

ANALISIS KUALITATIF PENERAPAN *SITUATION AWARENESS* PADA AKTIVITAS KERJA AIR TRAFFIC CONTROLLER (ATC)

Lusi Nur Ardhiani¹⁾, Galuh Rita Kumala²⁾, Nur Makie Perdana³⁾

¹⁾lusi.ardhiani@live.undip.ac.id; ²⁾g.ritakumala@gmail.com;

³⁾makkie.perdana@gmail.com

¹⁾Fakultas Psikologi, UNDIP, ²⁾Manajemen Transportasi Udara, STTKD, ³⁾Pramugari, STTKD

ABSTRAK

Berdasarkan fakta yang dirilis oleh *Airport Council International (ACI)*, Indonesia memasuki peringkat ke-17 bandar udara dengan lalu lintas terpadat di dunia. Pengontrol lalu lintas udara atau *air traffic controller (ATC)* merupakan salah satu pihak yang paling berperan dalam mengatur kepadatan lalu lintas di jalur udara Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan *Situation Awareness (SA)* pada aktivitas kerja sehari-hari *air traffic controller* di dunia penerbangan. Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus konklusif deskriptif. Data dikumpulkan melalui wawancara terhadap delapan orang yang berprofesi sebagai *air traffic controller (ATC)* dari Air-Nav Indonesia maupun TNI-AU. Hasil verbatim wawancara kemudian dikoding dan diinterpretasi serta dianalisis dengan menggunakan teori serta data-data dari penelitian pendahulu. Penelitian ini menghasilkan data deskripsi perilaku maupun situasi yang teridentifikasi sebagai aspek maupun indikator penting dalam penerapan tiga level *situation awareness* pada aktivitas kerja *air traffic controller (ATC)*. Aspek-aspek dan indikator-indikator tersebut kemudian dikelompokkan pada tabel yang terbagi dalam tiga level *Situation Awareness*. Data yang dihasilkan dapat digunakan untuk mendesain alat ukur, pelatihan, penelitian, maupun evaluasi guna meningkatkan kewaspadaan *air traffic controller*.

Kata kunci: *Situation Awareness*, Tiga level, *Air Traffic Control*

ABSTRACT

Based on facts released by *Airport Council International (ACI)*, Indonesia was ranked at 17th in category of airport with the most populous traffic in the world. *Air traffic controllers (ATC)* are one of the most influential parties in controlling air traffic in Indonesia. This study aimed to determine the application of the situation of awareness at daily work activities of *air traffic controllers* in the aviation industry. The model used in this study was case study. Data were gathered from interviews with 8 people who work as *air traffic controllers (ATC)* from Indonesian AirNav and Indonesian Air Force. The verbatims of the interviews were then encoded, interpreted, and analyzed using theory and data from the preceding researchs. This research produced behavioral and situational descriptive data identified as important aspects and indicators in applying three levels of situation awareness for *air traffic controller*. These aspects and indicators are then grouped in a table of three levels of situation awareness providing a foundation for future SA-measuring instruments, training module, or evaluation system to enhance *air traffic controller's situation awareness*.

Keywords: *Situation Awareness*, Three levels, *Air Traffic Control*

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki wilayah udara yang luas dan dilalui oleh 247 rute udara domestik yang menghubungkan 125 kota di Indonesia serta 57 rute udara internasional yang menghubungkan 25 kota di 13 negara. Indonesia juga memiliki 233 bandar udara yang terdiri dari 31 bandar udara berstatus Internasional dan 202 berstatus bandar udara domestik. Pertumbuhan transportasi udara Indonesia selama lima tahun terakhir rata-rata sebesar 16% dan diperkirakan akan terus berlanjut. Peningkatan ini terus terjadi sejalan dengan pertumbuhan ekonomi Indonesia serta adanya kenaikan jumlah masyarakat kelas menengah yang mampu melakukan perjalanan dengan transportasi udara. Berdasarkan fakta yang dirilis oleh *Airport Council International (ACI)* pada tahun 2017, Indonesia memasuki peringkat ke 17 bandar udara dengan lalu-lintas terpadat di dunia (ACI, 2016). Tentu hal ini menggambarkan betapa padatnya jalur udara yang digunakan dalam lalu-lintas penerbangan di Indonesia.

Federal Aviation Administration (FAA) menyatakan Indonesia masuk kategori 1 sehingga maskapai dari Indonesia dapat terbang ke Amerika Serikat, begitu pula sebaliknya (Kementrian Perhubungan, 2015). Kebijakan tersebut, mendorong banyaknya arus penerbangan dan jumlah armada pesawat udara yang diikuti dengan peningkatan trafik pergerakan pesawat udara dari berbagai bandar udara di Indonesia secara signifikan. Pengontrol lalu lintas udara merupakan salah satu pihak yang bertanggungjawab dalam pengaturan jalur penerbangan di berbagai bandar udara di Indonesia.

Unit pemanduan lalu lintas udara (*Air Traffic Control Unit*) didirikan untuk memberikan pelayanan lalu lintas udara, pelayanan informasi penerbangan, dan pelayanan darurat dalam *control area*, *control zone* dan *aerodrome control tower* atau *area control centre* (Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia nomor PM 65, 2017). *Air Traffic Controller (ATC)* atau Pemandu Lalu Lintas Udara (PLLU)

adalah penyedia layanan yang mengatur lalu-lintas di udara, mengatur posisi pesawat terbang sehingga penerbangan berjalan aman dan lancar, utamanya tugas ATC mencegah pesawat terlalu dekat satu sama lain dan menghindari terjadinya tabrakan (UU Nomor 1 tentang Penerbangan, 2009).

Petugas ATC harus bekerja dengan konsentrasi penuh serta tingkat ketelitian yang tinggi dalam melaksanakan tugas pengaturan lalu lintas udara. Selain faktor lingkungan, faktor operator memberikan pengaruh yang sangat besar dalam kelancaran pengaturan lalu-lintas udara. Oleh karena itu petugas ATC harus memiliki status mental dan kondisi fisik yang prima. Sebuah studi yang dilakukan oleh NASA menemukan bahwa pengembangan mental perlu dilatih dan dipertahankan. Salah satu cara menganalisis kolaborasi kemampuan mental dan fisik seorang operator dapat diperoleh melalui penilaian *Situation Awareness (SA)* mereka (Endsley & Jones, 2012).

Berbagai definisi mengenai SA telah banyak dijelaskan dalam berbagai jurnal penelitian. Salah satu yang paling sering disitasi adalah penjelasan SA dari Endsley (Golightly, Wilson, Lowe, & Sharpes, 2010; Wickens, 1992). Menurut Endsley, SA mengandung beberapa faktor-faktor penting diantaranya: persepsi, pemahaman, dan proyeksi sebagai bagian penting dari tiga level SA. SA adalah persepsi dari unsur-unsur yang ada di sekitar lingkungan, memahami maknanya, dan memproyeksikan sebagai keputusan (Endsley, 2015). Bagi petugas ATC, SA sangat berperan dalam proses pengambilan keputusan dan menentukan proses pemberian arahan bagi suatu penerbangan. Penurunan tingkat SA pada ATC dapat membahayakan keselamatan penerbangan (Edwards, Sharples, Wilson, & Kirwan, 2012).

Tugas dan tanggung jawab dari seorang ATC tergolong berat. Petugas ATC harus memberikan pelayanan prima tanpa boleh melakukan kesalahan sedikitpun. Sementara itu sistem kerja yang dilakukan seorang ATC sangatlah

kompleks dengan tuntutan beban kerja yang padat. Mengingat besarnya tugas dan tanggung jawab yang harus diemban ATC, tergambarkan dampak fatal yang dapat terjadi apabila mereka melakukan kesalahan dalam proses pelaksanaan tugas.

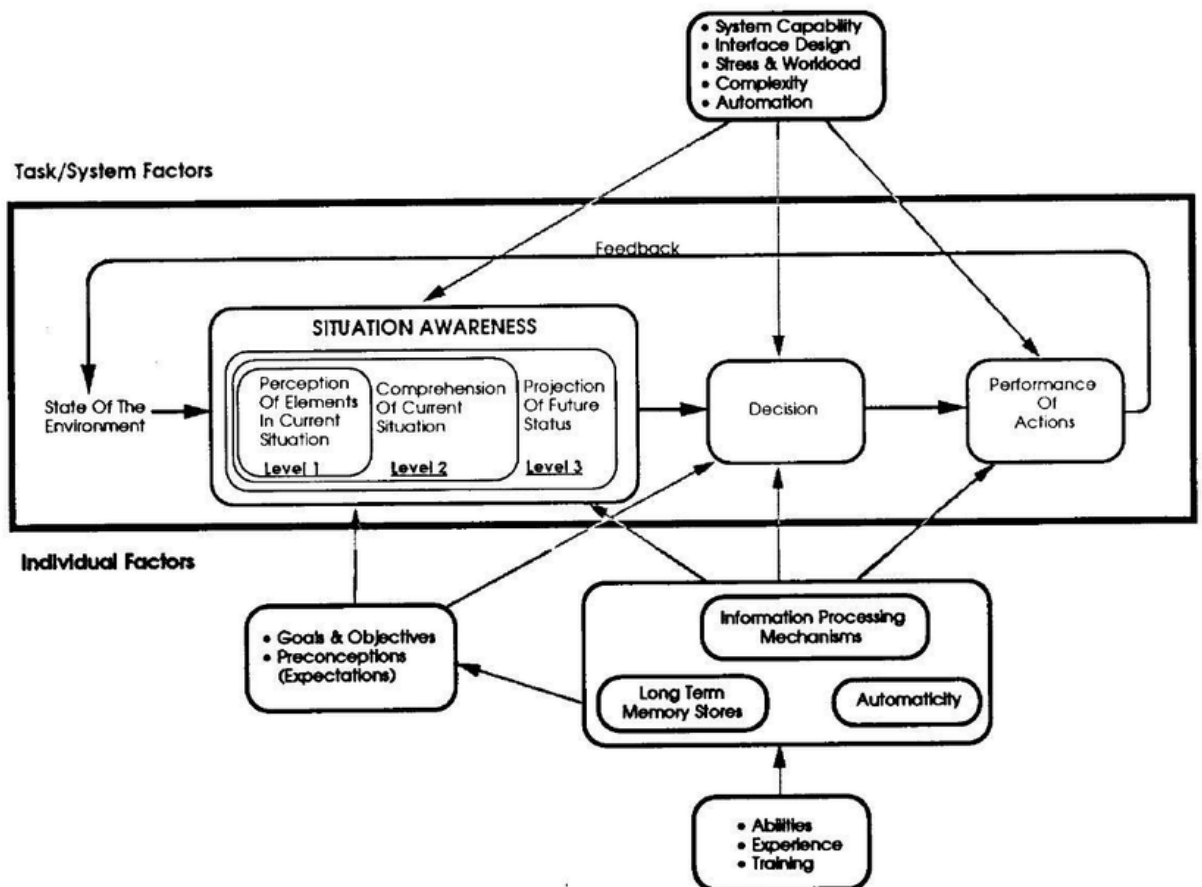
Diperlukan upaya sistematis untuk mendapatkan pemahaman terbaik mengenai penerapan SA pada aktivitas kerja ATC. Untuk mencegah terjadinya kesalahan yang dapat berdampak fatal, menjadi penting untuk mengetahui deskripsi penerapan SA dalam aktivitas kerja sehari-hari para pemandu lalu lintas penerbangan (Endsley, 1996). Penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan mengenai bagaimana gambaran penerapan SA pada aktivitas kerja ATC. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan gambaran mendetil mengenai penerapan berbagai level SA dalam aktivitas kerja ATC. Informasi mendetil ini dapat digunakan sebagai bahan masukan untuk mendesain alat ukur, merancang pelatihan, masukan bagi penelitian selanjutnya, maupun bahan penyusun alat evaluasi guna meningkatkan kewaspadaan dan keselamatan di dunia penerbangan.

TINJAUAN TEORI

Endsley (1988) menjelaskan bahwa SA adalah kemampuan untuk mendeteksi elemen-elemen dalam lingkungan meliputi lingkup ruang dan waktu, pemahaman menyeluruh akan makna dari keadaan, dan kemampuan untuk memproyeksikan atau memprediksi status kondisi di waktu mendatang. SA merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi seseorang dalam mengambil keputusan. SA dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti lingkungan, beban kerja, harapan dan tujuan, serta faktor pribadi (meliputi kemampuan, pengalaman, pelatihan yang pernah diikuti) (Endsley, 2000).

Menurut Endsley (2000) SA melibatkan proses kombinasi, interpretasi, penyimpanan, dan mempertahankan informasi. Dalam model yang dikembangkan

Endsley, SA merupakan hasil dari pemrosesan pada tiga level yaitu: persepsi, pemahaman, dan proyeksi, seperti tergambar pada model yang dikembangkan Endsley berikut ini:



Gambar 1. Tiga level *situation awareness* menurut Endsley.

Penjelasan mengenai tiga level SA dalam konteks penerbangan, dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Level SA yang paling dasar (SA level 1) meliputi persepsi tentang keadaan, perlengkapan, dan pergerakan faktor situasi yang genting di sekitar lingkungan.

2. Level SA yang lebih tinggi (SA level 2) adalah kemampuan menggabungkan faktor yang ada di lingkungan sekitar dengan pengetahuan terkait yang mereka miliki dan menghubungkannya dengan tujuan tertentu.
3. Level SA yang paling tinggi (SA level 3) adalah kemampuan memfungsikan dirinya pada waktu yang tepat dan dengan cara yang efektif, karena mereka memproyeksikan keadaan mendatang dari unsur yang ada di lingkungan sekitar dan dapat bertindak berdasarkan antisipasi mengenai hal yang akan terjadi di masa mendatang (Endsley, 1996).

Ketiga level SA tersebut digunakan sebagai panduan dalam proses analisa data pada penelitian ini.

Subjek dalam penelitian ini merupakan para pengelola lalu lintas udara atau yang lebih dikenal dengan sebutan ATC. Profesi ATC telah diatur dalam Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil (PKPS) atau *Civil Aviation Safety Regulation* Republik Indonesia (CASR RI) yang dikembangkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Udara Kementerian Perhubungan RI. ATC atau yang juga dikenal sebagai Pemandu Lalu Lintas Udara, umumnya berada di menara bandara. ATC memberikan layanan pengaturan lalu lintas di udara untuk mencegah terjadinya tabrakan di udara dan kondisi membahayakan lainnya. ATC juga berperan membantu awak kokpit dalam mengendalikan keadaan darurat, memberikan informasi yang dibutuhkan pilot seperti informasi cuaca, informasi navigasi penerbangan dan informasi lalu lintas udara (Kementerian Perhubungan RI, 2015).

METODE PENELITIAN

Variabel dalam penelitian ini adalah SA pada ATC. Model yang digunakan dalam penelitian ini merupakan penelitian studi kasus konklusif deskriptif. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran serta pemahaman

menyeluruh mengenai penerapan SA pada aktivitas kerja ATC. Jalannya penelitian dibagi menjadi enam tahap yang meliputi studi literatur, perumusan masalah dan tujuan, proses pencarian data, proses analisis data yang telah diperoleh, penarikan kesimpulan, dan penulisan laporan (Lyons & Coyle, 2007).

Teknik pengumpulan data yang utama dalam penelitian ini adalah wawancara. Wawancara dilakukan untuk mengungkap bagaimana penerapan SA pada ATC saat bekerja. Peneliti sebagai instrumen penelitian yang akan mengumpulkan data dengan menyesuaikan pada masalah dan lingkungan tempat penelitian.

Karakteristik responden yang dibutuhkan untuk menjadi narasumber wawancara adalah:

- 1) Responden telah mendapatkan diklat ATC dan memiliki wewenang untuk menjadi petugas ATC
- 2) Responden dapat berasal dari pemandu lalu lintas udara sipil maupun militer.
- 3) Responden sudah bekerja minimal 6 bulan.

Pertanyaan inti yang diturunkan dari pengertian SA menurut Endsley (2000) meliputi tiga level di dunia penerbangan ditanyakan dalam wawancara semi terstruktur kepada responden, meliputi: a) aktivitas kerja rutin sehari-hari; b) hal-hal penting yang harus dilakukan ATC dalam bekerja; c) hal-hal yang tidak boleh terlewatkan dalam bekerja; dan d) aktivitas kerja yang apabila tidak dikerjakan akan memiliki dampak jangka pendek maupun jangka panjang.

Pemeriksaan data pada penelitian ini didasarkan atas kriteria-kriteria derajat kepercayaan, keteralihan, kebergantungan, dan kepastian (Moloeng, 2006). Penerapan kriterium derajat kepercayaan merupakan pengganti konsep validitas internal dalam penelitian non kualitatif. Kriterium ini berfungsi untuk menentukan tingkat kepercayaan hasil temuan dengan jalan pembuktian oleh peneliti terhadap

data melalui pencarian data-data ganda pada topik yang sedang diteliti (Poerwandari, 2007).

Usaha membangun keteralihan dalam penelitian ini dilakukan dengan jalan melakukan uraian rinci. Kriterium kebergantungan diupayakan dalam penelitian ini dengan jalan menulis penjelasan langkah-langkah penelitian secara operasional. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

- 1) Melakukan organisasi data, meliputi organisasi data mentah, data yang sudah diproses sebagian, dan data yang sudah ditandai
- 2) Penjabaran kode-kode dan kategori-kategori secara luas melalui skema dan tabulasi.
- 3) Melakukan koding, membubuhkan kode-kode pada materi yang diperoleh, proses koding yang dilakukan meliputi: menyusun transkripsi verbatim wawancara serta catatan lapangan; memberi penomoran pada baris-baris transkrip dan catatan lapangan; memberi nama untuk masing-masing berkas; mengidentifikasi tema-tema yang muncul dari hasil transkrip wawancara; mengidentifikasi kategori-kategori, properti-properti, dan dimensi-dimensinya; mengembangkan hubungan-hubungan antar kategori atau hubungan antara kategori dengan sub-kategori di bawahnya; menyeleksi kategori yang paling mendasar, menghubungkannya dengan kategori lain dan memvalidasi hubungan tersebut.
- 3) Melakukan penafsiran terhadap data. Data ditafsirkan menjadi kategori yang sudah menjadi bagian dari teori dan dilengkapi dengan penyusunan hipotesis kerjanya sebagai teori yang nantinya diformulasikan, baik secara deskriptif maupun secara proporsional sesuai dengan bahasa disiplin ilmu psikologi.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan teori yang dipaparkan, SA pada ATC dapat dikategorikan ke dalam 3 level, dimana masing-masing level memiliki peran penting dalam menjaga keamanan dan keselamatan serta kelancaran suatu penerbangan meliputi:

- 1) Level 1 SA berupa persepsi terhadap faktor-faktor penting yang diperlukan untuk melakukan pemanduan lalu lintas udara dan indikasi keadaan sekitar;
- 2) Level 2 SA meliputi pemahaman standar pelayanan yang diberikan oleh ATC, kondisi fisik, mental, serta kemampuan petugas, dan;
- 3) Level 3 SA meliputi kemampuan untuk memprediksikan keberhasilan pelayanan pemanduan dalam suatu penerbangan.

Proses wawancara dilakukan terhadap delapan orang subjek secara terpisah. Hasil wawancara tersebut kemudian diverbatim, dikoding dan diinterpretasi. Analisis data dalam penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi seperti apa sesungguhnya penerapan SA pada aktivitas kerja ATC di dunia penerbangan. Indikator-indikator perilaku dan situasi yang ditemukan dari hasil wawancara kemudian dimasukkan ke dalam tabel analisis sesuai dengan kategori level SA seperti yang dipaparkan pada tabel 1.

Tabel 1

Tabel Analisis Penerapan Situation Awareness pada Air Traffic Controller (ATC)

SA level 3	SA level 2	SA level 1
Memprediksi pelayanan pemanduan lalu lintas penerbangan berjalan dengan lancar	Mengetahui kondisi kesehatan	- Mengecek tensi darah - Mengecek ada/tidak indikasi pengaruh alkohol - Menjaga kondisi kesehatan mental (ketepatan persepsi, interpretasi data, kemampuan konsentrasi, daya ingat)
	Mengecek kondisi pesawat	- Mengecek identitas pesawat - Mengecek tipe pesawat - Mengecek status pesawat - Mengecek <i>load</i> pesawat - Mengecek posisi pesawat - Mengidentifikasi kemampuan

SA level 3	SA level 2	SA level 1
	Memastikan kondisi sekitar	- pesawat - Memastikan <i>flight plan</i> - Mengamati lingkungan bandar udara - Memastikan kedatangan pesawat di bandara - Memastikan arah kedatangan/keberangkatan - Mengecek kondisi <i>runway</i> - Memastikan <i>aircraft in holding</i> (nomor, arah, waktu) - Memastikan <i>active runways/ approach</i>
	Mengecek kelengkapan data	- Pengecekan <i>clear way</i> - Mengecek lampu-lampu <i>runway</i> - Mengecek <i>foreign object damage</i>
	Mengecek Perlengkapan	- Memastikan informasi penugasan - Mempersiapkan data-data yang penting
Memprediksi rute penerbangan	Mengecek ketepatan posisi pesawat	- Mempersiapkan <i>time airborne</i> - Mempersiapkan <i>estimate time</i>
Memprediksi potensi perubahan rute	Memastikan jarak pesawat	- Mengecek radio dan telepon peralatan komunikasi lainnya - Memastikan perlengkapan tidak dalam kondisi tidak rusak
Memprediksi dampak dari perubahan rute	Memastikan waktu penerbangan	- Memastikan <i>altitude</i>, <i>airspeed</i>, dan rute pesawat - Menyesuaikan posisi dan waktu - Memastikan <i>flight plan</i> - Menyesuaikan posisi dan cuaca
Memprediksi tidak ada kesalahan fatal pada suatu penerbangan	Koordinasi dengan pihak-pihak unit terkait pekerjaan	- Memastikan jarak antar pesawat
Memprediksi keamanan dan keselamatan <i>air crew</i> dan penumpang	Menghindari terjadinya tabrakan antar pesawat	- Memastikan jarak antara pesawat dan daratan - Memastikan waktu, posisi pesawat dengan rute

SA level 3	SA level 2	SA level 1
Memprediksi perubahan cuaca	Menginstruksikan holding pesawat di udara	- Memastikan waktu tinggal landas
	Menghindari terjadinya <i>delay</i>	- Memastikan waktu landing
	Menghindari pesawat mengalami <i>lost contact</i>	- Memastikan jarak waktu antara pesawat dengan pesawat lain
		- Memastikan jarak waktu antara pesawat menuju bandara
	Melakukan pengamatan cuaca	- Memastikan jarak waktu kontak visual
		- Berkomunikasi dengan <i>apron</i>
		- Berkomunikasi dengan menara radar
		- Berkomunikasi dengan pilot
		- Pesawat mengalami waktu yang hampir
		- Perubahan faktor alam dan cuaca
		- Fokus memperhatikan posisi pesawat
		- Fokus memantau waktu penerbangan (<i>delay</i> , OTP, dll)
		- Memantau <i>taxiway</i> , <i>runway</i> , dan <i>apron</i>
		- Memastikan cuaca di area bandara
		- Mengecek temperatur
		- Memastikan visibilitas
		- Mengecek turbulensi
		- Memastikan kondisi angin

Berdasarkan tabel 1 telah diidentifikasi tujuh indikator SA pada level III, 14 indikator untuk SA level II dan, puluhan indikator untuk SA level I pada aktivitas kerja ATC. Level III merupakan level SA tertinggi dimana seorang ATC dapat memprediksi

kondisi-kondisi yang akan terjadi terkait pekerjaannya. Sementara level I merupakan level terendah, berupa persepsi terhadap faktor-faktor penting yang diperlukan dalam aktivitas pemanduan lalu lintas udara. Daftar tersebut disusun berdasarkan hasil wawancara yang telah di-review dan dianalisis berdasar tiga kategorisasi level SA.

Masing-masing indikator yang ditemukan telah diidentifikasi berdasarkan level-level SA dari Endsley. Hubungan-hubungan antar kategori atau hubungan antara kategori dengan sub-kategori di bawahnya juga telah diidentifikasi sehingga indikator perilaku kemudian dapat dikelompokkan seperti pada tabel 1. Data-data tersebut menghasilkan indikator perilaku terkait SA pada ATC yang telah divalidasi dengan cara membandingkan data-data hasil wawancara dengan penelitian terdahulu terkait topik ini. Pada penelitian yang dilakukan Endsley (1994) ditemukan lima indikator pada level III SA ATC, sementara pada penelitian ini ditemukan tujuh indikator dengan empat indikator yang sama dengan hasil temuan Endsley.

Indikator yang dijabarkan pada level II dalam penelitian ini disusun berdasarkan pemahaman standar pelayanan yang diberikan oleh ATC, kondisi fisik, mental, serta kemampuan petugas. Deskripsi data ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Endsley (1994) yang lebih fokus pada objek-objek tugas yang menjadi fokus perhatian ATC meliputi: *conformance*, *current separation*, *timing*, *deviations*, *airspace*, *significance*, dan *convidence level*. Indikator yang dijabarkan pada tabel 1 kelak lebih mudah diadaptasi khususnya dalam penyusunan alat ukur psikologis. Demikian pula halnya dengan indikator yang tercantum pada level I dalam penelitian ini. Jika pada penelitian terdahulu (Endsley, 1994) data indikator yang dipaparkan lebih mengarah pada faktor fisik terkait kondisi pesawat dan bandar udara maka pada hasil penelitian ini telah pula dijabarkan indikator SA pada level I yang terkait dengan atribut personal (fisik dan psikologis), lingkungan sekitar, perlengkapan, maupun lingkungan dan cuaca (Chang & Yeh, 2010).

DISKUSI

Penelitian ini telah menghasilkan deskripsi mengenai penerapan SA dalam aktivitas kerja ATC. Tabel yang dihasilkan telah menyajikan hierarki target perilaku pada tiga level SA. Terdapat beberapa keterkaitan antara indikator yang muncul di dalam masing-masing level SA. Keterkaitan tersebut juga dapat ditemukan diantara ketiga level SA pada ATC. Daftar yang dihasilkan menunjukkan bahwa penerapan SA berhubungan dengan hal-hal terkait kondisi internal ATC (fisik dan psikologis) dan sebagian besar terkait dengan kondisi di luar ATC (profesi lain, kondisi alam, dan kondisi lingkungan fisik). Berdasarkan daftar tersebut juga terlihat bahwa ATC perlu memperhatikan hal-hal yang terus bergerak secara dinamis (lokasi pesawat, jarak antar pesawat, dll) maupun hal-hal yang bersifat statis (*apron, taxi way, dll*).

Hasil analisis ini dapat digunakan sebagai panduan dalam mendesain dan menyusun alat ukur, alat evaluasi, modul training, serta beragam kegunaan lainnya di dunia penerbangan, khususnya di bidang ATC di Indonesia. Endsley, Sollenberger, Nakata, dan Stein (2000) menjabarkan beragam jenis alat ukur yang umumnya dikembangkan guna mengetahui tingkat SA seseorang secara umum diantaranya *SAProbe Reaction Time*, *Subjective Situation Awareness Measures* (SME), sampai dengan alat ukur yang populer yaitu *Situation Awareness Global Assessment Technique* (SAGAT). Akan tetapi, untuk dapat menyusun beragam alat ukur di atas diperlukan data spesifik perilaku yang ingin diukur. Khususnya untuk bidang ATC, data dari penelitian ini dapat digunakan untuk menyusun alat ukur yang khusus untuk bidang ATC di dunia penerbangan Indonesia.

Situation Awareness Probe Reaction Time dan *Subjective Situation Awareness Measures* (SME) merupakan jenis alat ukur yang berupaya mengukur penilaian pribadi seseorang mengenai tingkat SA mereka saat menjalankan skenario tertentu. Daftar yang tersaji dari hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai alat

bantu dalam menyusun skenario maupun daftar pertanyaan guna mengukur tingkat SA pada ATC dengan kedua metode tersebut.

Situation Awareness Global Assessment Technique (SAGAT) merupakan upaya pengukuran SA seseorang dengan cara melakukan uji coba melalui simulasi aktivitas dengan menggunakan peralatan komputer (Endsley, Sollenberger, Nakata, & Stein, 2000). Daftar yang tersaji pada tabel 1 dapat berguna untuk merancang stimulus yang akan dimunculkan dalam simulasi komputer serta dapat pula digunakan sebagai bahan untuk menyusun daftar pertanyaan guna mengukur SA pada ATC saat simulasi disajikan.

Selain bermanfaat untuk penyusunan alat ukur, daftar yang tersaji juga dapat digunakan untuk menyusun alat evaluasi (daftar *checklist* observasi maupun survei perilaku) kinerja pengawasan lalu lintas udara. Untuk meningkatkan kualitas kinerja maupun wawasan mahasiswa di bidang penerbangan, daftar yang tersaji juga dapat digunakan sebagai bagian untuk menyusun bahan ajar maupun materi pelatihan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan prosedur yang telah dilakukan telah tersusun hierarki aktivitas kerja yang melibatkan SA pada profesi ATC. Analisis tersebut telah menghasilkan daftar terapan perilaku kerja ATC pada tiga level SA. Daftar yang ada menyangkut berbagai faktor baik yang sifatnya statis sampai yang sifatnya dinamis meliputi; (a) Indikator SA Level I yang terkait dengan atribut personal (fisik dan psikologis), lingkungan sekitar, perlengkapan, maupun lingkungan dan cuaca; (b) Indikator SA level II yang disusun berdasarkan pemahaman standar pelayanan yang diberikan oleh ATC, kondisi fisik, mental, serta kemampuan petugas, dan ; (c) Indikator SA level III meliputi kemampuan untuk memprediksikan keberhasilan pelayanan

pemanduan dalam suatu penerbangan. Daftar ini dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan terkait penyusunan alat ukur maupun modul pelatihan yang dapat diturunkan berdasarkan daftar yang telah tersaji.

DAFTAR PUSTAKA

- ACI. (2016). *Airports Council International announces winners of the 2016 Airport Service Quality Awards*. Diakses pada <http://www.aci.aero/News/Releases/Most-Recent/2017/03/06/Airports-Council-International-announces-winners-of-the-2016-Airport-Service-Quality-Awards->
- Ardhiani, L.N, & Ma'ruf, Farid. (2017). Situation Awareness Pada Mekanik dan Engineer di Dunia Penerbangan. *Jurnal Manajemen Dirgantara*, 10, 35-55.
- Chang, H.Y., & Yeh, C. H. (2010). Human performance interfaces in air traffic control. *Applied ergonomics*. 41, 123-129. doi:10.1016/j.apergo.2009.06.002
- Kementrian Perhubungan (2015). *Indonesia Targetkan Masuk Kategori 1 FAA Pada 2015*. Diakses dari <http://hubud.dephub.go.id/?id/news/detail/2330>,
- Edwards, T., Sharples, S., Wilson, J. R., and Kirwan, B. (2012). The need for a multi-factorial approach to safe human performance in air traffic control. *Proceedings of the 4th AHFE International Conference, 21-25th July, San Francisco: USA*
- Endsley, M. R. (1988). Design and evaluation for Situation awareness Enhancement. *Proceeding of The Human Factor Society 32nd Annual Meeting* (pp. 97-101), Santa Monica, CA : Human Factor Society.
- Endsley, M.R. & Rodgers, M. D. (1994). Situation awareness information requirements analysis for en route Air Traffic Control. *Proceedings of Human Factors dan Ergonomics Society 38th Annual Meeting*, 71-75.
- Endsley, Mica. (1996). Situation Awareness in Aircraft. *Applied Aviation Psychology: Achievement, Change and Challenge. In proceeding of the Third Australian Aviation Psychology Symposium (November 1995)*. Hayward, Brent J.; Lowe, Andrew R., eds. Aldershot, England: Avebury Aviation, 1996. 403-417
- Endsley M. (2000). Theoretical Underpinning of Situation Awareness: Critical Review, in Endsley MR, Garland DJ, (Editors). *Situation Awareness Analysis*

- and Measurement* (pp. 3-32). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Endsley, M.R. (2015). Situation Awareness Misconceptions and Misunderstandings. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, 9 (1), 04-32.
- Endsley, M.R. (2015). Toward a Theory of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors: The Journal of Human Factors and Ergonomics Society*, 37 (1), 32-64.
- Endsley, M. R., & Jones, D. G. (2012). *Designing for situation awareness: An approach to human-centered design* (2nd ed.). London: Taylor & Francis.
- Endsley, M.R., & Robertson, M.M. (2000). Situation Awareness in Aircraft Maintenance Teams. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 5, 301-325.
- Endsley, M.R., Sollenberger, Nakata, A., & Stein, E. S. (2000). *Situation Awareness in Air Traffic Control: Enhanced Displays for Advanced Operations*. U.S. Department of Transportation: Federal Aviation Administration
- Golightly, D., Wilson, J. R., Lowe, E., & Sharples, S. (2010). The role of situation awareness for understanding signalling and control in rail operations. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 11(1-2), 84-98
- Komisi Nasional Keselamatan Transportasi. (2016). Data Investigasi Kecelakaan Penerbangan Tahun 2010-2016, Jakarta: Media Release KNKT.
- Lyons, E., & Coyle, A. (2007). *Analysing qualitative data in psychology*. Great Britain: The Cromsell Press.
- Moloeng, L. J. (2006). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia nomor PM 65. (2017). Peraturan keselamatan penerbangan sipil bagian 170 tentang peraturan lalu lintas penerbangan (*Air Traffic Rules*). Jakarta: Kementerian Perhubungan Indonesia.
- Poerwandari, E. K. (2007). *Pendekatan Kualitatif untuk Penelitian Perilaku Manusia*, Jakarta: LPSP3 Fakultas Psikologi Universitas Indonesia.
- Republik Indonesia. (2009). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan. Jakarta: Sekretariat Negara

- Wickens, C. D. (2002). Situation awareness and workload in aviation. *Current Directions in Psychological Science*, 11(4), 128-133.
- Wickens, C. D. (1992). Workload and situation awareness: An analogy of history and implications. *Insight: The Visual Performance Technical Group Newsletter*, 14(4), 1-3.