

**PENGARUH DURASI JAM KERJA TERHADAP TINGKAT
KELELAHAN PERSONEL *AIR TRAFFIC CONTROLLER*
PADA UNIT *APPROACH CONTROL PROCEDURAL* DI
BANDAR UDARA INTERNASIONAL SYAMSUDIN NOOR
BANJARMASIN**

PROYEK AKHIR



Oleh:

MOHAMMAD JEZHAN SYAILENDRA PUTRA
NIT. 30322017

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 LALU LINTAS UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2025**

**PENGARUH DURASI JAM KERJA TERHADAP TINGKAT
KELELAHAN PERSONEL *AIR TRAFFIC CONTROLLER*
PADA UNIT *APPROACH CONTROL PROCEDURAL* DI
BANDAR UDARA INTERNASIONAL SYAMSUDIN NOOR
BANJARMASIN**

PROYEK AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan Gelar Ahli Madya (A.Md.)
pada Program Studi Diploma 3 Lalu Lintas Udara



Oleh:

MOHAMMAD JEZHAN SYAILENDRA PUTRA
NIT. 30322017

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 LALU LINTAS UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH DURASI JAM KERJA TERHADAP TINGKAT
KELELAHAN PERSONEL *AIR TRAFFIC CONTROLLER*
PADA UNIT *APPROACH CONTROL PROCEDURAL* DI
BANDAR UDARA INTERNASIONAL SYAMSUDIN NOOR
BANJARMASIN

Oleh :
MOHAMMAD JEZHAN SYAILENDRA PUTRA
NIT. 30322017

Disetujui untuk diujikan pada :
Surabaya, 21 Juli 2025

Pembimbing I : SITI NURFADHILAH, S.S.T., M.M.
NIP. 19900907 201012 2 001

Pembimbing II : MAULANA ANIFA SILVIA, S.E., M.M.
NIP. 19840513 200912 2 006



LEMBAR PENGESAHAN

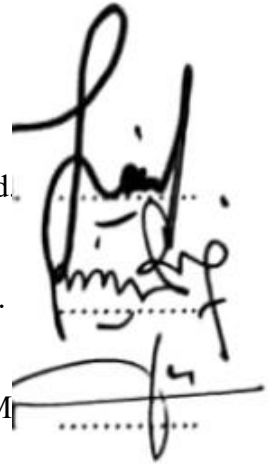
PENGARUH DURASI JAM KERJA TERHADAP TINGKAT
KELELAHAN PERSONEL *AIR TRAFFIC CONTROLLER*
PADA UNIT *APPROACH CONTROL PROCEDURAL* DI
BANDAR UDARA INTERNASIONAL SYAMSUDIN NOOR
BANJARMASIN

Oleh :
MOHAMMAD JEZHAN SYAILENDRA PUTRA
NIT. 30322017

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Proyek Akhir
Program Pendidikan Diploma 3 Lalu Lintas Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya
Pada tanggal : Surabaya, 21 Juli 2025

Panitia Penguji :

1. Ketua : Dr. LAILA ROCHMAWATI, S.S., M.Pd.
NIP. 19810723 200502 2 001
2. Sekretaris : Dr. YUYUN SUPRAPTO, S.SiT., M.M.
NIP. 19820107 200502 2 001
3. Anggota : MAULANA ANIFA SILVIA, S.E., M.M.
NIP. 19840513 200912 2 006



Ketua Program Studi
D3 Lalu Lintas Udara

MEITA MAHARANI SUKMA, M.Pd.
NIP. 19800502 200912 2 002

PERNYATAAN DAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mohammad Jezhan Syailendra Putra
NIT : 30322017
Program Studi : D3 Lalu Lintas Udara
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Durasi Jam Kerja Terhadap Tingkat Kelelahan Personel *Air Traffic Controller* Pada *Approach Control Procedural* Di Bandar Udara Internasional Syamsudin Noor Banjarmasin
Unit

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar Pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Surabaya, Juli 2025
Yang membuat pernyataan

Mohammad Jezhan S.P.
NIT. 30322017

KATA PENGANTAR

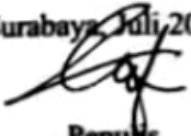
Puji dan syukur peneliti panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat serta hidayah-Nya, Proyek Akhir yang berjudul “ Pengaruh Durasi Jam Kerja Terhadap Tingkat Kelelahan Personel *Air Traffic Controller* Pada Unit *Approach Control Procedural* Di Bandar Udara Internasional Syamsudin Noor Banjarmasin ” ini bisa diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Penyusunan Proyek Akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu ketentuan memperoleh gelar A.Md. Program Diploma III Lalu Lintas Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Penataan Proyek Akhir ini tidak akan sukses tanpa adanya dorongan serta dukungan berbagai pihak. Oleh sebab itu, penyusun mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Ahmad Bahrawi, S.E., M.T., selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya
2. Ibu Meita Maharani Sukma, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Lalu Lintas Udara Politeknik Penerbangan Surabaya
3. Ibu Siti Nurfadhilah, S.S.T., M.M. selaku pembimbing 1 yang senantiasa membantu penulisan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini
4. Ibu Maulana Anifa Silvia, S.E., M.M. selaku pembimbing 2 yang senantiasa membantu penulisan dalam menyelesaikan Proposal Proyek Akhir ini
5. Bapak/Ibu dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penyusunan Proposal Proyek Akhir ini;
6. Kedua orang tua peneliti yang telah memberikan doa dan motivasi baik material maupun spiritual
7. Para Dosen, Instruktur dan Pengasuh Politeknik Penerbangan Surabaya
8. Teman-teman taruna *On The Job Training* (OJT) Bandar Udara Internasional Syamsudin Noor Banjarmasin yang telah menjadi *support system* selama berlangsungnya pembuatan Proposal Proyek Akhir
9. Seluruh Taruna/i Politeknik Politeknik Penerbangan Surabaya dan semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung membantu meneliti dalam penulisan Proposal Proyek Akhir ini.
10. Rekan-rekan course Diploma 3 Lalu Lintas Udara Angkatan 13 yang juga memberi motivasi dan semangat

Peneliti menyadari bahwa dalam penulisan Proyek Akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun bagi kesempurnaan penulisan ini. Semoga penulisan Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Surabaya, Juli 2025

Penulis

ABSTRAK

PENGARUH DURASI JAM KERJA TERHADAP TINGKAT KELELAHAN PERSONEL *AIR TRAFFIC CONTROLLER* PADA UNIT *APPROACH CONTROL PROCEDURAL* DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL SYAMSUDIN NOOR BANJARMASIN

Oleh :

MOHAMMAD JEZHAN SYAILENDRA PUTRA
NIT. 30322017

Penelitian ini mengkaji pengaruh durasi jam kerja terhadap tingkat kelelahan personel *Air Traffic Controller* (ATC) pada unit *Approach Control Procedural* di Bandar Udara Internasional Syamsudin Noor, Banjarmasin. Latar belakang penelitian ini adalah peran vital ATC dalam menjamin keselamatan penerbangan, di mana jam kerja yang berlebihan berpotensi meningkatkan kelelahan (*fatigue*), menurunkan kewaspadaan, dan mengganggu ritme sirkadian, sehingga meningkatkan risiko insiden. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis besarnya pengaruh durasi jam kerja terhadap tingkat kelelahan dan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan desain deskriptif. Populasi penelitian mencakup 20 personel ATC di lokasi studi, dengan teknik sampling jenuh (*sensus*) di mana seluruh populasi dijadikan sampel. Pengumpulan data primer dilakukan melalui penyebaran kuesioner dengan skala Likert, yang kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS melalui uji validitas, reliabilitas, normalitas, regresi linier sederhana, korelasi Pearson, dan Uji T.

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh positif dan signifikan dari durasi jam kerja terhadap tingkat kelelahan personel ATC. Analisis regresi linier sederhana menghasilkan koefisien regresi sebesar 0,864 dengan nilai signifikansi 0,002 ($p < 0,05$), yang mengindikasikan bahwa setiap penambahan durasi jam kerja akan meningkatkan tingkat kelelahan. Uji korelasi Pearson menunjukkan hubungan yang kuat ($r = 0,673$), dan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,453 menandakan bahwa 45,3% variasi tingkat kelelahan dapat dijelaskan oleh durasi jam kerja.

Kata Kunci : Kelelahan, Durasi Jam Kerja, *Air Traffic Controller* (ATC), Keselamatan Penerbangan, Bandar Udara Internasional Syamsudin Noor

ABSTRACT

THE EFFECT OF WORKING HOURS DURATION ON THE FATIGUE LEVELS OF AIR TRAFFIC CONTROLLER PERSONNEL AT THE APPROACH CONTROL PROCEDURAL UNIT AT SYAMSUDIN NOOR INTERNATIONAL AIRPORT, BANJARMASIN

By :

MOHAMMAD JEZHAN SYAILENDRA PUTRA

NIT. 30322017

This study examines the effect of working hour duration on the fatigue levels of Air Traffic Controller (ATC) personnel at the Approach Control Procedural unit at Syamsudin Noor International Airport, Banjarmasin. The background for this research is the vital role of ATCs in ensuring aviation safety, where excessive working hours can potentially increase fatigue, decrease alertness, and disrupt circadian rhythms, thereby increasing the risk of incidents. The objective of this study is to analyze the magnitude of the effect of working hour duration on fatigue levels and to identify the contributing factors.

The research method used is a quantitative approach with a descriptive design. The research population comprises 20 ATC personnel at the study location, with a saturated sampling technique (census) where the entire population was used as the sample. Primary data was collected through the distribution of questionnaires using a Likert scale, which was then analyzed using SPSS software through validity, reliability, normality, simple linear regression, Pearson correlation, and T-tests.

The results showed a positive and significant effect of working hour duration on the fatigue levels of ATC personnel. Simple linear regression analysis yielded a regression coefficient of 0.864 with a significance value of 0.002 ($p < 0.05$), indicating that each increase in working hour duration will increase fatigue levels. The Pearson correlation test showed a strong relationship ($r = 0.673$), and the coefficient of determination (R^2) of 0.453 signifies that 45.3% of the variance in fatigue levels can be explained by the duration of working hours.

Keyword : *Fatigue, Working Hour Duration, Air Traffic Controller (ATC), Aviation Safety, Syamsudin Noor International Airport*

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN DAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Hipotesis	5
1.6. Manfaat Penelitian.....	6
1.6.1. Bagi Penulis.....	6
1.6.2. Bagi Pihak Bandara.....	6
1.6.3. Bagi Akademik	6
1.7. Sistematika Penulisan	7
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	9
2.1 Durasi Kerja	9
2.2 Jam Kerja Personel Air Traffic Controller.....	12
2.3 Pengertian Kelelahan	14
2.4 Beban Kerja.....	19
2.5 Personel Air Traffic Controller	20
2.6 Approach Control Procedural.....	21
2.7 Bandar Udara.....	21
2.8 Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	26
METODE PENELITIAN.....	34
3.1. Desain Penelitian	35
3.2. Variabel Penelitian	36
3.3. Populasi, Sampel, dan Objek Penelitian	38
3.3.1. Populasi	38
3.3.2. Sampel.....	39
3.3.3. Objek Penelitian.....	40
3.4. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian	40
3.4.1. Teknik Pengumpulan Data	40
3.4.2. Instrumen Penelitian.....	41
3.4.3. Kuesioner.....	41

3.5.	Teknik Analisis Data	42
3.5.1.	Uji Validitas.....	44
3.5.2.	Uji Reliabilitas	44
3.5.3.	Uji Regresi Linier Sederhana.....	44
3.5.4.	Uji Korelasi (<i>Pearson</i>)	46
3.5.6.	Uji T	46
3.6.	Tempat dan Waktu Penelitian	47
3.6.1.	Tempat Penelitian	47
3.1.1.	Waktu Penelitian.....	47
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1	Hasil Penelitian.....	49
4.1.1	Observasi (Pengamatan Langsung).....	49
4.1.2	Kuesioner.....	51
4.1.3	Pembahasan Uji Validitas.....	53
4.1.4	Perhitungan Uji Reabilitas.....	54
4.1.5	Perhitungan Regresi Linear Sederhana	55
4.1.6	Uji Korelasi (<i>Pearson</i>).....	59
4.1.7	Uji T	60
4.2	Pembahasan Hasil Penelitian	61
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1.	Kesimpulan	63
5.2.	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA		65
LAMPIRAN		65

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. 1 Bandar Udara Internasional Syamsudin Noor Banjarmasin	1
Gambar 1. 2 Data Log Book Dinas Harian Air Traffic Controller	3
Gambar 3. 1 Langkah -Langkah Penelitian Kuantitatif Deskriptif	36
Gambar 3. 2 Variabel Penelitian	37
Gambar 3. 3 Peta Lokasi Penelitian.....	47
Gambar 4. 1 Jadwal Dinas ATC Airnav Cabang Banjarmasin	49
Gambar 4. 2 Log Book Harian ATC Banjarmasin.....	50
Gambar 4. 3 Chart Faktor yang mempengaruhi tingkat kelelahan personel ATC.	58

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	27
Tabel 3. 1 Indikator Penelitian	37
Tabel 3. 3 Skala Likert	43
Tabel 3. 4 Waktu Penelitian.....	48
Tabel 4. 1 Data Hasil Uji Validitas Variabel X	53
Tabel 4. 2 Data Hasil Uji Validitas Variabel Y	54
Tabel 4. 3 Data Uji Reabilitas Variabel X	55
Tabel 4. 4 Data Uji Reabilitas Variabel X	55
Tabel 4. 5 Data Uji Regresi Linear Sederhana	56
Tabel 4. 6 Data Uji Hipotesis	57
Tabel 4. 7 Data Koefisien Determinasi	58
Tabel 4. 8 Data Uji Korelasi (Pearson)	59
Tabel 4. 9 Data Uji T.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

LAMPIRAN A.	REGULASI.....	A-1
	A.1 PR 15 Tahun 2022	A-1
LAMPIRAN B.	OBSERVASI.....	B.1
	B.1 E-Logbook ATC Cabang Banjarmasin Bulan Januari 2025.....	B-1
LAMPIRAN C.	LEMBAR KUESIONER.....	C-1
	C.1 Lembar Validasi Kuesioner.....	C-2
	C.2 Lembar Kuesioner.....	C-3
LAMPIRAN D.	PERHITUNGAN.....	D-1
	D.1 Tabel Signifikansi Distribusi Rtabel.....	D-1
	D.2 Tabel Signidikansi Distribusi Ttabel.....	D-2
	D.3 Hasil Uji Validitas.....	D-3
	D.4 Hasil Uji Reabilitas Kuesioner.....	D-4
	D.5 Hasil Uji Normalitas.....	D-5

DAFTAR PUSTAKA

- Alaydi, B., & Ng, S. (2025). *Mitigating the Health Impairment Vicious Cycle of Air Traffic Controllers Using Intra-Functional Flexibility: A Mediation-Moderated Model*. 1–18.
- Amanda Putri, R., Tambunan, W., & Dianati Fathimahhayati, L. (2018). Analisis Pengaruh Shift Kerja terhadap Beban Kerja Mental pada Operator Air Traffic Control (ATC) dengan Metode NASA-TLX (Studi Kasus: Bandar Udara Internasional X). *Tekinfo: Jurnal Ilmiah Teknik Industri Dan Informasi*, 6(2), 79–89. <https://doi.org/10.31001/tekinfo.v6i2.394>
- Atc, S. (2025). *Impact of Workload and Work-Life Balance on Aviation Safety at*. 4(1).
- Berg, S. (2021). What doctors wish patients knew about pandemic fatigue. *American Medical Association Public Health*. Retrieved from <https://www.ama-assn.org/delivering-care/public-health/what-doctors-wish-patients-knew-about-pandemic-fatigue>
- Candra Susanto, P., Ulfah Arini, D., Yuntina, L., Panatap Soehaditama, J., & Nuraeni, N. (2024). Konsep Penelitian Kuantitatif: Populasi, Sampel, dan Analisis Data (Sebuah Tinjauan Pustaka). *Jurnal Ilmu Multidisplin*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/10.38035/jim.v3i1.504>
- Demerouti, E., Nachreiner, F., Bakker, A. B., & Schaufeli, W. B. (2001). The job demands-resources model of burnout. *Journal of Applied Psychology*, 86(3), 499–512. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.86.3.499>
- Field, A. (2013). *DISCOVERING STATISTICS USING BM SPSS STATISTICS*.
- Fitri, Z. A. (2025). The Effect of Workload, Work Life Balance on Quality of Life Through Job Stress and Work Fatigue Among Air Traffic Controllers (ATC) in Makassar City. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences (PJLSS)*, 23(1), 1822–1833. <https://doi.org/10.57239/pjlss-2025-23.1.00141>
- Fridyatama, D. A. S., Valguna, P. A., Suparji, & Sumbawati, M. S. (2021). Jurnal Penelitian Politeknik Penerbangan Surabaya Pada Politeknik Penerbangan

- Surabaya. *Jurnal Penelitian Politeknik Penerbangan Surabaya*, 6(2), 123–132.
- Ginns, P., Muscat, K., & Naylor, R. (2023). Rest breaks aid directed attention and learning. *Educational and Developmental Psychologist*, 40(2), 141–150. <https://doi.org/10.1080/20590776.2023.2225700>
- Hamid, A. W. P., Kalla, R., Idris, F. P., Suharni, Haeruddin, & Habo, H. (2023). Analisis Kelelahan Kerja Pada Pemandu Lalu Lintas Udara di Airnav Bandar Udara Sultan Hasanuddin Makassar. *Journal of Muslim Community Health (JMCH)*, 4(3), 117–133. Retrieved from <https://doi.org/10.52103/jmch.v4i3.1128> JournalHomepage: <https://pasca-umi.ac.id/index.php/jmch>
- Harris, R., Drummond, S. P. A., Sletten, T. L., & Wolkow, A. P. (2024). The moderating role of protective factors in shift work disorder and health outcomes: A cross-sectional study. *Chronobiology International*, 41(11), 1492–1502. <https://doi.org/10.1080/07420528.2024.2419851>
- Hoskova-Mayerova, S., Kalvoda, J., Bauer, M., & Rackova, P. (2022). Development of a Methodology for Assessing Workload within the Air Traffic Control Environment in the Czech Republic. *Sustainability (Switzerland)*, 14(13), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su14137858>
- Hu, Y., Shen, H., Pan, H., & Wei, W. (2024). *Fatigue Detection of Air Traffic Controllers Through Their Eye Movements*. 1–18.
- Huyler, D., & McGill, C. M. (2019). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches, by John Creswell and J. David Creswell. Thousand Oaks, CA: Sage Publication, Inc. 275 pages, \$67.00 (Paperback). *New Horizons in Adult Education and Human Resource Development*, 31(3), 75–77. <https://doi.org/10.1002/nha3.20258>
- Ii, B. A. B., & Kerja, P. B. (2021). *No Title*. 10–37.
- Ivan Yusri, Muchammad Furqon Muchaddats, Kurniawan P.Y., & Dikatama T. (2024). 5. Pengaruh Jumlah Jam Kerja Terhadap Kelelahan Personil Atc (Air

- Traffic Controller) Studi Kasus Bandara Tjilik Riut. *TNI Angkatan Udara*, 3(3). <https://doi.org/10.62828/jpb.v3i3.110>
- Kabar Baik! Bandara Syamsuddin Noor Kota Banjar Baru Kini Resmi Layani Penerbangan Umrah Langsung ke Tanah Suci. (n.d.). Retrieved from HIMPUHNEWS website: <https://himpuh.or.id/blog/detail/2037/kabar-baik-bandara-syamsuddin-noor-kota-banjar-baru-kini-resmi-layani-penerbangan-umrah-langsung-ke-tanah-suci>
- Khan, M. A., & Al-Jahdali, H. (2023). The consequences of sleep deprivation on cognitive performance. *Neurosciences*, 28(2), 91–99. <https://doi.org/10.17712/nsj.2023.2.20220108>
- Leclercq, C. (2024). *Temporal Stages of Burnout : How to Design Prevention ?*
- Leso, V., Fontana, L., Caturano, A., Vetrani, I., Fedele, M., & Iavicoli, I. (2021). Impact of shift work and long working hours on worker cognitive functions: Current evidence and future research needs. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12). <https://doi.org/10.3390/ijerph18126540>
- Loura, J. (2014). *Human Factors and Workload in Air traffic Control Operations - A Review of Literature*. 3(3), 1–5.
- Lv, M., Zhai, J., Zhang, L., Wang, H., Li, B., Zhang, T., & Moreira, P. (2025). *Change Fatigue Among Clinical Nurses and Related Factors : A Cross-sectional Study in Public Hospitals*. <https://doi.org/10.1177/11786329251318586>
- Mellyani, M., M, S., & Salju, S. (2025). Pengaruh Beban Kerja Dan Motivasi Terhadap Kinerja Karyawan Pada Bank Bri Unit Luwu. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi (MEA)*, 9(1), 2259–2276. <https://doi.org/10.31955/mea.v9i1.5389>
- Mincarone, P., Leo, C. G., Fusco, S., Garbarino, S., Guarino, R., Rissotto, A., ... Bodini, A. (2025). Mental health and social relationships shape the work-from-home experience: lessons from COVID-19 pandemic. *Frontiers in Public*

- Health*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1526885>
- No Title. (n.d.). Retrieved from <https://www.airnavindonesia.co.id/sejarah-navigasi-penerbangan/>
- Noer Adiba Senjaya, M., Wahyuni, I., Widjasena, B., Peminatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, M., & Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro, F. (2020). Hubungan antara beban kerja mental dan durasi kerja dengan kejadian human error pada petugas air traffic control (Studi kasus di Jakarta Air Traffic Services Center–Airnav Indonesia). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(5), 645–651. Retrieved from <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>
- Nurhaliza, N. S., Machmiyana, I., & Abimanyu, Y. (2022). *Pengaruh Beban Kerja dan Lingkungan Kerja Terhadap Safety Performance ATC di Perum LPPNPI Cabang Palembang*. 01(01).
- Page, C. (2025). *United States Department of Transportation Annual Modal Research Plans FY 2024 Program Outlook FY 2025*.
- Pedersen, M. (2023). Understanding Cognitive Workload: What Is It and How Does It Affect Us? Retrieved from Imotions website: <https://imotions.com/blog/insights/understanding-cognitive-workload-what-is-it-and-how-does-it-affect-us/>
- Pustaka, K., Pemikiran, K., & Hipotesis, D. A. N. (2020). *No Title*. (2018), 19–42.
- Rosa, E., Lyskov, E., Grönkvist, M., Kölegård, R., Knez, I., Ljung, R., & Willander, J. (2022). Cognitive performance , fatigue , emotional , and physiological strains in simulated long-duration flight missions. *Military Psychology*, 34(2), 224–236. <https://doi.org/10.1080/08995605.2021.1989236>
- Safiih, A. R., & Putri, A. S. (2025). Dampak Motivasi Kerja Dan Komunikasi Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pada Pt. Tunas Ridean (Tunas Toyota Ciputat) Di Tangerang Selatan. *Jurnal Ilmiah M-Progress*, 15(1), 77–89. <https://doi.org/10.35968/m-pu.v15i1.1395>
- Sakinah. (2024). *Stres Kerja Terhadap Kelelahan Kerja*. 8–10.

- Saleh, L. M., Russeng, S. S., Tadjuddin, I., Yanti, I. H., & Syafitri, N. M. (2022). *The Development of a Work Stress Model for Air Traffic*. (February). <https://doi.org/10.21109/kesmas.v17i1.5001>
- Saleh, L. M., Russeng, S. S., Tadjuddin, I., Yanti, I. H., Syafitri, N. M., Yusbud, M., & Rahmadani, Y. (2022). The Development of a Work Stress Model for Air Traffic Controllers in Indonesia. *Kesmas*, 17(1), 40–47. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v17i1.5001>
- Sherman, M. T., Fountas, Z., Seth, A. K., & Roseboom, W. (2022). Trial-by-trial predictions of subjective time from human brain activity. *PLoS Computational Biology*, 18(7), 1–28. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1010223>
- Sulistiyowati, W. (2017). Buku Ajar Statistika Dasar. *Buku Ajar Statistika Dasar*, 14(1), 15–31. <https://doi.org/10.21070/2017/978-979-3401-73-7>
- Susanti, S. (2017). Faktor Penyebab Kelelahan dan Stres Kerja Terhadap Personel Air Traffic Controller (ATC) di Bandar Udara “X.” *Warta Ardhia*, 42(3), 139–148. <https://doi.org/10.25104/wa.v42i3.243.139-148>
- Susanti, S. (2019). Analisis Kebutuhan Personel Air Traffic Controller (ATC) Di Pusat Pengendalian Lalu Lintas Penerbangan Makassar. *Warta Penelitian Perhubungan*, 25(2), 119. <https://doi.org/10.25104/warlit.v25i2.712>
- Wang, T. C., & Ke, G. C. (2013). Fatigue minimization work shift scheduling for air traffic controllers. *International Journal of Automation and Smart Technology*, 3(2), 91–99. <https://doi.org/10.5875/ausmt.v3i2.185>
- Yadav, A. K., & Dubey, S. (2017). Theoretical Explanation of Vigilance Decrement. *The Scientific Temper*, 8(1&2), 1–8. <https://doi.org/10.58414/scientifictemper.2017.08.1.01>
- Yulenda, G. G. (2021). Hubungan Shift Kerja Dan Lama Kerja Dengan Kelelahan Petugas Air Traffic Controller (Atc) Di Tower Atc Bandara Soekarno Hatta. *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 12(2), 80. <https://doi.org/10.26630/rj.v12i2.2760>
- Yuyun Suprpto, Luthfiyah Nurlaela, S. M. (2019). The Influence of Learning Style

Utilization towards Experimental Learning Outcomes of Cadets in Boarding School / Vocational Education. *Journal of Education, Health and Sport*, 9, 120–126.

Zucchelli, M. M., Matteucci Armandi Avogli Trotti, N., Pavan, A., Piccardi, L., & Nori, R. (2025). The Dual Process model: the effect of cognitive load on the ascription of intentionality. *Frontiers in Psychology*, 16(March). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1451590>