

PENGARUH *FATIGUE* TERHADAP KINERJA PERSONEL *AIR TRAFFIC CONTROLLER* DI UNIT *AERODROME CONTROL TOWER* JAKARTA *AIR TRAFFIC SERVICE CENTER* (JATSC)

Annisa Fitri⁽¹⁾, Rini Sadiatmi⁽²⁾, Endang Sugih Arti⁽³⁾

Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia Curug, Tangerang.

Abstrak: Jakarta Air Traffic Service Center (JATSC) merupakan salah satu pusat pelayanan lalu lintas udara di Indonesia yang menangani ruang udara terpadat di Indonesia. JATSC merupakan pusat kontrol lalu lintas udara di ruang udara bagian barat Indonesia dan membawahi ruang udara yang lainnya. Semakin meningkatnya jumlah *traffic* maka akan bertambahnya beban kerja pemandu lalu lintas udara dalam memberikan pelayanan lalu lintas udara. Beban kerja yang meningkat dapat mempengaruhi kondisi fisik seorang pemandu lalu lintas udara yang memungkinkan terjadinya *human error*. Salah satu faktor manusia yang dapat mengurangi kinerja ATC dalam mengambil keputusan adalah *fatigue*. Penelitian menyimpulkan bahwa terdapat hubungan negatif antara *fatigue* dan kinerja dengan koefisien korelasi sebesar (-) 0,650 dan koefisien determinasi sebesar 42% artinya bahwa *fatigue* berpengaruh kuat dan signifikan terhadap kinerja personel ATC dan selebihnya dipengaruhi oleh faktor-faktor lain. Langkah yang dapat diambil untuk mencegah dan mengurangi resiko *fatigue* yaitu diperlukannya perhatian khusus pada pembuatan jadwal dinas dan pelatihan khusus mengenai *Fatigue Risk Management System* (FRMS) mengenai meditasi dan relaksasi yang diharapkan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Kata Kunci: ATC, *Fatigue*, Kinerja, TWR

Abstract: *Jakarta Air Traffic Service Center (JATSC) is one of the air traffic service centers in Indonesia which handles the densest air space in Indonesia. JATSC is the center of air traffic control in the western airspace of Indonesia and oversees the other airspace. Increasing the amount of traffic will increase the workload of air traffic guides in providing air traffic services. Increased workload can affect the physical condition of an air traffic guide which allows human error to occur. One of the human factors that can reduce the performance of ATC in making decisions is fatigue. The study concluded that there is a negative relationship between fatigue and performance with a correlation coefficient of (-) 0.650 and a coefficient of determination of 42% means that fatigue has a strong and significant effect on the performance of ATC personnel and the rest is influenced by other factors. Steps that can be taken to prevent and reduce the risk of fatigue are the need for special attention to the preparation of official schedules and special training on Fatigue Risk Management System (FRMS) on meditation and relaxation that is expected to be applied in everyday life.*

Keyword: *Fatigue, Performance, TWR*

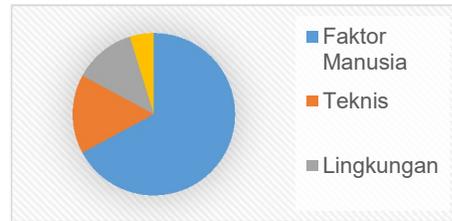
Pendahuluan

Transportasi udara di dunia terus mengalami peningkatan disetiap tahunnya. Menurut data yang terdapat pada Airbus dalam *Global Marketing Forecast* (GMF) menyatakan bahwa terdapat prediksi peningkatan transportasi udara di dunia selama 20 tahun kedepan yang mencapai 4,6% setiap tahunnya sejak tahun 2014 hingga tahun 2034. Selain itu, menurut data pada *International Air Transport Assosiation* (IATA) dalam *Annual Review 2018*, Indonesia menempati urutan ke enam dalam 10 besar peningkatan pasar penumpang domestik sebesar 5,5% di dunia setelah China, US, India, Japan dan Mexico.

Peningkatan arus lalu lintas penerbangan di Indonesia akan berpengaruh terhadap jumlah *traffic* yang dilayani oleh setiap penyedia layanan lalu lintas udara (*air traffic service*) di setiap bandar udara yang ada di Indonesia. Meningkatnya jumlah *traffic* maka akan menambah beban kerja pemandu lalu lintas udara dalam memberikan pelayanan lalu lintas udara. Beban kerja yang meningkat dapat mempengaruhi kondisi fisik seorang pemandu lalu lintas udara yang memungkinkan terjadinya *human error*.

Menurut data Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT) dalam Media Release KNKT Tahun 2016 bahwa faktor penyebab kecelakaan penerbangan tahun 2010-2016 yaitu disebabkan oleh faktor manusia atau *human error* sebesar 67,12%, faktor teknis sebesar 15,75%, faktor lingkungan 12,33% dan faktor fasilitas sebesar 4,79%.

Gambar 1. Diagram Faktor Penyebab Kecelakaan Penerbangan Tahun 2010-2016



Sumber: Media Release KNKT Tahun 2016

Pelayanan Navigasi Penerbangan di Indonesia berada di bawah naungan Lembaga Penyedia Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (Perum LPPNPI) atau yang dikenal dengan nama AirNav Indonesia yang terdiri dari beberapa cabang. Jakarta *Air Traffic Service Center* (JATSC) merupakan salah satu pusat pelayanan lalu lintas udara di Indonesia yang menangani ruang udara terpadat di Indonesia. JATSC merupakan pusat kontrol lalu lintas udara di ruang udara bagian barat Indonesia dan membawahi ruang udara yang lainnya. Dalam melakukan tugasnya sebagai pusat pelayanan lalu lintas udara, Jakarta *Air Traffic Service Center* terdiri dari tiga unit ATC, yaitu *Aerodrome Control Tower* (TWR), *Approach Control Unit* (APP), *Area Control Center* (ACC).

Air Traffic Controller (ATC) tidak boleh membiarkan berkurangnya separasi antar pesawat yang berada dalam satu ruang udara. Jika separasi ini berkurang, maka terjadi kesalahan dalam memberikan separasi (*separation error*) (Nolan, 1994). Beberapa kesalahan operasional dapat terjadi, mulai dari kesalahan dalam

berkoordinasi atau BOC (*Breakdown of Coordination*) yang dapat berdampak terjadinya BOS (*Breakdown of Separation*), kedua hal tersebut dapat muncul dari beratnya tingkat beban kerja dari tingkat yang rendah hingga menengah, kondisi persilangan *traffic* yang *complex*, volume kepadatan *traffic*, atau ketika ATC bekerja pada *combined radar* / dua sektor radar atau lebih yang digabung menjadi satu (Redding, dkk, 1991).

Kesalahan ATC dalam mengambil keputusan dapat mengakibatkan kesalahan operasional atau membahayakan keselamatan (Ivo Tomix dan Jixin Liu, 2017). Salah satu faktor manusia yang dapat mengurangi kinerja ATC dalam mengambil keputusan adalah *fatigue* (Hoodey dan Foyle, 2016). Dalam Jurnal Perhubungan Udara tahun 2016 menyatakan bahwa studi terbaru tentang *human error* bagi ATC yang menunjukkan kemungkinan para ATC merasakan kelelahan (*fatigue*) dan ketidakseimbangan pola tidur. Kelelahan dapat menyebabkan insiden keselamatan, menghalangi kemampuan ATC dan meningkatkan kesulitan dalam pelaksanaan jaminan keselamatan.

Faktor yang mempengaruhi terjadinya *fatigue* adalah kehilangan waktu tidur dan waktu terjaga. Dalam Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara nomor KP 218 tahun 2017 pasal 49 ayat 2 bahwa pemanduan paling lama adalah dua jam dan harus diberikan jeda istirahat selama satu jam. Jumlah jam kerja dalam satu hari tidak lebih dari delapan jam dan jumlah jam kerja dalam waktu satu minggu tidak lebih dari 32 jam. Namun,

terdapat beberapa jadwal dinas personel ATC yang melebihi ketentuan tersebut. Seperti pada salah satu contoh jadwal dinas yang dikutip dari beberapa personel antara tanggal 21-27 Januari 2019.

Tabel 1 Jadwal Dinas

| No. | Personel ATC | Jumlah Jam Kerja dalam seminggu (Jam) |
|-----|--------------|---------------------------------------|
| 1. | A | 39 |
| 2. | B | 37 |
| 3. | C | 41 |
| 4. | D | 39 |

Sumber: *Jadwal Dinas Unit Tower bulan Januari 2019*

Data tersebut menunjukkan adanya kelebihan jam kerja pada empat personel ATC dalam waktu satu minggu.

Salah satu insiden hampir terjadi tabrakan (*nearmiss*) yaitu antara pesawat Garuda Indonesia (GIA 981) dengan Sriwijaya (SJY 072) pada hari Rabu, 11 April 2017 di Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta. Insiden *nearmiss* tersebut mengakibatkan *controller* memberikan instruksi kepada pesawat GIA 981 untuk melakukan *go around runway 25R*.

Selain itu peristiwa yang terjadi di Amerika Serikat di Bandar Udara Ronald Reagon pada tanggal 23 Maret 2011 (ntsb.gov) pesawat *American Airlines* dan *United Airlines* terpaksa mendarat tanpa panduan dari petugas ATC. Hal ini disebabkan tidak adanya respon atau jawaban dari petugas ATC ketika pesawat tersebut ingin mendarat setelah sebelumnya menghubungi menara petugas kontrol, kejadian ini terjadi dikarenakan ATC yang bertugas tertidur karena kelelahan.

Peristiwa tersebut seolah menegaskan kembali bahwa peranan ATC sangat penting. Proses pemanduan lalu lintas penerbangan tidak hanya menyangkut di udara tetapi juga lalu lintas pendaratan, lepas landas dan pengaturan pesawat di daerah pergerakan (*movement area*). Oleh karena itu, dalam upaya mewujudkan keselamatan penerbangan, perlu kiranya dicermati adanya masalah kelalaian karena faktor manusia (*human error*) yang disebabkan oleh *fatigue*.

Dalam penelitian ini dirumuskan masalah penelitian yaitu: “Apakah terdapat pengaruh *fatigue* terhadap kinerja pada personel ATC unit *Aerodrome Control Tower*?”

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui *fatigue* personel ATC di TWR JATSC, mengetahui kinerja personel ATC di TWR JATSC, dan mengetahui pengaruh *fatigue* terhadap kinerja personel ATC di TWR JATSC.

Landasan Teori

Fatigue

Berdasarkan dokumen *International Civil Aviation Organization (ICAO) 9966 tentang Manual for the Oversight of Fatigue Management Approaches*, menyatakan bahwa: “*A physiological state of reduced mental or physical performance capability resulting from sleep loss, extended wakefulness, circadian phase, and/or workload (mental and/or physical activity) that can impair a person’s alertness and ability to perform safety related operational duties*”.

Menurut Salazar (2007), *fatigue* adalah suatu kondisi yang ditandai oleh

meningkatnya ketidaknyamanan dengan kapasitas kerja yang berkurang, berkurangnya efisiensi pencapaian, kehilangan daya atau kapasitas untuk merespon stimulasi, dan biasanya disertai dengan perasaan letih dan lelah.

Menurut Saito (1999) dalam Warta Ardhia Jurnal Perhubungan Udara (2016:126) menyatakan bahwa kelelahan adalah perpaduan dari wujud penurunan fungsi mental dan fisik yang menghasilkan berkurangnya semangat kerja sehingga mengakibatkan turunnya efektifitas dan efisiensi kerja.

Menurut Iva Tomic dan Jixin Liu (2017) faktor yang mempengaruhi *fatigue* bagi seorang *controller* adalah *shift work, shift length, type of being performed, workload, working environment, break frequency, sleep disorders, individual factor age, circadian rhythms, dan family responsibilities*.

Menurut Roske-Hofstrand dalam *Literature Fatigue in Air Traffic Controllers* jenis-jenis kategori *fatigue* oleh ATC yaitu kelelahan fisik (berhubungan dengan kurangnya waktu tidur dan kelesuan saat mulai *shift*), *shift* / jadwal terkait kelelahan, akhir *shift* dan beban kerja kelelahan (berkaitan dengan tinggi dan rendahnya beban kerja dan waktu bertugas, dan stres emosional (kurangnya tidur berkaitan dengan masalah kepada supervisor, rekan kerja, dll).

Gejala-gejala *fatigue* (kelelahan) secara subjektif dan objektif yaitu perasaan lesu, mengantuk dan pusing, tidak/kurang mampu berkonsentrasi, berkurangnya tingkat kewaspadaan, persepsi yang buruk dan lambat, tidak ada/berkurangnya gairah untuk bekerja

dan menurunnya kinerja jasmani dan rohani (Susanti:2016:127). Terdapat pula tanda-tanda fisik yang jelas dan datang dari gangguan psikosomatik (gangguan fungsional dari sirkulasi tubuh yang dinilai sebagai manifestasi eksternal dari konflik psikologis) yaitu sakit kepala, kepening, sulit tidur, denyut jantung tidak teratur, banyak berkeringat, kehilangan nafsu makan, pencernaan bermasalah.

Kinerja (*Performance*)

Menurut Umar (2016) kinerja didefinisikan sebagai keberhasilan pegawai dalam menjalankan tugasnya menurut kriteria yang ditentukan untuk jangka waktu tertentu. Kinerja juga merupakan suatu hasil kerja yang dicapai seseorang dalam melaksanakan tugas-tugas yang dibebankan kepadanya yang didasarkan kecakapan, pengalaman, kesungguhan serta waktu.

Berdasarkan jurnal *Eurocontrol* berjudul “Jurnal *Human Performance in Air Traffic Management Safety*” (2010:8) dalam konteks *Air Traffic Management* (ATM) mengacu pada kinerja pekerjaan, tugas dan kegiatan yang memadai oleh personel operasional secara individu ataupun bersama-sama. Kinerja manusia berfokus pada pengoptimalan kemampuan manusia dalam sistem kerja yang kompleks seperti manajemen lalu lintas udara. Untuk merancang kinerja manusia dan mengelola kinerja manusia, melibatkan aplikasi pengetahuan yang diperoleh dari penelitian dan praktek dalam faktor psikologi dan manajemen.

Menurut Turhan (2009) faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja dari

seorang ATC adalah perbedaan individu, pemrosesan informasi, iklim organisasi, komunikasi dan kerja tim otomatisasi dan desain tempat kerja, seleksi dan pelatihan, stres dan beban kerja.

Penulis menyimpulkan bahwa kinerja adalah kemampuan seseorang dalam melaksanakan tugasnya yang memiliki standar pencapaian tersendiri dalam rangka mencapai tujuan organisasi yang bersangkutan.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh *fatigue* terhadap kinerja personel *Air Traffic Controller* di unit *Aerodrome Control Tower* (TWR) Jakarta *Air Traffic Service Center* (JATSC). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh ATC yang memiliki rating *Aerodrome Control* di unit TWR JATSC berjumlah 66 orang. Pengambilan sampel menggunakan *Regional Project ICAO RLA/06/901* yang diadopsi kedalam Manual AirNav. Sampel yang digunakan yaitu 56 orang.

Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan pendekatan korelasional. Variabel-variabel yang diteliti dibagi menjadi dua, yaitu variabel bebas (*fatigue*) dan variabel terikat (kinerja). Metode pengumpulan data yang digunakan berupa kuesioner (angket) dan studi pustaka. Hasil kuesioner menggunakan skala pengukuran berupa skala likert.

Dalam pembuatan kuesioner penelitian digunakan dimensi dan indikator untuk memudahkan pemahaman yang akan dituangkan dalam bentuk pernyataan. Dimensi dan indikator tersebut berdasarkan Doc.

ICAO 9966 *Manual for the Oversight of Fatigue Management Approaches* dan Jurnal *Eurocontrol tentang Human Performance in Air Traffic Management Safety in White Paper*.

Hasil Penelitian

Penyajian Hasil Penelitian

Penyebaran kuesioner yang dilakukan pada sampel yang telah ditentukan sebanyak 56 orang responden bertujuan untuk mendapatkan jawaban terkait dengan pengaruh *fatigue* terhadap kinerja personel ATC di unit TWR JATSC. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan *software* IBM SPSS 24:

Tabel 2 Statistik Deskriptif

| | N Statistic | Minimum Statistic | Maximum Statistic | Sum Statistic | Mean Statistic | Std. Error Statistic | Std. Deviation Statistic |
|--------------------|----------------|----------------------|----------------------|------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Fatigue | 56 | 31 | 55 | 2333 | 41,66 | 921 | 6,892 |
| Kinerja | 56 | 30 | 53 | 2314 | 41,32 | 964 | 7,211 |
| Valid N (listwise) | 56 | | | | | | |

Sumber: Pengolahan Data Primer dengan SPSS, 2019

Berdasarkan tabel 2 di atas. Nilai tertinggi yang diperoleh oleh variabel X= 55 dan variabel Y= 53, nilai terendah variabel X= 31 dan variabel Y= 30. Nilai rata-rata untuk variabel X= 41,66, sedangkan variabel Y= 41,32. Nilai total yang diperoleh variabel X= 2333 dan variabel Y= 2314.

1. Data Hasil Kuesioner *Fatigue*

Jumlah skor ideal/kriterium (jika semua menjawab SS) yang menunjukkan *fatigue* personel yaitu:
 $5 \times 13 \times 56 = 3650$

Jumlah skor terendah (jika semua menjawab STS) yang menunjukkan *fatigue* personel yaitu:
 $1 \times 13 \times 56 = 728$

Hal ini secara kontinum dapat dibuat kategori sebagai berikut:



Gambar 2 Skala Likert Variabel *Fatigue*(X)

Berdasarkan gambar 2, total skor variabel X adalah 2333 dengan demikian tingkat *fatigue* berdasarkan 56 responden adalah $2333/3650 \times 100\% = 63,91\%$. Skor variabel *fatigue* berada pada kategori sedang menuju tinggi.

2. Data Hasil Kuesioner Kinerja (Y)

Jumlah skor ideal/kriterium (jika semua menjawab SS) yang menunjukkan kinerja personel yaitu:
 $5 \times 13 \times 56 = 3650$

Jumlah skor terendah (jika semua menjawab STS) yang menunjukkan kinerja personel yaitu:
 $1 \times 13 \times 56 = 728$

Hal ini secara kontinum dapat dibuat kategori sebagai berikut:



Gambar 3 Skala Likert Variabel *Kinerja*(Y)

Berdasarkan gambar 3, total skor variabel Y adalah 2314 dengan demikian tingkat kinerja berdasarkan 56 responden adalah $2314/3650 \times 100\% = 63,39\%$. Skor variabel kinerja berada pada kategori sedang menuju tinggi.

Analisis Hasil Penelitian

Uji Intrumen Penelitian

1. Uji Validitas

Pada uji validitas konstruk, penulis mendapatkan validasi instrumen yang disetujui oleh validator (dosen pembimbing), sedangkan uji validitas isi dengan mengkorelasikan antara skor pernyataan dengan total skor variabel yang ada menggunakan “*Pearson Correlation*”. Dasar pengambilan keputusan yaitu dengan membandingkan nilai signifikansi dengan *level of significant* (5%) sebagai berikut:

- Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka item pernyataan valid
- Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka item pernyataan tidak valid

Selain itu, jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka instrument dinyatakan valid. Dengan jumlah sampel sebanyak 56 responden dan taraf signifikansi 5% diperoleh nilai $r_{tabel} = 0,263$.

Berdasarkan hasil uji validitas variabel x dan y menggunakan IBM SPSS 24 dapat disimpulkan bahwa instrumen valid.

2. Uji Reliabilitas

Untuk pengujian reliabilitas instrumen, apabila nilai *cronbach's alpha* yang diperoleh lebih besar dari 0,6, maka item pernyataan tersebut dapat dikatakan reliabel.

Tabel 3 Nilai Cronbach's Alpha Variabel Fatigue

| Reliability Statistics | |
|------------------------|------------|
| Cronbach's Alpha | N of Items |
| .740 | 13 |

Sumber: Pengolahan Data Primer dengan SPSS, 2019

Tabel 4 Nilai Cronbach's Alpha Variabel Kinerja

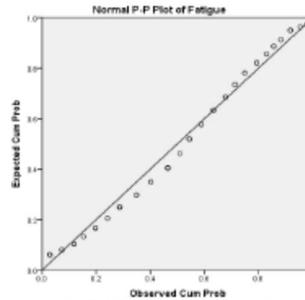
| Reliability Statistics | |
|------------------------|------------|
| Cronbach's Alpha | N of Items |
| .827 | 13 |

Sumber: Pengolahan Data Primer dengan SPSS, 2019

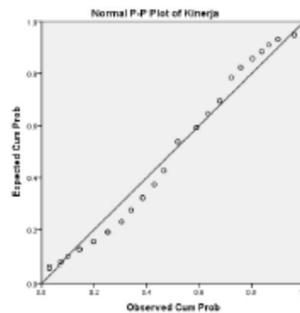
Berdasarkan hasil uji reliabilitas pada kedua tabel diatas, diketahui nilai *Cronbach's alpha* untuk variabel X= 0,740 dan untuk variabel Y= 0,827 maka dapat disimpulkan bahwa kedua item kuesioner variabel X dan Y reliabel.

3. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk melihat apakah data yang dipakai dalam peneltian berdistribusi normal atau tidak.



Gambar 6. Grafik Normalitas Variabel Fatigue (X)



Gambar 7. Grafik Normalitas Variabel Kinerja (Y)

Berdasarkan hasil analisa grafik uji normalitas data dapat dilihat bahwa *plotting* data menyebar disekitar garis diagonal dan mengikuti arah garis diagonal maka model regresi memenuhi asumsi normal. Selain menggunakan analisa grafik, pengujian normalitas data dapat dilakukan dengan menguji K-S. Dalam penelitian ini didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 5 Uji Kolmogorov-Smirnov Variabel Fatigue (X)

| One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test | | |
|------------------------------------|----------------|---------------------|
| Fatigue | | |
| N | | 56 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 41.66 |
| | Std. Deviation | 6.892 |
| Most Extreme Differences | Absolute | .095 |
| | Positive | .095 |
| | Negative | -.061 |
| Test Statistic | | .095 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .200 ^{c,d} |

a. Test distribution is Normal.
 b. Calculated from data.
 c. Lilliefors Significance Correction.
 d. This is a lower bound of the true significance.

Sumber: Pengolahan Data Primer dengan SPSS, 2019

Dilihat dari nilai asymp.Sig yaitu sebesar 0,200 dimana nilai tersebut lebih dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa data variabel *fatigue* (X) berdistribusi normal.

Tabel 5 Uji Kolmogorov-Smirnov Variabel Kinerja (Y)

| One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test | | |
|------------------------------------|----------------|---------------------|
| Kinerja | | |
| N | | 56 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | 41.32 |
| | Std. Deviation | 7.211 |
| Most Extreme Differences | Absolute | .095 |
| | Positive | .095 |
| | Negative | -.091 |
| Test Statistic | | .095 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .200 ^{c,d} |

a. Test distribution is Normal.
 b. Calculated from data.
 c. Lilliefors Significance Correction.
 d. This is a lower bound of the true significance.

Sumber: Pengolahan Data Primer dengan SPSS, 2019

Berdasarkan tabel diatas nilai asymp.sig sebesar 0,200 dimana nilai tersebut lebih dari 0,05 maka dapat disimpulkan data variabel kinerja (Y) berdistribusi normal.

4. Uji Korelasi

Uji korelasi digunakan untuk mencari hubungan antara dua variabel. Dalam penelitian ini penulis menggunakan korelasi *pearson product moment* dengan *software* IBM SPSS 24.

Tabel 6 Hasil Uji Korelasi

| Correlations | | | |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | Fatigue | Kinerja |
| Fatigue | Pearson Correlation | 1 | -.650 ^{**} |
| | Sig. (2-tailed) | | .000 |
| | N | 56 | 56 |
| Kinerja | Pearson Correlation | -.650 ^{**} | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | .000 | |
| | N | 56 | 56 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).
 Sumber: Pengolahan Data Primer dengan SPSS, 2019

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar -0,650 yang menunjukkan bahwa terdapat hubngan negatif yang kuat antara kedua variabel.

5. Uji Linearitas

Uji linearitas dilakukan untuk mengetahui apakah antara variabel X dan variabel Y mempunyai hubungan yang linier atau tidak.

Tabel 7 Uji Linearitas

| ANOVA Table | | | | | | |
|-------------------|--------------------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Kinerja * Fatigue | Between Groups | 1850.464 | 23 | 80.455 | 2.550 | .007 |
| | Linearly | 1207.170 | 1 | 1207.170 | 38.256 | .000 |
| | Deviation from Linearity | 643.296 | 22 | 29.241 | 927 | .567 |
| Within Groups | | 1009.750 | 32 | 31.555 | | |
| Total | | 2860.214 | 55 | | | |

Sumber: Pengolahan Data Primer dengan SPSS, 2019

Hasil uji linearitas dengan nilai $F_{hitung} 0,927 < F_{tabel} (1,79)$, sehingga dapat disimpulkan terdapat hubungan yang linear antara *fatigue* terhadap kinerja personel ATC.

6. Uji Regresi Linear Sederhana

Analisis regresi digunakan untuk memprediksi nilai variabel dependen (Y) berdasarkan nilai variabel independen (X). Rumus regresi adalah $Y = a + bx$

Maka diperoleh persamaan regresi sebagai berikut:

$$Y = 69,640 + (-0,680) X$$

Tabel 8 Uji Regresi Variable X dan Y

| Model | Coefficients ^a | | | | | |
|-------|---------------------------|-----------------------------|-------|---------------------------|--------|------|
| | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | | |
| | B | Std. Error | Beta | t | Sig. | |
| 1 | (Constant) | 69.640 | 4.570 | | 15.239 | .000 |
| | Fatigue | -.680 | .108 | -.650 | -6.280 | .000 |

a. Dependent Variable: Kinerja

Sumber: Pengolahan Data Primer dengan SPSS, 2019

7. Analisis Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi merupakan nilai persentase yang menyatakan seberapa besar kontribusi variabel yang mempengaruhi (variabel *fatigue*) terhadap variansi (peningkatan atau penurunan) variabel lainnya (variabel kinerja).

Tabel 9 Koefisien Determinasi (R Square)

| Model Summary | | | | |
|---------------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
| 1 | .650 ^a | .422 | .411 | 5.533 |

a. Predictors: (Constant), Fatigue

Sumber: Pengolahan Data Primer dengan SPSS, 2019

Berdasarkan tabel diatas diperoleh koefisien determinasi atau R Square sebesar 0,422. Hasil tersebut

menunjukkan bahwa kontribusi yang diberikan variabel (X) *fatigue* terhadap variabel (Y) kinerja sebesar 42% dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti oleh penulis.

Kesimpulan

Berdasarkan penyajian dan analisa hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Tingkat *fatigue* yang dialami oleh personel ATC di unit TWR JATSC berada pada kategori sedang menuju tinggi dengan persentase sebesar 63,91% dengan skor 2333 pada skala likert.
2. Tingkat kinerja ATC di unit TWR JATSC berada pada kategori sedang menuju tinggi, dengan persentase sebesar 63,39% dengan skor 2314 pada skala likert.
3. *Fatigue* memiliki pengaruh yang kuat dan signifikan terhadap kinerja personel ATC di unit TWR JATSC, dengan koefisien korelasi sebesar -0,650 menunjukkan bahwa terdapat hubungan negative yang kuat antara kedua variabel. Berdasarkan hasil koefisien determinasi, pengaruh *fatigue* terhadap kinerja ATC sebesar 42%.

Daftar Pustaka

- Airbus, *Global Marketing Forecast*, 2015.
- Dwita Astari Pujiartati, Yassierli, *Effects Of Peppermint Odor On Performance and Fatigue In A Simulated Air Traffic Control Task*, Bandung, 2017.
- Euro Control, *Human Performance in Air Traffic Management Safety*, 2010.

- International Air Transport Association (IATA), *Annual Review 2018*, 2018.
- International Civil Aviation Organization (ICAO) *Annex 11 Air Traffic Services*, 14th edition, Montreal: Secretary General, 2016.
- International Civil Aviation Organization (ICAO) Circular 241-An/145 *Human Factor in Air Traffic Control*.
- International Civil Aviation Organization (ICAO) *Doc. 9966 Manual for the Oversight of Fatigue Management Approaches*, 2016.
- Isabelle Marcil, Alex Vincent, *Fatigue in Air Traffic Controller, Transport Canada Transportation Development Centre*, 2000.
- Jurnal Eurocontrol / FAA Action Plan 15 Safety, *Human Performance in Air Traffic Management Safety in White Paper*, 2010.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia Online
- Keputusan Pemerintah Nomor 218 Tahun 2017 tentang *Perubahan Atas Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor KP 287 Tahun 2015 Tentang Pedoman Teknis Operasional Bagian 69-01(Advisory Circular Part 69-01) Tentang Lisensi, Rating, Pelatihan Dan Kecakapan Personel Pemandu Lalu Lintas Penerbangan*, 2017.
- Megan A. Nealley, Valerie J. Gawron, *The Effect of Fatigue on Air Traffic Controllers*, 2015.
- Nolan, Michael, S., *Fundamental of Air Traffic Control*, 5th Edition, Cengage Brain, 2011.
- Nurgiyantoro, Burhan, dkk, *Statistik Terapan Untuk Penelitian Ilmu-ilmu Sosial*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 2012.
- Perum LPPNPI Cabang JATSC, *Prosedur Operasi Standar Pelayanan Lalu Lintas Penerbangan Aerodrome Control Service (TWR)*, 2018.
- Pietro, dkk, *Human Factors and Neurophysiological Metrics in Air Traffic Control: a Critical Review*, 2017.
- Pradana, Aminarno Budi, *Metode Penelitian Ilmiah*, Curug-Tangerang, 2019.
- Siregar, Syofian, *Statistik Parametrik Untuk Penelitian Kuantitatif*, Jakarta, 2013.
- Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, Alfabeta, Bandung, 2009.
- Sugiyono, *Cara Mudah Menyusun: Skripsi, Tesis, dan Disertasi*, Alfabeta, Bandung, 2016.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif*, Alfabeta, Bandung, 2018.
- Surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor SKEP/284/X/1999 tentang *Standar Kinerja Operasional Bandar Udara Yang Terkait Dengan Tingkat Pelayanan (level of service)*, 1999.
- Susanti, *Faktor Penyebab Kelelahan dan Stres Kerja Terhadap Personel Air Traffic Controller (ATC) di Bandar Udara "X"*, 2016.
- Tomic, Iva and Jixin Liu, *Strategies to Overcome Fatigue in Air Traffic Control Based On Stress Management, Nanjing : The International Journal of Engineer and Science (IJES)*, 2017.
- Umar Sudirman Hi, dkk, *Kinerja Petugas Lalu Lintas Udara Guna Memenuhi Keselamatan Penerbangan di Bandar Udara Adisutjipto Yogyakarta*, 2016.