

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

**ANALISIS SKILL PADA PENGGUNAAN *TOOLS* TERHADAP KESELAMATAN
KERJA *AIRCRAFT MAINTENANCE TECHNICIAN***

Ishak Herwandi Cahyono¹, Bayu Dwi Cahyo, ST, MT², Meita Maharani Sukma, M.Pd³

Jurusan Teknik Pesawat Udara, Fakultas Teknik Penerbangan, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email : Ishakherwandi1806@gmail.com

Abstrak

Beberapa kejadian mengenai jatuhnya pesawat terbang di Indonesia dalam beberapa tahun belakangan ini membuat kita prihatin dan bertanya-tanya tentang mengapa hal tersebut terjadi. Pemerintah dalam hal ini Direktorat Jenderal Perhubungan Udara sebagai penanggung jawab atas keselamatan penerbangan sipil di Indonesia menjadi sasaran kritik bahkan cercaan dari berbagai pihak. Berbagai kalangan memberikan pendapat serta analisa mengenai penyebab terjadinya musibah beruntun tersebut. Faktor cuaca dan manusia (*human factor*) sering dijadikan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan mengenai penyebab musibah. Disini penulis mencoba memberikan pengetahuan yang dimiliki mengenai kecelakaan atau musibah dalam dunia transportasi udara yang disebabkan oleh kesalahan manusia (*human error*) dalam melaksanakan perawatan dan pengoperasian pesawat terbang. Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data observasi, wawancara, dan kuesioner. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif pemecahan masalah *human factor* menggunakan konsep hubungan antar komponen pada *Shell Model* untuk mengurangi kecelakaan yang terjadi akibat penggunaan *tools* terhadap keselamatan kerja *Aircraft Maintenance Technician*, khususnya dalam melaksanakan perawatan dan pengoperasian pesawat terbang. Hasil analisis dari penelitian *human factors* mengenai kesalahan dan kecelakaan akibat penggunaan *tools* terhadap keselamatan kerja *Aircraft Maintenance Technician* menggunakan metode *Shell Model* pada *human factors* adalah bahwa 81% kesalahan yang dilakukan oleh teknisi pesawat udara disebabkan oleh hubungan antara manusia dengan perangkat keras (*Liveware* dengan *Hardware*) yang kurang baik. 19% sisanya adalah pengaruh dari lingkungan (*Environment*), hubungan antar manusia (*Liveware*), dan hubungan manusia dengan perangkat pendukung pekerjaan (*Software*). Kemudian 67.6% responden menyatakan Setuju terhadap pengaruh *Skill* pada penggunaan *tools* terhadap keselamatan kerja *Aircraft Maintenance Technician*.

Kata Kunci: *Shell Model, Human Factor, Tools, Skill*

Abstract

Some events regarding the fall of airplanes in Indonesia in recent years have made us concerned and wondered why this happened. The government in this case the Directorate General of Civil Aviation as the person in charge of civil aviation safety in Indonesia has been the target of criticism and even reprimand from various parties. Various groups provide opinions and analysis about the causes of the successive disaster. Weather and human factors (human factors) are often used as answers to questions about the causes of disaster. Here the author tries to provide his knowledge about accidents or disasters in the world of air transportation caused by human error in carrying out maintenance and operation of aircraft. This study uses data collection methods of observation, interviews, and questionnaires. The results of this study are expected to provide alternative solutions to human factor problems

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

using the concept of the relationship between components in the Shell Model to reduce accidents that occur due to the use of tools for the safety of Aircraft Maintenance, especially in carrying out maintenance and operation of aircrafts. The results of the analysis of human factors research on errors and accidents due to the use of tools for safety of Aircraft Maintenance using the Shell Model method on human factors are that 81% of errors made by aircraft technicians are caused by the relationship between humans and hardware (Liveware with Hardware) not good. The remaining 19% are influences from the environment (Environment), human relations (Liveware), and human relations with work support devices (Software). Then 67.6% of respondents stated Agree to the effect of Skill on the use of tools for work safety Aircraft Maintenance Technician.

Keywords: *Shell Model, Human Factor, Tools, Skill.*

PENDAHULUAN

Peran jasa angkutan udara sangat penting dalam menunjang sistem transportasi udara di Indonesia, karena Indonesia terdiri dari kepulauan yang terpisah antar satu dengan yang lainnya. Indonesia yang memiliki ribuan pulau, untuk dapat mencapai lokasi yang tidak dapat dijangkau oleh transportasi lain dan tujuan untuk mempersingkat waktu diperlukan sarana transportasi yang selamat, aman, dan nyaman.

Laporan dan data dari Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT) tahun 2017, 50% dari kecelakaan pesawat umumnya terjadi karena kesalahan manusia, karena manusia terlibat dengan setiap tahap perawatan sebelum penerbangan, maka ada kemungkinan untuk melakukan kesalahan, kemudian ada lagi penyebab kecelakaan karena kegagalan alat mencapai sekitar 20%, sedangkan dari faktor lain adalah cuaca buruk yang menyumbang sekitar 10%, dan sekitar 10% lagi dari kecelakaan pesawat disebabkan oleh sabotase.

Pada perawatan, karena keterbatasan jumlah maupun kesejahteraan tenaga mekanik, seringkali seorang mekanik harus mengerjakan pekerjaan perawatan yang melampaui batas kelelahan kerja atau diluar kapabilitasnya. Keputusan seorang mekanik

selalu menyangkut kepada kemandirian dan keselamatan pesawat terbang yang akan dioperasikan.

Kecelakaan dalam dunia penerbangan sering disebabkan oleh kelalaian manusia dalam melaksanakan perawatan pesawat. Standar serta kualifikasi sumber daya manusia sering menjadi penyebab terjadinya kecelakaan tersebut. Kecelakaan yang menimpa dunia penerbangan akhir-akhir ini masih di dominasi oleh kesalahan manusia (*Human Error*) sekitar 67,12%, baik oleh personil penerbang, pengatur lalu lintas udara, atau teknisi pesawat udara (KNKT, 2017). Oce Olanda (2014), Langkah komprehensif telah banyak dilakukan, tetapi perbaikan tambahan sangat diperlukan.

Menurut CAA (*Civil Aviation Authority*), penyebab utama kecelakaan dan insiden dalam dunia penerbangan adalah tidak optimumnya kinerja manusia. Pada tahun 1996, Direktorat Jenderal Perhubungan Udara pertama kali mengeluarkan peraturan tentang mengikuti pelatihan *human factor* bagi personil teknik sesuai CASR (*Civil Aviation Safety Regulation*) part 121 mengenai *Certification and Operating Requirements Domestic, Flag and Supplemental Air Carrier*. Hal ini adalah

sesuai dengan syarat yang dikeluarkan oleh ICAO.

Dalam kejadian *human factor* yang dilampirkan sebanyak 113 kejadian menyatakan bahwa kesalahan yang paling banyak terjadi menurut konsep *SHELL Model* adalah hubungan antara *Liveware* (manusia) dengan *Hardware* (perangkat keras) yaitu sebesar 92 kejadian.

Bahwa dari kesalahan antara *Liveware* dengan komponen *hardware* sebanyak 92 kejadian, 41 diantaranya disebabkan oleh penggunaan *tools* yang dilakukan oleh mekanik. Dari 41 kejadian tersebut diambil kembali faktor yang mempengaruhi manusia dalam menggunakan *tools*.

Hasil akhir dari pendalaman mengenai *Liveware* dengan *Hardware* adalah pengelolaan *tools* yang dilakukan oleh mekanik dalam perawatan pesawat yaitu mengenai *skill*, pada *skill* ini menempati jumlah tertinggi dalam pengelolaan *tools* sebanyak 29 kejadian dari 41 kesalahan yang terjadi pada penggunaan *hardware component*. Setelah dipahami oleh penulis, maka dari itu diambil kesimpulan mengenai data yang ada untuk kemudian penulis angkat menjadi judul Penelitian.

Personil teknik yang mengikuti pelatihan mengenai *human factor* adalah personil yang ikut dalam perawatan pesawat udara secara langsung dan tak langsung. Hal yang utama dalam pelatihan *human factor* adalah mengenai penggunaan *tools* yang digunakan saat melakukan perawatan terhadap pesawat udara.

Tertarik akan hal tersebut, penulis ingin mengkaji pembahasan yang lebih berfokus pada permasalahan kendala dalam *skill* penggunaan *tools* pada saat perawatan pesawat udara yang dilakukan oleh mekanik. Penelitian ini diberi judul “**ANALISIS SKILL PADA PENGGUNAAN TOOLS**

**TERHADAP KESELAMATAN KERJA
AIRCRAFT MAINTENANCE
TECHNICIAN”.**

Kondisi dan latar belakang diatas maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Seberapa besar kecelakaan yang dapat dilakukan hingga mengakibatkan *human factor* pada kesalahan penggunaan *tools* oleh mekanik perawatan pesawat udara?
2. Apakah dampak yang terjadi dengan adanya penggunaan *tools* yang tidak baik dan tidak sesuai prosedur dalam penggunaan dan perawatan?

Berkaitan dengan identifikasi masalah diatas, penulis akan membatasi permasalahan dalam suatu ruang lingkup terbatas sebagai berikut:

1. Menganalisis dan mengidentifikasi kesalahan penggunaan dan perawatan *tools* dalam perawatan pesawat. Kesalahan penggunaan yang dianalisis adalah kasus yang didapat dengan melakukan wawancara secara langsung dengan teknisi.
2. Penelitian difokuskan di Indonesia untuk memperoleh data kesalahan. Data yang diperoleh akan diklasifikasikan berdasar konsep *SHELL Model* pada *human factor*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan data yang cukup tentang kesalahan penggunaan *tools* sebagai bahan penyusun Penelitian secara sistematis sesuai dengan judul Penelitian. Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi masalah penggunaan *hardware component* yang disebabkan oleh *human error* dan kasus-kasus yang umum terjadi di lapangan oleh personil perawatan pesawat udara.
2. Memberikan saran kepada *manager training* dalam melaksanakan pelatihan *human factor* secara internal, sehingga

pelatihan akan lebih efektif dalam mencegah terjadinya *human error* pada bidang perawatan pesawat udara.

Manfaat dari penulisan dan penelitian tentang *tools/hardware component* ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan identifikasi langsung terhadap kasus yang menyebabkan kesalahan penggunaan *tools* untuk mengetahui akibat yang terjadi terhadap mekanik pesawat.
2. Menerapkan dan mengembangkan ilmu pengetahuan penulis, sehingga dapat mengetahui secara nyata metode yang tepat dalam penerapan *human factor training* bagi *operator* dan organisasi perawatan pesawat udara di Indonesia.

Penelitian ini disusun dan disiapkan penulis dalam 5 (lima) BAB dengan ringkasan sebagai berikut:

1. BAB I : Pendahuluan

Mengenai pendahuluan, dalam BAB I ini dijelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, identifikasi masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II : Tinjauan Pustaka

Mengenai landasan teori, dalam BAB II ini dijelaskan tentang pengertian *human factor*, *human error*, *accidents* dan *incidents*, serta *SHELL Model* pada *human factor*.

3. BAB III : Metodologi Penelitian

Mengenai metodologi penelitian, dalam BAB III ini menjelaskan objek penelitian, waktu dan tempat penelitian, metode pengumpulan data, subjek penelitian, rancangan penelitian, kerangka berfikir, dan metode analisis data

4. BAB IV : Hasil dan Pembahasan

Mengenai hasil dan pembahasan, dalam BAB IV ini menjelaskan mengenai hasil penelitian dan pemecahan masalah dari topik / judul yang diangkat dari laporan Penelitian ini.

5. BAB V : Penutup

Mengenai penutup, dalam BAB V ini menjelaskan kesimpulan dan saran terhadap hasil dan pembahasan pada judul Penelitian yang diangkat.

METODE

Pemecahan masalah yang ada pada suatu penelitian diperlukan penyelidikan yang hati-hati, teratur, dan terus-menerus. Sedangkan untuk mengetahui bagaimana seharusnya langkah penelitian harus dilakukan dengan menggunakan metode penelitian. Istilah metode penelitian terdiri atas dua kata yaitu metode dan kata penelitian, kata metode berasal dari bahasa Yunani yaitu *methodos* yang berarti cara atau menuju suatu jalan. Metode merupakan kegiatan ilmiah yang berkaitan dengan suatu cara kerja sistematis untuk memahami suatu subjek objek penelitian, sebagai upaya untuk menemukan jawaban yang dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah dan termasuk keabsahannya. Penelitian adalah suatu proses pengumpulan dan analisis data yang dilakukan secara sistematis, untuk mencapai tujuan-tujuan tertentu, sedangkan metode penelitian adalah suatu cara untuk memecahkan masalah ataupun cara mengembangkan ilmu pengetahuan dengan menggunakan metode ilmiah.

Tujuan penulis yaitu untuk menambah pengetahuan dan wawasan penulis mengenai permasalahan yang diangkat oleh penulis. Diperlukan metode penelitian dalam pengambilan data yang rasional, empiris, dan sistematis. Sehingga dengan menggunakan metode penelitian ini, penulis akan memperoleh data yang lebih valid sesuai dengan keadaan yang terjadi dilapangan.

Penulis dapat memaparkan fakta yang terkait dengan permasalahan yang diangkat penulis, sehingga dengan fakta dan

data yang valid tersebut akan memudahkan penulis untuk menganalisa pemecahan masalah yang efektif dan efisien.

Metode Penelitian adalah cara atau jalan yang ditempuh sehubungan dengan penelitian yang dilakukan, yang memiliki langkah-langkah yang sistematis. (Sugiyono, 2014) menyatakan bahwa “metode penelitian dapat diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid dengan tujuan dapat ditemukan, dikembangkan, dan dibuktikan. Sehingga dapat digunakan untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi masalah”

Metode Penelitian mencakup prosedur dan teknik penelitian. Dengan menguasai metode penelitian, bukan hanya dapat memecahkan berbagai masalah penelitian, namun juga dapat mengembangkan bidang keilmuan yang digeluti. Selain itu, memperbanyak penemuan-penemuan baru yang bermanfaat bagi masyarakat luas dan dunia pendidikan.

Metode Penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada kondisi objek yang alamiah (sebagai lawannya adalah eksperimen), dimana peneliti adalah sebagai instrument kunci dan teknik pengumpulan data dilakukan secara gabungan. Data yang dikumpulkan dalam penelitian kuantitatif adalah berupa angka dari hasil penghitungan kuesioner.

Objek penelitian adalah merupakan suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek, atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu mengenai masalah yang diteliti oleh penulis mengenai penelitian yang kemudian akan dijadikan kesimpulannya. Objek penelitian ini menjadi sasaran dalam penelitian untuk mendapatkan jawaban ataupun solusi dari permasalahan yang

terjadi. Objek yang diteliti oleh penulis dalam penelitian ini adalah kasus *human error* pada penggunaan *tools* yang dialami secara langsung oleh teknisi pesawat udara.

Pengumpulan data dan penelitian terhadap kasus kesalahan penggunaan *hardware component* akibat *human error* ini telah dilakukan berdasarkan pengalaman teknisi di PT. Batam Aero Technic (BAT) Surabaya saat penulis melaksanakan kegiatan *On the Job Training (OJT)*. Penelitian ini berlangsung selama 9 bulan yaitu mulai bulan Oktober sampai dengan bulan Juli tahun 2019.

Penelitian ini dilakukan di hangar PT. Batam Aero Technic (BAT) Surabaya yang letaknya berada di kawasan Landasan Udara TNI Angkatan Laut (LANUDAL) bandara Internasional Juanda Surabaya. Penelitian dilakukan dengan bimbingan teknisi di hangar PT. Batam Aero Technic Surabaya, serta penjelasan mengenai *human error* yang sering dilakukan pada saat penggunaan *tools* di hangar oleh teknisi pesawat udara.

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Dalam melakukan penelitian, penulisan menggunakan beberapa metode untuk memperoleh data yang valid dan dapat menunjang kelengkapan dari pemecahan masalah yang akan di analisa oleh penulis.

Observasi

Observasi adalah suatu cara untuk mengadakan penilaian dengan jalan mengadakan pengamatan secara langsung dan sistematis. Observasi dilakukan pada saat kita melakukan kegiatan penelitian untuk mendapatkan suatu data.

Observasi yang penulis lakukan adalah dengan pengamatan secara langsung dari tempat yang berkaitan dengan judul Penelitian, serta tempat kejadian atau

lapangan selama *On the Job Training (OJT)* di PT. Batam Aero Technic Surabaya.

Survey

Survey merupakan salah satu metode penelitian dengan teknik pengambilan. Datanya dilakukan melalui pertanyaan tertulis ataupun lisan. Pengertian survey adalah sebuah teknik riset atau penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan data yang valid dengan memberi batas yang jelas atas data kepada suatu objek tertentu. Melakukan survey berarti melakukan penyelidikan, pemeriksaan, atau peninjauan terhadap objek tertentu untuk mendapatkan data mengenai objek penelitian. Metode penelitian survey dilakukan secara sistematis dan terencana dengan jelas sejak dimulainya penelitian sampai hasil akhir. Metode survey dilakukan berdasarkan keterangan secara factual untuk memperoleh fakta dari segala permasalahan yang ada dan dari fakta tersebut, hasilnya dapat digunakan untuk pembuatan rencana dan pengambilan keputusan. Penulis melakukan survey ke lokasi pengamatan mengenai penggunaan *tools* yang berdampak terhadap *human error* di hangar PT. Batam Aero Technic (BAT) Surabaya.

Wawancara

Wawancara atau *interview* adalah proses komunikasi yang terjadi antara dua orang pihak dimana salah satu pihak tersebut memiliki tujuan tertentu, yang melibatkan proses tanya jawab. Cara yang dilakukan saat wawancara adalah dengan menggali informasi dari narasumber dengan cara tanya jawab, dalam hal ini penulis akan melakukan wawancara melalui percakapan intensif dengan *engineer* pesawat udara dengan berdasarkan pengalaman dalam penggunaan *tools* pada saat bekerja.

Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan adalah mempelajari berbagai buku referensi serta

hasil penelitian sebelumnya yang sejenis yang berguna untuk mendapatkan landasan teori mengenai masalah yang akan diteliti, dengan melakukan studi kepustakaan, peneliti dapat memanfaatkan semua informasi dan pemikiran-pemikiran yang relevan dengan penelitiannya. Studi kepustakaan ini penulis lakukan untuk menganalisa kasus *human error* pada *hardware component*.

Kuesioner

Kuesioner adalah metode pengumpulan data suatu daftar yang berisikan rangkaian pertanyaan mengenai suatu masalah atau bidang yang akan diteliti. Untuk memperoleh data berupa pendapat dari para objek penelitian yang dituangkan dalam sebuah angket untuk memperoleh hasil yang dapat dinilai.

Metode yang penulis gunakan pada kuesioner ini adalah memberi pertanyaan mengenai masalah yang penulis angkat pada judul Penelitian ini. Serta pertanyaan yang harus dijawab dan diisi oleh responden. Kuesioner dilakukan dengan mengajukan angket yang berisi pertanyaan kepada responden. Angket yang digunakan merupakan tes skala sikap yang mengacu kepada parameter skala likert. Pilihan jawaban dikategorikan dengan SS (Sangat Setuju), S (Setuju), N (Netral), TS (Tidak Setuju), dan STS (Sangat Tidak Setuju).

Populasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), populasi adalah sekelompok orang, benda, atau hal yang menjadi sumber pengambilan sampel yang memenuhi syarat tertentu berkaitan dengan masalah penelitian.

Populasi bukan hanya orang, tetapi juga bisa benda alam. Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada pada subjek/objek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik atau sifat yang dimiliki oleh

objek atau subjek tersebut dimana sifat tersebut dapat diukur atau diamati.

Populasi dapat dibedakan menjadi populasi yang tidak diketahui jumlahnya dan populasi yang diketahui jumlahnya, dalam penelitian ini penulis mengetahui populasi yang ada terhadap teknisi yang ada di PT. Batam Aero Technic Surabaya yaitu sebanyak 35 orang teknisi pesawat udara.

Sampel

Menurut Sugiono, 2006, Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut, ataupun bagian kecil yang mewakili populasinya. Hasil penelitian ini diambil kesimpulan bahwa penulis mengambil sampel dengan jumlah 15 orang setelah dibulatkan dari jumlah populasi sebesar 35 orang menggunakan rumus *slovin* sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$$n = \frac{35}{1 + (35 \times 0.2)^2}$$

$$n = \frac{35}{1 + (35 \times 0.04)}$$

$$n = \frac{35}{1 + 1.4}$$

$$n = \frac{35}{2.4}$$

$$n = 14.58$$

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah suatu kesatuan, rencana terinci, spesifik mengenai cara memperoleh, menganalisis, dan menginterpretasi data. Kegiatan penelitian yang benar dimulai dari inti atau rumusan masalah dan tujuan penelitian yang hendak dicapai. Langkah yang diambil penulis, termasuk dalam menentukan rancangan penelitian harus didasarkan atas permasalahan dan tujuan penelitian.

Penelitian ini penulis melakukan analisis data berdasarkan observasi dan

wawancara. Landasan teori yang ada dimanfaatkan sebagai pemandu atas fokus penelitian yang sesuai dengan fakta dilapangan. Landasan teori nantinya bisa bermanfaat untuk dijadikan gambaran umum sebagai bahan pembahasan hasil penelitian.

Gambaran kondisi lapangan ditunjukkan penulis dengan mendeskripsikan kejadian yang terjadi di lapangan mulai dari awal penulis datang di lokasi penelitian, sehingga penulis menemukan masalah yang dianggap tepat untuk diangkat sebagai bahan penelitian dan menemukan pemecahan masalah yang sesuai dengan masalah tersebut.

Ada beberapa tahapan yang dilakukan penulis dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:



Bagan 1: Rancangan Penelitian.

Metode Analisis Data

Pada penelitian ini, penulis lebih banyak mencantumkan deskripsi dari permasalahan yang sedang diteliti sehingga metode yang digunakan adalah metode kualitatif.

Metode penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada kondisi objek yang alamiah (sebagai lawannya adalah eksperimen) dimana peneliti adalah sebagai instrument kunci dan teknik pengumpulan data dilakukan secara gabungan. Data yang

dikumpulkan dalam penelitian kuantitatif adalah berupa angka.

Tahapan-tahapan pengolahan data hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pemeriksaan akan kelengkapan jawaban. Pada tahap ini data yang diperoleh diperiksa kembali untuk mencari jawaban dari hasil wawancara yang telah dilakukan.
2. Menghitung jumlah atau frekuensi dari masing-masing jawaban dari hasil wawancara dengan narasumber.
3. Menghitung presentase jawaban dari hasil wawancara dalam bentuk tabel tunggal melalui distribusi frekuensi dan presentase.

Penulis melakukan penelitian dan metode yang digunakan untuk menganalisis kasus kesalahan pengelolaan dan adanya human error pada penggunaan *tools* adalah berdasarkan Jenis *Human Errors* dan *SHELL Model*.

Penulis menggunakan skala likert yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang tentang suatu fenomena pendidikan. Penelitian mengenai fenomena sosial ini telah ditentukan secara spesifik oleh peneliti.

Skala yang ada ini memperlihatkan bagian yang dinyatakan dalam beberapa respon alternatif, yaitu SS=Sangat Setuju, S=Setuju, N=Netral, TS=Tidak Setuju, dan STS=Sangat Tidak Setuju. Dengan perhitungan bobot nilai tiap item pada Tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Indikator dan Total Nilai.

Indikator	Bobot Nilai
SS (Sangat Setuju)	5
S (Setuju)	4
N (Netral)	3
TS (Tidak Setuju)	2
STS (Sangat Tidak Setuju)	1

Bobot nilai pada tiap indikator dapat dihitung presentase nilainya sehingga keluar jawaban dalam bentuk presentase, dengan rumus tiap hasil jawaban sebagai berikut:

$$\text{Rumus Index (\%)} = \frac{\text{Total skor}}{x} \times 100$$

Keterangan:

Total skor : Total perkalian tiap indikator dengan total nilai.

X : Total perkalian seluruh responden dengan indicator paling tinggi.

Tabel 2. Index jawaban.

Jawaban	Keterangan
0% - 19,99%	Sangat Tidak Setuju, Sangat Buruk, Kurang Sekali
20% - 39,99%	Tidak Setuju, Kurang Baik
40% - 59,99%	Cukup
60% - 79,99%	Setuju, Baik
80% - 100%	Sangat Setuju, Sangat Baik

Uji Validitas

Uji Validitas adalah uji yang digunakan untuk menunjukkan sejauh mana alat ukur yang digunakan dalam suatu mengukur apa yang diukur (Ghozali, 2009). Uji Validitas digunakan untuk mengukur sah atau validnya suatu kuesioner. Suatu kuesioner dikatakan valid jika pertanyaan pada kuesioner mampu untuk mengungkapkan suatu yang akan diukur oleh kuesioner tersebut. Adapun rumus yang digunakan adalah rumus korelasi yang dikemukakan oleh Pearson sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[\sum x^2 - (\sum x)^2]} \cdot \sqrt{[N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Keterangan:

r : Koefisien korelasi suatu butir/item.

N : Jumlah subjek.

x : Skor suatu butir/item.

y : Skor total.
 $\sum x^2$: Jumlah kuadrat nilai x.
 $\sum y^2$: Jumlah kuadrat nilai y.

Syarat tersebut yang harus dipenuhi harus memiliki kriteria sebagai berikut:

1. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka item dari pertanyaan dari kuesioner adalah Valid.
2. Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka item dari pertanyaan dari kuesioner adalah Tidak Valid.

Uji Reliabilitas

Uji Reliabilitas adalah uji untuk memastikan apakah kuesioner penelitian yang akan dipergunakan untuk mengumpulkan data variabel penelitian reliabel atau tidak. Kuesioner dikatakan reliabel jika kuesioner tersebut dilakukan pengukuran ulang, maka akan mendapatkan hasil yang sama. Suatu indikator dikatakan reliabel jika memberikan nilai *Alpha Cronbach* $> 0,60$.

Indikator Pada Penelitian

Pada penelitian yang diangkat penulis dengan judul ANALISIS SKILL PADA PENGGUNAAN TOOLS TERHADAP KESELAMATAN KERJA AIRCRAFT MAINTENANCE TECHNICIAN, penelitian mengenai Skill Pada Penggunaan Tools ini dianggap berpengaruh terhadap Keselamatan Kerja Aircraft Maintenance Technician apabila dalam Index Jawaban dalam Kuesioner memenuhi kriteria presentase sebesar 60%-79,99% (Setuju, Baik) atau 80%-100% (Sangat Setuju, Sangat Baik).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis *SHELL Model* menunjukkan bahwa kesalahan perawatan pesawat udara yang dilakukan oleh personil teknik disebabkan oleh ketidaksesuaian dan kegagalan dalam melakukan pekerjaan *maintenance*. Total sampel kasus kesalahan dalam penggunaan *tools* terhadap keselamatan kerja *Aircraft Maintenance*

yang dikumpulkan oleh penulis terkait dengan kecelakaan yang dialami oleh teknisi pesawat udara di lingkungan kerja *Hangar PT. Batam Aero Technic – Schedule Maintenance* Surabaya berjumlah 113 kasus. Analisis data dari 113 kasus tersebut untuk diamati dan dikelompokkan berdasarkan hubungan antara komponen, yaitu *Liveware* dengan *Software*, *Liveware* dengan *Hardware*, *Liveware* dengan *Environment*, dan *Liveware* dengan *Liveware* pada *SHELL Model* yang ada pada salah satu metode *human factors*.

Liveware dan Hardware

Berdasarkan 113 kasus yang dapat dikumpulkan oleh penulis mengenai kesalahan dalam penggunaan *tools* yang dilakukan oleh *Aircraft Maintenance*, ditemukan sebanyak 92 kasus yang termasuk kedalam hubungan antar komponen *Liveware* dengan *Hardware* (manusia dengan perangkat keras).

Liveware dan Environment

Kemudian dari 113 kasus yang ada, ditemukan sebanyak 13 kasus pada kesalahan dalam penggunaan *tools* yang dilakukan oleh *Aircraft Maintenance* yang hubungannya dengan komponen *Liveware* dan *Environment* (manusia dengan lingkungan sekitar).

Liveware dan Liveware

Selanjutnya yang ketiga adalah hubungan *Liveware* dengan *Liveware* (antar manusia) dapat ditemukan sebanyak 5 kasus yang terjadi dari total sebanyak 105 kejadian yang dapat dikumpulkan oleh penulis mengenai kesalahan dalam penggunaan *tools* yang dilakukan oleh *Aircraft Maintenance*.

Liveware dan Software

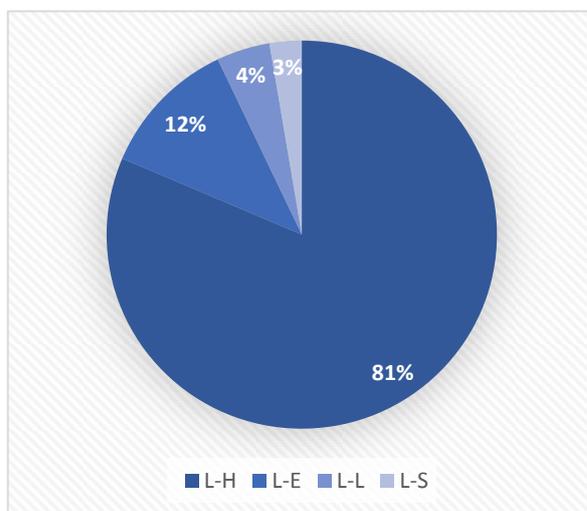
Yang terakhir adalah hubungan *SHELL Model* antara *Liveware* dengan *Software* (manusia dengan perangkat lunak). Pada hubungan ini, penulis dapat menemukan 3 kasus yang berkaitan dengan

kesalahan yang dialami oleh teknisi yang kaitannya dengan Liveware dan Software.

Berdasarkan 113 kasus yang telah dikumpulkan dan dikelompokkan sesuai dengan hubungan antar komponen pada *SHELL Model* diatas, kemudian dapat dilihat hasil presentase dan pengelompokkan kasus kedalam tabel 4.1 dan bagan 4.1 berikut:

Tabel 3. Pengelompokkan *SHELL Model*.

No	Hubungan SHELL	Jumlah	Presentase
1.	Liveware – Hardware	92	81%
2.	Liveware – Environment	13	12%
3.	Liveware – Liveware	5	4%
4.	Liveware – Software	3	3%



Bagan 2 Hasil Pengelompokkan Komponen *SHELL Model*.

Pada tabel dan bagan 2 diatas berdasarkan hasil analisis pengelompokkan kasus kesalahan berdasarkan hubungan tiap komponen yang ada pada *SHELL Model*, dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Pertama, hubungan *SHELL Model* antara *Liveware* dengan *Hardware* menempati urutan pertama dan terbanyak dalam kasus kesalahan yang dapat dikumpulkan oleh penulis mengenai kesalahan dalam penggunaan *tools* yang dilakukan oleh

Aircraft Maintenance Technician, yaitu sebanyak 92 kasus dari total 113 kasus dengan presentase 81%. Dengan ini menunjukkan bahwa faktor kesalahan yang paling banyak dilakukan oleh *Aircraft Maintenance Technician* adalah mereka yang berhubungan langsung dengan *tools* atau peralatan pendukung (*ground support*) yang dipakai teknisi pesawat udara, baik itu disengaja ataupun tidak (kelalaian).

2. Kedua ditunjukkan dengan adanya hubungan antar *Liveware* dengan *Environment* yang berada diurutan kedua setelah *Liveware* dengan *Hardware*, dengan jumlah kejadian kasus sebanyak 13 kasus dan presentase 12%. Dengan adanya fakta ini, menunjukkan bahwa faktor penting lain yang berpengaruh terhadap keselamatan *Aircraft Maintenance Technician* adalah lingkungan sekitar tempat dimana teknisi bekerja, baik di *Hangar* ataupun *Apron*. Penyebab lain dari kesalahan dalam penggunaan *tools* yang hubungannya dengan *Environment* (lingkungan) adalah cuaca yang ekstrim dan juga tempat bekerja yang ditempati.

3. Urutan ketiga adalah hubungan antara *Liveware* dengan *Liveware* yang menempati urutan selanjutnya dalam kasus yang melibatkan keselamatan *Aircraft Maintenance* dalam bekerja. Dalam hubungan ini, jumlah kasus yang terjadi sebanyak 5 kasus dari total 113 kasus yang telah ditemukan oleh penulis, serta presentase sebesar 4% dari total 100% kasus yang ada. Pada hubungan *Liveware* dengan *Liveware* ini banyak dilakukan kesalahan pada saat para *Aircraft Maintenance Technician* bekerja secara kelompok ataupun individu, banyak teknisi ini berbeda pendapat dalam mengambil keputusan, sehingga

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

menciptakan suasana yang tidak harmonis. Meskipun kasusnya tidak sebanyak dari dua kasus sebelumnya, namun faktor keselamatan tetap menjadi acuan dalam bekerja dimanapun berada.

4. Yang terakhir adalah hubungan *SHELL Model Liveware* dengan *Software* yang terjadi sebanyak 3 kasus dari total 113 kasus yang telah dianalisa, serta presentase sebesar 3% dari jumlah total presentase 100%. Kasus hubungan *SHELL Model* ini terjadi karena adanya hubungan yang tidak optimal antara manusia (*Aircraft Maintenance*) dengan aspek-aspek non fisik yang ada pada suatu sistem dalam pekerjaan, yaitu seperti prosedur, manual, checklist, dan dokumen yang menyangkut dengan pekerjaan sebagai teknisi pesawat udara. Pada hubungan *SHELL Model Liveware* dengan *Software* ini memiliki presentase yang cenderung sedikit karena banyak *Aircraft Maintenance* yang sudah terlatih dalam pekerjaannya (*training*).

Uji Validitas

Uji Validitas digunakan sebagai acuan untuk mengukur sah atau validnya suatu kuesioner. Pertanyaan-pertanyaan pada kuesioner dikatakan valid jika pertanyaan tersebut dapat mengungkap sesuatu masalah yang sedang diukur oleh penggunaan kuesioner tersebut. Dalam hal ini, penulis menggunakan aplikasi pengolah data bernama SPSS for windows untuk mengolah data yang telah ditentukan pada kuesioner. Rumus dan pengolahan data yang digunakan adalah rumus korelasi *Pearson*, yang dimana syarat ke valid an sebuah kuesioner adalah jika $r_{hitung} > r_{tabel}$. Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka dinyatakan bahwa kuesioner yang dibuat tidak valid.

Berikut ini tabel 4.10 adalah data hasil kuesioner yang kemudian diolah untuk

dijadikan bahan uji validitas dan uji reliabilitas:

Tabel 4. Hasil Kuesioner.

Subjek (Responden)	Skor Tiap Pertanyaan							Total Skor
	Q1	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	
1. Renaldy	5	5	5	5	5	5	5	35
2. A Zulfitra	4	4	4	5	4	3	4	28
3. Bagas Eko	5	5	4	4	3	3	4	28
4. Bilyullah M	5	5	3	2	5	5	3	28
5. Genta P	5	5	5	5	4	4	5	33
6. Herdani I	5	5	3	4	3	3	5	25
7. Ichbar S	4	5	4	4	4	3	4	28
8. Luki R	4	5	3	4	4	4	4	28
9. Maulana S	5	5	3	5	5	5	5	33
10. Mauluddi n	5	5	4	4	5	5	5	33
11. Oktafiyah	5	5	4	4	5	4	4	31
12. Ricky K	5	5	3	4	5	4	5	31
13. Ricky P	5	5	2	4	5	4	5	30
14. Rifky Nur	5	5	4	5	4	4	5	32
15. Septian Tri	5	5	3	5	5	4	5	32
Total 1	72	74	54	64	66	60	68	458
Total 2 (15 Responden)	SS: 12	SS: 14	SS: 2	SS: 6	SS: 8	SS: 4	SS: 9	SS: 57
	S: 3	S: 1	S: 6	S: 8	S: 5	S: 7	S: 5	S: 39
	N: 0	N: 0	N: 6	N: 0	N: 2	N: 4	N: 1	N: 18
	TS: 0	TS: 0	TS: 1	TS: 1	TS: 0	TS: 0	TS: 0	TS: 18

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019
 ISSN : 2548-8090

	ST	6						
	S: 0							
								: 0

Keterangan: Sangat Tidak Setuju = 1
 Tidak Setuju = 2
 Netral = 3
 Setuju = 4
 Sangat Setuju = 5

Kemudian dari data hasil kuesioner tersebut, penulis mengolahnya untuk diuji validitasnya terhadap kuesioner yang telah diajukan. Tabel 4.11 dibawah ini merupakan hasil dari uji validitas menggunakan aplikasi SPSS for windows.

Tabel 5. Hasil Uji Validitas

		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Total
Q1	Pearson Correlation	1	.134	.535	-.042	-.043	.281	.456	.431	.583
	Sig. (2-tailed)		.635	.040	.883	.879	.310	.087	.108	.022
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Q2	Pearson Correlation	.134	1	.339	.384	-.439	-.338	.000	-.339	.273
	Sig. (2-tailed)	.635		.216	.157	102	218	1.000	.217	.325
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Q3	Pearson Correlation	.535	.339	1	-.134	-.254	150	.366	.231	.423
	Sig. (2-tailed)	.040	.216		.635	.361	.593	.180	.408	.116
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Q4	Pearson Correlation	-.042	.384	-.134	1	.389	-.187	.000	.027	.549
	Sig. (2-tailed)	.883	.157	.635		.152	.504	1.000	.924	.034
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Q5	Pearson Correlation	-.043	-.439	-.254	.389	1	-.073	-.118	.680	.353
	Sig. (2-tailed)	.879	.102	.361	.152		.796	.675	.005	.197
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Q6	Pearson Correlation	.281	-.338	.150	-.187	-.073	1	.769	.121	.398
	Sig. (2-tailed)	.310	.218	.593	.504	.796		.001	.667	.142
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Q7	Pearson Correlation	.456	.000	.366	.000	-.118	.769	1	.148	.647
	Sig. (2-tailed)	.087	1.000	.180	1.000	.675	.001		.589	.009
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Q8	Pearson Correlation	.431	-.339	.231	.027	.680	.121	.148	1	.521
	Sig. (2-tailed)	.108	.217	.408	.924	.005	.667	.599		.046
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Total	Pearson Correlation	.583	.273	.423	.549	.353	.398	.647	.521	1
	Sig. (2-tailed)	.022	.325	.116	.034	.197	.142	.009	.046	
	N	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa pertanyaan nomor 1 ($0.583 > 0.022$), 3 ($0.423 > 0.116$), 4 ($0.549 > 0.034$), 5 ($0.353 > 0.197$), 6 ($0.398 > 0.142$), 7 ($0.647 > 0.009$), dan 8 ($0.521 > 0.046$) diketahui memiliki $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka dapat diartikan bahwa pertanyaan-pertanyaan tersebut adalah Valid. Sedangkan untuk pertanyaan nomor 2 ($0.273 < 0.325$) dikatakan tidak Valid karena $r_{hitung} < r_{tabel}$.

Uji Reliabilitas

Kemudian untuk memastikan pertanyaan-pertanyaan yang ada pada kuesioner penelitian reliabel atau tidak, penulis melakukan Uji Reliabilitas terhadap pertanyaan yang terdapat pada kuesioner. Penulis menggunakan metode uji reliabilitas menggunakan indikator *Alpha Cronbach*.

Indikator yang memberikan jawaban atas kereliabelan suatu kuesioner adalah nilai angka *Alpha Cronbach* yang mencapai lebih dari skor 0.60.

Berikut ini adalah tabel 4.12 yang merupakan hasil dari Uji Reliabilitas menggunakan program SPSS for windows yang telah didapatkan.

Tabel 6. Hasil Uji Reliabilitas
Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	15	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	15	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.655	9

Dari data diatas didapatkan bahwa nilai *alpha cronbach* mencapai 0.655, yaitu lebih besar dari aturan skor nilai yang ditentukan. Dari pernyataan dan tabel berikut diatas dapat diambil kesimpulan bahwa pertanyaan-pertanyaan yang ada pada kuesioner yang dibuat penulis adalah Reliabel.

Hasil Index Jawaban

Pada penelitian ini, penulis mengalokasikan presentase sebesar 60%-79,99% (Setuju, Baik) dan 80%-100% (Sangat Setuju, Sangat Baik) untuk mengetahui apakah penelitian mengenai *Skill* Pada Penggunaan *Tools* ini dianggap berpengaruh terhadap Keselamatan Kerja *Aircraft Maintenance*. Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil presentase tersebut, penulis menggunakan rumus Index Jawaban dari setiap pertanyaan untuk mencari jawaban tersebut, yaitu sebagai berikut:
 Hasil Index Jawaban pertanyaan nomor 1.

$$\text{Rumus Index (\%)} = \frac{\text{Total skor}}{X} \times 100$$

$$\text{Rumus Index (\%)} = \frac{72}{75} \times 100$$

$$\text{Rumus Index (\%)} = 0.96 \times 100$$

$$\text{Rumus Index} = 96\%$$

Hasil Index Jawaban pertanyaan nomor 3.

$$\text{Rumus Index (\%)} = \frac{\text{Total skor}}{X} \times 100$$

$$\text{Rumus Index (\%)} = \frac{74}{75} \times 100$$

$$\text{Rumus Index (\%)} = 0.98 \times 100$$

$$\text{Rumus Index} = 98\%$$

Hasil Index Jawaban pertanyaan nomor 4.

$$\text{Rumus Index (\%)} = \frac{\text{Total skor}}{X} \times 100$$

$$\text{Rumus Index (\%)} = \frac{54}{75} \times 100$$

$$\text{Rumus Index (\%)} = 0.72 \times 100$$

$$\text{Rumus Index} = 72\%$$

Hasil Index Jawaban pertanyaan nomor 5.

$$\text{Rumus Index (\%)} = \frac{\text{Total skor}}{X} \times 100$$

$$\text{Rumus Index (\%)} = \frac{64}{75} \times 100$$

$$\text{Rumus Index (\%)} = 0.85 \times 100$$

$$\text{Rumus Index} = 85\%$$

Hasil Index Jawaban pertanyaan nomor 6.

$$\text{Rumus Index (\%)} = \frac{\text{Total skor}}{X} \times 100$$

$$\text{Rumus Index (\%)} = \frac{66}{75} \times 100$$

$$\text{Rumus Index (\%)} = 0.88 \times 100$$

$$\text{Rumus Index} = 88\%$$

Hasil Index Jawaban pertanyaan nomor 7.

$$\text{Rumus Index (\%)} = \frac{\text{Total skor}}{X} \times 100$$

$$\text{Rumus Index (\%)} = \frac{60}{75} \times 100$$

$$\text{Rumus Index (\%)} = 0.8 \times 100$$

$$\text{Rumus Index} = 80\%$$

Hasil Index Jawaban pertanyaan nomor 8.

$$\text{Rumus Index (\%)} = \frac{\text{Total skor}}{X} \times 100$$

$$\text{Rumus Index (\%)} = \frac{68}{75} \times 100$$

$$\text{Rumus Index (\%)} = 0.90 \times 100$$

$$\text{Rumus Index} = 90\%$$

Keterangan:

Total skor : Total perkalian tiap indikator dengan total nilai.

X : Total perkalian seluruh responden dengan indikator paling tinggi.

Pada hasil rumusan dan data diatas dapat ditemukan bahwa dari 7 pertanyaan yang diberikan, pertanyaan nomor 1, 3, 5, 6, 7, dan 8 menyatakan Sangat Setuju dengan presentase lebih dari 80%, kemudian pertanyaan nomor 4 menyatakan Setuju dengan presentase 72%. Penghitungan hasil Index Jawaban berasal dari jumlah total perkalian tiap indikator pertanyaan pada kuesioner dengan total nilai pada tiap-tiap pertanyaan. Kemudian angka 75 didapat dari total perkalian jumlah responden yang mengikuti kuesioner, dalam hal ini adalah teknisi pesawat udara sebanyak 15 responden dengan indikator nilai paling tinggi adalah (Sangat Setuju = 5 poin) dan kemudian dikalikan dengan 100%.

Kesimpulan dari hasil Index Jawaban Kuesioner ini adalah penulis mengambil jumlah persentase sebesar 80% - 100% sebagai acuan bahwa indikator pertanyaan yang disampaikan adalah Sangat Setuju (Sangat Baik), maka penulis mengambil jumlah 6 pertanyaan dari total 7 pertanyaan dengan persentase diatas 80% yaitu pertanyaan nomor 1 sebesar 96%, pertanyaan nomor 3 sebesar 98%, pertanyaan nomor 5 sebesar 85%, pertanyaan nomor 6 sebesar 88%, pertanyaan nomor 7 sebesar 80%, dan pertanyaan nomor 8 sebesar 90% yang mewakili jumlah total responden (teknisi pesawat udara). Dalam hal ini responden menyatakan Sangat Setuju akan *Skill* Pada Penggunaan *Tools* terhadap Keselamatan Kerja mereka (*Aircraft Maintenance Technician*).

Pemecahan Masalah

Hasil penelitian berikut menunjukkan bahwa penulis memberikan alternatif pemecahan masalah yang dapat membantu untuk mengurangi kesalahan yang pernah

terjadi dan dilakukan oleh *Aircraft Maintenance Technician* di PT. Batam Aero Technic *Schedule Maintenance* Surabaya. Pemecahan masalah yang ada tersebut adalah sebagai berikut:

Jangka Pendek

- a. *Group Leader* harusnya selalu berperan aktif dalam mengawasi teknisi / bawahannya yang sedang bekerja agar dapat mengurangi masalah yang dapat terjadi saat penggunaan *tools / hardware component* demi keselamatan kerja *Aircraft Maintenance Technician* di lapangan.
- b. Perlunya peningkatan *skill* pada teknisi pesawat udara akan penggunaan dan pelaksanaan kerja yang baik dan sesuai prosedur yang benar.
- c. Adanya penyampaian kesalahan kesalahan yang sudah pernah terjadi, agar kelak kesalahan yang sama tidak akan terjadi lagi.

Jangka Panjang

- a. Harapannya penelitian yang penulis buat ini menjadi acuan ataupun patokan untuk menjaga keselamatan dan keamanan dalam melakukan pekerjaan sebagai teknisi perawatan pesawat udara.
- b. Adanya pelatihan mengenai *human factors* pada setiap melakukan pekerjaan yang terjadwal ataupun tidak demi keselamatan kerja bersama.
- c. Melakukan investigasi serius jika terjadi sesuatu kesalahan dan hal hal yang dianggap mengganggu pekerjaan (*maintenance error*).

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dari BAB IV sebelumnya mengenai hasil dari penelitian yang dilakukan oleh penulis, maka bisa diberi kesimpulan seperti berikut:

1. Kesalahan dalam penggunaan *tools / hardware component* pada saat melakukan perawatan dan pemeliharaan pesawat udara kebanyakan diakibatkan oleh kurangnya pengetahuan akan pentingnya *human factors* pada lingkungan kerja.
2. Banyak nya kesalahan akibat penggunaan *tools* yang dilakukan oleh teknisi pesawat udara kebanyakan dilakukan oleh individu teknisinya sendiri yang berujung kerusakan *material* atau *spare part* yang ada pada pesawat serta perlunya pelatihan kembali terhadap *skill* pada teknisi pesawat udara akan pentingnya keselamatan kerja melalui pelatihan *human factors*.

Saran

Berdasarkan pembahasan dari BAB IV yang telah di analisa, penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Kesalahan perawatan dan penggunaan *tools / hardware component* yang dilakukan oleh teknisi pesawat udara dapat dikurangi dengan cara memperbaiki sistem yang dapat mendeteksi kesalahan perawatan sebelum pekerjaan dilakukan. Segala sesuatu sistem yang sekiranya lemah / kurang baik harus ditata kembali dan dievaluasi sebelum kesalahan yang tidak diinginkan terjadi.
2. Kesalahan dalam hubungan komponen *Liveware* dengan *Hardware* dalam *SHELL Model* dapat dikurangi dengan cara meningkatkan kemampuan kerja dan *skill* teknisi pesawat udara dalam penggunaan dan pengelolaan *tools / hardware component* serta menjamin tingkat kompetensi personil dalam menunjang pekerjaan agar tidak terjadi sesuatu hal yang dapat mengganggu pekerjaan.

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

3. Kesalahan dalam hubungan komponen *Liveware* dengan *Environment* dalam *SHELL Model* dapat dikurangi dengan cara meningkatkan kewaspadaan (*awareness*) terhadap lingkungan sekitar tempat bekerja, baik di *hangar* atau pun di *apron*. Juga perlu adanya kemampuan untuk mengidentifikasi kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi karena hilangnya konsentrasi dan kewaspadaan terhadap diri sendiri dan lingkungan, serta mulai beradaptasi dengan lingkungan baru yang disesuaikan dengan tempat kerja maupun kemampuan. tipe pesawat yang dibarengi dengan pelatihan *human factors*.
4. Kesalahan dalam hubungan komponen *Liveware* dengan *Liveware* dalam *SHELL Model* dapat dicegah dengan cara menjalin hubungan baik antar teknisi pesawat udara maupun dengan manajemen yang ada dalam suatu perusahaan. Dan juga lebih meningkatkan lagi kerjasama tim maupun individu dalam bekerja, karena sebuah pekerjaan tidak mungkin hanya melibatkan seorang teknisi dalam menyelesaikan suatu pekerjaan.
5. Kesalahan dalam hubungan komponen *Liveware* dengan *Software* dalam *SHELL Model* dapat dicegah dengan cara lebih disiplin dan bertanggung jawab dengan dokumen-dokumen yang diberikan pada saat melakukan pekerjaan. Kemudian lebih berhati-hati lagi dalam membaca dan meneliti tiap proses pada saat melakukan *maintenance*. Pelatihan *human factors* juga penting sebagai bekal atas kekurangan yang telah dilakukan sebelumnya terhadap kesalahan-kesalahan yang pernah ada, pelatihan *human factors* juga dapat dilakukan secara bersamaan dengan pelatihan lainnya seperti pelatihan pengambilan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] *International Civil Aviation Organization CAP718*. (2002). *Human Factors in Aircraft Maintenance*.
- [2] *International Civil Aviation Organization Annex 13*. (2002). *Aircraft Accident and Incident Investigation*.
- [3] *International Civil Aviation Organization Document*. (2011). *Manual of Aircraft Accident and Incident Investigation*.
- [4] Jamaluddin Al-Fadli, Mochammad. (2018). Analisis *Human Factor* Untuk Mengurangi Masalah Pada Perawatan Pesawat Udara.
- [5] Andoy, Lucky. (2015). Analisis *Human Error* terhadap kecelakaan pada sistem kelistrikan.
- [6] Vath Allam, Mochammad. (2013). Analisis *Human Error* terhadap peralatan komunikasi dan navigasi pada kapal.
- [7] Olanda, Oce. (2014). Pengaruh Fasilitas Pelayanan Penerbangan Terhadap Kepuasan Penumpang Pembawa *Infant* Pada Maskapai Garuda Indonesia Rute Jakarta – Singapura.
- [8] Prasetya, Oce. (2014). Budaya Keselamatan Dalam Upaya Mencapai *Zero Accident*.
- [9] Nova Meirizha, Siti. (2014). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pada Hangar Pemeliharaan Pesawat Hawk 100/200 Di Pangkalan Udara Roesmin Nurjadin.
- [10] Rahimuddin. (2012). Analisis faktor-faktor penyebab kecelakaan pesawat udara komersil di Indonesia pada tahun 2002 sampai dengan tahun 2012.