

SKY EAST: Education of Aviation Science and Technology

E-ISSN : 3025-2709 (Online) & P-ISSN : - (Print)

DOI: [10.61510/skyeast.v4i1.68](https://doi.org/10.61510/skyeast.v4i1.68)

This is an open access article under the CC BY-NC license

Kinerja, Beban Kerja Kognitif, dan Situational Awareness Air Traffic Controller: Tinjauan Literatur

Zavira Patricia Herindasari¹, Gede Raka Parwata², Dhian Supardam³, Lina Rosmayanti⁴

¹Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, Indonesia, email: 16072430010@ppicurug.ac.id

²Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, Indonesia, email: 16072430004@ppicurug.ac.id

³Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, Indonesia, email: dhian.supardam@ppicurug.ac.id

⁴Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, Indonesia, email: lina.rosmayanti@ppicurug.ac.id

Corresponding Author: 16072430010@ppicurug.ac.id

Abstract: Air Traffic Controllers (ATC) bear significant responsibility for ensuring the safety and efficiency of flight operations. This article presents a literature review of five scientific journals examining controller performance, cognitive workload, and situational awareness (SA) in air traffic control. The study aims to identify the key factors influencing controller performance and their implications for ATC education and training. Literature selection was conducted through searches in Google Scholar, Scopus, and IEEE Xplore databases using the keywords “air traffic controller,” “cognitive workload,” “situational awareness,” and “ATC performance.” The inclusion criteria comprised English-language articles published between 2010 and 2024 and available in full-text format. From the search results, five articles were selected based on topic relevance, methodological quality, and representation of diverse approaches to the main research variables. The study employed a thematic analysis of the relevant literature from the five selected sources. The findings indicate that cognitive workload and situational awareness are the primary determinants of ATC decision-making, with additional influences arising from organizational factors such as compensation and motivation. Simulation-based training that emphasizes adaptation to changing workload demands and increasing automation is essential for enhancing controller competence. The integration of mental workload management modules, situational awareness training, and the strengthening of organizational factors within ATC curricula can improve the quality of education and operational readiness of controllers.

Keyword: air traffic control, cognitive workload, situational awareness, ATC training, human factors

Abstrak: Air Traffic Controllers (ATC) memiliki tanggung jawab besar dalam menjamin keselamatan dan efisiensi operasi penerbangan. Artikel ini merupakan tinjauan literatur pada lima jurnal ilmiah yang mengkaji kinerja, beban kerja kognitif, dan situational awareness (SA) pada ATC. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi faktor utama yang mempengaruhi kinerja controller serta implikasinya bagi pendidikan dan pelatihan ATC. Seleksi literatur dilakukan melalui pencarian di database Google Scholar, Scopus, dan IEEE Xplore menggunakan kata kunci “air traffic controller”, “cognitive workload”, “situational awareness”, dan “ATC performance”. Kriteria inklusi meliputi artikel berbahasa Inggris, diterbitkan tahun 2010–2024, dan tersedia dalam bentuk full text. Dari hasil pencarian, lima artikel dipilih berdasarkan

relevansi topik, kualitas metodologi, dan representasi pendekatan yang beragam terhadap variabel penelitian utama. Metode yang digunakan adalah analisis tematik terhadap literatur yang relevan dari lima sumber terpilih. Hasil menunjukkan bahwa beban kerja kognitif dan situational awareness merupakan penentu utama dalam pengambilan keputusan ATC, dengan pengaruh tambahan dari faktor organisasi seperti kompensasi dan motivasi. Pelatihan berbasis simulasi yang menekankan adaptasi terhadap perubahan beban kerja dan otomatisasi menjadi kunci peningkatan kompetensi. Integrasi modul mental workload management, situational awareness training, serta penguatan faktor organisasi dalam kurikulum ATC akan meningkatkan kualitas pendidikan dan kesiapan operasional controller.

Kata Kunci: *air traffic control, cognitive workload, situational awareness, pelatihan atc, human factors.*

PENDAHULUAN

Latar belakang studi mengenai faktor-faktor yang memengaruhi kinerja, beban kerja kognitif, dan situational awareness (SA) pada Air Traffic Controller (ATC) berakar pada meningkatnya kompleksitas dan volume lalu lintas udara di seluruh dunia. Seiring pertumbuhan industri penerbangan, ATC dihadapkan pada tuntutan tugas yang semakin tinggi, yang menuntut ketelitian, pengambilan keputusan cepat, dan kemampuan menjaga keselamatan penerbangan (MiriamBongo, 2021).

Kinerja ATC sangat dipengaruhi oleh beban kerja kognitif yang tinggi, yang dapat menyebabkan kelelahan, penurunan perhatian, dan peningkatan risiko kesalahan manusia (MiriamBongo, 2021). Beban kerja yang berlebihan, struktur shift yang kaku, serta kurangnya waktu pemulihan telah diidentifikasi sebagai faktor utama yang berkontribusi pada kelelahan dan penurunan kinerja (MiriamBongo, 2021). Selain itu, situational awareness menjadi aspek krusial dalam pengendalian lalu lintas udara, karena penurunan SA terbukti berkorelasi dengan meningkatnya insiden dan kecelakaan (Chi et al., 2023). Menurut Endsley (1995), situational awareness terdiri atas tiga level utama yaitu perception, comprehension, dan projection. Ketiga level tersebut memungkinkan Air Traffic Controller memahami kondisi lalu lintas udara saat ini sekaligus mengantisipasi perkembangan situasi yang berpotensi memengaruhi keselamatan penerbangan (Endsley, 1995).

Penelitian juga menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti kompleksitas tugas, kepadatan lalu lintas, penggunaan teknologi, komunikasi, kerja tim, serta karakteristik individu (misalnya pengalaman dan kepribadian) turut memengaruhi kinerja, beban kerja kognitif, dan SA. Oleh karena itu, pemahaman mendalam mengenai interaksi multifaktor ini sangat penting untuk merancang strategi mitigasi, pelatihan, dan kebijakan kerja yang dapat meningkatkan kesejahteraan dan kinerja ATC, serta menjaga keselamatan penerbangan secara berkelanjutan. Selain faktor individu dan teknologi, aspek regulasi nasional turut berperan penting dalam membentuk kinerja, beban kerja kognitif, dan situational awareness Air Traffic Controller. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 7 Tahun 2025 menegaskan bahwa personel navigasi penerbangan wajib memenuhi standar lisensi, rating, kesehatan, kemampuan bahasa, serta pembatasan waktu kerja dan beban tugas. Ketentuan ini secara implisit menunjukkan bahwa pengelolaan beban kerja dan kelelahan telah menjadi perhatian regulator sebagai bagian dari upaya menjaga performa dan keselamatan operasional. Dengan demikian, regulasi tersebut memperkuat pandangan bahwa kinerja ATC tidak hanya dipengaruhi oleh kapasitas individu, tetapi juga oleh sistem pendidikan, pelatihan, dan pengaturan kerja yang terstruktur (Kementrian Perhubungan Republik Indonesia, 2025).

Dalam sistem navigasi penerbangan modern, kinerja Air Traffic Controller tidak dapat dipisahkan dari faktor manusia sebagai komponen utama sistem. ICAO melalui Human Factors

Digest menegaskan bahwa sebagian besar kejadian keselamatan penerbangan berkaitan dengan keterbatasan kinerja manusia, bukan semata-mata kesalahan individu. Pemahaman terhadap kemampuan dan batasan kognitif manusia menjadi dasar penting dalam perancangan sistem, prosedur, dan pelatihan operasional (ICAO, 1989). Sejalan dengan pendekatan tersebut, regulasi nasional melalui Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 7 Tahun 2025 menempatkan pengelolaan kompetensi, kesehatan, serta beban kerja personel navigasi penerbangan sebagai instrumen utama dalam menjaga performa dan keselamatan operasional, sehingga memperkuat urgensi kajian mengenai beban kerja kognitif dan situational awareness ATC dalam konteks Indonesia.

Meskipun studi mengenai beban kerja kognitif dan situational awareness ATC telah cukup berkembang di tingkat internasional, sebagian besar kajian yang ada masih membahas variabel-variabel tersebut secara terpisah dan belum mengintegrasikannya dengan dimensi organisasi serta kerangka regulasi nasional Indonesia. Terdapat pula keterbatasan dalam kajian yang secara eksplisit menghubungkan temuan-temuan empiris dengan implikasinya bagi pengembangan kurikulum pendidikan ATC di lingkup nasional. Artikel ini hadir untuk mengisi celah tersebut dengan menyintesis lima studi relevan secara tematik, sekaligus mengaitkannya dengan konteks regulasi Permenhub Nomor 7 Tahun 2025 dan kerangka Human Factors ICAO. Kebaruan (novelty) kajian ini terletak pada integrasi perspektif kognitif, organisasi, dan regulatif dalam satu kerangka analisis yang diarahkan secara spesifik pada rekomendasi kurikulum pelatihan ATC di Indonesia

KAJIAN PUSTAKA

Model Performa ATC di Airnav Indonesia Balikpapan

Penelitian oleh (Chandler et al., 2023) mengindikasikan bahwa faktor kompensasi dan motivasi memiliki dampak positif terhadap kinerja Air Traffic Controller. Hasil tersebut menekankan bahwa aspek organisasi—termasuk sistem penghargaan dan dukungan dari manajemen—memegang peran penting dalam meningkatkan kualitas kerja ATC.

Pengukuran Beban Kerja Mental ATC di Jakarta

Teknik et al., (2024) memanfaatkan instrumen NASA-TLX untuk mengukur beban kerja mental para-ATC di Jakarta. NASA-TLX yang dikembangkan oleh Hart dan Staveland (1988) merupakan salah satu instrumen subjektif yang paling banyak digunakan dalam pengukuran mental workload. Instrumen ini mengevaluasi enam dimensi utama yaitu mental demand, physical demand, temporal demand, performance, effort, dan frustration level (Hart & Staveland, 1988). Temuan penelitian tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan volume lalu lintas udara berbanding lurus dengan meningkatnya beban mental, yang apabila tidak ditangani dengan baik berpotensi menurunkan kinerja serta situational awareness pengendali lalu lintas udara.

Review Situational Awareness dalam ATC

Tinjauan yang dilakukan oleh (Chi et al., 2023) membahas berbagai metode pengukuran situational awareness pada ATC, seperti SAGAT (Situation Awareness Global Assessment Technique) dan observasi berbasis tim. Studi tersebut menegaskan bahwa tingkat SA yang tinggi berperan sebagai faktor penengah antara beban kerja dan potensi terjadinya kesalahan operasional.

Beban Kerja Kognitif (Cognitive Workload) Pengendali Lalu Lintas Udara

Yazgan et al., (2021) memaparkan ulasan komprehensif mengenai beban kerja kognitif pada Air Traffic Controller. Mereka menggambarkan beban kerja kognitif sebagai

perbandingan antara kapasitas mental yang dimiliki individu dan tuntutan tugas yang harus dipenuhi. Tiga kategori utama metode pengukurannya diidentifikasi, yakni:

- (a) metode subjektif seperti NASA-TLX,
- (b) penilaian melalui kinerja tugas, dan
- (c) pendekatan fisiologis seperti eye-tracking dan EEG.

Studi tersebut menekankan pentingnya evaluasi beban kerja yang bersifat dinamis dalam proses pelatihan ATC agar dapat mengakomodasi perubahan tuntutan mental secara real-time.

Pilot and Controller Workload and Situation Awareness — NASA Study

Vu et al., (2010), melalui eksperimen human-in-the-loop, menunjukkan bahwa perubahan pada konsep operasional manajemen lalu lintas udara serta penerapan otomatisasi memiliki dampak langsung terhadap beban kerja dan situational awareness para controller. Temuan tersebut mengindikasikan pentingnya pelatihan terkait trust in automation bagi ATC agar teknologi dapat dimanfaatkan secara optimal.

Regulasi Nasional dan Implikasinya Terhadap Kinerja ATC

Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 7 Tahun 2025 sebagai perubahan atas PM 87 Tahun 2021 memberikan kerangka regulatif yang lebih komprehensif terkait lisensi, pelatihan, dan kecakapan personel navigasi penerbangan. Regulasi ini menekankan pentingnya kompetensi teknis, kemampuan bahasa Inggris sesuai standar ICAO, serta pemeliharaan kondisi kesehatan sebagai prasyarat utama pelaksanaan tugas operasional. Pendekatan tersebut sejalan dengan konsep human performance dalam pengendalian lalu lintas udara, di mana kesiapan fisik dan mental menjadi fondasi utama pengambilan keputusan yang aman dan efektif(Icao_doc_4444_airtrafficmanagement (1), (2016).

Selain itu, Permenhub tersebut secara eksplisit mengatur pembatasan waktu kerja, waktu istirahat, serta penerapan fatigue management bagi personel navigasi penerbangan. Ketentuan ini memperkuat temuan dalam literatur internasional yang menyatakan bahwa beban kerja berlebih dan kelelahan berdampak langsung terhadap penurunan situational awareness dan peningkatan risiko kesalahan manusia. Dengan demikian, regulasi nasional berfungsi sebagai instrumen mitigasi risiko kognitif yang mendukung keselamatan penerbangan sekaligus menjadi landasan bagi pengembangan kurikulum dan pelatihan ATC berbasis manajemen beban kerja (Kementrian Perhubungan Republik Indonesia, 2025).

Human Factors dalam Sistem ATC

ICAO menjelaskan bahwa Human Factors merupakan pendekatan sistemik yang bertujuan mengoptimalkan interaksi antara manusia, peralatan, prosedur, dan lingkungan kerja. Konsep ini menekankan bahwa manusia adalah elemen paling fleksibel namun juga paling rentan dalam sistem penerbangan, sehingga ketidaksesuaian antara manusia dan komponen sistem lainnya dapat menjadi sumber utama kesalahan operasional (ICAO, 1989). Dalam konteks ATC, pengambilan keputusan, pemrosesan informasi, dan komunikasi berlangsung secara simultan di bawah tekanan waktu dan kompleksitas lalu lintas udara.

Lebih lanjut, ICAO Human Factors Digest No.8 menyatakan bahwa sistem ATC merupakan sistem manusia–mesin berskala besar, ICAO juga menegaskan bahwa peningkatan tingkat otomatisasi dalam sistem ATC harus diimbangi dengan pengembangan kompetensi operator agar tidak terjadi penurunan situational awareness maupun ketergantungan berlebihan terhadap teknologi (ICAO, 2000), di mana peningkatan lalu lintas dan otomatisasi berpotensi meningkatkan beban kerja kognitif controller apabila tidak diimbangi dengan desain sistem dan pelatihan yang sesuai.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur kualitatif. Pemilihan sumber dilakukan berdasarkan beberapa kriteria, yaitu:

- (1) artikel membahas topik terkait kinerja, *situational awareness*, atau beban kerja pada ATC;
- (2) berasal dari publikasi ilmiah yang kredibel dan tersedia dalam bentuk *full text*;
- (3) diterbitkan dalam rentang tahun 2010–2024.

Lima jurnal yang memenuhi syarat kemudian dianalisis melalui pendekatan tematik untuk mengidentifikasi pola utama serta implikasi bagi pengembangan pendidikan. Proses pencarian artikel dilakukan secara sistematis melalui tiga database utama, yaitu Google Scholar, Scopus, dan IEEE Xplore, menggunakan kata kunci yang dikombinasikan secara terstruktur: “air traffic controller performance”, “cognitive workload ATC”, “situational awareness air traffic control”, dan “ATC human factors”. Pencarian dilakukan pada Februari–Maret 2024. Tahapan analisis terdiri dari empat langkah: (1) seleksi awal berdasarkan judul dan abstrak; (2) penyaringan berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditetapkan; (3) pembacaan penuh terhadap artikel yang lolos seleksi; dan (4) ekstraksi data tematik yang mencakup variabel penelitian, metode, temuan utama, serta implikasi praktis. Kelima artikel terpilih kemudian disintesis secara tematik untuk mengidentifikasi pola lintas studi dan menghasilkan rekomendasi yang dapat diterapkan dalam kurikulum pendidikan ATC.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Faktor Kognitif dan Organisasi

Kinerja ATC merupakan hasil interaksi antara faktor kognitif—seperti beban kerja dan *situational awareness*—serta faktor organisasi, termasuk kompensasi dan motivasi. Temuan dari berbagai studi menunjukkan bahwa peningkatan beban kerja cenderung menurunkan tingkat SA, sedangkan motivasi yang kuat dapat meningkatkan ketahanan ATC dalam menghadapi tekanan operasional. Menariknya, terdapat pola yang konsisten di antara studi-studi yang dikaji: Yazgan et al. (2021) dan Chi et al. (2023) secara bersamaan mengindikasikan bahwa relasi antara beban kerja dan SA bersifat non-linear; pada tingkat beban kerja yang moderat, SA justru dapat meningkat karena adanya aktivasi kognitif, sementara pada titik overload, degradasi SA terjadi secara tajam. Temuan Chandler et al. (2023) yang menekankan kompensasi dan motivasi tampak melengkapi—bukan menggantikan—temuan kognitif tersebut, karena motivasi yang tinggi berpotensi menjadi buffer terhadap penurunan SA akibat tekanan kerja. Sintesis antar studi ini menunjukkan bahwa pendekatan tunggal terhadap peningkatan kinerja ATC—baik hanya dari sisi kognitif maupun hanya dari sisi organisasi—tidak cukup; diperlukan strategi terpadu yang menangani kedua dimensi secara simultan.

Cognitive Workload dan Teknologi Pendukung

Yazgan et al., (2021) menegaskan bahwa pemanfaatan sistem otomatisasi harus diiringi dengan kemampuan pengawasan manusia yang memadai. Oleh karena itu, program pelatihan ATC perlu memasukkan simulasi multitugas serta teknik pengelolaan beban kerja yang dinilai secara objektif melalui pemantauan EEG maupun *eye-tracking*.

Situational Awareness dan Keselamatan

Kemampuan SA yang kuat memungkinkan controller mengantisipasi perkembangan situasi ke depan. Pelatihan berbasis skenario terbukti efektif dalam memperkuat kualitas pengambilan keputusan, terutama saat menghadapi keadaan darurat atau potensi konflik lalu lintas.

Implikasi untuk Pendidikan ATC

Kurikulum pelatihan ATC sebaiknya mencakup:

- a. Pembelajaran manajemen beban kerja dan SA melalui simulasi real-time;
- b. Pelatihan interaksi manusia–otomasi agar controller mampu beradaptasi dengan teknologi operasional terbaru;
- c. Penguatan aspek profesionalisme serta motivasi kerja yang didukung oleh faktor-faktor organisasi.
- d. Penguatan kompetensi human factors, decision making, dan workload management sebagaimana direkomendasikan oleh EUROCONTROL dalam pengembangan pelatihan controller modern (Eurocontrol, 2016).

Peran Regulasi dalam Pengendalian Beban Kerja ATC

Ketentuan dalam Permenhub Nomor 7 Tahun 2025 menunjukkan bahwa regulator telah mengadopsi prinsip-prinsip manajemen beban kerja dan fatigue management sebagai bagian dari sistem keselamatan penerbangan nasional. Regulasi mengenai pembatasan waktu bertugas, persyaratan kesehatan, serta evaluasi kompetensi berkala berperan sebagai mekanisme kontrol untuk menjaga performa kognitif ATC. Hal ini menguatkan hasil tinjauan literatur bahwa pendekatan sistemik—melalui kebijakan dan pendidikan—lebih efektif dalam menjaga kinerja dan situational awareness dibandingkan pendekatan individual semata (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2025).

Penguatan Hasil Analisis

Ketentuan Permenhub Nomor 7 Tahun 2025 yang mengatur lisensi, kecakapan, kesehatan, serta pembatasan waktu kerja personel navigasi penerbangan menunjukkan bahwa regulator telah mengadopsi prinsip Human Factors secara implisit dalam kebijakan nasional. Pendekatan ini sejalan dengan pandangan ICAO bahwa pengendalian beban kerja dan kelelahan merupakan bagian penting dari mitigasi risiko kesalahan manusia dalam sistem ATC. Dengan demikian, regulasi nasional dan kerangka Human Factors internasional saling melengkapi dalam mendukung peningkatan kinerja ATC dan keselamatan penerbangan.

KESIMPULAN

Analisis dari lima studi utama memperlihatkan bahwa beban kerja kognitif, situational awareness, serta faktor-faktor organisasi merupakan elemen yang paling berpengaruh terhadap performa ATC. Menggabungkan metode pengukuran beban kerja yang bersifat objektif, pelatihan SA berbasis skenario, dan pendekatan psikologis dalam kurikulum ATC diyakini mampu meningkatkan mutu pembelajaran dan keselamatan operasi. Penelitian lebih lanjut dianjurkan untuk merancang model pembelajaran adaptif yang memanfaatkan pemantauan beban kerja kognitif secara real-time. Temuan dalam penelitian ini diperkuat oleh kerangka Human Factors ICAO serta regulasi nasional melalui Permenhub Nomor 7 Tahun 2025, yang menegaskan bahwa pengelolaan beban kerja, kompetensi, dan kondisi manusia merupakan elemen kunci dalam menjaga kinerja dan situational awareness Air Traffic Controller. Secara praktis, institusi pendidikan penerbangan seperti Politeknik Penerbangan Indonesia Curug disarankan untuk: (1) mengintegrasikan modul workload management dan situational awareness training berbasis simulasi ke dalam mata kuliah wajib program studi ATC, dengan evaluasi menggunakan instrumen terstandar seperti NASA-TLX; (2) mengadopsi pendekatan fatigue management dalam penjadwalan praktikum dan jam terbang simulator sesuai kerangka Permenhub No. 7 Tahun 2025; dan (3) memperkuat aspek motivasi dan iklim organisasi dalam program pembinaan taruna, mengingat pengaruh faktor organisasi terhadap kinerja ATC yang terbukti dalam literatur. Bagi pengelola navigasi penerbangan seperti AirNav Indonesia, temuan ini mendukung perlunya evaluasi periodik beban kerja aktual menggunakan metode

objektif (EEG atau eye-tracking) di unit ATC dengan volume lalu lintas tinggi sebagai dasar kebijakan rotasi dan penguatan sumber daya manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Chandler, L., Sunarto, M., Fikri, A., Pintor, S., & Patiro, S. (2023). *Analysis Of The Performance Model Of Air Traffic Controllers (ATC) At Airnav Indonesia Balikpapan Branch*.
- Chi, Y., Nie, J., Zhong, L., Wang, Y., & Delahaye, D. (2023). *A Review of Situational Awareness in Air Traffic Control*. IEEE Access. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.0322000>
- Human Factors Digest No. 1 International Civil Aviation Organization Montreal Canada. (1989). *icao_doc_4444_airtrafficmanagement (1)*. (2016).
- Kementrian Perhubungan Republik Indonesia. (2025). *Permenhub Nomor 7 Tahun 2025*.
- Teknik, J., Transportasi, K., Adiliawijaya Putriekapuja, R., Aviantara, G., Setiawan, A., Penerbangan, P., Curug, I., & Air, J. (2024). Measuring Jakarta Air Traffic Controllers' Mental Workload: An In Depth Analysis using Subjective Workload Assessment Technique. *Jurnal Teknik dan Keselamatan Transportasi*, 7(1), 13–23. <https://doi.org/10.46509/ajtk.v7i1.xxx>
- Vu, K.-P. L., Strybel, T. Z., Kraut, J., Bacon, P., Minakata, K., Nguyen, J., Rottermann, A., & Johnson, W. (2010). *Pilot and Controller Workload And Situation Awareness With Three Traffic Management Concepts*.
- Yazgan, E., Sert, E., & Şimşek, D. (2021). Overview of Studies on the Cognitive Workload of the Air Traffic Controller. *International Journal of Aviation Science and Technology*, *vm02(is01)*, 28–36. <https://doi.org/10.23890/ijast.vm02is01.0104>
- Endsley, M. R. (1995). Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors*, 37(1), 32-64. <https://doi.org/10.1518/001872095779049543>
- Hart, S. G., & Staveland, L. E. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research. In P. A. Hancock & N. Meshkati (Eds.), *Human Mental Workload* (pp. 139-183). North-Holland.
- International Civil Aviation Organization. (2000). *Human Factors Digest No. 8: Human Factors in Air Traffic Control*. ICAO.
- EUROCONTROL. (2016). *Guidelines for Controller Training in the Application of Human Factors*. EUROCONTROL.