adalah 7.534.400 penumpang.

Pada tabel 5, terlihat bahwa pergerakan pesawat dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2014 terus mengalami peningkatan, dengan jumlah pergerakan pesawat tertinggi pada tahun 2014 adalah sebanyak 39.307 pergerakan pesawat di landas pacu Bandara Adi Sucipto Yogyakarta.

### Ground Support Equipment

Istilah *Ground Support Equipment* merujuk kepada peralatan yang digunakan *ground handling* di bandara, yang berada di jalur area sisi udara. Peralatan ini digunakan untuk melayani pesawat terbang sebelum keberangkatan

maupun setelah tiba di bandara, dinamakan *ground support equipment* karena peralatan *ground handling* mendukung operasi pesawat ketika berada di darat. Adapun fungsi umum dari peralatan ini meliputi *ground power operations*, *aircraft mobility*, dan *loading operations* (penumpang dan barang). Ada beberapa kategori untuk *ground support equipment*, dan (GSE) terdiri dari dua kategori, yaitu:

1. Non-powered equipment
2. Powered equipment

### Perhitungan probabilitas terjadinya *human error* dengan metode HEART (*Human Error Assessment and Reduction Technique*)

- a. Dalam menentukan probabilitas error maka hal pertama yang dilakukan adalah mengidentifikasi *generic type task*. Identifikasi pekerjaan yang mungkin mengalami error pada *ground handling* di

bandara Adi Sucipto Yogyakarta, maka setelah dilakukan identifikasi hasilnya adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan *error producing conditions*, EPCs yang diperoleh dari tabel HEART EPCs, dan hasilnya adalah sebagai berikut:
- 2) Menentukan *proportion of effect* yang bernilai antara 0 sampai 1.
- 3) Menghitung *assessed effect* yang dirumuskan sebagai berikut:

- $$Aei = [(bi-1) \times ci + 1] \dots\dots\dots (3)$$
- 4) Menghitung keandalan dengan rumusan sebagai berikut:  

$$K = HEP1 + HEP2 + HEP3 \dots\dots\dots (4)$$
  - 5) dengan  $HEP_j = a \times AE1 \times AE2 \times \dots\dots\dots (5)$   
 dimana  $Aei$  : besarnya *assessed effect* pada EPCs ke-i.
  - 6) Menghitung nilai *human reliability* total dengan rumus:  $1 - (\text{probability failure})$

Tabel 6. *Human error probability ground handling*

<i>Generic task</i>		D. Pekerjaan sederhana yang jelas dilakukan dengan cepat atau dengan memberikan sedikit perhatian.	
Deskripsi aksi staf <i>ground handling</i>		Staf <i>ground handling</i> menjalankan <i>forward airstar</i>	
<i>Nominal Human Unreliability</i>		0.09	
<i>Error Producing Conditions</i>	<i>Total HEART effect</i>	<i>Asserted proportion</i>	<i>Assessed effect</i>
Kurangnya waktu yang tersedia untuk mendeteksi dan mengoreksi kesalahan	11	0.1	2
<i>Probability of failure</i>			0.18

Sumber: pengolahan data, 2015

Tabel 7. *Human error probability ground handling*

<i>Generic task</i>		E. Pekerjaan sederhana yang jelas dilakukan dengan cepat atau dengan memberikan sedikit perhatian.	
Deskripsi aksi staf <i>ground handling</i>		Staf <i>ground handling</i> menjalankan <i>Tugs dan tractor</i>	
<i>Nominal Human Unreliability</i>		0.09	
<i>Error Producing Conditions</i>	<i>Total HEART effect</i>	<i>Asserted proportion</i>	<i>Assessed effect</i>
Kurangnya waktu yang tersedia untuk mendeteksi dan mengoreksi kesalahan	11	0.1	2
<i>Probability of failure</i>			0.18

Sumber: pengolahan data, 2015

Tabel 8. *Human error probability ground handling*

No	Kegagalan tugas	HEP
1	HEP operator terburu-buru menempatkan <i>forward airstair</i> sehingga menabrak pesawat	0.1800
2	HEP operator tidak <i>melock passenger boarding stairs</i>	0.0900
3	HEP <i>tugs and tractor</i> saling bertabrakan karena area sempit	0.0900
4	HEP bagasi yang jatuh dari <i>bag carts</i>	0.1800

Sumber: pengolahan data, 2015

Hasil analisis data menunjukkan, *human error probability* (HEP) tertinggi personel *ground handling* dalam menjalankan tugasnya adalah terburu-buru menempatkan *forward airstair* sehingga menabrak pesawat, bagasi yang jatuh dari *bag carts* dan *tugs and tractor* saling bertabrakan karena area sempit. Seluruhnya mendapat nilai 0.1800 sedangkan HEP operator tidak *melock forward airstairs* mendapatkan nilai 0.0900.

### Pembahasan

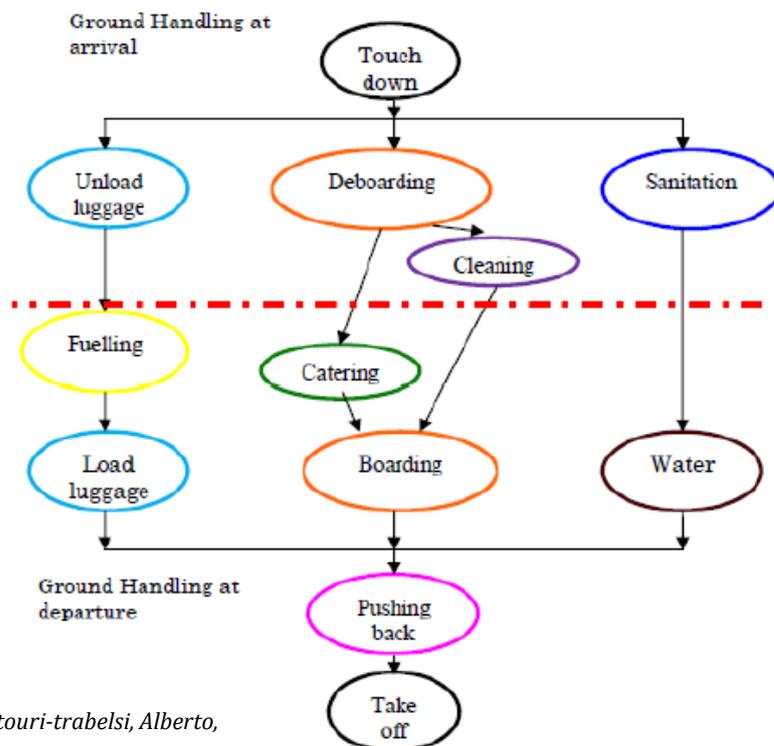
Faktor kegagalan manusia (*Human factor*) dalam melaksanakan tugas dalam dunia penerbangan memberikan kontribusi yang signifikan. Dunia penerbangan menyebutkan faktor manusia yang melakukan kegagalan dalam bertugas (*human factor*) sebesar 70 -90% (Peter Newman, 2015). Hal ini tentu perlu menjadi perhatian besar untuk menghindari kesalahan apapun yang diakibatkan oleh faktor manusia baik melalui pengaturan sistem dan operasi yang jelas dan akurat serta pengawasan maupun evaluasi terhadap sistem dan prosedur yang

telah dilakukan adalah sebagian dari proses meminimalisir kecelakaan yang dapat terjadi karena faktor kegagalan manusia.

Proses *ground handling* juga dipisahkan rangkaian prosesnya yaitu proses *ground handling* saat pesawat mendarat dan proses *ground handling* saat pesawat akan lepas landas. Proses selengkapnya dapat dilihat pada gambar 17.

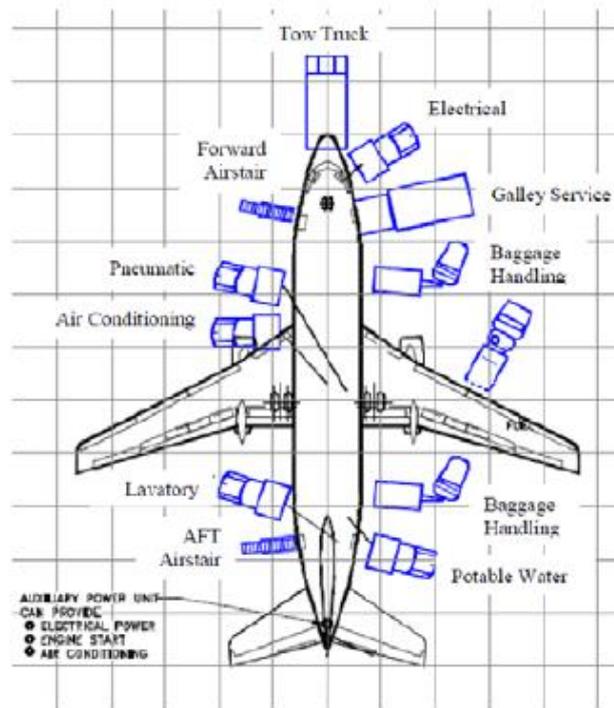
Kegiatan *ground handling* pada saat pesawat datang atau mendarat meliputi proses *touch down* menurunkan bagasi, pembersihan, sanitasi dan proses *deboarding*, sedangkan kegiatan *ground handling* pada saat pesawat berangkat atau tinggal landas adalah proses *pushing back* menaikkan bagasi, katering, masalah air.

Faktor kegagalan manusia dalam sistem kerja *ground handling* salah satu yang perlu mendapatkan perhatian, karena selama pesawat berada di bandara, pesawat bersentuhan langsung dengan *ground handling*. Adapun hal-hal yang berkaitan tampak pada gambar 17.



Sumber: Fitouri-trabelsi, Alberto, Cosenza, Moudani, & Moracchino, 2014

Gambar 16. Rangkaian proses pekerjaan *ground handling*



Sumber: Fitouri-trabelsi, Alberto, Cosenza, Moudani, & Moracchino, 2014

**Gambar 17.** Pekerjaan *ground handling* yang berkaitan dengan pesawat

Pekerjaan *ground handling* yang berkaitan langsung dengan pesawat seperti yang tampak pada gambar 16 meliputi *baggage handling*, *galley service*, *electrical*, *tow truck*, *forward airstair*, *pacumatic*, *air conditioning*, *lavatory*, *AFT airstair* dan *potable water*.

Hasil analisis data dan hasil survey *human factor* di Bandara Adi Sucipto Yogyakarta menunjukkan bahwa pelaksanaan *ground handling* secara keseluruhan tergolong cukup baik meski kajian ini tidak menilai pekerjaan *ground handling* secara keseluruhan tetapi melihat sebagian kecil ruang lingkup pekerjaan *ground handling* yang berhubungan langsung dengan sisi udara (*airsight*). Pekerjaan tersebut meliputi *forward airstair*, *electrical*, *baggage handling*, *lavatory*, *potable water*, *pacumatic*, dan *air conditioning*.

Pekerjaan *ground handling* yang memiliki resiko tertinggi untuk terjadinya kelalaian adalah posisi *forward airstair* yang dapat menabrak dinding pesawat, tertabraknya tugs tractor di area *movement ground handling*, jatuhnya bagasi dari *bag carts*. Keempat pekerjaan *ground handling* sebagian berhubungan dengan faktor keselamatan sedangkan sebagian yang lain

berhubungan dengan aspek pelayanan kepada penumpang.

Hasil survey di lapangan memperlihatkan kondisi sisi udara (*airsight*) Bandara Adi Sucipto dengan beberapa permasalahan yaitu (1) kondisi *parking stand* berjumlah 8 dengan pemakaian secara real setiap harinya mencapai 7 *parking stand* dengan menyisakan 1 *parking stand* untuk kondisi darurat, jarak antara taxiway apron yang dekat dengan landasan ditambah posisi pesawat yang keluar melalui taxiway hanya berjarak  $\pm 200$  m menyebabkan kendaraan *ground handling* yang dekat dengan taxiway tersebut berpotensi terkena *jet blush*/ semburan yang berasal dari mesin belakang pesawat ditambah dengan tingkat pertumbuhan pergerakan pesawat meningkat seiring pertumbuhan penumpang, hal ini tentu menjadi persoalan yang menyebabkan beberapa hasil analisis *human factor* mempunyai *human error probability* (HEP) yang tinggi. Permasalahan kedua (2) adalah kondisi Bandara Adi Sucipto untuk pergerakan di sisi udara cukup padat dengan kondisi di lapangan yang sempit menyebabkan semakin terbatasnya pergerakan *tugs* dan *traktor ground handling* untuk saling bertabrakan. HEP saling bertabrakan dan bagasi

yang terjatuh dari *bag carts* juga menunjukkan nilai yang tinggi.

Upaya yang dilakukan oleh Bandara Adi Sucipto adalah melakukan evaluasi peristiwa-peristiwa yang pernah terjadi, melakukan tindakan koreksi segera dan melakukan bentuk pengawasan yang lebih ketat terhadap sistem dan prosedur di lapangan. Bentuk upaya tersebut diantaranya adalah memberlakukan standar kecepatan maksimum *tugs* dan *tractor* di area pergerakan sisi udara, melarang segala aktivitas *ground handling* khususnya di *parking stand* 4 dan 5 ketika pesawat berada dari *taxiway* menuju landasan.

## KESIMPULAN

Kajian *human factor personel ground handling* di Bandara Adi Sucipto yang difokuskan pada sisi udara menemukan hasil bahwa pekerjaan *ground handling* yang mempunyai *human error probability* (HEP) tertinggi personel *ground handling* dalam menjalankan tugasnya adalah terburu-buru menempatkan *forward airstair* sehingga menabrak pesawat, bagasi yang jatuh dari *bag carts* dan *tugs and tractor* saling bertabrakan karena area sempit. Seluruhnya mendapat nilai 0.1800 sedangkan HEP operator tidak *melock forward airstairs* mendapatkan nilai 0.0900.

Prosedur dan standar kerja *ground handling* di Bandara Adi Sucipto Yogyakarta telah menganalisa beberapa kemungkinan terjadinya faktor *human error* yang diakibatkan oleh kondisi di bandara yang terbatas dengan memberlakukan beberapa aturan yang harus dipenuhi. Beberapa aturan tersebut adalah kecepatan kendaraan *tugs and tractor* diatur maksimal 30 km/jam demi menghindari tabrakan, operasi penempatan *forward airstair* yang diberlakukan dengan prosedur dan tahapan yang sangat jelas termasuk proses *melock forward airstair*. Proses selanjutnya dengan HEP tinggi adalah memberikan cover pelindung untuk *bag carts* untuk menghindari bagasi yang terjatuh di area sisi udara (*air side*).

## DAFTAR PUSTAKA

Arifin, J., Partiw, S. G., & Rahman, A. (n.d.). *Perancangan Alat Ukur Human Reliability Analysis Pada Proses Administrasi Obat Di*

*Rumah Sakit Haji pEastman*, R. (2000). *Ground Operations*, 4, 2–5.

Abdul Majid, Suharto dan Warpani, Eko Probo. (2009). *Ground Handling, Manajemen Pelayanan Darat Perusahaan Penerbangan*. Jakarta: Rajawali Press.

Findiastuti, Weny. 2002. *Analisa Human Error Pada Kecelakaan Kereta Api (Studi Kasus Persilangan No.25 Jemur Andayani Surabaya)*. Skripsi. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Fitouri-trabelsi, S., Alberto, C., Cosenza, N., Moudani, W. El, & Mora-camino, F. (2014). *Managing uncertainty at airports ground handling*.

Handling, I. G. (n.d.). *Ground Handling Management*.

Handling, I. G. (2010). *Executive summary Aircraft Ground Handling And Human Factors*.

Lembaran, T. (2011). (advisory circular casr part 139-14),.

Menteri, P., Lokomotif, D., Lembaran, T., Dan, T., Kementerian, F., Serta, N., ... Negara, I. K. (2010). *Menteri Perhubungan Republik Indonesia*.

No Title. (2009), (December).

Newman, Peter. (2015). *Office of Transprt Safety Investigations - Human factors affecting major incidents*. RISSB Major Rail Occurrences Forum 2015

Reviewcourse, H. F. (n.d.). *Human Factors In This Booklet Is The Copyright Material Of Aviationlearning*

Services, G. H. (n.d.). No Title.

Shappell, S. a, & Wiegmann, D. a. (2000). *The Human Factors Analysis and Classification System - HFACS. Security*, 19. <http://doi.org/10.1177/1062860613491623>  
<http://digilib.itb.ac.id/files/disk1/617/jbptitbp-p-gdl-yafisafini-30820-3-2007ta-2.pdf>, diakses Mei 2015

[www. Safety-s2.eu](http://www.safety-s2.eu), diakses Mei 2015

[www.uni-graz.at](http://www.uni-graz.at), diakses Mei 2015

*International Civil Aviation Organization (ICAO)*

