

PENGAJIAN TINGKAT KELELAHAN PETUGAS AIR TRAFFIC CONTROLLER (ATC) DALAM MEMBERIKAN PELAYANAN LALU LINTAS PENERBANGAN DI BANDARA JUANDA SURABAYA

Oleh: Susanti *)

*) Pusat Penelitian dan Pengembangan Perhubungan Udara
Jl. Merdeka Timur No. 5 Jakarta 10110 Telp. (021) 34832944 Fax. (021) 34832968
e-mail : litbang_udara@yahoo.co.id

ABSTRACT

Assessment of Air Traffic Controllers (ATC) Fatigue Level in Providing flight Traffic services at Juanda International Airport Surabaya is to know how the description of Air traffic controller fatigue level in guiding services air traffic that impact on aviation safety. Assessment method used descriptive quantitative method by using Paired Sample T-Test method analysis, comparing the condition of fatigue before and after the ATC on duty, as well as exposure and detailed explanation based on the primary and secondary data compilation and the data have been processed. The assessment result shows that there are level of fatigue of Air Traffic Controller that significant, both of physical and psychological factors.

Keywords: *ATC, level of fatigue, physical and Psychological Factors*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kota Surabaya sebagai pintu gerbang utama provinsi Jawa Timur dengan bandar udaranya yang baru yaitu Bandara Internasional Juanda – Surabaya, merupakan salah satu bandar udara yang sangat sibuk saat ini. Jumlah pergerakan pesawat di Bandara Internasional Juanda Surabaya meningkat sekitar 79 % dalam 5 (lima) tahun terakhir, yang akan berpengaruh pada aktivitas pemanduan lalu lintas penerbangan/Air Traffic Controller (ATC) karena dengan bertambahnya pergerakan pesawat maka petugas ATC harus lebih seksama dan cermat dalam memandu pesawat baik yang mendarat maupun yang lepas landas.

Peristiwa yang terbaru di Amerika Serikat terjadi di Bandara Ronald Reagan di Washington Amerika Serikat pada tanggal 23 Maret 2011 (detik.com). Pesawat *American Airlines* dan *United Airlines* terpaksa mendarat tanpa panduan dari petugas ATC. Hal ini disebabkan tidak adanya respon atau jawaban pemanduan lalu lintas ketika pesawat tersebut ingin mendarat setelah sebelumnya menghubungi menara petugas kontrol. Hal ini diduga karena petugas ATC tersebut tertidur karena kelelahan.

Terdapat 3 (tiga) aspek yang berpengaruh pada kinerja petugas ATC yaitu : aspek kepadatan lalu lintas penerbangan, aspek peralatan ATC yang tersedia di bandara, dan tidak kalah pentingnya yaitu aspek sumber daya manusia.

Berdasarkan data, Indonesia membutuhkan sekitar 815 orang tenaga ATC di tahun 2010, yang meliputi 317 orang untuk bandara-bandara UPT (Unit Pelaksana Teknis) Ditjen Perhubungan Udara, 236 orang untuk seluruh bandara di bawah naungan PT. Angkasa Pura I (Persero), dan 262 orang untuk seluruh bandara di bawah PT. Angkasa Pura II (Persero) (Majalah Angkasa 2011).

Pada aspek kepadatan lalu lintas penerbangan dapat berakibat pada semakin sibuknya seorang ATC dalam menjalankan pekerjaannya sehingga dapat berpengaruh pada pertimbangan psikologis yang lebih mengarah pada bagaimana menjaga proses kerja dalam kondisi *goodness* (kondisi psikis yang baik). Jika hal ini terabaikan maka akan terjadi kondisi "*fatigue*" atau kelelahan, baik secara fisik maupun psikis. Dengan melihat permasalahan tersebut maka diperlukan suatu kajian mengenai tingkat kelelahan petugas *Air Traffic Controller* (ATC) dalam memberikan pemanduan pelayanan lalu lintas penerbangan khususnya Bandara Internasional Juanda-Surabaya.

Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah "Adakah kelelahan yang dirasakan oleh petugas ATC dalam memberikan pemanduan lalu lintas penerbangan?"

Hipotesis :

- H₀ : Tidak ada kelelahan yang dirasakan oleh petugas ATC dalam memberikan pemanduan lalu lintas penerbangan.
- H_a : Ada kelelahan yang dirasakan oleh petugas ATC dalam memberikan pemanduan lalu lintas penerbangan.

Tujuan dan Maksud Pengkajian

Sedangkan tujuan dan maksud pengkajian ini adalah :

1. Tujuan kajian ini adalah untuk mengevaluasi tingkat kelelahan pemandu lalu lintas penerbangan yang diberikan kepada pengguna jasa dalam hal ini adalah ATC.
2. Maksud kajian ini adalah untuk memberi masukan kepada penyelenggara Bandar udara dalam rangka untuk mengantisipasi petugas ATC agar tidak terjadi kesalahan dalam pemanduan lalu lintas penerbangan yang disebabkan oleh tingkat kelelahan (*fatigue*).

Ruang Lingkup Pengkajian

Ruang lingkup pengkajian ini meliputi :

1. Identifikasi faktor-faktor tingkat kelelahan petugas ATC yang meliputi faktor fisik dan faktor psikologis/mental.
2. Identifikasi permasalahan/kendala petugas pemandu lalu lintas penerbangan (ATC).
3. Analisis/pembahasan sesuai dengan tujuan kajian.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Tinjauan Pustaka

Banyak definisi tentang kelelahan kerja yang telah dikemukakan, namun secara garis besar dapat dikatakan bahwa kelelahan merupakan suatu pola yang timbul pada suatu keadaan yang secara umum terjadi pada setiap individu, dan individu yang telah tidak sanggup lagi melakukan aktivitasnya (Satalaksana, 1979). Sedangkan definisi lain menyebutkan lelah merupakan suatu perasaan yang mempunyai arti tersendiri dan sifatnya subjektif bagi setiap orang (Suma'mur, 1996).

Beberapa ahli mengatakan tentang kelelahan kerja merupakan proses menurunnya efisiensi, performa kerja, dan berkurangnya kekuatan/ketahanan fisik tubuh untuk terus melanjutkan kegiatan yang harus dilakukan. Lebih lanjut dikatakan kelelahan kerja (*Job Burnout*) adalah sejenis stress yang banyak dialami oleh orang-orang yang bekerja dalam pekerjaan-pekerjaan pelayanan terhadap manusia lainnya, seperti perawatan kesehatan, pendidikan, kepolisian, petugas penerbangan dan sebagainya. (Wignjosoebroto, 2000).

Schultz (1982) mengatakan kelelahan kerja menyebabkan penurunan kinerja yang dapat mengakibatkan kesalahan kerja, ketidakhadiran, keluar kerja, kecelakaan kerja dan berpengaruh terhadap perilaku kerja. Lebih jauh Schultz (1982) membagi faktor penyebab terjadinya kelelahan menjadi faktor fisiologis dan faktor psikologis.

Penelitian kelelahan pilot pernah dilakukan di Taiwan yang dilakukan oleh Jin-Ru Yen (*Jurnal of Air Transport Management*, 2009) terhadap 6 maskapai penerbangan yang melakukan perjalanan jarak jauh. Hasilnya ditemukan kelelahan pada pilot yang melakukan tugasnya melebihi batas waktu yang ditentukan yaitu melebihi 8 jam. kelelahan tersebut meliputi faktor fisik dan faktor psikologis.

Dengan semakin berkembangnya dunia penerbangan Indonesia diiringi oleh kapasitas pekerjaan ATC penerbangan yang semakin besar, maka perlu dilakukan evaluasi kelelahan terhadap petugas pemandu lalu lintas penerbangan udara (*Air traffic Controller/ATC*). Penelitian ini difokuskan untuk mengevaluasi kondisi kelelahan petugas ATC (ditinjau dari segi fisik serta psikologis) serta mengevaluasi faktor-faktor kelelahan terhadap pemandu lalu lintas penerbangan.

Untuk mengukur tingkat kelelahan petugas ATC, akan digunakan 2 faktor yaitu faktor kelelahan fisik dan faktor kelelahan psikologis. Mengutip pada jurnal Jin-Ru Yen (*Jurnal of Air Transport Management*, 2009) dengan penyesuaian dan penambahan dihasilkan indikator-indikator yang akan diukur sebanyak 23 item indikator untuk mengukur kelelahan fisik dan 15 item indikator untuk mengukur kelelahan psikologis/mental. Berikut daftar indikator-indikator kelelahan fisik yang akan diukur terhadap petugas ATC (Sumber: Jin-Ru Yen, *Jurnal of Air Transport Management*, 2009 dengan penyesuaian) yaitu:

1. Berkurangnya jarak pandang.
2. Sakit punggung, nyeri kaki dan anggota badan lainnya.
3. Menguap, kelopak mata menutup sesaat.
4. Susah melihat jelas.
5. Sakit kepala.
6. Lemas.
7. Lelah.
8. Mudah marah.
9. Tidak dalam kondisi bugar.

10. Memerlukan tidur.
11. Berada dalam keadaan terjaga maksimal.
12. Ingin minum atau makan.
13. Sedikit berbicara.
14. Badan tidak enak.
15. Mengantuk.
16. Keinginan untuk menutup mata.
17. Leher sakit atau pegal.
18. Berusaha untuk mempertahankan kondisi terjaga.
19. Tidak ingin banyak bergerak.
20. Bingung.
21. Kesabaran menurun.
22. Meningkatnya agresif verbal atau agresif sikap.
23. Kesulitan mengevaluasi waktu.

Sedangkan untuk indikator-indikator psikologis atau mental adalah sebagai berikut :

1. Keinginan mengurangi beberapa tindakan.
2. Keinginan untuk menyingkirkan tugas.
3. Kurang mampu mengantisipasi keadaan.
4. Kesulitan mengambil keputusan.
5. Berkurangnya konsentrasi.
6. Kondisi tertekan oleh keadaan.
7. Kecenderungan menunda untuk mengambil keputusan yang penting.
8. Koordinasi gerakan dan tindakan yang menurun.
9. Menurunnya kemampuan untuk membaca atau menulis.
10. Tingkat pemahaman menurun.
11. Melakukan kesalahan kecil.
12. Ketelitian berkurang.
13. Kehilangan minat dan motivasi.
14. Merasa jenuh.
15. Ingin segera menyelesaikan tugas.

Pengukuran kelelahan fisik maupun mental akan dilakukan dengan melakukan pengukuran tingkat kelelahan petugas ATC sebelum bertugas dan pengukuran setelah bertugas.

Populasi

Menurut Sutrisno Hadi (2001), populasi adalah individu yang dimaksudkan untuk mendapatkan hasil yang diperoleh dari sampel penelitian. Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah seluruh petugas ATC Bandara Internasional Juanda-Surabaya.

Metode Pengambilan Sampel

Dalam penelitian ini, digunakan teknik *Simple random sampling* atau teknik pengambilan sampel dengan cara acak.

Teknik *Simple random sampling* adalah pengambilan sampel yang diambil secara acak dengan memberi kesempatan yang sama kepada semua sampel yang akan dipilih. Dalam pengkajian ini, sampel yang dijadikan objek adalah seluruh ATC yang bertugas pada jam sibuk yaitu mulai pukul 06.00 – 20.00 WIB.

Instrumental Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam kajian ini menggunakan beberapa cara yaitu :

1. Data primer merupakan data yang didapat dari sumber pertama individu atau perorangan seperti hasil wawancara dan kuisisioner yang dilakukan oleh peneliti terhadap responden yang telah di tentukan berdasarkan pertimbangan keterkaitannya dengan masalah pokok dan kemampuan dalam mendalami masalah tersebut. Rinciannya adalah sebagai berikut :
 - a) Pengisian kuisisioner adalah metode dengan menggunakan bentuk tertulis yang memuat beberapa aitem yang berkaitan dengan permasalahan (sesuai indikator) yang diisi oleh narasumber.
 - b) Wawancara, adalah teknik pengumpulan data yang di dasarkan pada percakapan secara intensif dengan tujuan untuk mendapatkan berbagai informasi menyangkut masalah yang akan di analisis.
Bentuk wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara tidak terstruktur, yaitu wawancara yang dilakukan untuk melengkapi atau memperjelas hasil kuisisioner.
2. Data sekunder merupakan data yang telah diolah lebih lanjut dan disajikan oleh pihak pengumpul. Data ini di gunakan sebagai pendukung data primer dalam pembahasan/analisis.

Analisis Data

Dalam penelitian ini desain yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif, sesuai dengan pengertiannya yaitu untuk menguraikan sifat-sifat dari suatu keadaan. Metode deskriptif kuantitatif digunakan untuk pencarian fakta dengan interpretasi yang tepat dan tujuannya adalah untuk mencari gambaran yang sistematis dan fakta yang akurat.

Sedangkan variabel yang digunakan adalah kelelahan petugas ATC yang dilihat dari 2 faktor yaitu faktor fisik dan faktor psikologis. Pengukuran dilakukan dengan cara menghitung nilai/bobot kelelahan jawaban responden melalui skala likert yaitu dengan bentuk pilihan jawaban tidak pernah, sedikit, cukup, sering, dan sering sekali dengan bobot dari 0 sampai dengan 4.

Proses pembahasan dan analisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan bentuk analisis *paired sample t-test* atau uji t dua sampel berpasangan yaitu sebelum dan sesudah bertugas dengan menggunakan SPSS for windows Version 17.0, serta beberapa penjelasan secara deskriptif, ditutup oleh pemaparan dan penjelasan secara rinci berdasarkan kompilasi data primer dan sekunder yang telah diolah, dimana akhirnya dapat menghasilkan suatu rekomendasi sesuai tujuan kajian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan analisis *Paired-Samples T Test* yaitu membandingkan tingkat kelelahan sebelum dan sesudah petugas ATC bertugas serta menggunakan perhitungan *SPPS for Windows Version 17.0*. Dari analisa diketahui apabila hasil nilai T-Test (Sig. 2 tailed) $< 0,10$ (nilai yang merupakan nilai *sampling error* sebesar 10 %) maka dapat disimpulkan bahwa indikator-indikator yang tersaji dirasakan oleh para petugas ATC, sedangkan apabila hasil nilai T-test (Sig. 2 tailed) $> 0,10$ maka dapat disimpulkan bahwa indikator-indikator tersebut tidak dirasakan oleh para petugas ATC dalam memberikan pelayanan lalu lintas penerbangan. Secara keseluruhan hasilnya adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Indikator Fisik dan Psikologis

No	Indikator	Hasil T-Test	Kesimpulan
Faktor Fisik			
1.	Berkurangnya jarak pandang	0.018	Dirasakan
2.	Sakit punggung, nyeri kaki dan anggota badan lainnya	0.018	Dirasakan
3.	Menguap, kelopak mata menutup sesaat	0.002	Dirasakan
4.	Susah melihat jelas	0.002	Dirasakan
5.	Sakit kepala	0.003	Dirasakan
6.	Kurang bersemangat	0.009	Dirasakan
7.	Lelah	0.000	Dirasakan
8.	Mudah marah	0.160	Tidak dirasakan
9.	Tidak dalam kondisi bugar	0.000	Dirasakan
10.	Memerlukan tidur	0.013	Dirasakan
11.	Selalu dalam kondisi maksimal	0.203	Tidak dirasakan
12.	Ingin minum/makan	0.070	Dirasakan
13.	Kurang berminat untuk berbicara	0.057	Dirasakan
14.	Badan tidak enak	0.014	Dirasakan
15.	Mengantuk	0.004	Dirasakan
16.	Keinginan mata untuk menutup	0.002	Dirasakan
17.	Leher sakit/pegal	0.011	Dirasakan
18.	Tidak ingin banyak bergerak	0.001	Dirasakan
19.	Berusaha mempertahankan kondisi terjaga	0.050	Dirasakan
20.	Bingung	0.027	Dirasakan
21.	Kesabaran menurun	0.044	Dirasakan
22.	Meningkatnya agresif (verbal/sikap)	0.147	Tidak dirasakan
23.	Kesulitan mengevaluasi waktu	0.228	Tidak dirasakan

No	Indikator	Hasil T-Test	Kesimpulan
Faktor Psikologis			
1.	Keinginan mengurangi beberapa tindakan	0.059	Dirasakan
2.	Keinginan menyingkirkan tugas	0.006	Dirasakan
3.	Kurang dapat mengantisipasi tugas	0.018	Dirasakan
4.	Kesulitan mengambil keputusan	0.018	Dirasakan
5.	Berkurangnya konsentrasi	0.005	Dirasakan
6.	Kondisi tertekan oleh keadaan	0.136	Tidak dirasakan
7.	Kecenderungan menunda untuk mengambil keputusan yang penting	0.027	Dirasakan
8.	Koordinasi gerakan dan tindakan yang menurun	0.263	Tidak dirasakan
9.	Menurunnya kemampuan membaca/menulis	0.644	Tidak dirasakan
10.	Tingkat pemahaman yang menurun	0.033	Dirasakan
11.	Melakukan kesalahan kecil	0.044	Dirasakan
12.	Ketelitian yang berkurang	0.006	Dirasakan
13.	Kehilangan minat dan motivasi	0.004	Dirasakan
14.	Merasa jenuh	0.003	Dirasakan
15.	Ingin segera menyelesaikan tugas	0.039	Dirasakan

Sumber : Hasil pengolahan data

Berdasarkan hasil analisa data di atas dapat disimpulkan dari faktor fisik sebanyak 23 indikator, sebanyak 19 indikator dirasakan oleh para petugas ATC sedangkan sisanya 4 indikator tidak dirasakan oleh para petugas ATC. Adapun indikator yang tidak dirasakan oleh para petugas ATC adalah mudah marah, selalu dalam kondisi maksimal, meningkatnya agresif (verbal/sikap), dan kesulitan mengevaluasi waktu.

Sedangkan untuk faktor psikologis dari 15 indikator sebanyak 12 indikator dirasakan oleh ATC sebaliknya 3 indikator tidak dirasakan oleh para petugas ATC. Indikator-indikator yang tidak dirasakan oleh para petugas ATC adalah kondisi tertekan oleh keadaan, koordinasi gerakan dan tindakan yang menurun, menurunnya kemampuan membaca/menulis.

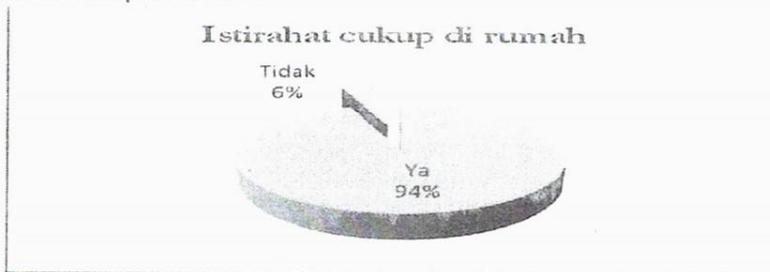
Dalam pengisian kuisisioner, selain mencantumkan indikator-indikator baik dari faktor fisik maupun psikologis, pengkajian ini juga berusaha memasukkan hal-hal yang selama ini diasumsikan mempengaruhi kinerja dan tingkat kelelahan petugas ATC. Adapun hal-hal tersebut adalah :

- a. Istirahat cukup di rumah.
- b. Berada dalam kondisi lelah ketika bekerja.
- c. Sedang mengalami masalah pribadi.
- d. Merasa jumlah penerbangan meningkat 2 tahun terakhir.
- e. Radio navigasi sering bermasalah.

- f. Terganggu dengan radio navigasi yang bermasalah.
- g. Terganggu dengan jadwal shift.
- h. Kondisi cuaca yang buruk mengganggu pekerjaan.
- i. Sering membuat keputusan yang bertentangan karena kondisi yang menuntut.

Dalam analisis hasilnya akan ditampilkan dalam bentuk diagram, dan hasilnya adalah sebagai berikut :

- a. Item istirahat cukup di rumah



Sumber : Hasil pengolahan data

Gambar 1. Hasil item istirahat cukup di rumah

Dalam analisa tampak 94 % petugas ATC menjawab mereka cukup istirahat di rumah, sedangkan hanya 6 % yang menjawab tidak.

- b. Item sedang berada dalam kondisi lelah



Sumber : Hasil pengolahan data

Gambar 2. Hasil item sedang berada dalam kondisi lelah

Dalam diagram menyimpulkan bahwa petugas ATC sebanyak 71 % tidak sedang berada dalam kondisi lelah, sedangkan 29 % menjawab dalam kondisi lelah.

- c. Hasil item sedang mengalami permasalahan pribadi

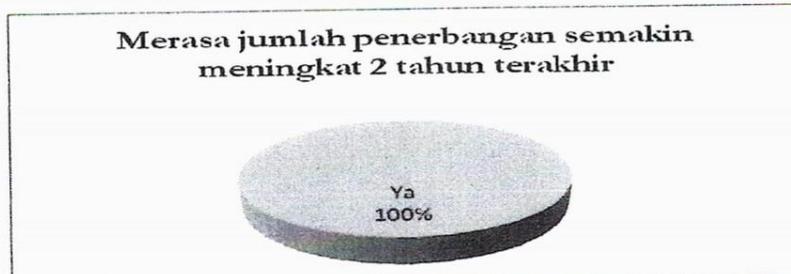


Sumber : Hasil pengolahan data

Gambar 3. Hasil item sedang mengalami permasalahan pribadi

Dalam analisa tampak 83 % petugas ATC menjawab mereka tidak sedang mengalami masalah pribadi, sedangkan hanya 17 % yang menjawab mereka sedang mengalami masalah pribadi.

- d. Hasil item merasa jumlah penerbangan meningkat dalam 2 tahun terakhir



Sumber : Hasil pengolahan data

Gambar 4. Hasil item sedang mengalami permasalahan pribadi

Dalam diagram menyimpulkan bahwa petugas ATC sebanyak 100 % merasa jumlah penerbangan meningkat dalam 2 tahun terakhir.

- e. Hasil item merasa Radio navigasi sering bermasalah



Sumber : Hasil pengolahan data

Gambar 5. Hasil item radio navigasi sering bermasalah

Dalam analisa tampak 97 % petugas ATC menjawab mereka merasa radio navigasi sering bermasalah, sedangkan hanya 3 % yang menjawab tidak bermasalah.

- f. Hasil item merasa radio navigasi yang bermasalah apakah mengganggu pekerjaan



Sumber : Hasil pengolahan data

Gambar 6. Radio navigasi yang bermasalah apakah mengganggu pekerjaan

Dalam diagram menyimpulkan bahwa petugas ATC sebanyak 97 % merasa radio navigasi yang bermasalah mengganggu pekerjaan mereka sedangkan 3 % merasa tidak bermasalah.

g. Hasil item sering terganggu dengan jadwal shift pekerjaan

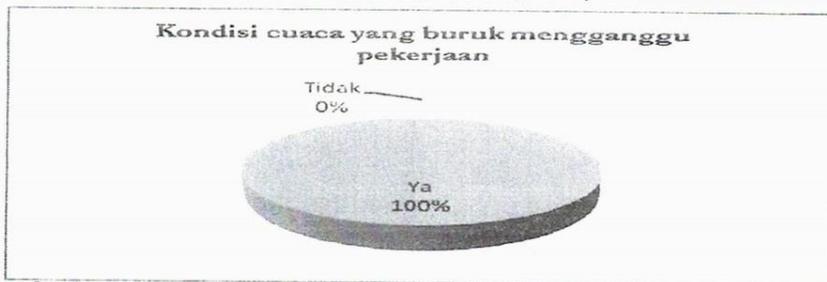


Sumber : Hasil pengolahan data

Gambar 7. Hasil item sering terganggu dengan jadwal shift pekerjaan

Dalam analisa tampak 60 % petugas ATC menjawab mereka merasa terganggu dengan jadwal *shift* pekerjaan, sedangkan hanya 40 % yang menjawab tidak bermasalah.

h. Hasil item kondisi cuaca yang buruk mengganggu pekerjaan



Sumber : Hasil pengolahan data

Gambar 8. Kondisi cuaca yang buruk mengganggu pekerjaan

Dalam analisa tampak 100 % atau seluruh petugas ATC menjawab mereka merasa terganggu dengan kondisi cuaca yang buruk mengganggu pekerjaan mereka.

i. Sering membuat keputusan yang bertentangan karena kondisi yang menuntut



Sumber : Hasil pengolahan data

Gambar 9. Hasil item sering membuat keputusan yang bertentangan karena kondisi yang menuntut

Dalam analisa tampak 60 % petugas ATC menjawab mereka sering membuat keputusan yang bertentangan karena kondisi yang menuntut, sedangkan hanya 40 % yang menjawab tidak.

Hal-hal yang diasumsikan mempengaruhi kinerja dan tingkat kelelahan petugas ATC secara ringkas adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Kesimpulan faktor-faktor lainnya

No	Indikator	Menjawab	
		Ya	Tidak
1.	Istirahat cukup di rumah	94 %	6 %
2.	Berada dalam kondisi lelah	29 %	71 %
3.	Sedang mengalami permasalahan pribadi	83 %	17 %
4.	Merasa jumlah penerbangan meningkat dalam 2 tahun terakhir	100 %	0 %
5.	Radio navigasi sering bermasalah	97 %	3 %
6.	Radio navigasi sering bermasalah mengganggu pekerjaan	97 %	3 %
7.	Sering terganggu dengan jadwal shift pekerjaan	40 %	60 %
8.	Kondisi cuaca yang buruk mengganggu pekerjaan	100 %	0 %
9.	Sering membuat keputusan yang bertentangan karena kondisi yang menuntut	60 %	40 %

Sumber : Hasil pengolahan data

KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan tersebut di atas, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tingkat kelelahan para petugas pemandu lalu lintas penerbangan (ATC) di Bandara Internasional Juanda-Surabaya mengalami tingkat kelelahan yang cukup signifikan. Hal ini tampak pada faktor fisik, dari 23 indikator menunjukkan 19 indikator dirasakan oleh para petugas ATC dan faktor psikologis, dari 15 indikator terdapat 12 indikator yang dirasakan oleh para petugas ATC.
2. Hal-hal yang mempengaruhi kinerja dan tingkat kelelahan petugas ATC yang terbesar adalah radio navigasi yang bermasalah, kondisi cuaca buruk yang dapat mempengaruhi pekerjaan mereka serta jumlah penerbangan yang meningkat dalam 2 tahun terakhir tanpa disertai dengan penambahan jumlah petugas ATC.

DAFTAR PUSTAKA

- Barnes, R.M, 1980. *Motion and Time Studi Design and Measurement of work*. Seven Edition. John Willy and Sons, New York

- Detik.com. April 2011. Detiknet. Jakarta
- Gander, H.P. 2001. *Fatigue management in Air Traffic Control*. Transportation Research Part F : Traffic Psychology and Behavior 4. The New Zealand
- Goode, J.H. 2003. *Are pilots at risk of accidents due to fatigue?* Journal of Safety Research.
- Hadi, Sutrisno, 2001. *Statistik 2*. Andi Offset, Yogyakarta
- Jin-Ru Yen, Chiung-Chi Hsu, Hsuan Yang, Hero Ho, 2009. *An investigation of fatigue issues on different flight operations*, Jurnal of Air Transport Management, Taiwan
- Rosekind, M.R. Nert D.F. 1997. *Fatigue and Duty Time Limitations-an International Review*. London
- Satalaksana, Anggawisatra, Tjakraatmadja, 1979. *Tekhnik Tata Cara Kerja*. ITB Bandung
- Schultz, D.P, 1982. *Psychology and Industri Today An Introduction to Industrial and Organization Psychology*. Third Edition, Mc. Millan, New York.
- Suma'mur, P.K, 1996. *Higiene perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Gunung Agung, Jakarta
- Spencer, M. 2001. *The Development of a Fatigue model and its regulatory application joint meeting*. Geneva
- Undang-undang No. 1 Tahun 2009 Tentang Penerbangan, Cv. Mandar Maju, Bandung
- Wignjosoebroto, S, 2000. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu, Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Edisi I Cetakan ke-2, Guna Widya, Surabaya

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dengan dibantunya pengumpulan data kepada penyelenggara Bandara Internasional Juanda Surabaya PT. Angkasa Pura I (Persero), khususnya seluruh petugas ATC (Air Traffic Controller) dan para peneliti di lingkungan Pusat Litbang Perhubungan Udara, serta Prof. Dr. .M.N. Nasution., Ms.Tr. sebagai Mitra Bestari Warta Ardhia Jurnal Penelitian Perhubungan Udara.

BIODATA PENULIS

- *) **Susanti**, lahir di Jakarta 25 Maret 1980, Sarjana Psikologi, Calon Peneliti bidang Transportasi Udara Pusat Litbang Perhubungan Udara.
Alamat Kantor : Jl. Merdeka Timur No. 5, Jakarta Pusat.

