

Pengaruh Waktu Terbang (*Phases of Time*) Terhadap Beban Kerja Mental Pilot Pesawat Terbang Ditinjau dari Perbedaan Jenis Kelamin Pilot

Abadi Dwi Saputra

Inspektorat Investigasi, Inspektorat Jenderal Kementerian Perhubungan
Jl. Medan Merdeka Barat No. 8 Jakarta Pusat 10110, Indonesia
E-mail: abadi.dwi.saputra@gmail.com

Diterima: 26 Maret 2020, disetujui: 28 November 2020, diterbitkan *online*: 31 Desember 2020

Abstrak

Manusia sebagai komponen sistem atau sub-sistem meskipun mampu beradaptasi dengan baik terhadap sistem operasional penerbangan, namun manusia cenderung labil dan juga paling sensitif terhadap pengaruh yang dapat berdampak pada kondisi dirinya. Kondisi waktu kerja yang berbeda-beda juga diperkirakan dapat mempengaruhi kondisi seorang pilot. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui beban kerja mental pilot ditinjau dari perbedaan jenis kelamin (*gender*) jika dihadapkan pada kondisi waktu (*phases of time*) operasional penerbangan yang berbeda-beda. Penelitian menggunakan metode *Subjective Workload Assessment Technique* (SWAT), metode ini menggunakan tiga kombinasi dari tiga dimensi dengan tingkatannya. Dimensi tersebut adalah beban waktu (*time*), beban usaha mental (*effort*), dan beban tekanan psikologis (*stress*). Dari hasil penelitian menunjukkan kondisi beban kerja mental yang dialami pilot berdasarkan waktu terbang adalah baik untuk pilot pria dan wanita diketahui bahwa kondisi beban mental pilot tertinggi pada saat penerbangan dilakukan pada dini hari (00.00 – 05.59), pada saat libur, dan saat *peak season*.

Kata kunci: Kecelakaan Pesawat, Jenis Kelamin Pilot, SWAT.

Abstract

Phases of Time Effect to the Pilot Mental Workload In terms of Differences Pilot Gender: Humans as a component of the system or sub-system although be able well adapted to the flight operational, but humans tend to be unstable and also most sensitive to the effects that can impact on his condition. Different working time conditions are also expected to affect a pilot's condition. The purpose of this study is to determine the mental workload of pilot in terms of differences pilot gender if faced with different phases of time conditions. Mental workload measurements performed using the Subjective Workload Assessment Technique method (SWAT), this method using combine of three dimensions with their levels. The dimensions are time load, mental effort load, and psychological stress load. The result of studies shows that the condition of mental workload experienced by pilots refers to phases of time is in general (on average) in the high category (overload). While the overall showed that more pilots emphasize time factor in considering the factors of mental workload. The most burdensome conditions of a flight for man and woman pilot is when the pilot was conducted in the early morning, on weekends and during peak seasons

Keyword: Aircraft Accident, Pilot Gender, SWAT.

1. Pendahuluan

Kecelakaan pesawat terbang sesungguhnya berkaitan erat dengan keselamatan dan keamanan penerbangan dan tidak semata-mata menjadi tanggung jawab penerbang seorang diri tetapi dipengaruhi oleh satu atau lebih gabungan dari tiga faktor utama dalam penerbangan yaitu manusia (*man*), mesin (*machine*) dan media (*medium*). Faktor manusia (*man*) meliputi kesiapan manusia yaitu kesiapan penerbang beserta awak lainnya. Faktor mesin (*machine*) menunjuk pada pesawat terbang itu sendiri atau dalam hal ini adalah mesin pesawat terbang, sedangkan faktor media (*medium*) meliputi gejala alam, yaitu keadaan cuaca, medan, ketinggian dan angin, serta hambatan infrastruktur yang ada. Pada umumnya suatu kecelakaan pesawat

terbang terjadi disebabkan oleh beberapa faktor, dalam SMM (*Safety Management Manual*) yang diterbitkan oleh ICAO (*International Civil Aviation Organization*) [1], membagi faktor penyebab kecelakaan pesawat terbang dalam 4 (empat) kelompok yaitu: *software* (kebijakan, prosedur dan lain-lain), *hardware* (prasarana dan sarana), *environment* (lingkungan dan cuaca), dan *liveware* (manusia). Dari keempat faktor tersebut di atas oleh FAA (*Federal Aviation Administration*) disimpulkan ada 3 (tiga) faktor penyebab utama terjadinya kecelakaan pesawat terbang yaitu faktor cuaca (*weather*), faktor pesawat yang digunakan (*technical*) dan faktor manusia (*human factor*) [2]. Sedangkan apabila dipersentasekan diketahui bahwa faktor cuaca (*weather*) memiliki persentase sebesar 13,2 % penyebab kecelakaan pesawat, 27,1%

disebabkan oleh armada (pesawat) yang digunakan dan hampir 66 % dari keseluruhan kecelakaan (*accidents*) maupun insiden (*incidents*) penerbangan disebabkan karena kesalahan manusia (*human error*) dalam mengoperasikan sistem penerbangan itu sendiri [3].

Mengacu dari data-data di atas, faktor penyebab utama adalah faktor manusia (*human factor*) sehingga konsekuensinya kesalahan faktor manusia selalu diletakkan pada individu, dalam hal ini penerbang (pilot). Manusia memiliki karakteristik yang unik, manusia sebagai komponen sistem atau sub-sistem meskipun mampu beradaptasi dengan baik terhadap suatu sistem, namun manusia tetap memiliki keterbatasan, cenderung labil dan juga paling sensitif terhadap pengaruh yang dapat berdampak pada kondisi dirinya. Kecelakaan penerbangan umumnya terjadi pada masa-masa kritis dan disaat yang sama kondisi manusia sedang menurun. Untuk memperkecil pengaruh manusia (pilot) dalam konteks terjadinya kecelakaan pesawat terbang baik *accident* maupun *incident*, perlu dilakukan berbagai perbaikan yang terkait sebab-sebab yang mempengaruhi kondisi pilot.

Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan keterkaitan hubungan antara kecelakaan pesawat terbang dengan faktor manusia (*human factor*), baik yang berasal dari dalam individu pilot itu sendiri (*internal factor*) dalam hal ini adalah jenis kelamin pilot, maupun kondisi yang berasal dari luar (*external factor*) dalam hal ini adalah faktor waktu operasional penerbangan. Kondisi waktu kerja/waktu operasional penerbangan yang berbeda-beda juga diperkirakan dapat mempengaruhi kondisi dari seorang pilot. Terlepas dari faktor kebiasaan dimana tubuh manusia memiliki waktu kerja dan istirahat sehingga akan berpengaruh terhadap kondisi fisik, dan pada akhirnya berpengaruh juga terhadap kondisi mentalnya maupun sebaliknya [4], hal ini didukung pula oleh penelitian yang dilakukan oleh Sungkawaningtyas [5]; De Mello, et.al. [6]; Li, et.al. [7]; Rosekind, et.al. [8]; Goode [9]; Tvaryanas dan MacPherson [10]; Pruchniki, et.al. [11]; Conway, et.al. [12]; dan Saleem dan Kleiner [13] yang menyimpulkan bahwa faktor waktu disinyalir juga memiliki hubungan terhadap terjadinya kecelakaan. Sementara itu apabila ditinjau dari perbedaan jenis kelamin pilot yang dimasukkan dalam faktor internal pilot diketahui bahwa secara empiris hasil penelitian yang dilakukan oleh Vail dan Ekman [14]; McFadden [15]; dan Bazargan dan Guzhva [16]; menunjukkan bahwa kecelakaan pesawat terbang dapat dipengaruhi oleh jenis kelamin dari seorang pilot.

Berdasarkan hal tersebut di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai beban kerja mental seorang pilot apabila ditinjau dari perbedaan jenis kelamin (*gender*) jika

dihadapkan pada kondisi waktu (*phases of time*) operasional penerbangan yang berbeda-beda yang berpotensi dapat menjadi sumber terjadinya suatu kecelakaan pesawat terbang.

2. Metodologi

2.1. Metode Pengumpulan Data

Data pada penelitian ini diperoleh secara langsung dari kuesioner SWAT yang diisi oleh responden dalam hal ini adalah pilot pesawat terbang sipil/komersial yang menerbangkan pesawat terbang berjadwal (*Aircraft Operation Certificated* (AOC) 121). Dalam metode SWAT yang digunakan dalam penelitian ini tidak terdapat acuan dalam menentukan jumlah sampel responden yang akan digunakan dalam penelitian namun diutamakan yang memiliki satu profesi yang sejenis atau kesamaan profesi. Subjek penelitian yang diambil sebagai sampel berjumlah 10 responden yang terdiri dari 5 pilot pria dan 5 pilot wanita. Survei dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner SWAT untuk diisi oleh pilot dan dilakukan pada saat pilot tidak dalam kondisi *on duty* melainkan pada saat *off duty* hal ini dimaksudkan agar responden dalam menjawab pertanyaan diharapkan dapat terjawab dengan baik dan jelas. Kuesioner SWAT yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua model, yaitu model untuk pembuatan skala berupa *pairwise comparasion procedure* dan model penilaian beban kerja yang dialami subjek dalam melaksanakan pekerjaannya. Dalam kuesioner ini, responden diminta untuk memberikan nilai terhadap beban kerja (T, E dan S) yang dialaminya.

2.2. Metode Pengolahan Data

Dalam penelitian ini analisis yang digunakan untuk menjawab tujuan penelitian ini adalah dengan menggunakan metode analisis SWAT (*Subjective Workload Assesment Technique*) yang dipergunakan sebagai pendekatan dalam mengidentifikasi nilai beban kerja mental yang dialami oleh pilot dalam melaksanakan operasional penerbangan berdasarkan waktu terbang (*phases of time*) jika ditinjau dari perbedaan jenis kelamin (*gender*) pilot.

2.2.1. Pengurutan Kartu SWAT

Dalam analisis digunakan penyusunan kartu oleh subjek utamanya adalah untuk mendapatkan data yang dapat digunakan dalam pembuatan skala akhir yang berdasarkan persepsi tiap kelompok tentang beban kerja yang dialaminya. Pada tahap ini responden diminta untuk melakukan pengurutan kartu SWAT sebanyak 27 kartu, ini dibuat berdasarkan kombinasi dari tiga dimensi beban kerja yang memiliki tingkatan rendah, sedang, dan tinggi, dimana dari setiap kartu tersebut memiliki tiga

dimensi. ketiga dimensi tersebut yaitu beban waktu (*Time load*), beban usaha (*Effort load*), dan beban stres (*Physycological Stress load*). Dari setiap dimensi pada kartu SWAT tersebut diberikan kombinasi skala yang berbeda untuk setiap kartunya, dimana skala yang ditetapkan adalah 1, 2, 3. Skala tersebut berdasarkan pada tingkat beban mental yang paling rendah hingga yang paling tinggi kemudian skala tersebut dipresentasikan menggunakan pernyataan-pernyataan yang dapat menunjukkan bobot dari beban kerja mental tersebut [17].

2.2.2. Pengolahan Data *Scale Development*

Proses *Scale Development* dilakukan dengan meng-input hasil pengurutan 27 kombinasi kartu terhadap dimensi operasional penerbangan yang diteliti dalam penelitian ini yakni waktu terbang (*phases of time*). Berdasarkan pengukuran beban kerja mental dengan metode SWAT, pada tahap *Scale Development* akan didapatkan nilai *Kendall' s Coefficient of Concordance* (W). Jika nilai koefisien $\geq 0,75$, maka data yang digunakan adalah data kelompok (*Group Scaling Solution* (GSS)), yang berarti hasil yang diperoleh dari responden cukup homogen sehingga dapat mewakili beban kerja mental pilot. Namun jika nilai *Kendall' s Coefficient of Concordance* (W) kecil ($< 0,75$) berarti data terlalu heterogen dan pengukuran beban kerja mental akan dilakukan perindividu pilot [17], baik berdasarkan *Prototyped Scaling Solution* (PSS) maupun *Individual Scaling Solution* (ISS) dimana hasilnya tidak dapat dikatakan mewakili nilai beban kerja pilot.

2.2.3. Tahap Penilaian Beban Kerja Mental

Tahap penilaian situasi beban kerja mental dari uraian pekerjaan tugas dan tanggung jawab diperoleh dari kuesioner yang telah diberikan kepada responden untuk dihitung masing-masing dimensi beban kerjanya. Setelah skala akhir dibentuk, kemudian setiap kondisi pengoperasian pesawat diberi nilai berdasarkan peringkat yang telah diberikan oleh masing-masing pilot. Peringkat yang diberikan oleh pilot dan akan disesuaikan dengan level pada nilai skala akhir yang terbentuk. Nilai skala akhir akan menunjukkan beban kerja operator, apabila SWAT ratingnya berada dinilai 40 kebawah maka beban kerja mental yang dialami responden termasuk dalam kategori rendah. Sedangkan apabila SWAT ratingnya berada pada nilai 41 sampai 60, maka beban kerja orang tersebut berada pada level menengah atau sedang, dan apabila nilai SWAT ratingnya berada di nilai 61 sampai 100, maka dapat dikatakan bahwa beban kerjanya tinggi (*overload*) [17].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Karakteristik Responden

Responden dalam penelitian ini seperti yang telah dijelaskan di atas mengenai tujuan penelitian adalah untuk mengetahui beban kerja mental pilot ditinjau dari perbedaan jenis kelamin jika dihadapkan pada kondisi waktu (*phases of time*) operasional penerbangan yang berbeda-beda, maka akan diteliti sebanyak 10 responden pilot yang terdiri dari 5 pilot pria dan 5 pilot wanita.

3.2. Analisis SWAT

Pengumpulan data SWAT dalam penelitian ini dilakukan dengan cara menggunakan kartu-kartu kombinasi beban kerja mental, yaitu berupa lembaran yang dibuat secara khusus untuk dapat mendukung pelaksanaan pengumpulan data. Setelah itu responden dalam hal ini pilot pesawat terbang diminta untuk mengurutkan kartu-kartu tersebut berdasarkan persepsi dari masing-masing responden tentang tingkatan beban kerja dari yang terendah sampai yang tertinggi. Kartu yang diurutkan berjumlah 27 buah, masing-masing merupakan kombinasi tingkatan dari ketiga dimensi SWAT yaitu kartu N terdiri atas kombinasi beban kerja 111, yang berarti berisi waktu (T), usaha mental (E), dan tekanan psikologis (S) rating rendah. Sedangkan kartu I terdiri atas kombinasi beban kerja 333 yang berarti berisi waktu (T), usaha mental (E), dan tekanan psikologis (S) ber-rating tinggi. Hasil dari aplikasi kuesioner SWAT digunakan sebagai input software SWAT untuk penskalaan (*scale development*) dan penilaian (*event scoring*) yang merupakan langkah penerapan metode SWAT. Dalam penelitian ini faktor waktu terbang (*phases of time*) dibagi menjadi delapan kondisi yaitu: kondisi operasi penerbangan dilaksanakan pada pagi hari (*morning* (6:00 am - 11:59 am)), siang hari (*afternoon* (12:00 pm - 17:59 pm)), malam hari (*night* (18:00pm - 23:59 pm)), dini hari (*early morning* (0:00 am - 5:59 am)), pada saat hari kerja (*weekday*), saat hari libur (*weekend*), saat periode *peak season*, dan pada saat periode *non-peak season*.

Berdasarkan pengukuran beban kerja mental dengan metode SWAT, pada tahap *Scale Development* akan didapatkan nilai *Kendall' s Coefficient of Concordance* (W). Jika nilai koefisien $\geq 0,75$, maka data yang digunakan adalah data kelompok. Maksudnya, hasil yang diperoleh dari 10 responden pilot pesawat terbang dalam penelitian cukup homogen sehingga dapat mewakili beban kerja pilot. Jika nilai koefisien Kendall lebih kecil dari 0,75 maka data terlalu heterogen dan pengukuran beban kerja mental akan dilakukan perindividu

Tabel 1. Koefisien Kendall

Waktu Terbang (<i>Phases of Time</i>)	Pilot Pria	Pilot Wanita
Periode Jam		
- Pagi (06.00am-11.59am)	0,8354	0,8343
- Siang (12.00am-17.59pm)	0,7946	0,8878
- Malam (18.00pm-23.59pm)	0,8833	0,8917
- Dini hari (00.00am-5.59am)	0,8670	0,8997
Periode Hari		
- <i>Weekday</i> (Senin-Jumat)	0,9141	0,9243
- <i>Weekend</i> (Sabtu-Minggu)	0,9323	0,9430
Periode Musim		
- <i>Peak Season</i>	0,9032	0,9261
- <i>Non Peak Season</i>	0,8996	0,9127

responden (pilot) dimana hasilnya tidak dapat dikatakan mewakili nilai beban kerja mental pilot. Namun meskipun data diolah sebagai kelompok, nilai per individu tetap dapat disajikan. Nilai koefisien Kendall untuk kedua kelompok pilot dapat dilihat pada Tabel 1.

Dari hasil Tabel 1, didapat nilai koefisien Kendall tiap-tiap kondisi waktu terbang (periode jam, hari dan musim) untuk masing-masing responden pilot yang dibedakan berdasarkan jenis kelamin lebih besar dari 0,75, sehingga dapat dikatakan bahwa indeks kesepakatan dalam penyusunan kartu diantara responden yang diteliti dalam penelitian ini relatif sama dan homogen. Jika nilai koefisien Kendall lebih kecil dari 0,75 maka data terlalu heterogen dan pengukuran beban kerja mental akan dilakukan perindividu responden (pilot) dimana hasilnya tidak dapat dikatakan mewakili nilai beban kerja mental pilot. Namun meskipun data diolah sebagai kelompok, nilai per individu tetap dapat disajikan. Langkah selanjutnya adalah menentukan besaran nilai *prototype*. Nilai *prototype* menunjukkan dimensi paling dominan yang dirasakan sebagai beban mental oleh responden. Dari hasil pengolahan yang dilakukan dengan menggunakan software SWAT diperoleh nilai kepentingan untuk setiap dimensi T (*Time*), E (*Effort*), dan S (*Stress*) sesuai dengan Tabel 2, hasil yang ada menunjukan bahwa pilot bekerja dengan pembagian.

Dari hasil tabel 2 diketahui bahwa pada seluruh kondisi waktu terbang (*phases of time*) yang dibagi menjadi delapan kondisi yang berpengaruh dalam operasional penerbangan, dimensi yang memberikan kontribusi dalam beban kerja mental pilot untuk masing-masing kelompok berdasarkan jenis kelamin (*gender*) baik pilot pria maupun pilot wanita memiliki kesamaan hasil, yakni berturut-turut dari yang terbesar sampai dengan terkecil adalah dimensi *time* (beban waktu), *effort* (beban usaha mental), dan *stress* (beban tekanan psikologis). Tingkatan kepentingan relatif yang paling tinggi yang dialami oleh responden dalam penelitian ini adalah dimensi beban usaha waktu

(*time*), maka semua responden dalam penelitian ini mempunyai kesepakatan dan menganggap bahwa faktor beban waktu (*time*) merupakan faktor yang paling penting dalam menentukan tingkatan beban kerja mental seorang pilot, dimana dimensi beban waktu tergantung dari ketersediaan waktu yang ada dan kemampuan melangkahi dalam suatu aktifitas. Hal ini berkaitan erat dengan apakah subjek atau responden dalam hal ini pilot pesawat terbang dapat menyelesaikan tugasnya dalam rentang waktu yang telah diberikan. Sedangkan faktor beban usaha mental (*effort*) dianggap cukup penting dan faktor beban tekanan psikologis (*stress*) kurang begitu penting dalam menentukan tingkatan beban kerja mental pilot jika dihadapkan pada kondisi waktu terbang (*phases of time*) yang diteliti dalam penelitian ini.

Langkah selanjutnya yang harus dilakukan setelah skala SWAT diperoleh adalah menentukan

Tabel 2. Nilai Relatif Setiap Kondisi (%)

Waktu Terbang (<i>Phases of Time</i>)	Dimensi Beban Kerja Mental	Pilot Pria	Pilot Wanita
Periode Jam			
	<i>Time</i> (T)	65,04	58,21
- Pagi (06.00am– 11.59am)	<i>Effort</i> (E)	20,96	19,76
	<i>Stress</i> (S)	14,00	22,03
	<i>Time</i> (T)	46,64	64,34
- Siang (12.00am– 17.59pm)	<i>Effort</i> (E)	28,17	24,65
	<i>Stress</i> (S)	25,19	11,01
	<i>Time</i> (T)	63,14	65,27
- Malam (18.00pm– 23.59pm)	<i>Effort</i> (E)	19,34	21,67
	<i>Stress</i> (S)	17,52	13,07
	<i>Time</i> (T)	64,51	71,01
- Dini hari (00.00am– 5.59am)	<i>Effort</i> (E)	24,40	19,59
	<i>Stress</i> (S)	11,08	9,40
Periode Hari			
	<i>Time</i> (T)	65,67	68,36
- <i>Weekday</i> (Senin-Jumat)	<i>Effort</i> (E)	20,51	19,83
	<i>Stress</i> (S)	13,82	11,82
	<i>Time</i> (T)	76,57	69,47
- <i>Weekend</i> (Sabtu-Minggu)	<i>Effort</i> (E)	16,70	20,42
	<i>Stress</i> (S)	6,74	10,11
Periode Musim			
	<i>Time</i> (T)	68,40	75,81
- <i>Peak Season</i>	<i>Effort</i> (E)	20,79	21,38
	<i>Stress</i> (S)	10,80	2,81
	<i>Time</i> (T)	60,05	66,44
- <i>Non Peak Season</i>	<i>Effort</i> (E)	24,37	21,03
	<i>Stress</i> (S)	15,58	12,53

Sumber: hasil olahan, 2015

nilai beban kerja mental yaitu dengan cara mengkonversikan nilai SWAT (SWAT *score*) yang diperoleh dari responden terhadap skala SWAT (SWAT *scale*) atau yang lebih dikenal dengan *event scoring*. Penilaian atau *event scoring* yang diberikan oleh responden dalam penelitian ini akan disesuaikan dengan level pada nilai skala akhir yang terbentuk. Nilai skala akhir yang didapat akan menunjukkan beban kerja mental responden, beban kerja mental yang dialami responden termasuk dalam kategori rendah jika skala SWAT (0-40), moderat atau sedang jika skala SWAT (41-60), dan tinggi jika skala SWAT (61-100). Data hasil konversi skala SWAT untuk masing-masing responden yang dibedakan berdasarkan jenis kelamin pilot dapat dilihat pada tabel 3.

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode analisis SWAT sesuai tabel 3, untuk mengetahui nilai beban kerja mental responden tertinggi dari tiap-tiap responden dapat diketahui dari nilai rata-rata (*mean*) beban mental pada masing-masing kondisi waktu penerbangan (*phases of time*), dengan demikian didapatkan bahwa kondisi yang paling terbebani atau yang memiliki nilai beban kerja mental tertinggi baik bagi pilot pria dan wanita apabila dilihat dari periode waktu (*hour period*) adalah operasi penerbangan yang dilakukan pada periode dini hari (*early morning*) yaitu pada pukul 00.00 am – 05.59 am, dengan nilai rata-rata beban kerja mental bagi pilot pria adalah 69,38 (*overload*) dan pilot wanita adalah 80,8 (*overload*). Hal ini dikarenakan secara alamiah manusia dilahirkan untuk menjadi makhluk siang hari dan tidak diciptakan sebagai makhluk malam (*nocturnal creature*), artinya pada siang hari dengan adanya matahari yang menyebabkan lingkungan menjadi terang membuat manusia mempunyai naluri untuk

bekerja dan beraktifitas, dan sebaliknya karena pengaruh ketiadaan cahaya matahari (gelap malam) menimbulkan naluri manusia untuk beristirahat atau tidur pada malam hari. Kehidupan ini mengikuti suatu ritme kehidupan biologis yang disebut dengan ritme circadian (*circadian rhythm*), ketika siklus atau ritme tersebut terganggu akibat dari perubahan jam aktivitas dimana tubuh yang seharusnya berada pada fase istirahat atau relaks dituntut untuk beraktifitas sehingga menyebabkan hilangnya waktu istirahat (tidur), maka dampak buruk akan terjadi baik bersifat fisik maupun psikis, yang hal ini dapat mempengaruhi beban kerja mental bagi seorang pilot [18]. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh De Mello, et. al. [6] mengenai penyebab kecelakaan pesawat udara ditinjau dari kesalahan manusia (*human factor*) adalah dengan dilihat dari shift kerja (waktu) dari si pilot itu sendiri, dalam penelitiannya menunjukkan bahwa periode pagi (00:00-11:59) memiliki resiko yang lebih besar terhadap terjadinya kecelakaan (1:1.46), dibandingkan dengan periode sore dari pukul 12:00 – 17:59 dengan rasio 1:1.05 dan periode malam antara pukul 18:00 – 23.59 (rasio 1:1.04).

Sedangkan jika ditinjau dari periode hari (*week period*) diketahui beban mental bagi pilot pria adalah 83,84 (*overload*) dan pilot wanita adalah 82,76 (*overload*) terjadi apabila penerbangan dilakukan pada saat hari libur atau *weekend*. Sedangkan untuk periode musim (*season period*), diketahui beban mental bagi pilot pria adalah 92,94 (*overload*) dan pilot wanita adalah 79,36 (*overload*) terjadi pada saat *peak season*, hal ini dikarenakan dalam dunia penerbangan khususnya yang terjadi di Indonesia dikenal siklus arus penumpang, yaitu musim padat penumpang (*peak season*), yang biasa

Tabel 3. Hasil Konversi Skala Pilot

Responden	Waktu Terbang (<i>Phases of Time</i>)							
	Periode Jam			Periode Hari			Periode Musim	
	Pagi	Siang	Malam	Dini Hari	Weekday	Weekends	Peak Season	Non Peak Season
Pilot Pria								
1	48.7	48.8	28.2	100	51.0	54.8	100	52.2
2	56.7	26.7	65.1	87.2	51.0	66.2	100	52.2
3	46.5	48.8	65.1	99.6	51.0	99.4	100	22.4
4	100	48.8	28.2	87.6	42.5	99.4	64.7	52.2
5	100	48.8	65.1	59.7	15.1	99.4	100	22.4
Rata-rata	60,64	34,62	44,7	69,38*	42,12	83,84*	92,94*	40,28
Pilot Wanita								
1	61.2	23.4	85.8	100	52.5	89.9	100	45.7
2	49.9	0	85.8	68.5	52.5	89.9	95.1	56.7
3	100	63.6	56.4	68.5	52.5	89.4	100	36.4
4	39.2	40.2	85.8	100	56.2	89.9	100	56.7
5	49.9	63.6	35.9	66.0	35.8	54.7	1.7	56.7
Rata-rata	47,8	33,48	52,78	80,8*	49,9	82,76*	79,36*	50,44

Sumber: hasil olahan, 2015

berlangsung selama liburan sekolah, liburan akhir tahun, liburan keagamaan atau lebaran. Selain itu pada waktu tersebut biasanya terjadi penambahan jadwal jumlah penerbangan (*extra flight*) yang dilakukan oleh operator penerbangan untuk mengantisipasi meningkatnya jumlah penumpang. Penambahan jumlah penerbangan ini berbanding lurus dengan meningkatnya arus lalu lintas udara khususnya yang terjadi di Indonesia, yang itu semua dapat mempengaruhi beban kerja mental pilot dalam melaksanakan tugasnya.

Dari hasil analisis diatas diketahui bahwa kondisi yang dirasa paling membebani baik bagi pilot pria dan pilot wanita apabila dihadapkan pada kondisi operasional penerbangan jika dilihat dari dimensi waktu terbang (*phases of time*) adalah penerbangan yang dilakukan pada dini hari (00.00 am – 05.59 am), pada saat hari libur, dan pada saat *peak season*, diketahui beban kerja mental yang yang terlampau tinggi akan menimbulkan kebosanan dan kejenuhan yang disebut dengan kelelahan psikis (*boredom*), yaitu suatu keadaan yang kompleks yang ditandai oleh menurunnya penggiatan pusat syaraf, yang disertai dengan munculnya perasaan-perasaan kelelahan, keletihan, kelesuan dan berkurangnya tingkat kewaspadaan. Kemampuan seorang pilot dalam membuat pertimbangan dan mengambil keputusan (*pilot judgement*) sangat penting dalam keselamatan operasional penerbangan. Pengambilan keputusan (*pilot judgement*) merupakan salah satu mata rantai yang penting dan utama dalam tindakan penerbangan terlebih-lebih dalam menghadapi suatu keadaan yang darurat (*emergency situation*) atau situasi yang berbahaya (*dangerous situation*). Beban kerja mental yang terlalu tinggi (*overload*) merupakan stresor penting dalam penerbangan yang dapat memberikan dampak negatif bagi tingkat kelelahan (*fatigue*). Seperti diketahui bahwa salah satu penyebab utama kecelakaan pesawat terbang yang disebabkan oleh manusia adalah karena faktor stres dan kelelahan (*fatigue*) yang melanda seorang pilot. Manifestasi *fatigue* dapat berupa perasaan letih (*feeling of tiredness*) atau menurunnya kinerja (*drop performance*), dalam keadaan lelah (*fatigue*) seorang pilot cenderung kaku dalam mengambil suatu keputusan dan tindakan, dan juga menjadi tidak fleksibel dalam mengamati berbagai alternatif tindakan yang paling aman untuk dilakukan atau dalam kata lain kelelahan dapat menyebabkan menyempitnya rentang perhatian, dalam arti penerbang cenderung untuk memusatkan pandangan pada hal-hal yang membuat dia khawatir dibanding dengan aspek yang sebetulnya lebih penting, hal ini apabila tidak diperhatikan dapat menjadi sumber terjadinya suatu kecelakaan pesawat terbang [19][20].

4. Kesimpulan

Dalam penelitian dengan menggunakan metode analisis SWAT ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan baik pilot pria maupun pilot wanita beban kerja mental yang mereka alami akan meningkat atau berada pada level tertinggi (*overload*) apabila mereka dihadapkan pada kondisi operasional penerbangan dilakukan pada waktu dini hari (*early morning* (00.00 – 05.59 am)), saat hari libur (*weekend*) dan memasuki periode *peak season*. Beban kerja yang tinggi atau *overload* dapat mengakibatkan rasa letih, lelah dan stress, diketahui pula bahwa salah satu penyebab utama terjadinya kecelakaan pesawat terbang yang disebabkan oleh manusia adalah faktor kelelahan (*fatigue*) seorang pilot. Dalam keadaan *fatigue* pengambilan keputusan yang dilakukan oleh seorang pilot (*pilot judgement*) cenderung kaku dan tidak fleksibel dalam mengamati berbagai alternatif tindakan yang paling aman. Keadaan ini dapat menimbulkan dampak yang berlawanan dari apa yang diharapkan, dan tentunya dapat berakibat fatal dan dapat menjadi sumber terjadinya suatu kecelakaan pesawat terbang.

Ucapan Terima kasih

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu penelitian ini, kiranya penelitian ini dapat digunakan dan dimanfaatkan untuk referensi dalam pengembangan penelitian selanjutnya. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Daftar Pustaka

- [1] ICAO, (2009), Doc 9859 Safety Management Manual – Second Edition, International Civil Aviation Organization, Montreal, Canada.
- [2] Pakan, W., (2008), Faktor Penyebab Kecelakaan Penerbangan Di Indonesia Tahun 2000-2006, *Warta Ardhia*, Vol. 34, Hal: 1-18.
- [3] Susetyadi, A., Masrifah, S., dan Yuliawati, E., (2008), Pengkajian Kinerja Pilot Dalam Menunjang Keselamatan Penerbangan, *Jurnal Penelitian Perhubungan Udara*, Vol. 34, Hal: 159-177.
- [4] Saputra, A.D, Priyanto, S., Muthohar, I., dan Etsem, M.B., (2014), Analisis Pengaruh Waktu Terbang (Phases of Time) Terhadap beban kerja Mental Pilot Pesawat Terbang Dengan Menggunakan Metode Subjective Workload Assessment Technique (SWAT), *Prosiding FSTPT*, Vol. 2. No.1. Hal: 1335-1349.
- [5] Sukawaningtyas, M., (2007), Kelelahan Pilot dan Strategi Mengatasinya, *Tesis Program Pasca Sarjana*, Magister Sistem dan Teknik Transportasi, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Tidak Dipublikasikan.
- [6] De Mello, M.T., Esteves, A.M., Pires, M.L.N., Santos, D.C., Bittencourt, L.R.A, Silva, R.S., and Tufik, S., (2008), Relationship Between Brazilian Airline Pilot Errors and Time of Day, *Brazilian Journal of Medical and Biological Research, Brazil*, [on line]. Dari:

- <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-879X2008001200014>.
- [7] Li, G., Rebok, G.W., Qiang, Y., and Baker, S.P., (2009), Geographic Region, Weather, Pilot Age, and Air Carrier Crashes: a case-control study, *Aviation, Space, and Environmental Medicine*.
 - [8] Rosekind, M.R., Gregory, K.B., and Mallis, M.M., (2006), Alertness Management in Aviation Operations: Enhancing Performance and Sleep, *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 77 (12).
 - [9] Goode, J.H., (2003), Are Pilots at Risk of Accident due to Fatigue, *Journal of Safety Research*.
 - [10] Tvryanans, A.P., and MacPherson, G.D., (2009), Fatigue in Pilots of Remotely Piloted Aircraft Before and After Shift Work Adjusment, *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 80 (5).
 - [11] Pruchnicki, S.A., Wu, L.J., and Belenky, G., (2010), An Exploration of The Utility of Mathematical Modeling Predicting Fatigue from Sleep/Wake History and Circadian Phase Applied in Accident Analysis and Prevention: The Crash of Comair Flight 5191, *Accident Analysis and Prevention*, (43) 1056-1061.
 - [12] Conway, G.A., Mode, N.A., Berman, M.D., Martin, S., and Hill, A., (2005), Flight Safety in Alaska: Comparing Attitudes and Practices of High and Low Risk Air Carriers, *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 76 (1).
 - [13] Saleem, J.J., and Kleiner, B.M., (2005), The Effects of Nighttime and Deteriorating Visual Condition on Pilot Performance, Workload and Situation Awareness in General Aviation for both VFR and IFR Approaches, *International Journal of Applied Aviation Studies*, 5 (1).
 - [14] Vail, G.J., and Ekman, L.G., (1986), *Pilot Error Accidents: Male vs Female*, *Applied Ergonomics*, 17 (4) 297-303. [on line]. Dari: http://kasetsartjournal.ku.ac.th/kuj_files/2010/A1006241047025528.pdf
 - [15] McFadden, K.L., (1997), Predicting Pilot Error Incidents of US Airline Pilots Using Logistic Regression, *Journal of Applied Ergonomics: Human Factors in Technology and Society*, 28 (3).
 - [16] Bazarqan, M., and Guzhva, V.S., (2011), Impact of Gender, Age and Experience of Pilot on General Aviation Accidents, Collegue of Business, Embry-Riddle Aeronautical University, United States, [on line]. Dari: <http://ac.els-cdn.com/S0001457510003672/1-s2.0-S0001457510003672-main.pdf?>
 - [17] Reid, G.B., (1989), *Subjective Workload Assessment Technique (SWAT): A user' s Guide (U)*, Amstrong Aerospace Medical Research Laboratory, Ohio.
 - [18] Saputra, A.D, Priyanto, S., Muthohar, I., dan Bhinnety, M., (2015), Aplikasi Pengukuran Beban Kerja Mental Dalam Menganalisis Pengaruh Waktu Terbang (Phases of Time) Terhadap Usia Pilot, Prosiding FSTPT, Hal: 13-25.
 - [19] Saputra, A.D, (2016), Analisis Berbagai Kondisi yang Mempengaruhi Beban Kerja Mental Pilot Dalam Kaitannya Dengan Potensi Kecelakaan Pesawat Terbang, *Disertasi Program Doktor*, Teknik Transportasi, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Tidak Dipublikasikan.
 - [20] Mustopo, W. I., (2012), Faktor Psikologi Pada Fatigue dan Konsekuensinya Terhadap Keselamatan Penerbanga