

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kelelahan kerja merupakan salah satu permasalahan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang terjadi pada berbagai sektor industri. Kelelahan kerja didefinisikan sebagai kondisi menurunnya daya tahan dan efisiensi pekerja akibat berkurangnya kemampuan fisik maupun mental dalam melaksanakan aktivitas. Hal tersebut berdampak pada penurunan produktivitas, peningkatan risiko kecelakaan kerja, dan gangguan kesehatan pekerja (Santriyana dkk., 2023). Tanda-tanda kelelahan kerja sering kali disertai dengan keluhan subjektif, seperti rasa lelah, kantuk, hilang fokus, serta berkurangnya motivasi yang dapat menghambat kinerja pekerja (Alfiah dkk., 2022). Secara umum, kondisi ini muncul akibat aktivitas yang berkepanjangan dan berlebihan sehingga mengurangi kemampuan untuk bekerja secara aman dan efektif (Mustofani, 2020).

Berdasarkan data dari *International Labour Organization* (ILO) (2016) menunjukkan bahwa sekitar 32% pekerja di dunia mengalami kelelahan akibat pekerjaan yang mereka lakukan dengan tingkat keluhan kelelahan berat mencapai 18,3-27% dan prevalensi kelelahan di sektor industri sebesar 45% (Safira dkk., 2020). Pada tahun 2021, ILO memperkirakan sekitar 2 juta pekerja meninggal setiap tahun akibat kecelakaan kerja yang dipicu oleh kelelahan saat bekerja. Kemudian, pada tahun 2022 ILO menginformasikan bahwa sebagian besar kematian terkait pekerjaan disebabkan oleh kelelahan akibat jam kerja yang panjang. Berdasarkan informasi itu, sebanyak 745.000 dari 1,9 juta kematian akibat kerja di 183 negara disebabkan oleh jam kerja yang panjang (Nugroho dkk., 2024).

Di Indonesia, kelelahan kerja menjadi salah satu faktor dominan penyebab kecelakaan kerja. Berdasarkan Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Ketenagakerjaan tahun 2019, tercatat 77.295 kasus kecelakaan kerja dan sekitar 50% diantaranya dipicu oleh kelelahan kerja (BPJAMSOSTEK, 2019). Data dari Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi (2021) menunjukkan bahwa setiap hari rata-rata terjadi 414 kasus kecelakaan kerja dan 27,8% disebabkan oleh kelelahan (Imbara dkk., 2023). Selain itu, menurut data Ditjen Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan (2022) menunjukkan bahwa sepanjang tahun 2021 terdapat 7.298 kasus kecelakaan kerja dan 9% dari total tersebut diakibatkan langsung oleh faktor kelelahan (Antoni & Widanarko, 2023). Data-data ini menunjukkan bahwa kelelahan kerja memerlukan perhatian serius di berbagai sektor.

Pada sektor industri penerbangan, risiko terkait kelelahan kerja semakin tinggi karena aktivitas operasional bandara berlangsung selama 24 jam. Tempat tersebut menjadi titik mobilitas masyarakat dari berbagai daerah dengan latar belakang berbeda sehingga aktivitasnya sangat beragam dan padat (Wari & Widajati, 2022a). Salah satu bandara terbesar dan terpadat di

Indonesia Timur adalah Bandar udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar dengan jumlah penumpang sekitar 10 juta pada tahun 2023 dan tetap tinggi pada tahun 2024 meskipun mengalami sedikit penurunan (BBKK Makassar, 2024). Kemudian, selama periode 18 Desember 2024 hingga 5 Januari 2025 pergerakan penumpang kembali meningkat sebesar 3% (Syawaluddin, 2025).

Seiring meningkatnya volume pergerakan penumpang dan aktivitas penerbangan menuntut kesiapan dan kewaspadaan dari seluruh personel bandara, khususnya petugas keamanan penerbangan. Mengingat status bandara sebagai *restricted area* atau kawasan terbatas, bandara memerlukan pengawasan ketat guna menjaga kondisi dan mencegah potensi ancaman, termasuk tindakan terorisme, pembajakan, penyelundupan maupun gangguan keamanan lainnya. Oleh karena itu, keberadaan petugas *Aviation Security* (Avsec) memegang peran krusial karena bertanggung jawab penuh menjaga keamanan penerbangan, serta keselamatan seluruh instansi dan pengguna fasilitas bandara (Wari & Widajati, 2022a).

Pada aspek fisik, petugas Avsec bertugas memeriksa dokumen, penumpang, bagasi kabin, awak pesawat, serta menangani senjata, penumpang khusus, dan barang berbahaya. Tugas ini menuntut petugas Avsec untuk berdiri dalam waktu lama, melakukan patroli diberbagai area bandara, terkadang berlari menuju lokasi tertentu, membantu penumpang yang sedang kesulitan, serta melakukan pemeriksaan bagasi. Pekerjaan tersebut dilakukan secara berulang sepanjang *shift* kerja dengan intensitas tinggi, terutama pada jam-jam sibuk penerbangan. Kondisi fisik seperti ini dapat menyebabkan kelelahan otot, nyeri pada kaki dan punggung, serta penurunan stamina secara bertahap (C. P. Sari dkk., 2025).

Selain beban kerja fisik, petugas Avsec menghadapi tekanan psikologis karena berinteraksi langsung dengan berbagai penumpang setiap harinya yang memiliki keragaman karakter, perilaku, dan budaya (Wari & Widajati, 2022b). Di sisi lain, petugas Avsec juga harus mempertahankan tingkat kewaspadaan dan konsentrasi maksimal sebab bekerja di *restricted area* yang merupakan zona dengan tingkat keamanan tinggi yang hanya dapat diakses oleh personel tertentu dan wajib diawasi secara ketat untuk mencegah ancaman keselamatan penerbangan. Petugas Avsec harus mendeteksi setiap potensi ancaman keamanan, baik pemeriksaan *X-ray* bagasi maupun observasi perilaku mencurigakan penumpang. Tuntutan untuk selalu waspada, bertanggung jawab penuh terhadap keselamatan penumpang, dan menghadapi tekanan waktu dalam situasi penerbangan yang padat dapat menimbulkan stres kerja yang tinggi pada petugas Avsec (Wahyudono, 2023).

Kompleksitas tugas tersebut diperberat oleh jam kerja panjang, sistem kerja *shift*, gerakan berulang, tuntutan fisik dan mental sehingga menjadikan Avsec rentan mengalami kelelahan kerja (Amir dkk., 2025). Kondisi kelelahan yang berkelanjutan dapat menurunkan konsentrasi dan kewaspadaan petugas yang pada akhirnya akan membahayakan keselamatan operasional

penerbangan (Hartono dkk., 2020). Studi sebelumnya menunjukkan bahwa pekerja Avsec memiliki risiko kelelahan yang lebih tinggi dibandingkan pekerja di sektor lain (Wari & Widajati, 2022b).

Kelelahan kerja dapat menimbulkan berbagai dampak yang memengaruhi kondisi pekerja, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Dampak jangka pendek yang ditimbulkan adalah kesulitan berkonsentrasi, penurunan kewaspadaan, perlambatan waktu reaksi yang dapat mengurangi kualitas pekerjaan, serta rentan mengalami gangguan tidur karena kondisi tubuh dan pikiran tidak mampu rileks. Sementara dampak jangka panjang kelelahan kerja bisa memengaruhi kesehatan pekerja, seperti risiko gangguan jantung, tekanan darah tinggi, masalah pada sistem pencernaan, dan munculnya kecemasan (Wardhana & Tejamaya, 2024; Wong dkk., 2019).

Kelelahan kerja dipengaruhi oleh tiga faktor utama, yaitu faktor karakteristik individu, pekerjaan, dan lingkungan. Ketiga faktor ini saling memengaruhi kemampuan fisik dan mental pekerja dalam menyelesaikan tugasnya (Suma'mur, 2014). Faktor karakteristik individu berperan dalam menentukan daya tahan tubuh dan kemampuan pemulihan setelah bekerja (Dahlan & Widanarko, 2022). Faktor pekerjaan turut berpengaruh karena dapat mengganggu ritme biologis, kurangnya waktu istirahat, serta menambah tekanan fisik dan mental pekerja (Bintang dkk., 2025). Sementara itu, faktor lingkungan dapat meningkatkan beban fisiologis tubuh karena tubuh harus bekerja lebih keras untuk beradaptasi terhadap kondisi yang kurang nyaman (Dewi, 2018).

Faktor karakteristik individu mencakup aspek personal pekerja, seperti usia, jenis kelamin, status gizi, kualitas tidur, dan merokok. Usia memengaruhi kondisi tubuh dalam menjalani aktivitas karena semakin bertambahnya usia, kemampuan fisik dan kapasitas kerja seseorang menurun akibat perubahan fungsi fisiologis tubuh (Suma'mur, 2014). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian dari Santriyana dkk. (2023), bahwa pekerja berusia >25 tahun memiliki risiko 40,5 kali lebih besar mengalami kelelahan kerja dibandingkan dengan usia ≤25 tahun.

Selain usia, faktor jenis kelamin juga berpengaruh terhadap tingkat kelelahan kerja. Perempuan umumnya memiliki kekuatan otot hanya sekitar dua pertiga dari laki-laki (Tarwaka dkk., 2004). Sejalan dengan penelitian Aminah & Porusia (2024), menunjukkan bahwa kelelahan kerja paling banyak dialami oleh pekerja laki-laki dibandingkan perempuan karena pekerjaan yang diterima pekerja laki-laki cukup berat. Kualitas tidur yang buruk juga turut meningkatkan risiko kelelahan kerja karena tubuh tidak mendapatkan waktu pemulihan yang cukup sehingga produktivitas menurun dan rasa lelah meningkat (Armadani & Paskarini, 2023). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Az Zahra dkk. (2024), menunjukkan bahwa pekerja wanita dengan kualitas tidur yang lebih rendah rentan mengalami kelelahan kerja dibandingkan dengan pekerja yang memiliki kualitas tidur yang baik.

Kemudian, faktor pekerjaan meliputi *shift* kerja, masa kerja, beban kerja, dan stres kerja. *Shift* kerja dapat menyebabkan kelelahan karena pergeseran waktu kerja yang tidak sesuai dengan ritme sirkadian tubuh sehingga mengganggu pola tidur dan penurunan konsentrasi (Trimala dkk., 2023). Hal ini sejalan dengan penelitian Yuliana dkk. (2023), pada satpam PT. XYZ di Balikpapan bahwa terdapat hubungan *shift* kerja dengan kelelahan kerja. Tingkat kelelahan yang paling tinggi ditemukan pada *shift* malam karena jam kerja yang panjang dalam satu *shift* dan waktu tidur yang kurang mengakibatkan sering mengantuk.

Masa kerja juga berpengaruh terhadap kelelahan karena pekerja dengan masa kerja lebih lama akan mengalami penurunan ketahanan tubuh akibat tekanan kerja yang berulang dan menurunnya fungsi biologis (Az Zahra dkk., 2024). Penelitian Aminah & Porusia (2024), menunjukkan bahwa pekerja dengan masa kerja ≥ 5 tahun cenderung mengalami kelelahan kerja kategori sedang sementara pekerja dengan masa kerja <5 tahun lebih sering mengalami kelelahan kategori ringan. Selain itu, stres kerja juga berkontribusi menyebabkan kelelahan kerja karena tekanan psikologis yang berlangsung terus-menerus menguras energi mental dan fisik pekerja, mengganggu konsentrasi, gangguan tidur, dan penurunan sistem imun tubuh (Setyawati, 2010). Hal ini sejalan dengan penelitian Hidayati dkk., (2023) yang menemukan bahwa terdapat hubungan signifikan antara stres kerja dengan kelelahan kerja, pekerja dengan stres tinggi memiliki risiko 6,3 kali lebih besar mengalami kelelahan kerja dibandingkan pekerja dengan stres kerja rendah.

Setiap tempat kerja memiliki beragam faktor yang dapat memicu terjadinya kelelahan kerja, termasuk di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin. Berdasarkan hasil observasi di bandara tersebut, petugas Avsec bekerja diberbagai area, seperti gerbang keberangkatan, area tiket, area bagasi, area pemeriksaan barang, hingga area dalam bandara. Padatnya jadwal penerbangan setiap hari disertai dengan tugas yang beragam dan tekanan kerja yang tinggi dapat menimbulkan beban kerja yang berat pada petugas Avsec sehingga rentan mengalami kelelahan kerja.

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja pada Petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar. Penelitian ini dilaksanakan guna mendukung upaya pencegahan pengendalian kelelahan kerja, serta perbaikan kondisi kerja secara berkelanjutan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dirumuskan masalah yang akan diteliti adalah apakah ada hubungan antara usia, jenis kelamin, kualitas tidur, *shift* kerja, masa kerja, dan stres kerja dengan kelelahan kerja pada petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja pada petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.

1.3.2. Tujuan Khusus

- a. Untuk menganalisis hubungan antara usia dengan kelelahan kerja petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- b. Untuk menganalisis hubungan antara jenis kelamin dengan kelelahan kerja petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- c. Untuk menganalisis hubungan antara kualitas tidur dengan kelelahan kerja petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- d. Untuk menganalisis hubungan antara *shift* kerja dengan kelelahan kerja petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- e. Untuk menganalisis hubungan antara masa kerja dengan kelelahan kerja petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- f. Untuk menganalisis hubungan antara stres kerja dengan kelelahan kerja petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Ilmiah

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dan bahan bacaan yang bermanfaat untuk memperluas pengetahuan. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan mampu mendukung dan mendorong penelitian lanjutan di bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), baik dalam bentuk kajian intervensi maupun pengembangan strategi pencegahan kelelahan kerja pada pekerja.

1.4.2. Manfaat Institusi

Penelitian ini diharapkan bisa menjadi bahan referensi untuk melihat faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.

1.4.3. Manfaat Bagi Praktis

Penelitian ini dapat menambah wawasan peneliti sendiri tentang penerapan konsep Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di sektor transportasi udara. Kemudian, peneliti memperoleh pengalaman langsung dalam proses penelitian ilmiah dan mengaplikasikan ilmu yang telah didapat.

1.5. Teori

1.5.1. Tinjauan Umum tentang Kelelahan Kerja

1. Definisi Kelelahan Kerja

Kelelahan kerja merupakan kondisi ketika seseorang merasa lelah akibat dari aktivitas berlebihan, kurang istirahat, stres berkepanjangan, atau kombinasi dari faktor-faktor tersebut. Kondisi tersebut dapat menurunkan kewaspadaan dan memperlambat respon terhadap stres. Meski sulit didefinisikan secara pasti, kelelahan kerja dapat dirasakan oleh pekerja melalui perasaan lelah yang muncul sehingga dipandang sebagai pola yang terjadi ketika seseorang tidak lagi mampu menjalankan aktivitasnya secara optimal (Pondang & Kosasih, 2024).

Kelelahan kerja adalah keadaan ketika tubuh, aktivitas, dan respon terhadap rangsangan mengalami penurunan selama menjalankan pekerjaan. Berbagai elemen memengaruhi, yakni lingkungan, *shift* kerja, lamanya masa kerja, usia, serta beban kerja yang ditanggung pekerja (Safira dkk., 2020). Menurut Kuswana (2016), kelelahan kerja bersifat subjektif berbeda dengan kelemahan, serta terjadi secara bertahap. Keadaan ini umumnya dapat dipulihkan melalui istirahat dan dapat dipicu oleh faktor fisik maupun mental.

Kelelahan kerja menjadi salah satu aspek penting dalam penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) karena berisiko menimbulkan kecelakaan kerja. Kelelahan di tempat kerja ditandai dengan rasa lelah atau kantuk yang tidak wajar dan umumnya bersifat akut. Namun, dapat berkembang menjadi kronis seiring waktu, serta menimbulkan gangguan fisik dan mental (Adhim dkk., 2024).

Kelelahan kerja menjadi bagian dari penyebab kejadian kecelakaan kerja. Hal ini dipandang sebagai mekanisme tubuh untuk mencegah kerusakan yang lebih serius sehingga sering kali membutuhkan pemulihan mendalam. Dilihat dari perspektif Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), kelelahan kerja telah menjadi perhatian penting bagi pelaku industri dan pekerja guna meminimalisasi dampak negatif yang ditimbulkan (Pasaribu & Susilawati, 2024). Oleh karena itu, pemahaman mengenai kelelahan kerja tidak hanya penting dari sisi kesehatan pekerja, tetapi juga dari aspek keselamatan kerja.

2. Jenis Kelelahan Kerja

Kelelahan dibagi menjadi dua tipe, yakni kelelahan fisik dan kelelahan mental. Kelelahan fisik muncul sebab aktivitas otot atau kerja fisik yang intens. Sementara, kelelahan mental terjadi akibat aktivitas kognitif yang berlebihan, rasa jenuh, atau kurangnya minat dalam bekerja. Kedua bentuk kelelahan ini dapat dipengaruhi oleh faktor internal, seperti kondisi kesehatan dan psikologis maupun

faktor eksternal, seperti lingkungan kerja dan beban tugas (Bramantyo & Nugroho, 2023).

Menurut Tarwaka dkk. (2004), kelelahan kerja diklasifikasikan dalam dua jenis berdasarkan prosesnya, yaitu kelelahan otot dan kelelahan umum. Kelelahan otot merupakan tremor atau rasa nyeri pada otot sebab aktivitas fisik yang berlebihan. Sementara, kelelahan umum biasanya ditunjukkan dengan berkurangnya motivasi dan kemauan untuk bekerja. Hal tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti sifat pekerjaan yang monoton, intensitas dan durasi kerja fisik yang tinggi, lingkungan kerja yang kurang mendukung, status gizi, serta kondisi kesehatan pekerja. Jika tidak dikelola dengan baik akan menurunkan produktivitas dan meningkatkan risiko terjadinya kesalahan maupun kecelakaan kerja.

Jenis kelelahan kerja juga dibedakan menurut waktu, yakni kelelahan akut dan kelelahan kronis. Kelelahan akut merupakan kelelahan yang muncul secara tiba-tiba akibat aktivitas fisik dan beban mental yang berlebihan. Kelelahan ini ditandai dengan berkurangnya tenaga tubuh karena organ bekerja melampaui kapasitas normal. Kemudian, kelelahan kronis adalah kelelahan yang berlangsung secara terus menerus karena aktivitas berulang dalam jangka waktu lama. Keadaan ini tidak hanya terjadi sepanjang hari, tetapi dapat muncul sebelum pekerjaan dimulai. Lalu, sering menimbulkan keluhan kesehatan, seperti sakit kepala, gangguan tidur, dan masalah pada sistem pencernaan (Suma'mur, 2009 dalam Lumbantobing & Susanti, 2022).

3. Penyebab Kelelahan Kerja

Penyebab kelelahan kerja dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal berasal dari kondisi individu yang mencakup aspek somatik, seperti usia, jenis kelamin, bentuk tubuh, status kesehatan, dan status gizi pekerja. Selanjutnya, faktor eksternal meliputi karakteristik pekerjaan itu sendiri, seperti beban tugas, pengaturan organisasi kerja (masa kerja, waktu istirahat, *shift* kerja, dan pekerjaan di malam hari), serta kondisi lingkungan kerja yang mencakup aspek fisik, kimia, biologi, ergonomis, dan psikologis (Lumbantobing & Susanti, 2022).

Pada umumnya kelelahan kerja dapat disebabkan karena kurangnya waktu istirahat, penambahan jam kerja di luar tugas utama, dan tingginya tuntutan pekerjaan. Secara spesifik faktor di tempat kerja yang berkontribusi terhadap munculnya kelelahan kerja adalah jadwal kerja yang kurang teratur dan kondisi lingkungan kerja yang kurang mendukung. Faktor-faktor tersebut berpengaruh langsung terhadap kondisi fisik pekerja sekaligus berdampak pada penurunan konsentrasi, produktivitas, dan peningkatan risiko kesalahan kerja hingga kecelakaan (Haryanto dkk., 2020).

Di lingkungan industri faktor penyebab kelelahan kerja sangat beragam dan salah satunya kondisi tempat kerja. Lingkungan kerja yang tidak sesuai standar, seperti kebisingan berlebihan, iklim kerja yang panas, pencahayaan yang kurang memadai, dan getaran berulang dapat menimbulkan ketidaknyamanan bagi pekerja. Jika pekerja terus-menerus beraktivitas dalam kondisi tersebut, seiring waktu akan memicu kelelahan yang berpotensi menurunkan produktivitas, meningkatkan stres, serta meningkatkan risiko kecelakaan kerja (Juliana dkk., 2018).

4. Mekanisme Kelelahan Kerja

Konsep dari kelelahan merupakan reaksi fungsional dari pusat kesadaran di otak (*cortex cerebri*) yang dipengaruhi oleh dua sistem antagonis, yaitu sistem penghambat (inhibisi) dan sistem penggerak (aktivasi). Sistem penghambat bekerja melalui talamus dan berperan menurunkan kemampuan tubuh untuk bereaksi sehingga memicu kecenderungan untuk beristirahat atau tidur. Sebaliknya, sistem penggerak yang berada dalam *formatio retikularis* berfungsi merangsang pusat-pusat aktivitas tubuh, termasuk sistem saraf otonom yang dapat meningkatkan kesiapsiagaan, dorongan untuk bergerak, dan kemampuan mempertahankan aktivitas kerja. Interaksi antara kedua sistem tersebut menentukan keadaan seseorang, apakah berada dalam kondisi waspada atau justru mengalami penurunan kesiapan kerja (Suma'mur, 2014).

Keseimbangan antara sistem penghambat dan sistem penggerak sangat menentukan munculnya kelelahan. Ketika sistem penghambat lebih dominan, individu akan berada pada kondisi lelah dan kurang mampu mempertahankan aktivitasnya. Sebaliknya, apabila sistem penggerak lebih kuat, tubuh berada dalam keadaan aktif dan mampu menyelesaikan pekerjaan meskipun terdapat tekanan atau rangsangan tertentu. Pada situasi tertentu, seperti tekanan emosional atau aktivitas monoton, sistem penggerak dapat terstimulasi secara tiba-tiba dan menurunkan kerja sistem penghambat namun kelelahan tetap dapat muncul bila hambatan pada sistem penghambat cukup besar. Hal ini menjelaskan bahwa kelelahan tidak hanya dipengaruhi oleh besarnya beban kerja, tetapi juga oleh mekanisme internal otak yang mengatur kondisi kewaspadaan dan respon tubuh terhadap aktivitas (Suma'mur, 2014).

5. Gejala Kelelahan Kerja

Gejala kelelahan kerja dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu subjektif dan objektif. Gejala subjektif menimbulkan rasa pusing, kebosanan, berkurangnya konsentrasi, dan menurunnya konsentrasi sedangkan gejala objektif terlihat dari penurunan kemampuan fisik maupun mental pekerja. Identifikasi gejala kelelahan menjadi penting karena dapat membantu perusahaan dalam merancang sistem kerja

yang lebih efektif, misalnya melalui pengaturan beban kerja, rotasi tugas, atau pemberian waktu istirahat yang memadai. Dengan demikian, pekerja tidak mudah merasa jenuh dan beban kerja yang diberikan tetap sesuai dengan kapasitas mereka (Suryaatmaja & Pridianata, 2020).

Gejala kelelahan kerja sendiri dapat bervariasi yang dirasakan oleh setiap individu, yakni adanya rasa berat pada kepala, tubuh terasa lemah, kaki terasa berat, sering menguap, pikiran menjadi kacau, mudah mengantuk, mata terasa berat, hingga kesulitan untuk berkonsentrasi. Gejala-gejala tersebut menunjukkan bahwa kelelahan kerja merupakan salah satu permasalahan dalam bidang K3 yang menjadi faktor resiko terjadinya kecelakaan kerja. Oleh karena itu, diperlukan perhatian khusus dan penanganan yang optimal agar kejadiannya tidak terus meningkat setiap waktu (Alfiah dkk., 2022).

Selain itu, rata-rata pekerja yang mengalami kelelahan juga merasakan berbagai gejala, seperti merasa sakit kepala, nyeri punggung, kekakuan pada bahu, dan merasa pusing selama menjalankan pekerjaan. Beberapa gejala dapat menyebabkan penurunan efisiensi dan efektivitas kerja, baik secara fisik maupun mental. Meskipun bentuk gejala yang dialami setiap pekerja dapat berbeda, keseluruhannya mengarah pada berkurangnya kapasitas kerja dan ketahanan tubuh (Permatasari dkk., 2017).

6. Dampak Kelelahan Kerja

Pekerja yang mengalami kelelahan berisiko mengalami perubahan suasana hati yang dapat berdampak pada aspek eksternal maupun internal. Dampak eksternal terlihat dari menurunnya kualitas pelayanan, misalnya berkurangnya ketepatan dalam melaksanakan tugas atau dalam memberikan dukungan psikologis kepada orang lain. Sementara dampak internal yang kerap muncul adalah rasa cemas yang memengaruhi kestabilan emosional, serta menurunkan kemampuan konsentrasi. Apabila berlangsung lama, kombinasi dampak internal dan eksternal ini berpotensi menurunkan kinerja secara signifikan dan meningkatkan risiko terjadinya kesalahan dalam pekerjaan (Pondang & Kosasih, 2024).

Kelelahan kerja dapat menyebabkan berbagai dampak negatif yang signifikan terhadap kinerja pekerja. Pertama-tama, kelelahan kerja dapat mengakibatkan penurunan efisiensi dalam menyelesaikan tugas. Ketika seseorang merasa lelah, sering kali mengurangi kemampuan konsentrasi dan perhatian terhadap pekerjaan yang pada akhirnya menurunkan kualitas hasil kerja. Sejalan dengan itu, dampak jangka pendek dari kelelahan meliputi penurunan kewaspadaan, koordinasi, penilaian, motivasi, dan kepuasan kerja yang dapat meningkatkan risiko kecelakaan dan cedera (Talebi dkk., 2021).

Kelelahan kerja dapat menimbulkan berbagai dampak yang merugikan bagi pekerja dan perusahaan. Dampaknya berpengaruh langsung terhadap penurunan prestasi kerja, menurunnya semangat, dan muncul keluhan fisik. Kemudian, kelelahan kerja juga menimbulkan risiko turunnya motivasi, rendahnya performa dan kualitas kerja, serta tingginya kemungkinan terjadi kesalahan dalam melaksanakan tugas. Akumulasi dampak tersebut dapat mengarah pada penurunan produktivitas secara keseluruhan, timbulnya stres, hingga penyakit akibat kerja (Komalig & Mamusung, 2020).

7. Pengukuran Kelelahan Kerja

Pengukuran kelelahan kerja didasarkan pada aktivitas fisik yang dilakukan secara berulang dan monoton sehingga berpotensi menimbulkan kelelahan. Namun, hingga saat ini belum terdapat metode yang dapat mengukur tingkat kelelahan secara langsung. Peneliti selama ini hanya menggunakan indikator tidak langsung yang menggambarkan munculnya kelelahan akibat pekerjaan (William & Mahachandra, 2023).

Menurut Grandjean (1993) dalam Tarwaka dkk. (2004), metode untuk mengukur kelelahan dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kelompok sebagai berikut:

a. Kualitas dan kuantitas kerja yang dilakukan

Metode ini menilai kualitas *output* berdasarkan jumlah proses kerja, yaitu waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan setiap *item* atau banyaknya operasi yang dikerjakan dalam satuan waktu tertentu. Meski demikian, beberapa hal tetap harus dipertimbangkan, antara lain target produksi, kondisi sosial, serta aspek psikologis pekerja. indikator lain, seperti tingkat kerusakan dan penolakan produk maupun frekuensi kecelakaan memang dapat mencerminkan adanya kelelahan namun bukan merupakan faktor penyebab utama.

b. Uji psiko-motor (*Psychomotor test*)

Metode ini melibatkan fungsi persepsi, interpretasi, dan reaksi motorik yang salah satunya dapat diukur melalui waktu reaksi. Waktu reaksi adalah rentang waktu sejak munculnya rangsangan hingga timbulnya kesadaran atau tindakan. Pada pengujian, rangsangan dapat berupa cahaya lampu, bunyi denting, sentuhan pada kulit atau gerakan tubuh. Pemajangan waktu reaksi menunjukkan adanya perlambatan pada fungsi saraf dan otot.

Sanders & McCormick (1987) menjelaskan bahwa waktu reaksi adalah lamanya seseorang memberikan respon spesifik terhadap suatu rangsangan. Umumnya waktu reaksi tercepat berada pada kisaran 150-200 milidetik. Faktor-faktor yang

memengaruhi waktu reaksi antara lain jenis rangsangan, intensitas dan durasi stimulasi, usia, serta perbedaan individu.

c. Uji hilangnya kelipan (*flicker-fusion test*)

Saat pekerja mengalami kelelahan, kemampuan untuk menangkap kilatan cahaya menurun. Semakin tinggi tingkat kelelahan, semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk membedakan dua kilatan. Uji kelipan tidak hanya digunakan untuk menilai tingkat kelelahan, tetapi juga dapat menunjukkan tingkat kewaspadaan pekerja.

d. Perasaan kelelahan secara subjektif (*subjective feelings of fatigue*)

Pengukuran kelelahan secara subjektif dapat dilakukan dengan mengombinasikan beberapa indikator agar hasil yang diperoleh lebih dapat dipercaya dengan tetap memperhatikan persepsi subjektif individu terhadap rasa lelah. Salah satu instrumen yang sering digunakan adalah *Subjective Self Rating Test* (SSRT) dari *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC) Jepang. Kuesioner ini terdiri atas 30 pertanyaan yang terbagi menjadi tiga indikator, yaitu 10 pertanyaan terkait pelemahan aktivitas, 10 pertanyaan mengenai penurunan motivasi, 10 pertanyaan yang menggambarkan kelelahan fisik. Semakin sering gejala kelelahan muncul berdasarkan kuesioner tersebut, semakin tinggi pula tingkat kelelahan yang dialami responden.

e. Uji mental

Metode ini memanfaatkan konsentrasi sebagai cara untuk menilai ketelitian dan kecepatan dalam menyelesaikan tugas. *Bourdon wiersma test* merupakan salah satu alat yang digunakan untuk mengukur aspek kecepatan, ketelitian, dan konsistensi kerja. Hasil tes biasanya menunjukkan bahwa kelelahan berbanding terbalik dengan kemampuan tersebut, yaitu semakin lelah seseorang maka semakin menurun tingkat kecepatan, ketelitian, dan konsistensinya. Meskipun demikian, *bourdon wiersma test* lebih cocok digunakan untuk mengukur kelelahan yang disebabkan oleh beban kerja mental.

8. Pencegahan Kelelahan Kerja

Kelelahan kerja dapat dicegah atau diminimalkan melalui pengelolaan kondisi kerja, lingkungan, serta penerapan aturan yang tepat. Upaya pencegahan meliputi penetapan jam kerja dan waktu istirahat sesuai ketentuan, pengaturan cuti, penyediaan fasilitas istirahat yang mendukung kebugaran fisik dan keseimbangan mental, serta pemanfaatan waktu libur untuk rekreasi. Selain itu, penerapan prinsip ergonomi pada peralatan, cara kerja, dan lingkungan kerja sangat penting untuk menyesuaikan tuntutan fisiologis maupun psikologis pekerja.

Pencegahan juga diperkuat dengan pengorganisasian proses produksi yang efisien, dan pengendalian faktor fisik menggunakan standar yang memberikan kenyamanan dan mendukung kinerja optimal (Suma'mur, 2014).

Terdapat berbagai cara untuk mengetahui kelelahan seseorang namun umumnya hanya sebatas mengukur indikatornya. Upaya lain yang dapat dilakukan adalah melaksanakan tes kelelahan kerja (*fatigue check*) secara rutin setiap dua hingga tiga hari, baik siang maupun malam hari terutama bagi pekerja usia lanjut agar gejala kelelahan dapat terdeteksi lebih awal. Kemudian, dapat melakukan peregangan dinamis selama 15 menit setelah bekerja karena efektif untuk memberikan kenyamanan dan mengurangi rasa jenuh akibat aktivitas monoton dalam waktu lama (Halim, 2024).

1.5.2.Tinjauan Umum tentang Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja

1. Usia

Usia merupakan salah satu faktor intrinsik yang berasal dari kondisi internal tubuh pekerja. Pertambahan usia berhubungan erat dengan perubahan fisiologis tubuh yang berangsur menurun. Selain itu, penurunan fungsi organ ini berdampak pada melemahnya daya tahan, kekuatan fisik, kapasitas dalam menyelesaikan pekerjaan, serta memunculkan berbagai keluhan subjektif termasuk kelelahan kerja. Akibatnya, pekerja yang berusia lebih tua cenderung lebih rentan mengalami kelelahan dibandingkan pekerja berusia lebih muda. Pekerja yang masih muda umumnya mampu melakukan pekerjaan berat sedangkan pada usia tua kemampuan tersebut menurun sehingga mereka lebih cepat lelah dan kurang gesit dalam menyelesaikan pekerjaan (Ibrahim dkk., 2016).

Pekerja yang berusia lebih tua cenderung mengalami penurunan kapasitas kardiovaskular, kekuatan otot, dan waktu reaksi sehingga lebih mudah mengalami kelelahan kerja saat melakukan aktivitas fisik yang berat (Mustakim & Pratiwi, 2025). Kondisi ini dapat memengaruhi produktivitas dan memperbesar risiko terjadinya kecelakaan maupun gangguan kesehatan (Komalig & Mamusung, 2020). Sejalan dengan penelitian Anderson dkk. (2022), di pelabuhan Amerika Serikat yang menunjukkan bahwa pekerja berusia ≥ 45 tahun memiliki risiko kelelahan 1,8 kali lebih tinggi dibandingkan mereka yang berusia 25-34 tahun. Penelitian Mustakim & Pratiwi (2025) juga menemukan hubungan yang signifikan antara usia dengan kelelahan kerja, pekerja yang berusia ≥ 40 tahun cenderung mengalami kelelahan kerja berat.

Pada usia muda tingkat kelelahan kerja lebih rendah dibandingkan dengan usia yang lebih tua. Pekerja dengan usia

muda cenderung memiliki ketahanan fisik lebih optimal dan kekuatan otot yang lebih besar dibandingkan dengan pekerja yang usianya tua. Pada umumnya pekerja yang lebih tua juga akan mengalami penurunan kemampuan kerja sebagai hasil dari proses penuaan yang berdampak pada daya tahan dan kapasitas kerja. Dengan demikian, faktor usia menjadi variabel penting yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan beban kerja agar sesuai dengan kemampuan fisik pekerja (Nensi & Dewi, 2024).

2. Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan karakteristik biologis dengan membedakan antara laki-laki dan perempuan yang juga berpengaruh terhadap tingkat kelelahan kerja. Perbedaan ini disebabkan oleh faktor fisiologis karena komposisi tubuh dan massa otot laki-laki lebih besar dibandingkan perempuan. Hal tersebut membuat perempuan lebih cepat mengalami kelelahan saat melakukan pekerjaan yang menuntut aktivitas fisik tinggi. Sebaliknya, laki-laki cenderung memiliki kapasitas fisik yang lebih besar sehingga mampu menanggung beban kerja yang berat (Hidayati dkk., 2023).

Selain itu, perempuan akan mengalami siklus biologis setiap bulan yang berhubungan dengan perubahan hormonal dalam tubuh. Hal tersebut dapat memengaruhi kestabilan fisik dan psikis, seperti timbul rasa nyeri, kelelahan hingga penurunan konsentrasi. Akibatnya, kinerja perempuan dalam menjalankan tugas dapat terganggu. Oleh karena itu, faktor biologis ini perlu diperhatikan dalam menilai tingkat kelelahan kerja pada pekerja perempuan (Rahmawati & Afandi, 2019).

Menurut teori yang dikemukakan oleh Konz bahwa kapasitas kerja fisik perempuan cenderung lebih rendah dibandingkan laki-laki karena nilai volume oksigen (VO_2) maksimal 15–30% lebih ringan dibandingkan laki-laki. Kondisi itulah yang menyebabkan presentase lemak tubuh pada perempuan lebih tinggi dan kadar hemoglobin darah relatif lebih rendah dari laki-laki. Faktor-faktor fisiologis tersebut menyebabkan kapasitas transportasi oksigen dalam tubuh perempuan lebih terbatas dan daya tahan fisik lebih cepat menurun ketika melakukan aktivitas kerja. Akibatnya, membuat perempuan lebih cenderung cepat mengalami kelelahan kerja (Arini & Dwiyantri, 2015).

Namun demikian, penelitian menunjukkan hasil yang bervariasi tergantung jenis pekerjaan. Penelitian yang dilakukan oleh Amir dkk. (2025) menunjukkan bahwa pekerja wanita Avsec lebih banyak mengalami kelelahan kerja dibandingkan pekerja laki-laki Avsec. Sementara penelitian Triyunita dkk. (2019) pada pekerja mebel di Sukaharjo menemukan bahwa pekerja laki-laki lebih banyak

mengalami kelelahan berat dibandingkan perempuan karena mendapat alokasi pekerjaan fisik yang berat.

3. Kualitas Tidur

Kualitas tidur sangat dipengaruhi oleh tingkat kelelahan kerja yang berdampak pada mekanisme homeostatik dan ritme sirkadian tubuh. Gangguan pada sistem ini dapat memengaruhi berbagai fungsi vital, seperti tekanan darah, suhu tubuh, denyut nadi, kemampuan kognitif, suasana hati, performa fisik, sistem pencernaan, fungsi hati, dan pola endokrin (Maharani & Nugroho, 2022). Meskipun kebutuhan tidur setiap individu berbeda, secara umum orang dewasa membutuhkan 7-8 jam istirahat per hari untuk memulihkan energi yang terkuras. Pemenuhan kebutuhan tidur yang cukup memungkinkan seseorang menjalani aktivitas keesokan harinya dengan kondisi fisik dan mental yang lebih bugar (Chairani dkk., 2023).

Durasi tidur yang kurang dari 8 jam per hari dapat membuat seseorang merasa lelah, menurunnya kreativitas, dan berkurangnya kemampuan untuk fokus pada pekerjaan yang dijalankan. Kurang tidur juga menghambat fungsi otak dalam mempertahankan konsentrasi, tingkat kewaspadaan, performa, dan kesejahteraan yang diperlukan bagi kesehatan pekerja secara keseluruhan (Deng dkk., 2022). Selain itu, seseorang yang kurang tidur lebih cenderung melakukan kesalahan atau kelalaian dalam bekerja. Pekerja yang mengalami kelelahan akan membutuhkan waktu reaksi lebih lama pada situasi kritis dan kemungkinan besar menimbulkan kesalahan yang berdampak pada keselamatan kerja (Az Zahra dkk., 2024).

Hal ini sejalan dengan penelitian Mustakim & Pratiwi (2025), yang menunjukkan bahwa kualitas tidur memiliki hubungan signifikan dengan kelelahan kerja. Responden dengan kualitas tidur yang kurang baik menunjukkan proporsi kelelahan berat yang lebih tinggi. Penelitian Hobbs & Williamson (2003) menunjukkan bahwa pekerja teknisi pemeliharaan, rasa kantuk terbukti meningkatkan kemungkinan terjadinya kesalahan, terutama yang berhubungan dengan kelupaan atau kekeliruan dalam mengenali informasi.

4. Shift Kerja

Perusahaan banyak menerapkan sistem *shift* kerja, seperti *shift* pagi, siang, dan malam untuk menjaga kelancaran operasional yang berlangsung lebih dari 8 jam per hari. Sistem ini bertujuan memaksimalkan produktivitas dan memenuhi kebutuhan perusahaan yang beroperasi secara terus-menerus. *Shift* kerja dapat diartikan sebagai sistem kerja yang dilakukan pada lokasi yang sama secara berkelanjutan (*shift* kontinyu) atau dengan pergantian waktu kerja (*shift* rotasi). Berbeda dengan hari kerja

biasa yang memiliki jadwal tetap, sistem *shift* memungkinkan pekerjaan dilakukan lebih dari satu kali dalam sehari untuk memenuhi kebutuhan operasional selama 24 jam (Yuliana dkk., 2023).

Shift kerja merupakan salah satu faktor pemicu terjadinya kelelahan pada pekerja yang akan berdampak pada perubahan kondisi fisik dan psikologis. Pergantian jam kerja yang tidak teratur dapat mengacaukan ritme sirkadian tubuh sehingga fungsi tubuh terganggu dan menimbulkan rasa lelah. Dengan demikian, sistem *shift* kerja memiliki pengaruh signifikan terhadap tingkat kelelahan kerja (Trimala dkk., 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh Firmansyah & Budiono (2024) menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara *shift* kerja dengan kelelahan kerja. Hal ini dapat menurunkan kinerja termasuk kualitas, produktivitas, dan keselamatan kerja. Penelitian tersebut juga memperlihatkan bahwa pekerja pada *shift* siang memiliki risiko tinggi mengalami kelelahan karena waktu tidur yang berkurang akibat *shift* yang selesai hingga larut malam atau perjalanan pulang yang cukup jauh.

5. Masa Kerja

Masa kerja memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kejadian kelelahan kerja. Masa kerja dapat memberikan gambaran seberapa lama pekerja terpapar tekanan yang diakibatkan oleh pekerjaan sehingga semakin lama masa kerja dari pekerja, maka semakin tinggi risiko untuk mengalami kelelahan kerja. Di sisi lain masa kerja yang lama berdampak pada semakin tinggi pemahaman dan keterampilan pekerja yang diperoleh dari pengalaman yang lama untuk mengupayakan sistem kerja yang aman dan sehat (Baharuddin dkk., 2023).

Masa kerja yang lama dapat menyebabkan terjadinya akumulasi kelelahan kronis akibat paparan beban fisik maupun mental secara terus menerus, posisi kerja yang kurang ergonomis, serta kondisi lingkungan kerja yang tidak mendukung. Selain itu, rasa bosan akibat rutinitas kerja yang monoton serta minimnya apresiasi dari atasan dapat memicu kelelahan pada pekerja dengan masa kerja yang panjang (Andriani dkk., 2024). Pekerja dengan masa kerja ≥ 5 tahun akan lebih berisiko mengalami kelelahan dibandingkan dengan pekerja yang memiliki masa kerja < 5 tahun (Aminah & Porusia, 2024).

Pekerja dengan masa kerja baru cenderung mengalami tingkat kelelahan kerja rendah. Hal ini dikarenakan usia yang lebih muda merasa bahwa beban kerja yang mereka hadapi masih ringan dan telah berhasil beradaptasi dengan pekerjaan mereka. (Nensi & Dewi, 2024). Selain itu, penelitian Ramdani dkk. (2024) pada

pekerja bongkar muat menemukan bahwa masa kerja ≥ 10 tahun berkaitan dengan tingginya skor kelelahan subjektif. Temuan tersebut menyoroti perlunya penerapan program rotasi kerja, pengaturan waktu kerja, serta intervensi ergonomi bagi pekerja dengan masa kerja yang sudah panjang.

6. Stres Kerja

Stres kerja merupakan respon fisiologis dan psikologis yang muncul ketika tuntutan pekerjaan melebihi kapasitas pekerja. Tekanan kerja yang berlebihan menyebabkan ketegangan emosional, gangguan tidur, dan kelelahan kronis (Ardian, 2019). Selain itu, stres kerja juga memicu perubahan emosional, kebiasaan atau kondisi mental, serta respon fisiologis termasuk munculnya kelelahan (Widyastuti, 2017).

Perubahan fisiologis yang terjadi saat mengalami stres dipengaruhi oleh hormon kortisol yang dihasilkan melalui aktivasi HPA axis. Kortisol merupakan hormon stres yang kehadirannya dapat meningkatkan kerja otot, kardiovaskular, respirasi, endokrin, dan saraf. Peningkatan kerja otot tersebut dapat memperbanyak penimbunan asam laktat sehingga dapat menyebabkan terjadinya kelelahan (Oktariani dkk., 2022).

Stres kerja akan memberikan berbagai respons pada tubuh seseorang, baik secara fisik maupun mental. Salah satu respons yang sering muncul adalah reaksi psikologis yang tercermin melalui perasaan subjektif individu terhadap kondisi dirinya. Reaksi tersebut dapat berupa rasa lelah yang berkepanjangan, peningkatan kegelisahan, hingga munculnya tanda-tanda depresi yang dapat mengganggu kinerja dan kesejahteraan pekerja (Tarwaka dkk., 2004).

Sebuah penelitian juga menunjukkan adanya hubungan positif antara stres kerja dengan kelelahan kerja. Pekerja yang mengalami stres tinggi cenderung melaporkan penurunan konsentrasi, motivasi, serta peningkatan kelelahan fisik dan mental (Widyastuti, 2017). Penelitian Manarainsong dkk. (2022) menunjukkan bahwa stres kerja berhubungan dengan kelelahan kerja karena semakin tinggi stres kerja maka semakin tinggi pula kelelahan kerja yang dialami. Stres kerja yang berlangsung terus menerus dapat menyebabkan gangguan pada neurotransmitter sehingga memicu kelelahan mental yang ditandai dengan kesulitan berkonsentrasi, menurunnya daya ingat, dan lambatnya dalam mengambil keputusan.

1.5.3. Tinjauan Umum tentang *Aviation Security* (Avsec)

Aviation Security (Avsec) merupakan personel yang memiliki tanggung jawab utama dalam menjaga keamanan penerbangan di bandara. Setiap petugas Avsec wajib memiliki lisensi atau Surat Tanda

Kecakapan Petugas (SKP) sebagai bukti kualifikasi resmi di bidang keamanan penerbangan (Ramly dkk., 2021). Hal tersebut yang menjadi perbedaan utama antara petugas Avsec dengan petugas keamanan biasa (Sembiring & Fadhil, 2024).

Lisensi petugas Avsec dibagi ke dalam beberapa tingkat sesuai Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor PR 20 DJPU Tahun 2024 tentang Petunjuk Teknis Penerbitan Lisensi Personel Pengamanan Penerbangan. Pada ketentuan tersebut, petugas Avsec terdiri atas tiga kategori, yaitu petugas penjaga keamanan, petugas pemeriksa keamanan penerbangan, dan petugas pengawas keamanan penerbangan. Setiap tingkat lisensi memiliki peran, tugas, dan tanggung jawab yang berbeda sesuai dengan level kewenangannya.

Petugas Avsec dalam menjalankan tugas harus sesuai dengan prosedur *International Civil Aviation Organization* (ICAO) di bawah regulasi Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB). Petugas Avsec bertugas diberbagai titik pemeriksaan, termasuk pos keamanan yang dilewati penumpang sebelum memasuki area penerbangan (Ilmiatun & Nieamah, 2024). Lalu, tugas utama Avsec telah ditetapkan dalam Surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor SKEP/40/II/995 tentang Tugas Utama *Aviation Security* sebagai Pedoman Pelaksanaan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 14 Tahun 1989 tentang Penerbitan Penumpang, Barang, dan Kargo yang Diangkut Oleh Pesawat Udara Sipil yang menjadi pedoman pelaksanaan dari Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 14 Tahun 1989 tentang penertiban penumpang, barang dan kargo yang diangkut oleh pesawat udara sipil (Sembiring & Fadhil, 2024).

Tugas utama tersebut berdasarkan Peraturan direktur jenderal perhubungan udara nomor SKEP/2765/XII/ 2010 tentang tugas dan tanggung jawab petugas pemeriksaan keamanan penerbangan di SCP 1 dan SCP 2, yakni pemeriksaan terhadap penumpang dan awak pesawat memeriksa bagasi maupun bagasi kabin di SCP 1 dan SCP 2, serta mengoperasikan berbagai peralatan keamanan (mesin *X-ray*, sistem deteksi bahan peledak, *walk through metal detector*, dan *head held metal detector*). Selain itu, Avsec juga bertugas menjaga ketertiban akses menuju pesawat, menangani penumpang yang membawa barang berisiko, serta melakukan pemeriksaan terhadap kargo dan pos.

Petugas Avsec tidak hanya mencegah tindakan melanggar hukum, tetapi juga harus sigap terhadap berbagai potensi ancaman yang membahayakan keamanan dan keselamatan penerbangan. Ancaman tersebut meliputi adanya ancaman bom, upaya penyelundupan barang berbahaya (*dangerous goods*) ke dalam pesawat udara, hingga masuknya petugas atau orang yang tidak menggunakan pas di daerah keamanan terbatas (*security restricted area*) maupun daerah steril (Ramly dkk., 2021).

Ketika melaksanakan tugasnya, petugas Avsec kerap dituntut untuk berdiri dalam jangka waktu lama sehingga menambah beban fisik maupun mental. Ruang lingkup pekerjaan mereka mencakup pemeriksaan penumpang, serta barang bawaan termasuk aktivitas fisik (mengangkat dan membawa barang dengan berbagai ukuran dan berat). Selain itu, mereka juga harus melakukan pemeriksaan berulang terhadap tas maupun barang bawaan menggunakan mesin *X-ray* yang membutuhkan konsentrasi tinggi dan ketelitian. Tuntutan tersebut secara langsung dapat meningkatkan risiko kelelahan fisik maupun mental (C. P. Sari dkk., 2025).

Sifat melayani jadi modal utama petugas Avsec bandara sehingga *service excellent* harus memberikan perilaku santun. Sikap ini dapat menjaga citra pelayanan bandara, serta memastikan standar keamanan tetap terpenuhi. Apabila pelayanan tidak memenuhi prinsip tersebut, maka petugas dapat menerima teguran maupun regulasi tambahan sebagai bentuk evaluasi kinerja. Kompleksitas tugas Avsec menjadikan pekerjaan ini tergolong berat. Hal tersebut berpotensi menimbulkan berbagai masalah, seperti kelelahan kerja, stres kerja, dan *turnover intention* yang berdampak pada stabilitas sumber daya manusia di sektor keamanan penerbangan (Hartono dkk., 2020).

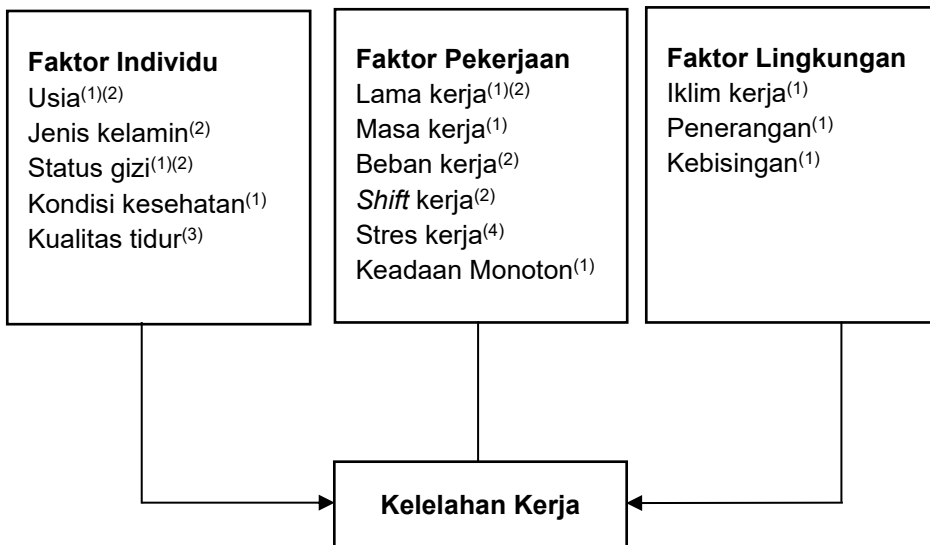
1.5.4.Sintesa Penelitian

Tabel 1.1 Sintesa Penelitian

No.	Peneliti (Tahun) dan Sumber Jurnal	Judul dan Nama Jurnal	Desain Penelitian, Metode Analisis, dan Sampel	Temuan
1.	Sari, C. P. dkk. (2025) https://scholarhub.ui.ac.id/njohs/	Hubungan <i>Repetitive Motion</i> , Beban Kerja, <i>Shift</i> Kerja, dan Kualitas Tidur dengan Kelelahan Kerja pada Petugas <i>Aviation Security</i> <i>National Journal of Occupational Health and Safety</i>	<i>Cross Sectional</i> 76 orang petugas Avsec	Terdapat hubungan yang signifikan antara seluruh variabel independen, yaitu <i>repetitive motion</i> ($p\text{-value} < 0.001$), beban kerja mental ($p\text{-value} < 0.001$), beban kerja fisik ($p\text{-value} = 0.041$), <i>shift</i> kerja ($p\text{-value} = 0.002$), dan kualitas tidur ($p\text{-value} < 0.001$) dengan kelelahan kerja. Variabel yang paling berpengaruh dalam penelitian ini dengan variabel kelelahan kerja adalah variabel beban kerja mental.
2.	Amir, A. P. R. dkk. (2025) https://journal.unpacti.ac.id/index.php/JPP	Hubungan Karakteristik Individu dan <i>Shift</i> Kerja dengan Kelelahan Kerja Pada Karyawan <i>Aviation Security</i> <i>Jurnal Promotif Preventif</i>	<i>Cross Sectional</i> 75 orang karyawan Avsec yang terdiri dari 3 regu	Terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan kelelahan kerja ($p = 0.027$), ada hubungan antara umur dengan kelelahan kerja ($p = 0.000$), ada hubungan antara masa kerja dengan kelelahan kerja ($p = 0.001$) dan tidak ada hubungan antara <i>shift</i> kerja dengan kelelahan kerja ($p = 0.182$).
3.	Russeng dkk., 2021) http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/	The Influence of The Relationship Among Working Period, Work Shift, and Workload to Work Fatigue in Air Traffic Controllers at Sultan Hasanuddin Airport <i>Pakistan Journal of Life and Social Sciences (PJLSS)</i>	<i>Cross Sectional</i> 65 orang petugas ATC di Bandara Sultan Hasanuddin Makassar	Terdapat pengaruh antara <i>shift</i> kerja dengan kelelahan kerja ($p = 0,015 < 0,05$) dan beban kerja dengan kelelahan kerja ($p = 0,021 < 0,05$) pada petugas ATC di Bandara Sultan Hasanuddin Makassar. Sementara, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara periode kerja dengan kelelahan kerja ($p = 0,055 > 0,05$) pada petugas ATC di Bandara Sultan Hasanuddin Makassar.

No.	Peneliti (Tahun) dan Sumber Jurnal	Judul dan Nama Jurnal	Desain Penelitian, Metode Analisis, dan Sampel	Temuan
4.	Asmani dkk., (2020) https://jurnal.unpad.ac.id/jsk_ikm	Hubungan <i>Shift</i> Kerja dengan Tingkat Kelelahan Pada <i>Cleaning Service</i> di Terminal 2D Bandar Udara Soekarno-Hatta <i>Jurnal Sistem Kesehatan (JSK)</i>	<i>Cross Sectional</i> 30 orang <i>cleaning service</i> di Terminal 2D Bandar Udara Soekarno Hatta	Terdapat hubungan signifikan antara <i>shift</i> kerja dengan kelelahan subjektif ($p < 0,01$) dan kelelahan objektif ($P < 0,024$). Pada masing-masing <i>shift</i> kerja mempunyai tingkat kelelahan yang berbeda, terutama pada saat pekerja memasuki <i>shift</i> III atau malam hari.
5.	Venus & Holtforth, (2021) https://commons.erau.edu/ijaaa/vol8/iss3/5	How Duty Rosters and Stress Relate to Sleep Problems and How Duty Rosters and Stress Relate to Sleep Problems and Fatigue of International Pilots <i>International Journal of Aviation, Aeronautics, and Aerospace</i>	<i>Cross Sectional</i> 406 pilot profesional internasional aktif	Terdapat hubungan signifikan antara stres kerja dengan kelelahan kerja ($r = 0,311$, $p < 0,01$). Stres psikososial juga berhubungan positif dengan masalah tidur ($r = 0,530$, $p < 0,01$). Regresi menunjukkan bahwa stres, masalah tidur, dan risiko kelelahan kerja signifikan memprediksi tingkat kelelahan pilot.
6.	Russeng dkk., (2019) https://ejmhs.com/index.php/mhs	Relationship of Noise and Fatigue at Sultan Hasanuddin Airport Apron Workers <i>EPH-International Journal of Medical and Health Science</i>	<i>Cross Sectional</i> 71 pekerja Unit Apron Side	Terdapat hubungan signifikan antara usia ($p = 0,001$), beban kerja ($p = 0,001$), lama kerja ($p = 0,001$), masa kerja ($p = 0,001$), dan intensitas kebisingan ($p = 0,017$) dengan kelelahan pekerja Bagian Apron di Bandara Sultan Hasanuddin Makassar.

1.5.5. Kerangka Teori



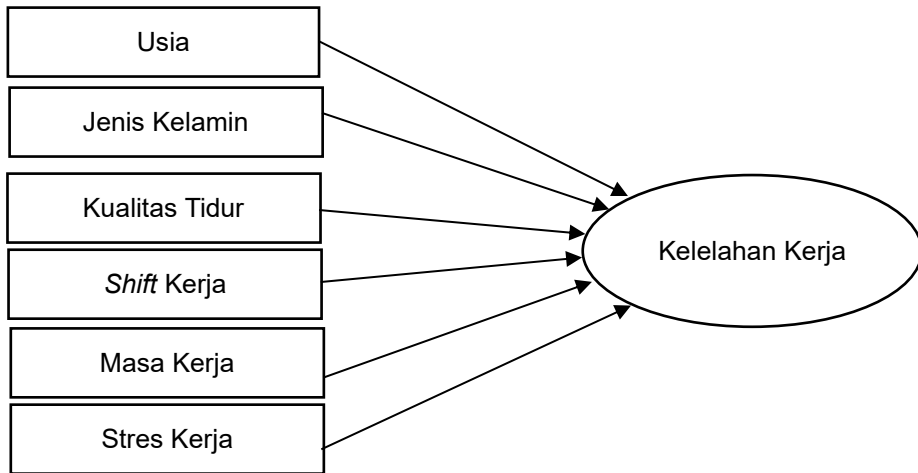
Gambar 1.1 Kerangka Teori

Sumber: (1) Grandjean (1997), (2) Suma'mur (2009), (3) Kroemer & Grandjean (2005), (4) Wijono (2014)

Berdasarkan kerangka teori yang telah disusun, penelitian ini menggunakan tiga kelompok faktor utama yang memengaruhi kelelahan kerja. Pertama, faktor individu meliputi usia, jenis kelamin, status gizi, kondisi kesehatan, dan kualitas tidur sebagaimana dikemukakan oleh Grandjean (1997), Suma'mur (2009), dan Kroemer & Grandjean (2005). Karakteristik individu ini memiliki peran penting dalam menentukan tingkat kelelahan yang dialami pekerja karena setiap individu memiliki kapasitas dan daya tahan yang berbeda-beda dalam menghadapi tuntutan pekerjaan.

Kedua, faktor pekerjaan yang mencakup lama kerja, masa kerja, beban kerja, *shift* kerja, stres kerja, dan keadaan monoton berdasarkan teori dari Grandjean (1997), Suma'mur (2009), dan Wijono (2014). Faktor tersebut berkaitan langsung dengan kondisi dan tuntutan pekerjaan yang dapat menyebabkan kelelahan fisik maupun kelelahan mental pada pekerja. Ketiga, faktor lingkungan kerja terdiri dari iklim kerja, penerangan, dan kebisingan sebagaimana dijelaskan oleh Grandjean (1997). Kondisi lingkungan kerja yang tidak sesuai dengan standar dapat memperburuk tingkat kelelahan yang dialami pekerja. Ketiga kelompok faktor ini secara bersama-sama saling berinteraksi dan memberikan kontribusi terhadap terjadinya kelelahan kerja pada pekerja.

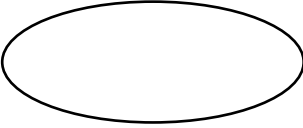
1.6 Kerangka Konsep



Gambar 1.2 Kerangka Konsep

Keterangan:

 : Variabel Independen

 : Variabel Dependen

 : Arah hubungan

Kerangka konsep dalam penelitian ini menggambarkan model hubungan antara berbagai faktor yang memengaruhi kelelahan kerja pada pekerja. Model ini disusun berdasarkan kajian teori dan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa kelelahan kerja merupakan hasil interaksi berbagai faktor, baik yang berasal dari karakteristik individu maupun kondisi pekerjaan. Pada kerangka konsep ini terdapat enam variabel independen yang diduga memiliki hubungan dengan kelelahan kerja sebagai variabel dependen.

Variabel-variabel tersebut meliputi usia yang mencerminkan kapasitas fisik dan pengalaman kerja seseorang, jenis kelamin yang berkaitan dengan perbedaan kemampuan fisik dan daya tahan tubuh, kualitas tidur yang menggambarkan tingkat pemulihan energi dan kesiapan kerja. Selain itu, *shift* kerja yang menunjukkan pola waktu kerja yang dapat mengganggu ritme sirkadian tubuh, masa kerja yang mencerminkan lama paparan terhadap kondisi pekerjaan, serta stres kerja yang mempresentasikan beban psikologis yang dialami pekerja. Model ini mengasumsikan bahwa kelelahan kerja tidak hanya disebabkan oleh satu faktor saja, melainkan hasil dari berbagai faktor

karakteristik individu maupun pekerjaan yang dialami pekerja dalam menjalankan aktivitas pekerjaannya.

1.7 Hipotesis Penelitian

1.7.1 Hipotesis Null (H_0)

- a. Tidak ada hubungan antara usia dengan kelelahan kerja pada petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- b. Tidak ada hubungan antara jenis kelamin dengan kelelahan kerja pada petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- c. Tidak ada hubungan antara kualitas tidur dengan kelelahan kerja pada petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- d. Tidak ada hubungan antara *shift* kerja dengan kelelahan kerja pada petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- e. Tidak ada hubungan antara masa kerja dengan kelelahan kerja pada petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- f. Tidak ada hubungan antara stres kerja dengan kelelahan kerja pada petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.

1.7.2 Hipotesis Alternatif (H_a)

- a. Ada hubungan antara usia dengan kelelahan kerja pada petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- b. Ada hubungan antara jenis kelamin dengan kelelahan kerja pada petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- c. Ada hubungan antara kualitas tidur dengan kelelahan kerja pada petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- d. Ada hubungan antara *shift* kerja dengan kelelahan kerja pada petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- e. Ada hubungan antara masa kerja dengan kelelahan kerja pada petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- f. Ada hubungan antara stres kerja dengan kelelahan kerja pada petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.

1.8 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

Tabel 1.2 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Kriteria Objektif	Skala Pengukuran
Kelelahan kerja	Kelelahan kerja dalam penelitian ini adalah perasaan subjektif yang ditandai dengan kondisi tubuh mengalami penurunan efisiensi, performa kerja, dan mengalami penurunan baik dalam hal kekuatan maupun ketahanan fisik tubuh untuk terus melakukan suatu aktivitas/pekerjaan yang seharusnya dilakukan.	Alat yang digunakan untuk mengukur kelelahan kerja adalah kuesioner <i>Subjective Self Rating Test</i> (SSRT) dari <i>Industrial Fatigue Research Committee</i> (IFRC). SSRT merupakan salah satu kuisisioner yang dapat mengukur tingkat kelelahan subjektif. Kuisisioner tersebut berisi 30 daftar pertanyaan yang terdiri dari 10 bagian pertama sebagai instrumen adanya pelemahan aktivitas, 10 bagian kedua instrumen pelemahan motivasi kerja dan 10 bagian ketiga instrumen kelelahan fisik.	Kriteria objektif: a. Kelelahan ringan: apabila skor total 30-75 b. Kelelahan berat: apabila skor total 76-120 (<i>Fatigue Scale by Research Committee on Industrial Fatigue of Japan Society For Occupational Health</i> , 1969)	Nominal
Usia	Usia dalam penelitian ini adalah usia responden yang terhitung sejak pekerja itu lahir hingga penelitian dilaksanakan yang dinyatakan dalam satuan tahun.	Kuesioner	Kriteria objektif: a. Muda: <40 tahun b. Tua: ≥40 tahun (World Health Organization, 2022)	Nominal
Jenis kelamin	Jenis kelamin dalam penelitian ini adalah ciri fisik dan biologis yang dimiliki oleh responden untuk membedakan antara laki-laki dan perempuan.	Kuesioner	Kriteria objektif: a. Laki-laki b. Perempuan (Suma'mur, 2009)	Nominal
Kualitas tidur	Kualitas tidur dalam penelitian ini adalah kepuasan seseorang terhadap tidur dan memperoleh jumlah tidur sesuai dengan kebutuhannya.	Alat yang digunakan untuk mengukur kualitas tidur adalah kuesioner <i>Pittsburgh Sleep Quality Index</i> (PSQI). Kuesioner PSQI terdiri atas 19 pertanyaan yang memiliki 4 pertanyaan terbuka dan 15	Kriteria objektif: a. Baik: apabila skor total ≤5 b. Buruk: apabila skor total >5 (Buysse dkk., 1988)	Nominal

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Kriteria Objektif	Skala Pengukuran
		pertanyaan dengan jawaban berskala ordinal. Kuesioner ini mengukur 7 komponen penilaian, yakni kualitas tidur subjektif (<i>subjective sleep quality</i>), latensi tidur (<i>sleep latency</i>), durasi tidur (<i>sleep duration</i>), lama tidur efektif di ranjang (<i>habitual sleep efficiency</i>), gangguan tidur (<i>sleep disturbance</i>), penggunaan obat tidur (<i>sleep medication</i>), dan gangguan konsentrasi di waktu siang (<i>daytime dysfunction</i>).		
Shift kerja	Shift kerja dalam penelitian ini adalah sistem pembagian waktu kerja yang diterapkan oleh tempat kerja kepada pekerja.	Kuesioner	Kriteria objektif: a. Shift pagi: apabila bekerja pada pukul 08.00-14.00 WITA b. Shift siang: apabila bekerja pada pukul 14.00-20.00 WITA c. Shift malam: apabila bekerja pada pukul 20.00-08.00 WITA (Data sekunder, 2025)	Nominal
Masa kerja	Masa kerja dalam penelitian ini adalah lama waktu kerja yang ditempuh responden saat mulai pertama kali bekerja sampai dilaksanakan penelitian yang dihitung dalam satuan tahun.	Kuesioner	Kriteria objektif: a. Baru: apabila bekerja <5 tahun b. Lama: apabila bekerja ≥5 tahun (Tarwaka dkk., 2004)	Nominal

Stres kerja	Stres kerja dalam penelitian ini adalah reaksi atau respons fisik maupun mental pekerja terhadap stresor psikososial sebagai bentuk tekanan atau tuntutan yang muncul dari lingkungan kerja maupun kehidupan sehari-hari. Kondisi ini terjadi ketika pekerja merasa terganggu atau terancam akibat beban tugas, tanggung jawab, atau situasi kerja tertentu. Akibatnya, proses berpikir emosi, dan keadaan fisik pekerja dapat terpengaruh.	Alat yang digunakan untuk mengukur stres kerja adalah SDS (<i>Survey Diagnostic Stress</i>). Kuesioner ini memuat 30 pertanyaan dengan setiap item memiliki skor antara 1-7. Kuesioner SDS mencakup 6 kategori, yaitu ketaksaan peran/ketidakjelas tugas, konflik peran, beban kuantitatif berlebih, beban kualitatif berlebih, pengembangan karir, dan tanggung jawab terhadap orang lain.	Kriteria objektif: a. Ringan: apabila skor ≤ 9 b. Sedang: apabila skor 10-24 c. Berat: apabila skor >24 (Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, 2018)	Nominal
-------------	--	--	--	---------

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian, yakni observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. *Cross sectional* merupakan jenis penelitian yang digunakan untuk meneliti data variabel independen dan dependen dalam waktu bersamaan, kemudian diolah dan dianalisis. Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan antara variabel independen terhadap variabel dependen. Variabel independen meliputi usia, jenis kelamin, kualitas tidur, *shift* kerja, masa kerja, dan stres kerja. Sementara, variabel dependen adalah kelelahan kerja pada petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Sultan Hasanuddin Makassar.

2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Jl. Airport No.1, Kecamatan Mandai, Kabupaten Maros. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Februari 2026.

2.3 Populasi dan Sampel

2.3.1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Sultan Hasanuddin Makassar yang berjumlah 393 orang dengan pekerja bestatus organik sebanyak 61 orang dan berstatus APS sebanyak 332 orang.

2.3.2. Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi yang dianggap dapat mewakili keseluruhan populasi. Jumlah sampel yang akan diteliti diambil dengan menggunakan teknik pengambilan sampel *proportional random sampling*. Teknik ini digunakan apabila populasi mempunyai anggota yang heterogen (tidak homogen) dan berstrata secara proporsional.

Penentuan besar sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rumus Lemeshow sebagai berikut:

$$n = \frac{Z^2 \times P \times (1 - P)}{E^2}$$

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times (1 - 0.5)}{0.05^2}$$

$$n = 384.16 = 384$$

Keterangan:

n= jumlah sampel yang akan diambil

Z= 1,96 (Tingkat kepercayaan 95%)

P= Proporsi populasi yang diasumsikan (0,5)

E= *Margin of error* (0,05)

Setelah menggunakan rumus Lemeshow, perhitungan besar sampel dilanjutkan dengan rumus koreksi populasi terbatas karena jumlah populasi (N) diketahui dan terbatas. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$n' = \frac{n}{1 + \frac{n-1}{N}}$$

$$n' = \frac{384}{1 + \frac{384-1}{393}}$$

$$n' = 194.47 = 195$$

Keterangan:

n'= jumlah sampel yang sudah disesuaikan

N= jumlah populasi sebenarnya

n= besar sampel hasil perhitungan Lemeshow

Berdasarkan hasil penggunaan rumus koreksi populasi terbatas di atas, jumlah sampel (n) yang diperoleh sebesar 195 orang kemudian dibulatkan menjadi 200 orang sebagai cadangan sampel, apabila terdapat sampel yang *error*. Total keseluruhan sampel dalam penelitian ini adalah 200 orang. Adapun untuk menentukan besar sampel pada masing-masing unit diambil secara proporsional dengan rumus sebagai berikut:

$$n_h = \frac{N_h}{N} \times n$$

Keterangan:

n= sampel seluruhnya

N= populasi seluruhnya

n_h= jumlah anggota sampel

N_h= jumlah anggota populasi

Dengan demikian, jumlah anggota sampel pada setiap unit ditentukan secara proporsional berdasarkan total sampel yang telah dihitung:

1. Unit *Airport Security Screening*

$$n_h = \frac{205}{393} \times 200 = 104.32 = 104 \text{ orang}$$

2. Unit *Airport Security Protection*

$$n_h = \frac{181}{393} \times 200 = 92.11 = 92 \text{ orang}$$

3. Unit *Airport Staff Security*

$$n_h = \frac{7}{393} \times 200 = 3.56 = 4 \text{ orang}$$

Kemudian, untuk proses pemilihan sampel dilakukan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel*. Setiap petugas pada masing-masing unit diberikan nomor urut sesuai dengan daftar nama yang diperoleh. Selanjutnya, menggunakan fungsi pengacakan pada *Microsoft Excel* untuk menghasilkan nomor acak. Nomor acak yang muncul kemudian

dicocokkan dengan nomor urut petugas pada daftar tersebut untuk menentukan nama petugas yang terpilih sebagai responden.

Apabila terdapat responden yang menolak berpartisipasi, peneliti menggunakan responden cadangan yang telah disiapkan sebelumnya melalui proses pengacakan yang sama. Responden cadangan dipilih dari urutan berikutnya dalam daftar angka acak pada unit yang sama untuk menjaga konsistensi proporsi sampel antarunit. Setiap penolakan dicatat dan digantikan oleh calon responden berikutnya hingga alokasi sampel untuk unit tersebut terpenuhi. Dengan demikian, proses pengambilan sampel tetap menjaga unsur acak dan proporsional, sekaligus memastikan jumlah sampel sesuai kebutuhan penelitian.

2.4 Instrumen Penelitian

2.4.1 Kuesioner

Kuesioner adalah alat yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden. Informasi yang berkaitan dengan kuesioner adalah usia, jenis kelamin, kualitas tidur, *shift* kerja, masa kerja, dan beban kerja. Berikut masing-masing penjelasan kuesioner tersebut:

a. Karakteristik Responden

Informasi yang dikumpulkan dari kuesioner ini adalah untuk mengetahui karakteristik responden berupa identitas, usia, jenis kelamin, *shift* kerja, masa kerja unit/divisi pekerja, dan status pekerja.

b. *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI)

Kuesioner *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI) digunakan untuk mengukur kualitas tidur seseorang dalam rentang waktu satu bulan. Kuesioner ini terdiri dari 19 pertanyaan yang mencakup 7 komponen penilaian, yaitu kualitas tidur subjektif, latensi tidur, durasi tidur, lama tidur efektif di ranjang, gangguan tidur, penggunaan obat tidur, dan gangguan konsentrasi di waktu siang. Setiap komponen tersebut diberi skor 0–3, kemudian dijumlahkan untuk memperoleh skor total. Kualitas tidur dikategorikan baik apabila skor total ≤ 5 dan kategori buruk apabila skor > 5 .

Kuesioner PSQI merupakan salah satu alat ukur yang terstandarisasi dan banyak digunakan dalam penelitian untuk mengukur kualitas tidur. Kuesioner juga telah teruji validitas dan reliabilitasnya, serta dirancang agar mudah dipahami. Selain itu, kuesioner PSQI mampu menggambarkan berbagai aspek masalah tidur.

c. *Survey Diagnostic Stress* (SDS)

Survey Diagnostic Stress (SDS) merupakan kuesioner yang diadaptasi dari Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 5 Tahun 2018 tentang K3 Lingkungan. Kuesioner ini terdiri dari 30 item yang menggambarkan berbagai sumber stres kerja faktor intrinsik pekerjaan (beban kualitatif berlebih dan beban kuantitatif berlebih),

serta peran dalam organisasi (ketaksaan peran, konflik peran, tanggung jawab orang lain, dan pengembang karier). Kuesioner SDS juga telah teruji validitas dan reliabilitasnya dengan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,963 (Maududi dkk., 2024).

Pada kuesioner SDS responden akan memberikan jawaban pada skala 1-7 sesuai tingkat kesesuaian kondisi dengan sumber stres. Adapun kategori tingkat stres ditentukan sebagai berikut:

1. Stres ringan: skor ≤ 9
2. Stres sedang: skor 10-24
3. Stres berat: skor > 24

d. *Subjective Self Rating Test* (SSRT)

Subjective Self Rating Test (SSRT) merupakan metode pengukuran kelelahan kerja secara subjektif dari *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC). Kuesioner ini terdiri atas 3 komponen, yakni gejala pelemahan kegiatan, pelemahan motivasi, dan kelelahan fisik yang masing-masing terdiri dari 10 pertanyaan terkait kelelahan kerja. Bobot skor yang digunakan berskala 1–4 sehingga total skor akhir minimal sebesar 30 skor dan skor akhir maksimal sebesar 120 skor. Adapun kategori bobot skor jawaban meliputi:

1. Tidak Pernah (TP): Skor 1
2. Kadang-Kadang (K): Skor 2
3. Sering (S): Skor 3
4. Sangat Sering (SS): Skor 4

Setelah itu, skor akhir diperoleh dari penjumlahan seluruh nilai jawaban. Kemudian, diklasifikasikan menjadi dua kategori kelelahan kerja, yaitu kelelahan ringan (30-75) dan kelelahan berat (76-120). Kelebihan dari penggunaan SSRT adalah kelelahan dapat dianalisis langsung dari gejala-gejala yang dirasakan oleh seseorang. Selain itu, kuesioner ini telah terbukti valid dan reliabel sehingga sering digunakan dalam penelitian terkait kelelahan kerja.

2.1.2. Alat Tulis

Alat tulis adalah alat yang digunakan untuk mencatat seluruh hasil pengukuran yang diperoleh selama proses penelitian.

2.1.3. Kamera *Handphone*

Kamera *handphone* adalah alat yang digunakan untuk mengambil dokumentasi sebagai bukti selama penelitian berlangsung.

2.5 Pengumpulan Data

2.5.1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung oleh peneliti dari responden dan data tersebut memerlukan pengolahan lebih lanjut untuk menghasilkan informasi. Pengumpulan data primer dilakukan melalui:

- a. Data mengenai karakteristik responden diperoleh melalui wawancara langsung kepada responden dengan menggunakan kuesioner yang berisi tentang usia, jenis kelamin, *shift* kerja, masa kerja unit/divisi pekerja, dan status pekerja.
- b. Data mengenai kualitas tidur responden diperoleh melalui wawancara langsung kepada responden menggunakan kuesioner *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI).
- c. Data mengenai stres kerja responden diperoleh melalui wawancara langsung kepada responden menggunakan kuesioner *Survey Diagnostic Stress* (SDS).
- d. Data mengenai kelelahan kerja diperoleh melalui wawancara langsung kepada responden menggunakan kuesioner *Subjective Self Rating Test* (SSRT).

2.5.2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung melalui pihak lain. Pada penelitian ini data sekunder mencakup profil, *shift* kerja dan jumlah petugas *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Hasanuddin Makassar diperoleh dari PT. Angkasa Pura Indonesia, *Airport Security Division*. Selain itu, data sekunder juga ditemukan dari berbagai publikasi, seperti buku, jurnal atau artikel penelitian, dan situs *website* resmi yang relevan dengan penelitian ini.

2.6 Pengolahan dan Analisis Data

2.6.1. Pengolahan data

Pengolahan data dilakukan secara komputerisasi dengan menggunakan aplikasi analisis data. Pengolahan data yang dilakukan melibatkan beberapa tahap, yaitu:

- a. Pengeditan data (*editing*), yaitu proses pemeriksaan atau perbaikan data yang telah dikumpulkan. Proses ini bertujuan untuk melengkapi kekurangan atau mengoreksi kesalahan pada data yang telah dikumpulkan dari hasil pengisian kuesioner.
- b. Penginputan data (*entry data*), yaitu proses penginputan atau memasukkan data masing-masing variabel yang telah dikumpulkan dari hasil kuesioner ke dalam lembar program aplikasi analisis data.
- c. Pembersihan data (*cleaning*), yaitu proses pemeriksaan ulang data yang telah dimasukkan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi sebelum dilakukan analisis statistik. Proses ini dilakukan untuk memastikan tidak adanya kesalahan atau bias saat proses penginputan data, baik data yang hilang maupun tidak lengkap.
- d. Pemberian skor (*scoring*), yaitu proses memberikan skor untuk setiap variabel penelitian sesuai dengan kategori dari data, setelah data tersebut diperbaiki dan dikoreksi kesalahan-kesalahan pada waktu pengisian. Proses ini bertujuan memudahkan dalam mengidentifikasi variabel penelitian.

- e. Tabulasi data (*tabulating*), yaitu proses penyajian data ke dalam bentuk tabel yang telah tersedia agar dapat memudahkan pengolahan data dan bertujuan menyajikan informasi dengan cara sistematis.

2.6.2. Analisis data

Setelah melakukan pengolahan data, langkah selanjutnya adalah menganalisis data menggunakan aplikasi analisis data yang dilakukan dengan dua cara, yaitu:

a. Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan karakteristik setiap variabel yang diteliti dengan menggunakan tabel distribusi frekuensi. Pada penelitian ini, analisis tersebut digunakan untuk melihat distribusi frekuensi dan persentase dari setiap variabel independen (usia, jenis kelamin, kualitas tidur, *shift* kerja, masa kerja, dan beban kerja) dan variabel dependen (kelelahan kerja) yang dikehendaki dari tabel distribusi.

b. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk melihat hubungan variabel independen dengan variabel dependen dengan menggunakan uji *chi-square* pada tingkat signifikansi 5% (0,05). Apabila nilai *p-value* < 0,05 berarti terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel sedangkan nilai *p-value* > 0,05 menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel.

Apabila terdapat sel dengan nilai harapan kurang dari 5, maka analisis dilakukan menggunakan uji *fisher exact*. Uji ini digunakan untuk menilai keterkaitan antara dua variabel katagorik dan *reliable* ketika jumlah sampel relatif kecil. Tingkat signifikansi yang digunakan (α) sebesar 0,05. Bila nilai *p-value* $\leq$ nilai α , maka hipotesis null (H_0) ditolak yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara variabel yang diuji. Sebaliknya, jika *p-value* > nilai α , maka H_0 diterima sehingga tidak ada hubungan yang signifikan antarvariabel.

2.7 Penyajian Data

Data pada penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi, tabulasi silang (*crosstab*), dan narasi yang digunakan untuk memberikan penjelasan mengenai interpretasi dari informasi yang tercantum dalam tabel.