

Pengaruh Kelelahan terhadap Kinerja Awak Sarana Perkeretaapian Daop 1 Jakarta: Uji Moderasi Usia

Ully Krismanti^{*,1}, Nabila Puspita Ningrum¹, Zainun Mu'tadin¹

¹Program Studi Magister Psikologi Sains, Fakultas Psikologi, Universitas Persada Indonesia
Jalan Pangeran Diponegoro No.74, Kenari, Senen, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 10430, Indonesia

*E-mail: ully.2465290009@upi-yai.ac.id

Diterima: 9 Mei 2025, direvisi: 7 Oktober 2025, disetujui: 12 November 2025,
tersedia daring: 22 Desember 2025, diterbitkan: 29 Desember 2025

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh kelelahan terhadap kinerja awak sarana perkeretaapian di Daerah Operasi 1 Jakarta, dengan usia sebagai variabel moderator. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei, melibatkan 285 responden yang dipilih melalui teknik *non-probability sampling*. Pengumpulan data dilakukan menggunakan instrumen terstandar dan tervalidasi, yaitu *Individual Work Performance Questionnaire* dan *Fatigue Severity Scale*, dengan analisis data menggunakan bantuan JASP 19. Model regresi yang mencakup kelelahan, usia, dan interaksi antara kelelahan dan usia terbukti signifikan secara simultan ($p < 0,001$), dengan nilai $R^2=0,149$. Secara parsial, kelelahan berpengaruh negatif signifikan terhadap kinerja dengan koefisien $-0,249$ ($p=0,004$). Usia juga berpengaruh negatif signifikan terhadap kinerja ($p=0,037$). Namun, usia tidak terbukti memoderasi pengaruh kelelahan terhadap kinerja ($p=0,150$). Temuan ini menekankan pentingnya pengelolaan kelelahan guna menjaga kinerja, terutama dalam pekerjaan yang berdampak pada keselamatan transportasi publik seperti perkeretaapian. Secara teoretis, penelitian ini memberikan kontribusi pada bidang psikologi industri dan organisasi, khususnya dalam memahami faktor psikologis dan demografis yang memengaruhi kinerja dalam pekerjaan yang menuntut konsentrasi tinggi dan ketahanan fisik. Keterbatasan penelitian ini belum sepenuhnya menjelaskan faktor lain yang memengaruhi kinerja. Penelitian bersifat kontekstual, dilakukan pada pekerjaan dengan karakteristik khusus, sehingga generalisasi hasil masih terbatas. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain longitudinal, menambah variabel lain, serta memperluas objek dan data untuk meningkatkan validitas dan generalisasi. Kajian manajemen kelelahan dan faktor psikologis-organisasi juga penting bagi kebijakan keselamatan kerja.

Kata kunci: Faktor manusia, kereta api, psikologi kognitif.

Abstract

The Effect of Fatigue on the Performance of Railway Operations Personnel in Operational Area 1 Jakarta with Age Moderation Analysis: This study aims to examine the effect of fatigue on the performance of railway operations personnel in Operational Area 1 Jakarta, with age as a moderating variable. The research employed a quantitative approach using a survey method, involving 285 respondents selected through non-probability sampling. Data were collected using standardized and validated instruments, namely the Individual Work Performance Questionnaire and the Fatigue Severity Scale and analyzed using JASP 19. The regression model, which includes fatigue, age, and their interaction, was statistically significant ($p < 0.001$), with an R^2 value of 0.149. Partially, fatigue has a significant negative effect on performance with a coefficient of -0.249 ($p = 0.004$). Age also has a significant negative effect on performance ($p = 0.037$). However, age was not found to moderate the effect of fatigue on performance ($p = 0.150$). These findings highlight the importance of fatigue management in maintaining performance, particularly in occupations that directly impact public transportation safety, such as the railway sector. Theoretically, this study contributes to the field of industrial and organizational psychology by providing insights into psychological and demographic factors influencing performance in jobs requiring high concentration and physical endurance. This study is limited in that it does not fully account for all factors affecting fatigue and performance. Additionally, the study is contextual, as it focuses on occupations with specific characteristics, limiting the generalizability of the findings. Future research is recommended to employ longitudinal designs, incorporate additional variables, and expand research objects and data sources to improve validity and generalizability. Further studies on fatigue management and psychological-organizational factors are also important to support evidence-based safety policies.

Keywords: Cognitive psychology, human factor, railway operations.

1. Pendahuluan

Transportasi memiliki andil strategis mendukung pertumbuhan nasional dan integrasi teritorial Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI), termasuk melalui moda perkeretaapian yang berfungsi sebagai sarana angkutan massal yang efisien dan berkelanjutan. Dalam sistem perkeretaapian, awak sarana perkeretaapian (ASP) terdiri atas masinis dan asisten masinis yang memiliki sertifikat tanda

kecakapan, memegang peranan penting dalam menjamin keselamatan perjalanan kereta api, seperti yang diatur dalam Undang-Undang RI Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian.

Peraturan Menteri Perhubungan RI Nomor PM 24 Tahun 2015 tentang Standar Keselamatan Perkeretaapian menerangkan bahwa waktu kerja ASP dalam pengoperasian KA maksimal 8 jam per hari, 40 jam seminggu, dengan waktu efektif operasi 4 jam setiap harinya. Keterkaitan dibuktikan pada penelitian sebelumnya terhadap 32 ASP, bahwa kelelahan meningkat seiring durasi kerja selama operasi kereta penumpang, bahkan mulai signifikan setelah 2 jam bekerja. Pembatasan waktu kerja efektif sekitar 4 jam per *shift* sangat penting untuk menjaga keselamatan operasional dan mengurangi risiko kecelakaan. Hasil penelitian ini mendukung kebijakan pembatasan jam kerja ASP di Indonesia demi meningkatkan keselamatan perjalanan kereta api [1].

Kinerja ASP menjadi faktor krusial dalam menjaga kelancaran operasional dan mencegah kecelakaan. Karakteristik pekerjaan ASP menuntut tingkat konsentrasi dan ketahanan kerja tinggi, terutama karena kondisi kerja yang monoton, tekanan waktu, dan tanggung jawab besar terhadap keselamatan publik. Data evaluasi kinerja operasional ASP tahun 2023 hingga 2025 mencatat 30 gangguan perjalanan KA di mana salah satu faktor penyebabnya adalah faktor manusia. Sembilan kejadian di antaranya berada di Daerah Operasi (Daop) 1 Jakarta, seperti KA menabrak batas berhenti, langsir gandeng keras, serta melanggar sinyal, wesel, dan semboyan. Gangguan paling dominan disebabkan oleh ASP yang tidak fokus, diikuti oleh ketidaksesuaian *standard operating procedure* (SOP), *microsleep*, tidak taktis, dan adanya miskomunikasi. *Microsleep* merupakan peristiwa hilang kesadaran atau perhatian seseorang karena merasa mengantuk atau lelah, yang pada umumnya berlangsung sekitar sepersekian detik sampai 10 detik penuh, yang berbahaya bila terjadi ketika mengemudi, mengoperasikan sebuah mesin, atau unit kendaraan, sebab dapat menyebabkan kecelakaan [2].

Menurut Koopmans, tiga dimensi yang mendasari penelitian kinerja terdiri dari *task performance* yang merujuk pada sejauh mana individu mampu menyelesaikan tugas inti secara optimal, efektif, efisien, dan sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh organisasi. Dimensi *contextual performance*, mencerminkan kontribusi individu di luar tugas formal yang mendukung lingkungan kerja, seperti membantu rekan kerja, menunjukkan loyalitas, dan berinisiatif dalam meningkatkan proses kerja. Dimensi *counterproductive work behavior* mengacu pada perilaku negatif yang dapat merugikan organisasi, seperti ketidakhadiran tanpa alasan jelas, pelanggaran aturan, dan tindakan yang mengganggu produktivitas [3].

Kelelahan tertinggi dan kinerja terburuk terjadi setelah shift malam [4]. Kelelahan menyebabkan penurunan kemampuan kognitif, reaksi yang lebih lambat, dan penurunan ketepatan pengambilan keputusan sehingga berpotensi memoderasi hubungan tersebut. Seiring bertambahnya usia, terjadi perubahan fisiologis dan kognitif yang dapat memengaruhi daya tahan, kemampuan fokus, dan kecepatan reaksi. Kelelahan didefinisikan sebagai pengurangan kapasitas fungsional seseorang yang dapat disebabkan oleh faktor-faktor yang mungkin terkait dengan pekerjaan, tidak terkait pekerjaan, atau kombinasi di antara keduanya, kemudian terakumulasi dari waktu ke waktu [5]. Kelelahan juga suatu kemunduran secara psikologis yang terjadi akibat ketegangan mental dan stres yang berkepanjangan sehingga menyebabkan penurunan fungsi kognitif (memori, konsentrasi, dan motivasi), dan perubahan emosional. Tiga gejala kelelahan yaitu perubahan pada tubuh (penurunan secara fisiologis maupun kemampuan saraf otot), perubahan pada kinerja (penurunan *output*, waktu reaksi yang melambat, dan keengganan untuk melanjutkan pekerjaan), dan sensasi subjektif (seperti perasaan letih, tidak ada motivasi, dan mengantuk) [6]. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa perasaan lelah dan kelelahan merupakan reaksi fungsional dari pusat kesadaran yang dipengaruhi oleh dua sistem penghambat (inhibisi) dan penggerak (aktivasi) [7].

International Labour Organisation (ILO) mencatat kematian akibat kecelakaan kerja karena faktor kelelahan sebanyak dua juta pekerja setiap tahun [7]. Kelelahan dikaitkan dengan penurunan kapasitas perhatian dan peningkatan frekuensi gangguan perhatian, menyebabkan waktu reaksi menjadi lebih lambat terhadap rangsangan mendadak, yang membutuhkan waktu lebih lama untuk mengambil tindakan korektif. Kelelahan mengganggu kemampuan pengambilan keputusan dengan kecenderungan lebih besar

melakukan kesalahan dalam menilai situasi, menurunkan kesadaran situasional pada kinerja yang lebih buruk dalam mengenali dan merespons perubahan situasi dan kondisi tempat bekerja [8].

Hasil penelitian 74 sopir *dump truck* PT. Raya Bumi Mandiri Samarinda, terdapat hubungan negatif signifikan kelelahan dengan kinerja, artinya semakin rendah kelelahan maka semakin tinggi kinerja yang dimiliki [9]. Penelitian lain pada 552 tenaga medis menunjukkan bahwa kelelahan berpengaruh negatif signifikan terhadap kinerja [10]. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian pada 38 guru SMP Putri [11]. Sementara itu, penelitian pada 127 tenaga profesional Rumah Sakit Medika Mulia Tuban mengungkapkan tidak ada hubungan antara kelelahan terhadap kinerja [12]. Begitu pula penelitian pada 100 petugas kesehatan Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) BUMN di Timor Tengah Selatan, menunjukkan bahwa kelelahan tidak berpengaruh signifikan secara parsial terhadap kinerja [13]. Hal ini serupa dengan penelitian 107 karyawan PT Usaha Karya Cilacap [14].

Peningkatan kemampuan fisik seseorang selama beberapa tahun hingga mencapai puncaknya terjadi pada usia 25-30 tahun [15]. Usia memoderasi efek kelelahan terhadap kinerja atau risiko kerja pada penelitian dengan subjek berusia 25 hingga 59 tahun [16]. Penelitian terhadap partisipan berusia 18 tahun ke atas dalam *Taiwan Social Change Survey* mengungkap kelelahan berbeda menurut usia, yang bisa dihubungkan dengan efek pada kinerja [17]. Hal ini sejalan dengan penelitian terhadap 119 pegawai PT. Sarana Usaha Sejahtera Insan Palapa (TelkoMedika) yang menunjukkan bahwa usia memiliki efek langsung negatif terhadap produktivitas kerja dan dipertimbangkan dalam model dengan kelelahan [18].

Berdasarkan uraian tersebut, diajukan hipotesis penelitian:

- Hipotesis 1: Kelelahan berpengaruh negatif signifikan terhadap kinerja.
- Hipotesis 2: Usia memoderasi pengaruh kelelahan terhadap kinerja.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, diantaranya variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini masih terbatas pada kelelahan dan usia, sehingga belum sepenuhnya mampu menjelaskan kompleksitas faktor yang memengaruhi kinerja. Pengaruh faktor lain yang belum terukur seperti kontrol diri, stres kerja, dan beban kerja, dimungkinkan turut berperan namun belum diperhitungkan dalam desain penelitian. Selain itu, penelitian ini menggunakan pendekatan *self-assessment* yang berpotensi menimbulkan bias subjektivitas dalam pengukuran kinerja individu.

Penelitian dilakukan secara terbatas pada pegawai perusahaan yang memiliki karakteristik pekerjaan khusus, seperti tuntutan konsentrasi tinggi, tanggung jawab terhadap keselamatan publik, serta sistem kerja bergilir. Kondisi tersebut menjadikan hasil penelitian bersifat kontekstual dan belum tentu dapat digeneralisasikan pada divisi lain maupun pada perusahaan atau sektor industri yang memiliki karakteristik pekerjaan berbeda.

2. Metodologi

Permasalahan penelitian dan pengujian hipotesis yang telah dirumuskan dijawab melalui pendekatan dan metode yang sesuai dengan tujuan studi. Penjelasan mengenai pengumpulan data, teknik pengambilan sampel, pengolahan data, identifikasi instrumen penelitian, dan analisis data disajikan pada bagian berikut.

2.1. Metode Pengumpulan Data

ASP dibekali buku rapor penilaian yang bersifat rahasia, pribadi, dan terjaga di Kantor Unit Pelaksana Teknis (UPT) *Crew*. Buku ini mencatat berbagai aspek, seperti kesiagaan mental, nilai kesehatan, kepatuhan prosedur, kehadiran, kesalahan operasional, dan penghargaan. Di lain sisi, sistem rekapitulasi terpusat belum terdokumentasi secara kolektif untuk keperluan manajerial secara menyeluruh. Pengumpulan data primer *self-assessment* kuesioner terstruktur sebagai pendekatan preferensi, disebarkan kepada responden ASP Daop 1 Jakarta. Data sekunder mencakup evaluasi kinerja operasional ASP tahun 2023 hingga 2025. Rekapitulasi jumlah KA pada grafik perjalanan kereta api (gapeka) tahun 2025 dan hasil studi pustaka yang relevan dengan topik penelitian digunakan sebagai referensi literatur.

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik Kepala Pusat Kebijakan Keselamatan dan Keamanan Transportasi, Kementerian Perhubungan No. LT.106/1/2/PKKT/2025 dan izin pelaksanaan riset dari PT.

Kereta Api Indonesia (Persero) Daop 1 Jakarta. Seluruh responden telah diberikan penjelasan mengenai tujuan penelitian dan *informed consent* sebelum berpartisipasi. Analisis data dilakukan secara anonim, tanpa mencantumkan identitas pribadi, rahasia, dan hanya digunakan untuk tujuan akademik.

2.2. Teknik Pengambilan Sampel

Berdasarkan data rekapitulasi jumlah KA pada gapeka tahun 2025, Daop 1 Jakarta memiliki 511 KA, meliputi 471 KA reguler dan 40 KA fakultatif sehingga menjadikan wilayah intensitas operasional tertinggi di Indonesia dan menjadi dasar pemilihan lokasi penelitian. Volume perjalanan yang padat menuntut ASP bekerja dalam ritme yang cepat, tepat, tingkat konsentrasi tinggi, dengan risiko kelelahan yang lebih besar dibandingkan wilayah operasional lain. Sebagai pusat transportasi kereta api nasional, Daop 1 Jakarta berfungsi sebagai simpul utama jaringan perkeretaapian sehingga kinerja ASP di wilayah ini memiliki implikasi luas terhadap keselamatan sistem transportasi secara keseluruhan.

Populasi diartikan sebagai keseluruhan objek penelitian yang memiliki karakteristik tertentu sebagai sumber data penelitian. Penelitian ini menggunakan ruang lingkup populasi terbatas atau terhingga di mana mempunyai batas jumlah secara jelas pada karakteristik khusus yang membedakan dengan objek lainnya, yakni 341 ASP Daop 1 Jakarta. Bagian dari populasi atau yang biasa disebut sampel adalah sejumlah data karakteristik yang dimiliki oleh populasi yang dipilih untuk mewakili keseluruhannya agar studi dapat digeneralisasi [19]. Teknik pengambilan sampel penelitian ini adalah *non-probability sampling* yaitu ketika pemilihan responden tidak dilakukan secara acak, melainkan berdasarkan pertimbangan tertentu. Jenis *non-probability sampling* yang digunakan adalah *convenience sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan ketersediaan responden pada saat penelitian dilakukan [19]. Peneliti menganggap bahwa sampel tersebut memiliki informasi yang diperlukan bagi penelitiannya. Jika peneliti menggunakan rumus Slovin untuk menentukan jumlah sampel dari populasi sebanyak 341 orang, maka dihitung rujuk ke (1).

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \text{ sehingga menjadi } \frac{341}{1 + 341(0,05)^2} = 184 \quad (1)$$

Rumus (1) dengan n adalah ukuran sampel, N merupakan total populasi, dan e adalah proporsi *margin of error* 0,05. Berdasarkan ketentuan Krejcie dan Morgan, untuk populasi sebesar 341 orang, jumlah sampel yang direkomendasikan adalah 184 responden, dengan asumsi tingkat kepercayaan 95% dan *margin of error* 5%. Penelitian ini menggunakan 285 sampel, melebihi batas minimum sehingga dianggap representatif.

2.3. Pengolahan Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang menjelaskan paradigma penekanan pada pengujian teori pengukuran variabel penelitian dengan angka dan melakukan analisis data melalui prosedur statistik. Metode penelitian yang digunakan adalah deduktif, yaitu penelitian yang sistematis, bukan berdasarkan pendapat semata, melibatkan pengujian hipotesis, dengan melakukan verifikasi sebagai pembuktian kebenaran secara empiris [21].

2.4. Instrumen Penelitian

Evaluasi individu yang merupakan kekhususan dari psikologi personel dalam penilaian kinerja masuk dalam kelompok bidang kajian ilmu psikologi industri [22]. Pengukuran variabel terikat kinerja menggunakan *individual work performance questionnaire* (IWPQ) versi adaptasi Bahasa Indonesia, meliputi tiga dimensi. Semakin tinggi skor pada dimensi *task* dan *contextual performance* menunjukkan kinerja yang semakin baik, sedangkan semakin tinggi skor pada dimensi *counterproductive work behavior*, mengindikasikan individu yang cukup sering menunjukkan perilaku negatif dan berujung pada kerugian organisasi [23]. Skor IWPQ dihitung sebagai rata-rata dari 18 item pada skala Likert 5 poin (1 = tidak pernah, 2 = jarang, 3 = kadang-kadang, 4 = sering, 5 = selalu), dan digunakan secara konsisten di seluruh analisis.

IWPQ secara psikologis *behavioral* mampu menilai persepsi kinerja, bukan *output* teknis atau kinerja aktual. Kerangka ini dapat digunakan pada pekerjaan dengan risiko tinggi. IWPQ telah melalui proses adaptasi linguistik dan budaya dengan reliabilitas internal (*Cronbach's Alpha* > 0,8) layak untuk berbagai

jenis pekerjaan [3]. Hasil pengujian reliabilitas item tinggi dan validitas konstruk kuat (0,90–0,97) [23] dapat dilihat di Tabel 1.

Fatigue severity scale (FSS) adalah instrumen yang dirancang untuk mengukur tingkat keparahan kelelahan pada individu dan tidak dimaksudkan sebagai alat multidimensional, tetapi sebagai skala unidimensional. Artinya, FSS hanya memiliki satu dimensi utama, yaitu *fatigue severity*. Dimensi ini menggambarkan tingkat kelelahan yang dialami seseorang dan sejauh mana kelelahan tersebut memengaruhi aktivitas fisik, hubungan sosial, tanggung jawab kerja, motivasi, dan produktivitas (sejauh mana kelelahan menurunkan dorongan untuk menyelesaikan tugas). Instrumen FSS terdiri dari 9 item dan diukur menggunakan skala Likert 7 poin (1 = sangat tidak sesuai, hingga 7 = sangat sesuai) [24].

Semakin tinggi skor artinya tingkat kelelahan semakin berat. FSS tidak secara eksplisit membagi itemnya menjadi kategori *favorable* dan *unfavorable*. FSS merupakan instrumen yang sederhana dan andal untuk menilai dan mengukur kelelahan, memiliki reliabilitas skala sangat baik dengan hasil *Cronbach's Alpha* 0,946, menunjukkan FSS versi Bahasa Indonesia adalah alat ukur kelelahan yang valid dan reliabel [25] dapat dilihat di Tabel 2.

Usia merupakan salah satu variabel demografis yang memengaruhi perkembangan karakter individu. Seiring bertambahnya usia, individu mengalami perubahan dalam berbagai aspek, termasuk kognitif, emosional, dan sosial. Usia responden dikumpulkan dalam bentuk data kontinu (tahun). World Health Organization (WHO) mengelompokkan usia dalam interval lima tahun, dari usia 0–4 tahun. Dimensi usia umumnya meliputi remaja awal (15-19), dewasa muda (20-24), dewasa awal (25-29, 30-34), dewasa menengah (35-39, 40-44), dan dewasa madya (45-49, >49 tahun) [26]. Dimensi tersebut membantu dalam segmentasi dan analisis perbedaan berdasarkan usia dalam penelitian ini. Untuk keperluan analisis moderasi dan pembentukan interaksi, *mean centered* variabel usia diubah sebelum digabungkan dengan kelelahan.

Tabel 1. Blueprint IWPQ [23].

Dimensi	Indikator
<i>Task performance</i>	Mampu merencanakan pekerjaan sehingga dapat menyelesaikan tepat waktu (<i>favorable</i>)
	Terus mengingat target kerja harus dicapai (<i>favorable</i>)
	Mampu menetapkan prioritas dalam pekerjaan (<i>favorable</i>)
	Dapat menyelesaikan pekerjaan secara efisien (<i>favorable</i>)
	Mampu mengatur waktu kerja dengan baik (<i>favorable</i>)
<i>Contextual performance</i>	Inisiatif memulai tugas baru setelah tugas sebelumnya selesai (<i>favorable</i>)
	Bersedia menjalankan tugas-tugas menantang yang ditawarkan (<i>favorable</i>)
	Berusaha memperbarui pengetahuan pekerjaan (<i>favorable</i>)
	Berusaha terus memperbarui keterampilan pekerjaan (<i>favorable</i>)
	Solusi kreatif hadapi masalah baru (<i>favorable</i>)
	Tanggung jawab tambahan dalam bekerja (<i>favorable</i>)
	Terus mencari tantangan baru dalam pekerjaan (<i>favorable</i>)
<i>Counterproductive work behavior</i>	Mengeluhkan persoalan kecil terkait pekerjaan di tempat kerja (<i>unfavorable</i>)
	Cenderung membesar-besarkan masalah di tempat kerja (<i>unfavorable</i>)
	Cenderung melihat sisi negatif daripada sisi positif di tempat kerja (<i>unfavorable</i>)
	Membicarakan hal-hal negatif dalam pekerjaan dengan rekan kerja (<i>unfavorable</i>)
	Membicarakan hal-hal negatif dalam pekerjaan dengan orang-orang di luar tempat kerja (<i>unfavorable</i>)

Tabel 2. *Blueprint FSS* [25].

Dimensi	Indikator
<i>Fatigue severity</i>	Latihan fisik menyebabkan sangat kelelahan
	Mudah lelah
	Kelelahan mengganggu aktivitas fisik
	Kelelahan menyebabkan tidak bisa bertahan lama dalam beraktivitas
	Kelelahan mempengaruhi kehidupan
	Motivasi lebih rendah saat lelah
	Kelelahan menyebabkan seringnya timbul masalah
	Kelelahan memengaruhi tanggung jawab
	Kelelahan merupakan gejala utama yang membatasi aktivitas

2.5. Analisis Data

Analisis data penelitian ini menggunakan Jeffrey's Amazing Statistics Program (JASP) versi 19, meliputi statistik deskriptif yang mempelajari cara pengumpulan dan penyajian data, hanya berhubungan dengan hal menguraikan atau memberikan keterangan mengenai suatu data, keadaan, dan fenomena. Statistik deskriptif berfungsi menerangkan keadaan, gejala, dan persoalan. Uji ini didasarkan pada ruang lingkup *mean*, nilai maksimum dan minimum, serta deviasi standar. Statistik deskriptif merupakan awal dari penyajian data yang dibuktikan secara kuantitatif dalam statistika inferensial, disesuaikan dengan skala pengukuran dan jenis hipotesis yang dipergunakan [27].

Uji instrumen terdiri dari uji validitas dan reliabilitas. Uji validitas digunakan untuk memastikan keakuratan isi kuesioner atau instrumen penelitian. Uji reliabilitas digunakan untuk mengukur konsistensi alat ukur dalam memberikan hasil yang stabil dan konsisten ketika digunakan berulang kali. Reliabilitasnya memastikan bahwa item-item dalam kuesioner saling mendukung dan menghasilkan hasil yang dapat dipercaya. Uji *common method bias* (CMB), meliputi *Harman's single-factor test*, di mana proporsi varian faktor tunggal <50% menunjukkan tidak terdapat dominasi satu faktor. *Full collinearity variance inflation factor* (VIF) variabel < 3,3 mengindikasikan tidak ada potensi CMB.

Uji asumsi klasik dilaksanakan sebelum melakukan uji hipotesis agar menghasilkan estimator linear yang baik. Apabila suatu model telah memenuhi asumsi klasik, maka dapat dikatakan model tersebut ideal atau menghasilkan estimator linier tidak bias. Dengan terpenuhinya asumsi tersebut, maka hasil yang diperoleh dapat lebih akurat dan mendekati atau sama dengan kenyataan [28]. Asumsi klasik penelitian ini pada multikolinearitas, heteroskedastisitas, dan normalitas. Dalam model regresi yang baik, seharusnya tidak ada korelasi. Jika ada korelasi antarvariabel bebas, maka model tersebut memiliki gejala multikolinearitas. Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk menguji model regresi apabila terdapat ketidaksamaan varian dari residual satu pengamatan ke pengamatan yang lain. Jika varian tetap maka disebut homoskedastisitas, namun jika berbeda maka terjadi masalah heteroskedastisitas. Sementara itu, uji normalitas bertujuan untuk menguji model regresi pada variabel, apakah mempunyai distribusi normal atau tidak. Model regresi yang baik mempunyai distribusi data normal atau mendekati normal [29].

Uji korelasi antarvariabel bertujuan untuk mengukur kekuatan hubungan antarvariabel. Apabila terdapat hubungan antarvariabel, maka perubahan yang terjadi pada salah satu variabel akan mengakibatkan terjadinya perubahan pada variabel lainnya. Uji hipotesis adalah suatu prosedur yang akan menghasilkan suatu keputusan untuk menolak atau tidak menolak hipotesis itu. Pengujian hipotesis merupakan salah satu tugas statistik inferensial yang merupakan bagian dari statistik yang mempelajari penafsiran dan penarikan kesimpulan, berlaku secara umum dari data yang telah tersedia. Salah satu cakupan dari statistik inferensial adalah analisis regresi untuk peramalan. Regresi linear merupakan suatu alat untuk mengukur pengaruh antarvariabel, memperkirakan hubungan variabel, dan memberikan dasar kuat untuk kondisi yang diproyeksikan atau hasil yang diperkirakan [30].

Uji statistik F pada dasarnya untuk menunjukkan apakah variabel bebas yang dimasukkan dalam model mempunyai pengaruh secara simultan terhadap variabel terikat. Sementara itu, uji statistik *t* menunjukkan seberapa jauh pengaruh satu variabel bebas secara parsial dalam menjelaskan variasi variabel terikat. Dalam pengujian efek moderasi hubungan antarvariabel, *mean centering* mengurangi

multikolinearitas, dibentuk variabel interaksi kelelahan usia. Analisis regresi dijalankan menggunakan model variabel utama (kelelahan dan usia) dan model variabel interaksi. Selanjutnya, pengujian dilakukan menggunakan signifikansi 0,05.

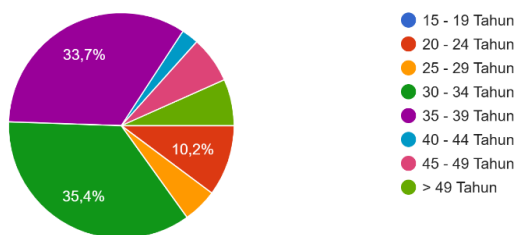
Uji koefisien determinasi (R^2) mengukur kemampuan model dalam menerangkan variasi variabel terikat. Nilai koefisien determinasi adalah antara nol dan satu. Nilai R^2 yang kecil berarti kemampuan variabel-variabel bebas dalam menjelaskan variasi variabel terikat amat terbatas. Semakin besar koefisien determinasi, semakin besar pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat [31].

3. Hasil dan Pembahasan

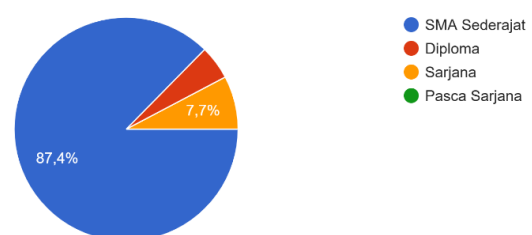
Hasil analisis dan telaah data interpretasi sebagai jawaban permasalahan dan kemanfaatan tujuan penelitian dijelaskan sebagai berikut:

3.1. Hasil

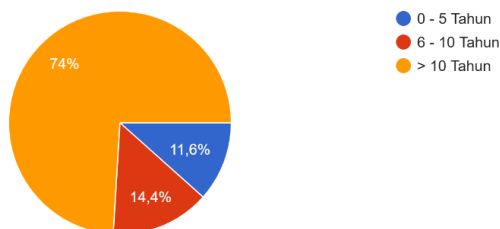
Gambar 1 menunjukkan usia responden terdeteksi paling banyak terdapat pada rentang 30-34 tahun (dewasa awal), yaitu sebanyak 35,4%, diikuti 35-39 tahun (dewasa menengah) sebanyak 33,7%, yang kesemuanya berjenis kelamin laki-laki dan 85,6% sudah menikah, serta 14,4% lainnya masih lajang. Gambar 2 menunjukkan pendidikan responden didominasi dengan tingkat SMA sederajat mencapai 87,4% dan Gambar 3 menunjukkan masa kerja paling lama yaitu lebih dari 10 tahun, sebanyak 74%. Saat ini ASP Daop 1 Jakarta memiliki 72,3% Masinis Muda, 18,6% Masinis Pertama, dan 9,1% Masinis Madya ditunjukkan di Gambar 4.



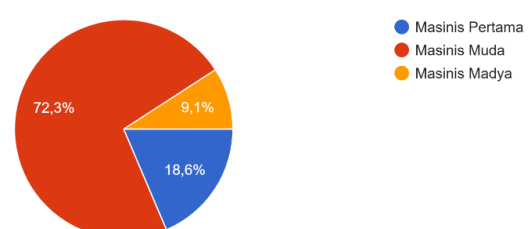
Gambar 1. Usia responden.



Gambar 2. Pendidikan responden.

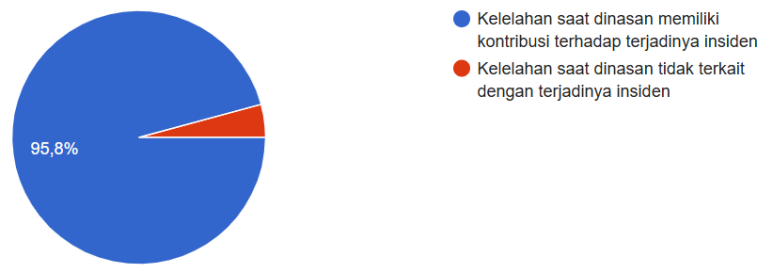


Gambar 3. Masa kerja responden.



Gambar 4. Jabatan responden.

Gambar 5 menunjukkan data persepsi masinis terhadap insiden, sebanyak 95,8% responden menyatakan kelelahan saat berdinam. Hal ini memiliki kontribusi terhadap terjadinya insiden, sedangkan 4,2% menyatakan bahwa kelelahan tidak terkait dengan insiden. Temuan deskriptif ini mendukung hasil analisis inferensial yang menunjukkan bahwa kelelahan merupakan prediktor yang signifikan terhadap kinerja.



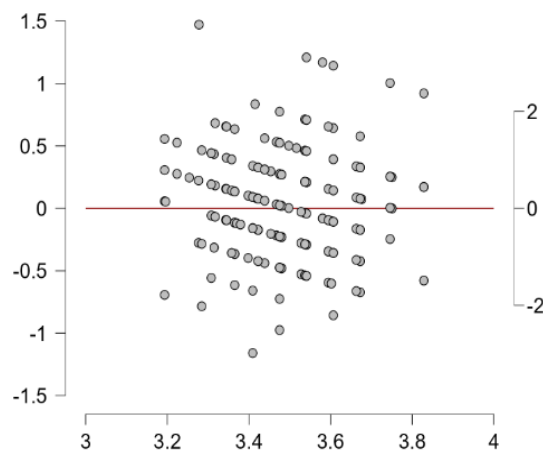
Gambar 5. Persepsi responden terhadap insiden.

3.1.1. Analisis Statistik Deskriptif

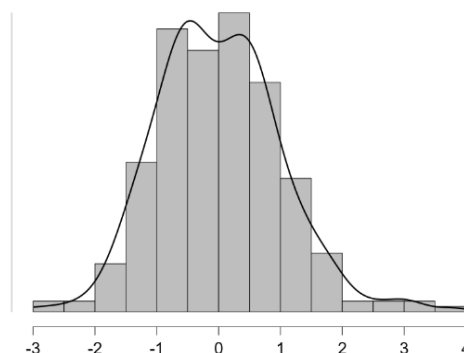
Rata-rata skor kinerja sebesar 4, minimum 3, dan maksimum 5 dari rentang skala 1–5. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum, para responden memiliki tingkat kinerja yang tinggi. Standar deviasi (0,548) menunjukkan persebaran nilai kinerja antar responden relatif kecil. Artinya, nilai kinerja responden hampir mirip satu sama lain (homogen). Kelelahan responden memiliki rata-rata 3, minimum 1, dan maksimum 7 dari rentang skala 1–7. Hal ini menunjukkan bahwa kelelahan berada pada kategori rendah. Namun, standar deviasi yang cukup besar, yaitu 1,546, menunjukkan terdapat variabilitas atau perbedaan dalam tingkat kelelahan antarindividu. Usia responden rata-rata berada pada dewasa menengah (35 tahun). Standar deviasi 7,581 artinya terdapat variasi usia yang cukup besar di antara responden, mulai dari dewasa muda (22 tahun) hingga menjelang pensiun (53 tahun). Statistik deskriptif dapat dilihat di Tabel 3.

Tabel 3. Statistik deskriptif.

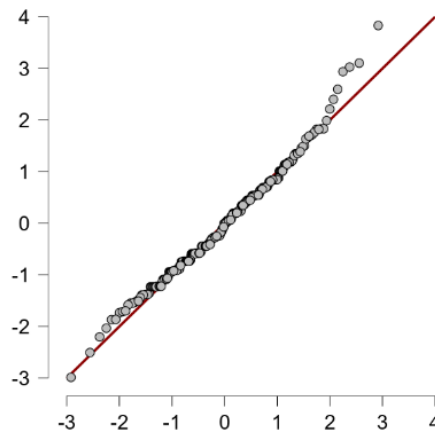
Parameter	Valid	Min	Max	Mean	Standar Deviasi
Kinerja	285	3	5	4	0.548
Kelelahan	285	1	7	3	1.546
Usia	285	22	53	35	7.581



Gambar 6. Uji heteroskedastisitas.



Gambar 7. Uji normalitas (1).



Gambar 8. Uji normalitas (2).

3.1.2. Uji Instrumen

Hasil uji validitas IWPQ berdasarkan nilai *item rest correlation* masih dapat dikatakan valid. Item pada pernyataan “*saya membicarakan hal-hal negatif dalam pekerjaan dengan orang-orang di luar tempat kerja saya*” memiliki nilai validitas terendah yang sedikit di bawah standar (0,280), namun penghapusannya tidak meningkatkan reliabilitas secara signifikan. Oleh karena itu, item ini masih bisa dipertahankan agar instrumen tetap lengkap dan mengukur aspek yang penting. Item paling kuat pada pernyataan “*saya menemukan solusi kreatif dalam menghadapi masalah baru*” (0,647). Hasil uji reliabilitas menyatakan nilai *Cronbach's Alpha* IWPQ sebesar 0,858, yang berada pada kategori baik sehingga instrumen memiliki konsistensi internal yang memadai dan layak digunakan dalam penelitian.

Instrumen FSS menunjukkan reliabilitas sangat baik dengan nilai *Cronbach's Alpha* 0,935. Validitas tertinggi (0,866) terdapat pada pernyataan “*kelelahan merupakan gejala utama yang membatasi aktivitas saya*”. Sementara itu, item dengan pernyataan “*latihan fisik mengakibatkan saya mengalami kelelahan*” memiliki nilai terendah, namun masih memenuhi kriteria validitas (0,537). Tidak ada item yang perlu dihapus. Dengan demikian, instrumen ini reliabel dan valid untuk digunakan dalam penelitian.

3.1.3. Uji Asumsi Klasik

Harman's single factor test menjelaskan 36,9% dari total varians (< 50%) sehingga mengindikasikan data penelitian bebas dari CMB. Hasil analisis selanjutnya dapat dipercaya tanpa adanya distorsi akibat bias metode pengukuran. Nilai VIF seluruh variabel berada di kisaran 1, yang artinya tidak ada multikolinearitas, koefisien regresi stabil dan hasil analisis dapat dianggap valid. Grafik menunjukkan titik-titik residual tersebar secara acak di sekitar garis nol tanpa membentuk pola tertentu. Tidak terlihat pola mengerucut atau melebar yang menandakan heteroskedastisitas. Asumsi linearitas terpenuhi dan varians residual bersifat konstan (*homoskedastisitas*).

Histogram tampak membentuk pola yang mendekati distribusi normal, relatif simetris dengan puncak di tengah, dan kurva yang mengikuti pola normal, menunjukkan bahwa asumsi normalitas residual terpenuhi. Pada Q-Q plot, sebagian besar titik residual berada sangat dekat dengan garis diagonal, menunjukkan kesesuaian residual dengan distribusi normal teoretis. Hal ini mengonfirmasi bahwa asumsi normalitas secara umum terpenuhi.

3.1.4. Uji Hipotesis

Hasil uji korelasi Pearson terhadap 285 responden menunjukkan bahwa kelelahan memiliki hubungan negatif signifikan dengan kinerja ($r = -0,367, p < 0,001$). Sementara itu, usia tidak menunjukkan hubungan langsung yang signifikan dengan kinerja ($p = 0,077$). Temuan ini menggambarkan bahwa ketika dilihat secara *bivariate* yaitu hanya membandingkan dua variabel secara langsung, usia tidak berkorelasi dengan kinerja. Interaksi antara kelelahan dan usia juga tidak menunjukkan korelasi yang signifikan dengan kinerja ($p = 0,208$). Hasil uji korelasi Pearson dapat dilihat di Tabel 4.

Tabel 4. Uji korelasi.

Model	Kinerja–Kelelahan	Kinerja–Usia	Kelelahan–Usia	Kinerja–Kelelahan*Usia
<i>Pearson's r</i>	-0,367***	-0,105	0,036	0,075
<i>p</i>	<,001	0,077	0,543	0,208
<i>N</i>	285	285	285	285

Tabel 5. Uji F.

Model	Sum of Squares	dj	Mean Square	F	p
<i>Regression</i>	12.718	3	4.239	16.434	< .001
<i>Residual</i>	72.489	281	0.258		
<i>Total</i>	85.207	284			

Tabel 6. Uji *t*.

Model	Unstandardized	Standard Error	Standardized	<i>t</i>	p	Tolerance	VIF
(Intercept) N 285	5.136	0.283		18.118	< .001		
Kelelahan	-0.249	0.085	-0.702	-2.913	0.004	0.995	1.005
Usia	-0.016	0.008	-0.226	-2.093	0.037	0.975	1.026
Kelelahan*Usia	0.003	0.002	0.378	1.444	0.150	0.973	1.027

Pada taraf signifikansi 5%, uji F menunjukkan bahwa model regresi yang terdiri dari kelelahan, usia, dan interaksi antara kelelahan dan usia signifikan secara simultan ($F = 16,434$, $p < 0,001$). Namun, uji parsial mengindikasikan bahwa hanya kelelahan dan usia yang berpengaruh signifikan terhadap kinerja, sedangkan interaksi kelelahan dan usia tidak signifikan. Dengan demikian, interaksi tersebut tidak berperan sebagai moderator. Uji F dapat dilihat di Tabel 5.

H1: Kelelahan berpengaruh negatif signifikan terhadap kinerja.

Uji *t* menunjukkan kelelahan berpengaruh negatif signifikan terhadap kinerja dengan koefisien sebesar -0,249 dan $p=0,004$, maka H_0 ditolak. Dengan demikian, hipotesis yang diajukan dapat dikonfirmasi. Semakin tinggi kelelahan, maka kinerja cenderung menurun.

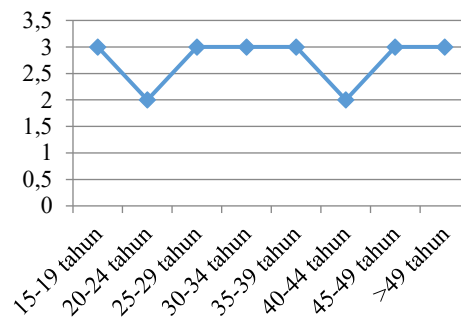
H2: Usia memoderasi pengaruh kelelahan terhadap kinerja.

Pada analisis regresi, usia berpengaruh negatif signifikan terhadap kinerja dengan koefisien sebesar -0,016 dan $p=0,037$. Perbedaan ini muncul karena regresi menilai pengaruh usia dengan mengendalikan variabel lain dalam model, termasuk kelelahan. Dengan demikian, efek usia yang tidak terlihat pada analisis korelasi *bivariate* menjadi teridentifikasi ketika variabel lain sudah dikontrol. Interaksi antara kelelahan dan usia tetap tidak signifikan ($p = 0,150$) sehingga tidak terbukti memoderasi pengaruh kelelahan terhadap kinerja, maka H_0 tidak ditolak dan hipotesis yang diajukan gagal dikonfirmasi. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh kelelahan terhadap kinerja bersifat konsisten pada berbagai kelompok usia.

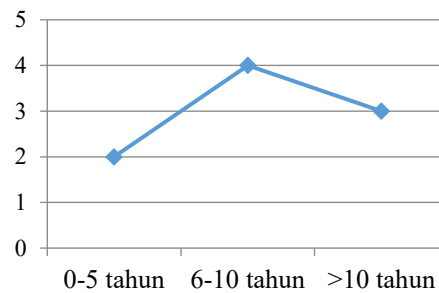
Koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,149 menunjukkan sebesar 14,9% perubahan kinerja dapat dijelaskan oleh kelelahan, usia, serta interaksi antara keduanya. Sementara itu, sisanya sebesar 85,1% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti. Variasi ini termasuk kategori rendah namun umum dalam penelitian sosial dan psikologi. Koefisien determinasi dapat dilihat di Tabel 7.

Tabel 7. Koefisien determinasi.

R	R Square	Adjusted R Square
0.386	0.149	0.140



Gambar 9. Tingkat kelelahan berdasarkan usia.



Gambar 10. Tingkat kelelahan berdasarkan masa kerja.

3.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengukuran, kinerja secara umum berada pada nilai tinggi dan stabil. Hal ini terlihat dari skor *task performance* dan *contextual performance* yang sama-sama berada pada angka 4 dari skala maksimum 5. Sementara itu, *counter-productive work behavior* berada pada skor 2, yang menunjukkan bahwa perilaku kerja yang merugikan organisasi relatif rendah. Temuan ini mencerminkan bahwa individu mampu menjalankan tugas utama dengan baik dan menunjukkan sikap positif dalam konteks sosial di lingkungan kerja. Dari sisi distribusi demografis, skor tetap konsisten berada pada angka 4 di seluruh kelompok usia dan masa kerja. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan mencolok antara kinerja berdasarkan rentang usia maupun masa kerja sehingga dapat dikatakan bahwa ASP di berbagai kategori memiliki kinerja yang seragam.

Gambar 9 menunjukkan bahwa kelelahan rata-rata berada pada skor 3, yang menunjukkan kategori rendah dari skala maksimum 7. Pada kelompok usia 20–24 dan 40–44 tahun, kelelahan berada pada skor 2, sementara kelompok lainnya pada skor 3 tanpa lonjakan signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa dalam usia tersebut, individu memiliki daya tahan atau pengalaman emosional tertentu yang membantu mengurangi persepsi kelelahan. Berdasarkan masa kerja ditunjukkan pada Gambar 10, karyawan dengan pengalaman 6–10 tahun mencatatkan skor kelelahan tertinggi, yaitu 4. Pola ini dapat menggambarkan perbedaan kelelahan yang mungkin berkaitan dengan dinamika fase perjalanan karier, seperti stagnansi karier, atau tekanan adaptif yang muncul di pertengahan karier. Sebaliknya, mereka yang bekerja kurang dari 5 tahun memiliki skor kelelahan lebih rendah yaitu 2, motivasi masih tinggi atau tugas belum terlalu kompleks. Terakhir, kelompok dengan masa kerja lebih dari 10 tahun menunjukkan skor 3, menunjukkan pengalaman kerja sudah cukup stabil untuk mengelola kelelahan.

Hasil uji simultan membuktikan bahwa kelelahan dan usia sama-sama berpengaruh signifikan negatif terhadap kinerja. Faktor psikologis, situasional, dan lingkungan memengaruhi kinerja [32]. Hasil uji parsial menunjukkan bahwa kelelahan berpengaruh negatif signifikan terhadap kinerja, sejalan dengan penelitian pada 50 karyawan PT. Bank Mandiri (Persero) Tbk. Cabang Medan Imam Bonjol dan 40 pegawai KPU Provinsi Gorontalo, di mana kelelahan merupakan faktor yang cukup penting dalam menentukan tinggi rendahnya kinerja seseorang [33][34]. Hasil penelitian ini membantah penelitian pada 160 orang juru las di PT. IHI Power Service Indonesia, di mana kelelahan tidak mempunyai pengaruh signifikan terhadap kinerja dan produktivitas kerja [35].

Kelelahan sebagai sebuah bejana dipenuhi berbagai tekanan dan aktivitas yang menguras energi sehingga menurunkan kewaspadaan dan respons manusia [36]. Kelelahan tidak bisa diabaikan sebagai aspek penting dalam menentukan naik turunnya kinerja karena dapat berujung pada hal-hal yang dapat membahayakan keselamatan, terutama untuk jenis pekerjaan tertentu [34]. Dalam perspektif psikologi, kinerja dipengaruhi oleh faktor internal, melingkupi kelelahan, motivasi, dan persepsi terhadap pekerjaan. Kelelahan tidak hanya berdampak pada aspek fisik, tetapi juga aspek kognitif dan afektif seseorang. Kelelahan yang tidak ditangani secara tepat dapat menurunkan motivasi, melemahkan konsentrasi, dan mengganggu kestabilan emosi, yang berdampak negatif pada kualitas dan kuantitas hasil kerja [37].

Pendekatan psikologi industri dan organisasi (PIO) melihat kelelahan sebagai kondisi yang muncul akibat interaksi antara faktor individu dengan faktor pekerjaan. Hubungan ini menggambarkan dinamika antara pekerja dan tuntutan pekerjaannya pada tingkat kelelahan yang dialami [38]. Kondisi kelelahan mental berperan penting dalam memengaruhi fokus dan produktivitas, dan berpotensi mengganggu kemampuan untuk memusatkan perhatian [39]. Perspektif PIO mendalami kinerja bukan hanya soal pencapaian target, namun juga memahami individu bekerja dalam konteks psikososial tertentu. Kinerja dipengaruhi oleh faktor pribadi seperti kemampuan, motivasi, dan komitmen. Ketiganya sangat rentan terhadap kondisi kelelahan yang muncul akibat tekanan pekerjaan jangka panjang dan kurangnya pemulihan yang memadai. Hal ini kemudian menurunkan konsentrasi, kecepatan kerja, dan akurasi, yang pada akhirnya berdampak negatif terhadap hasil kerja [39].

Uji parsial juga menyatakan bahwa usia juga berpengaruh signifikan negatif terhadap kinerja. Hal ini menunjukkan pentingnya memperhatikan karakteristik individu seperti usia karena setiap pekerja memiliki kapasitas berbeda dalam menghadapi tuntutan pekerjaan [39]. Pengelolaan kinerja perlu mempertimbangkan perbedaan kebutuhan berdasarkan usia, pengalaman, serta kesiapan fisik dan mental. Meskipun demikian, usia tidak terbukti memoderasi pengaruh kelelahan terhadap kinerja. Hasil penelitian ini mendukung penelitian pada 136 orang dewasa di Carolina Utara bahwa usia tidak memoderasi efek kelelahan mental terhadap kinerja tugas [40]. Namun, penelitian ini menampik hasil penelitian pada petugas operasional kereta api Daop 2 Bandung, di mana usia telah terbukti menjadi salah satu determinan kelelahan, menunjukkan potensi perannya sebagai variabel moderator dalam hubungan antara kelelahan dan kinerja [41].

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan bahwa kinerja tidak sepenuhnya dapat dipengaruhi oleh kelelahan saja, melainkan dapat pula dijelaskan oleh faktor lainnya, seperti kontrol diri, stres kerja, atau beban kerja. Kontrol diri adalah kemampuan individu mengendalikan pikiran, perilaku, dan emosi dalam diri, termasuk menahan dorongan atau keinginan yang bertentangan dengan norma atau nilai-nilai yang berlaku. Indikator kontrol diri meliputi disiplin, penundaan kepuasan, dan pengendalian. Sementara itu, dimensinya mencakup kesabaran, manajemen waktu, dan kesadaran emosional. Kontrol diri erat kaitannya dengan kondisi emosional individu, yang dapat memengaruhi sikap yang ditimbulkan. Seseorang yang tidak mampu mengelola emosinya dengan baik akan cenderung sulit membangun komunikasi dengan orang lain. Sebaliknya, seseorang yang cerdas mengendalikan emosi dapat mengenali diri dengan baik sehingga mudah berinteraksi. Hasil penelitian pada 103 pegawai aparatur sipil negara (ASN) Satuan Polisi Pamong Praja Kabupaten Karawang mengindikasikan bahwa kontrol diri berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kinerja [42].

Kondisi emosional yang muncul sebagai respons atas tekanan eksternal dan internal organisasi dapat dikatakan sebagai stres kerja. Secara sederhana, stres kerja terkait dengan perasaan negatif yang dialami karyawan dengan suatu pekerjaan. Ketika stres, individu mengalami perasaan tegang yang berujung pada perubahan kondisi tubuh, pikiran, dan emosi. Stres yang dibiarkan dapat berefek pada kemampuan interaksi seseorang dengan lingkungan sekitar. Stres yang tidak terkendali juga menyebabkan kelelahan. Penurunan kinerja secara signifikan juga diakibatkan oleh stres yang tidak dikelola dalam jangka panjang, yaitu kondisi kelelahan mental, emosional, dan fisik yang ekstrem [38]. Hasil penelitian pada 100 pegawai *professional care givers* Rumah Sakit BUMN Timor Tengah Selatan mengungkapkan bahwa stres kerja memiliki pengaruh negatif signifikan terhadap kinerja [13]. Hasil ini seiring dengan penelitian pada 50 pegawai Daop 6 Yogyakarta PT Kereta Api Indonesia (Persero) bahwa stres kerja berpengaruh signifikan terhadap kinerja [43]. Stresor pekerjaan seperti beban kerja berlebih, waktu kerja yang panjang, dan

lingkungan kerja monoton dapat menjadi akar munculnya kelelahan yang bersifat kronis. Dalam konteks ini, perlu keseimbangan antara tuntutan pekerjaan dan kapasitas individu perlu dipertimbangkan melalui kebijakan *shift* kerja, waktu istirahat, dan intervensi psikososial [32].

Beban kerja merupakan total tanggung jawab dan rangkaian kewajiban yang harus ditunaikan oleh pegawai dalam periode tertentu yang membutuhkan keterampilan jasmani, daya pikir, dan pengendalian emosi. Aspek beban kerja meliputi tuntutan mental, tuntutan fisik, tekanan waktu, performansi, usaha, dan tingkat frustrasi [44]. Hasil penelitian terhadap 83 pegawai PT Reska Multi Usaha (KAI *Service*) Palembang membuktikan adanya pengaruh signifikan beban kerja terhadap kinerja [45].

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis terhadap 285 responden dari ASP Daop 1 Jakarta, diketahui bahwa kelelahan berpengaruh negatif signifikan terhadap kinerja. Sebagian besar masinis menilai bahwa kelelahan saat berdinamis berkontribusi terhadap terjadinya insiden. Persepsi ini konsisten dengan hasil analisis regresi yang menunjukkan bahwa kelelahan berpengaruh signifikan terhadap kinerja. Interaksi antara kelelahan dan usia tidak terbukti memoderasi secara signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa karakteristik individu dari usia belum dapat dikonfirmasi sebagai faktor yang memperkuat atau memperlemah pengaruh kelelahan terhadap kinerja. Distribusi kinerja menurut usia dan lama bekerja tetap konsisten pada skor yang tinggi di seluruh kelompok, menunjukkan bahwa ASP di berbagai kategori memiliki kinerja yang seragam. Tingkat kelelahan rata-rata menunjukkan kategori rendah. Hal ini didukung dengan kemampuan individu yang memiliki daya tahan atau pengalaman emosional tertentu yang membantu mengurangi persepsi kelelahan. Penelitian ini mengindikasikan bahwa organisasi berhasil mempertahankan standar kinerja yang stabil pada lintas kelompok demografis. Model regresi dalam penelitian ini hanya mampu menjelaskan 14,9% variasi, artinya sebagian besar kinerja dipengaruhi oleh faktor lain di luar variabel yang diteliti. Namun, kelelahan yang dibiarkan terus-menerus tanpa intervensi dapat menyebabkan penurunan kinerja secara sistemik dan berdampak pada keselamatan kerja, terutama dalam lingkungan kerja kritis seperti perkeretaapian. Secara teoretis, penelitian ini memperkaya literatur PIO dengan memberikan bukti empiris mengenai pengaruh kelelahan terhadap kinerja dalam konteks pekerjaan berisiko tinggi seperti perkeretaapian. Temuan ini memperluas pemahaman tentang hubungan antara faktor psikologis dan demografis terhadap kinerja kerja, serta menunjukkan bahwa peran moderator usia belum cukup kuat tanpa mempertimbangkan variabel psikologis lain seperti kontrol diri, stres kerja, atau beban kerja. Pendekatan psikologi industrial menekankan pada penentuan kompetensi yang dibutuhkan sebuah pekerjaan dan menambah nilai kinerja pegawai. Berbagai upaya perusahaan telah menunjukkan komitmen berkelanjutan dalam penguatan kualitas sumber daya manusia (SDM) melalui strategi organisasi yang berbasis psikologi, seperti program pelatihan, sosialisasi, kesadaran kelelahan (*fatigue awareness*), konseling kerja, evaluasi kinerja, penguatan fungsi supervisi, *refreshing* regulasi, pemberian insentif, apresiasi kinerja, edukasi manajemen kelelahan (*fatigue management*) dan kewaspadaan dalam bekerja. Inisiatif strategis ini menjadi perhatian serius terhadap penjagaan kestabilan kinerja ASP, peningkatan kompetensi personel, dan motivasi kerja ASP.

Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan masukan penting bagi manajemen SDM perusahaan dan penyusun kebijakan sektor transportasi. Pendekatan psikologi organisasi berfokus pada struktur organisasi, budaya organisasi, lingkungan kerja yang menyamankan pegawai dalam menjalankan tugasnya sehingga hubungan manusia dengan mesin, kelelahan, stres, dan ergonomi dapat dirancang menjadi aman dan efisien [46]. Pengaturan waktu istirahat dan dukungan kesehatan mental perlu diintegrasikan dalam sistem keselamatan kerja ASP untuk mencegah penurunan kinerja dan risiko kecelakaan operasional. PIO merupakan cabang dari psikologi terapan yang berfokus pada perilaku manusia dalam konteks pekerjaan [47], dengan tujuan menciptakan keseimbangan antara efektivitas organisasi dengan kesejahteraan individu sehingga menghasilkan sistem kerja produktif sekaligus humanis [48]. Pegawai dianjurkan menumbuhkan kepedulian terhadap kondisi fisik dan psikologis, terutama dalam mengenali dan mengelola kelelahan. Langkah-langkah seperti menjaga kualitas tidur, memperhatikan asupan gizi, dan memanfaatkan waktu istirahat secara optimal dapat membantu menjaga kinerja dan stabilitas kinerja dalam menjalankan tanggung jawab, menuntut ketelitian, konsentrasi tinggi,

dan stabilitas emosi. Pemahaman ini penting dalam upaya memperkuat sistem manajemen keselamatan berbasis SDM di sektor perkeretaapian nasional, khususnya di Daop 1 Jakarta, yang memiliki intensitas perjalanan dan tekanan operasional tinggi.

Secara metodologis, penelitian ini juga memberikan kontribusi pada validitas penggunaan *individual work performance* questionnaire (IWPQ) dan *fatigue severity scale* (FSS), menunjukkan reliabilitas dan konsistensi instrumen yang baik. Peneliti disarankan memiliki pemahaman yang lebih menyeluruh dan penelitian berikutnya dapat melibatkan prediktor lain yang mungkin berperan dalam menjelaskan variasi kinerja. Penelitian ini mendukung pentingnya studi mengenai hubungan antara faktor psikologis dan karakteristik individu dalam memengaruhi kinerja. Temuan dapat digunakan sebagai dasar pengembangan ilmu perilaku kerja yang lebih kontekstual dan adaptif, khususnya dalam profesi yang menuntut konsentrasi tinggi seperti ASP. Selain itu, pengukuran longitudinal dapat dilakukan untuk memantau dinamika kelelahan dan perubahan kinerja dari waktu ke waktu, sehingga menghasilkan model prediktif yang lebih komprehensif mendukung kebijakan keselamatan kerja di sektor transportasi publik.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan model yang lebih komprehensif dengan memasukkan variabel lain seperti kontrol diri, stres kerja, dan beban kerja guna meningkatkan kemampuan penjelasan terhadap variasi kinerja. Selain itu, dapat diperluas cakupan objek penelitian pada berbagai sektor atau jenis pekerjaan dengan karakteristik berbeda guna meningkatkan generalisasi temuan. Pengukuran kinerja berbasis data objektif, seperti evaluasi operasional jika tersedia oleh organisasi, dapat digunakan sebagai pelengkap *self-assessment* guna memberikan gambaran yang lebih detail mengenai kinerja individu. Sejalan dengan temuan penelitian ini, penelitian selanjutnya dapat mengkaji efektivitas intervensi manajemen kelelahan (*fatigue management*), seperti pengaturan waktu kerja dan istirahat, sistem *shift* yang adaptif, serta program peningkatan kesadaran kelelahan (*fatigue awareness*) dalam menjaga kinerja dan keselamatan kerja. Lebih lanjut mengenai peran faktor psikologis dan organisasi dalam mendukung kestabilan kinerja pada pekerjaan berisiko tinggi, seperti sektor perkeretaapian, menjadi penting untuk menghasilkan rekomendasi kebijakan yang lebih aplikatif dan berbasis bukti.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan apresiasi kepada Badan Kebijakan Transportasi, Kementerian Perhubungan atas dukungan yang telah diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini, khususnya Pusat Kebijakan Keselamatan dan Keamanan Transportasi. Selanjutnya, ucapan terima kasih disampaikan untuk PT Kereta Api Indonesia (Persero) yang berkenan melibatkan para ASP sebagai responden dan menyediakan data yang diperlukan. Dukungan dari berbagai pihak sangat berarti demi kelancaran dan penyelesaian penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] H. Iridiastadi, "Fatigue in the Indonesian Rail Industry: A Study Examining Passenger Train Drivers," *Applied Ergonomics*, vol. 92, 2021.
- [2] B. I. S. Duna, Y. Iashania, N. M. A. Ganang, "Manajemen Fatigue untuk Mencegah Microsleep pada Driver Sarana," *Jurnal Teknik Pertambangan*, vol. 23, no. 2, pp. 34-39, 2023.
- [3] T. Widyastuti and R. Hidayat, "Adaptation of Individual Work Performance Questionnaire (IWPQ) into Bahasa Indonesia," *International Journal of Research Studies in Psychology*, vol. 7, no. 2, pp. 101-112, 2018.
- [4] L. Irianti, "Pengaruh Shift Kerja terhadap Kelelahan dan Performansi Pengendali Kereta Api Indonesia," *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, vol. 6, no. 2, 2017.
- [5] J. Melvira dan M. Fauziah, "Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja di Perusahaan Jasa Konstruksi PT X", *Environmental Occupational Health and Safety Journal*, vol. 4, no. 2, 2024.
- [6] S. A. Lubis, N. Aini, dan Y. Yuniati, "Faktor yang Memengaruhi Tingkat Kelelahan Perawat di Rumah Sakit Umum Mitra Medika Amplas," *Jurnal Ilmu Kesehatan Umum*, vol. 2, no. 3, 2024.
- [7] S. N. P. Ningsih dan N. Nilamsari, "Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan pada Pekerja Dipo Lokomotif PT Kereta Api Indonesia (Persero)", *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, vol. 3, no. 1, 2018.
- [8] P. Guria, "The Influence of Different Levels of Fatigue on Cognitive Function in Driving", *Clinical Neuropsychology Journal*, vol. 7, no. 2, 2024.
- [9] B. S. A. D. Setiawan, "Hubungan Kelelahan terhadap Kinerja Supir Dump Truck," *Jurnal Psikoborneo*, vol. 5, no. 1, pp. 145-153, 2017.
- [10] H. F. Ilyasa and N. R. Juliardi, "Analisis Pengaruh Beban Kerja, Stres Kerja, Kelelahan Kerja, dan Lingkungan Kerja terhadap Kinerja Tenaga Medis," *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 2, no. 4, pp. 791-802, 2023.
- [11] A. Azki, "Pengaruh Kepuasan Kerja, Beban Kerja, dan Kelelahan Kerja terhadap Kinerja Guru di Yayasan Waqaf Ar Risalah," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Perbankan Syariah*, vol. 5, no. 1, pp. 2776-5172, 2023.

- [12] K. W. Megowati, "Hubungan Kelelahan (Fatigue) dan Beban Kerja terhadap Kinerja Tenaga Kesehatan di Rumah Sakit Medika Mulia Tuban," *Journal of Public Health Science Research*, vol. 2, no. 2, pp. 20-26, 2021.
- [13] G. A. Taneo, "Pengaruh Kelelahan Kerja, Stres Kerja, Beban Kerja, dan Motivasi Kerja terhadap Kinerja Tenaga Profesional Pemberi Asuhan Lainnya," *Journal Syntax Idea*, vol. 6, no. 5, 2024.
- [14] S. Dewi, "Pengaruh Konflik Kerja, Kelelahan Kerja, dan Beban Kerja terhadap Kinerja Karyawan PT Usaha Karya Cilacap," *Jurnal Akuntansi dan Pajak*, vol. 24, no. 2, 2024.
- [15] Tarwaka, *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas* (Edisi 1), Surakarta: UNIBA PRESS, 2024.
- [16] M. Fera, R. Macchiarioli, F. Fruggiero, A. Lambiase, and D. Miranda, "Workers' Aging Management Human Fatigue at Work," *Applied Sciences*, vol. 10, no. 21, pp. 7693, 2020.
- [17] H.C. Hsu, "Age Differences in Work Stress, Exhaustion, Well-Being, and Related Factors from an Ecological Perspective," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 16, no. 1, 2019.
- [18] D. P. Abdullah, L. M. Saleh, dan S. R. Russeng, "The Effect of Age, Working Period and Workload on Work Productivity Through Work Fatigue and Sleep Quality at Employees of PT Sarana Usaha Sejahtera Insan Palapa (TelkoMedika)," *Journal of Electrical Systems*, vol. 20, no. 4s, pp. 554-560, 2024.
- [19] N. Asman dan D. Indriyani, "Pengaruh Kualitas Produk dan Promosi terhadap Keputusan Pembelian pada Produk Cake Cirebon Kelana," *Jurnal Ilmiah Indonesia*, vol. 5, no. 9, 2020.
- [20] S. Arikunto, *Prosedur penelitian: suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta. 2013.
- [21] A.S. Anwar, N. F. Natsir, dan E. Haryanti, "Kajian Kritis terhadap Epistemologi Ilmu: Konsep Hypothetic-Deductive, Verifikasi, dan Falsifikasi," *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, vol. 5, no. 2, 2022.
- [22] S. Purnomo and K. A. Yudhianto, *Psikologi Industri dan Organisasi*, Yogyakarta: Pustaka Baru Press, 2023.
- [23] W. G. Dwiliesanti and A. Yudiarto, "Rasch Analysis of The Indonesian Version of Individual Work Performance Questionnaire," *Jurnal Pengukuran Psikologi dan Pendidikan Indonesia*, vol. 11, no. 2, pp. 153-167, 2022.
- [24] K. Aronson, "Validity and Reliability of The Fatigue Severity Scale in A Real-World Interstitial Lung Disease Population," *BMC Pulmonary Medicine*, vol. 23, no. 1, p. 294, 2023.
- [25] Rifa'i, "Validity and Reliability Fatigue Severity Scale in Patients with Systemic Lupus Erythematosus in Indonesia," *Indonesian Journal of Rheumatology*, vol. 8, 2016.
- [26] A. Ahmad, *Age Standardization of Rates: A New WHO Standard*, Geneva: World Health Organization, 2001.
- [27] Y. Nurizzati, "Peranan Statistika dalam Penelitian Sosial Ekonomi," *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi*, vol. 1, no. 1, 2022.
- [28] F. A. Sabrina, W. V. Nandita, dan D. D. Maharani, "Uji Asumsi Klasik untuk Menghindari Pelanggaran Asumsi Klasik pada Regresi Linier Ordinary Least Squares (OLS) dalam Ekonometrika," *Jurnal Ilmiah Manajemen Ekonomi dan Akuntansi*, vol. 1, no. 1, 2023.
- [29] I. M. Kariyana, T. H. Pamungkas, dan T. A. Anggraini, "Model Pengaruh Komposisi Jumlah Kendaraan terhadap Tingkat Kecelakaan Provinsi Bali," *Jurnal Mitra Teknik Sipil*, vol. 7, no. 1, pp. 165-174, 2024.
- [30] M. S. Madany, A. M. Mardiyah, dan L. Aulia, "Penerapan Regresi Linier Sederhana dalam Peramalan Nilai Ekspor dan Impor di Provinsi Jawa Tengah," *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi Bisnis, Kewirausahaan*, vol. 10, no. 1, 2022.
- [31] S. Utomo, "Implementasi Tax Planning Berpengaruh terhadap Kinerja Keuangan Perusahaan," *Jurnal Ilmiah Indonesia*, vol. 7, no. 9, 2022.
- [32] S. P. Robbins and T. A. Judge, *Organizational Behavior* (16th ed.), Pearson Education, 2015.
- [33] L. Kude, "Pengaruh Kelelahan Kerja terhadap Kinerja Pegawai pada Kantor KPU Provinsi Gorontalo," *Journal of Management and Business*, vol. 6, no. 2, pp. 215-226, 2023.
- [34] Risnawati, "Pengaruh Kelelahan Kerja terhadap Kinerja Karyawan pada PT Bank Mandiri (Persero) Tbk Cabang Medan Imam Bonjol," *Jurnal Ilmiah Manajemen dan Bisnis*, vol. 17, no. 1, 2016.
- [35] D. Damayanti, B. Hasibuan, S. Ramli, S. Sugiarto, "Analisis Kelelahan Kerja dan Pengetahuan pada Welder terhadap Produktivitas Kerja dan Kinerja Karyawan di PT IHI Power Service," *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, vol. 9, no. 6, 2024.
- [36] M. B. Herlambang and N. A. Taatgen, "The Role of Motivation as a Factor in Mental Fatigue," *The Journal of The Human Factors and Ergonomic Society*, vol. 61, no. 7, 2019.
- [37] M. Handayani dan C. Demiyati, "Hubungan Faktor Individu dan Faktor Pekerjaan dengan Tingkat Kelelahan Kerja," *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, vol. 11, no. 4, 2023.
- [38] A. Susanti, *Psikologi Produktivitas: Meningkatkan Kinerja Individu dan Tim di Tempat Kerja*, Surabaya: Garuda Mas Sejahtera, 2024.
- [39] M. Armstrong and A. Baron, *Performance Management: The New Realities*, London: Institute of Personnel and Development, 1998.
- [40] T. M. Hess, J. C. Queen, C. J. Yeo, B. L. Strine, and A. M. Lohary, "Adult age differences in the effects of chronic mental fatigue," *Psychology and Aging*, vol. 36, no. 5, pp. 564-576, 2021.
- [41] Handoko, K. Harahap, A. S. Kuswati, S. Kurniawan, P. B. Samodra, "Factors Influencing Work Fatigue in Train Dispatcher at Bandung Station," *Jurnal Ekonomi*, vol. 12, no. 2, 2023.
- [42] D. N. Amelia, "Pengaruh Kontrol Diri dan Kecerdasan Emosional terhadap Kinerja Pegawai ASN Satuan Polisi Pamong Praja Kabupaten Karawang," *Management Studies and Entrepreneurship Journal*, vol. 6, no. 3, pp. 3129-3141, 2025.
- [43] W. Wahyuningtyas, H. J. N. Utomo, A. Soeprapto, "Pengaruh Reward, Punishment, Stres Kerja, dan Kemampuan Kerja terhadap Kinerja Karyawan," *Jurnal Administrasi Bisnis*, vol. 16, no. 2, pp. 49-59, 2018.
- [44] Q. A. Rahmalia, U. Effendi, Z. Mu'tadin, Muchliyanto, "Pengaruh Beban Kerja dan Kompensasi Psikologis terhadap Kepuasan Kerja Guru Sekolah Swasta X di Bogor," *Jurnal Kreatif Inovatif*, vol. 5, no. 3, 2025.
- [45] R. S. Berlian, Fatimah, M. Candra, "Pengaruh Kemampuan Kerja dan Beban Kerja terhadap Kinerja Karyawan PT Reska Multi Usaha (KAI Services) Palembang," *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, vol. 5, no. 1, 2025.
- [46] R. Nurahaju, *Psikologi Industri Organisasi*, Surabaya: Scopindo Media Pustaka, 2023.
- [47] I. B. Zaman, "Perspektif Filsafat Ilmu dalam Psikologi Industri dan Organisasi: Membangun Pemahaman Mendalam terhadap Manusia dalam Dunia Kerja," *Jurnal Ilmiah Indonesia*, vol. 4, no. 12, pp. 1131-1137, 2024.
- [48] M. Ardelit dan B. Sharma, "The Benefits of Wise Organizations for Employee Well-Being," *Business and Professional Ethics Journal*, vol. 42, no. 2, pp. 171-204, 2023.