

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan 17.504 pulau yang terdiri atas ribuan pulau-pulau besar dan kecil. Sebagai negara kepulauan, muncul tantangan untuk menghubungkan masyarakat di seluruh wilayah Indonesia, baik itu di darat, laut maupun udara. Untuk menjawab tantangan tersebut dan menunjang pergerakan antarwilayah, Indonesia ditopang oleh transportasi darat, transportasi laut, dan transportasi udara (Sefrus *et al.*, 2017; Hidayat, Triadmojo and Utomo, 2022).

Diantara moda transportasi yang ada, transportasi udara merupakan moda transportasi yang banyak diminati oleh masyarakat. Hal itu karena transportasi udara lebih unggul dan efisien dari segi waktu dan jarak tempuh dibandingkan dengan moda transportasi lainnya. Transportasi udara merupakan satu-satunya alternatif yang cepat, efisien dan ekonomis bagi pengangkutan antar pulau dan antar daerah. Selain itu, transportasi udara juga sarana yang penting bagi pengembangan perdagangan, ekonomi dan industri pariwisata di Indonesia sebagai negara yang kaya akan budaya dan tradisi (Purba, 2017; Yunika and Astutik, 2023).

Untuk menciptakan sistem transportasi udara yang efektif, maka perlu dibangun Bandar udara sebagai pintu gerbang perekonomian, bisnis, edukasi, dan kegiatan yang lainnya dari berbagai daerah, wilayah maupun negara (Yudianto and Wijaya, 2023). Berdasarkan Undang-Undang (UU) Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan, Bandar udara atau yang biasa disingkat dengan Bandara merupakan kawasan di daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu yang digunakan sebagai tempat pesawat udara mendarat dan lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang, dan tempat perpindahan intra dan antarmoda transportasi, yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan, serta fasilitas pokok dan fasilitas penunjang lainnya. Bandara adalah prasarana transportasi udara yang sangat penting karena daerah-daerah yang sulit dijangkau jalur transportasi darat dan transportasi laut kini dapat diatasi melalui jalur transportasi udara (AB Fatharonni, 2022). Bandara dipergunakan untuk mendarat dan atau lepas landas pesawat, menaikkan dan atau menurunkan penumpang, memuat dan atau membongkar kargo, pos serta dilengkapi dengan fasilitas keselamatan penerbangan dan sebagai tempat perpindahan antar moda transportasi (Ardiansyah, 2021).

Salah satu fungsi dari bandara adalah melaksanakan jasa kebandarudaraan, yang memberikan jaminan keamanan, ketertiban, kenyamanan, efisiensi, dan layanan ekonomis terhadap suatu operasi penerbangan serta kegiatan usaha lain yang terkait. Untuk menunjang keamanan dan keselamatan penerbangan suatu bandara diperlukan adanya penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada penerbangan. K3 Penerbangan adalah upaya strategis dalam mengoperasikan pesawat agar tetap dalam keadaan selamat pada saat persiapan *take off* sampai tiba pada bandara tujuan. K3 Penerbangan juga berperan dalam kenyamanan terbang serta peningkatan mutu penerbangan secara global. Upaya untuk meningkatkan kualitas dunia penerbangan harus mencakup aspek keselamatan dan kesehatan kerja dalam setiap perencanaannya (Saleh, 2017).

Selain diperlukan adanya penerapan K3 penerbangan, terdapat beberapa persyaratan yang harus dipenuhi oleh pihak pengelola bandara dalam menunjang keamanan dan keselamatan penerbangan suatu bandara. Pertama, terdapatnya sumber daya manusia yang handal dari segi keamanan maupun kenyamanan. Sumber daya

manusia tersebut dalam hal ini adalah semua personal keamanan penerbangan *Aviation Security* (AVSEC). *Aviation Security* (AVSEC) adalah Personil Keamanan Penerbangan yang wajib memiliki lisensi atau Surat Tanda Kecakapan Petugas (STKP) yang diberi tugas dan tanggung jawab di bidang keamanan penerbangan. Kedua, terdapat peralatan keamanan yang memadai, sesuai kebutuhan, dalam kondisi baik, dan telah lulus uji test keamanan alat. Ketiga, terdapat prosedur yang digunakan harus jelas dan dilaksanakan secara benar. Prosedur tersebut harus mengacu pada regulasi keamanan penerbangan nasional maupun internasional. Penerapan prosedur dilapangan dan yang tercantum dalam aturan yang ada harus sesuai, baik itu prosedur tentang pemeriksaan keamanan maupun prosedur tentang pengoperasian alat keamanan. Bandara saat ini senantiasa mengembangkan sarana dan prasarana demi memberikan layanan terbaik yang mengutamakan keselamatan dan kepuasan pelanggan (Yudianto and Wijaya, 2023).

Keberadaan Avsec telah dikenal sejak awal abad ke 20 saat terjadi pembajakan pesawat udara di Peru tahun 1931. Hal tersebut merupakan tindakan kejahatan (melawan hukum) di udara yang pertama terhadap penerbangan sipil yang kemudian terjadi berulang-ulang menimpa berbagai penerbangan sipil. Setelah kejadian tersebut, Avsec diberikan tugas pokok untuk menjamin keamanan dan keselamatan penerbangan sipil dari tindakan melawan hukum dan juga memberikan perlindungan keamanan terhadap awak pesawat udara, pesawat udara, penumpang, instansi bandar udara, para petugas didarat, masyarakat dan pengguna jasa penerbangan lainnya dari tindakan hukum. Avsec di Indonesia merupakan sebuah unit kerja yang dibentuk oleh PT. Angkasa Pura I/II dalam memenuhi aturan-aturan internasional dan nasional sebagai pengelola dan penyedia jasa layanan di bandara yang bertugas sebagai pengamanan bandar udara. Avsec memiliki beberapa tugas utama, yaitu: menjamin seluruh keselamatan semua instansi dan orang yang ada di bandara, melakukan pemeriksaan terhadap penumpang, awak pesawat dan siapa saja yang ingin masuk ke dalam bandara, melakukan pengawasan ke seluruh bagian bandara (Rahayu and Kurniawan, 2022).

Pekerjaan merupakan kebutuhan bagi manusia untuk dapat bertahan hidup dan memperoleh penghasilan. Tentunya setiap individu termasuk seorang Avsec memiliki permasalahan masing-masing mengenai pekerjaan yang mereka lakukan, mulai dari tuntutan pekerjaan, beban pekerjaan hingga lingkungan pada pekerjaan (Putri and Izzati, 2022). Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada era globalisasi saat ini dituntut agar menjadi standar yang penting untuk dilengkapi dalam dunia kerja sehingga dapat mengoptimalkan proses kerja dan mengupayakan agar faktor risiko dapat terjadi seminim mungkin. Pelaksanaan berbagai proses kerja tentunya memiliki bahaya masing-masing yang dapat mengakibatkan suatu risiko yang mengancam keselamatan dan kesehatan pekerja sehingga diperlukan perlindungan terhadap pekerja. Adapun perlindungan yang dimaksud adalah perlakuan yang sesuai martabat manusia, keselamatan, kesehatan, serta pemeliharaan moral kerja. Memberikan jaminan terhadap keselamatan dan meningkatkan derajat kesehatan tenaga kerja merupakan tujuan dari perlindungan tersebut (Juliana, Camelia and Rahmiwati, 2018). Berdasarkan Undang-undang Republik Indonesia (UU RI) No. 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja yang menyatakan bahwa setiap tenaga kerja berhak mendapat perlindungan atas keselamatannya dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan dan meningkatkan produksi serta produktivitas nasional. Selain itu, UU RI No. 36 tahun 2009 tentang Kesehatan yang menyatakan bahwa pengelola tempat kerja wajib menaati standar kesehatan kerja dan menjamin lingkungan kerja yang sehat. Oleh karena itu, penerapan K3 sangat penting untuk diterapkan dan ditaati oleh pengelola tempat kerja sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (Ariyanto, 2021).

Salah satu permasalahan K3 yang dapat mengancam keselamatan dan kesehatan pekerja serta menjadi pemicu terjadinya kecelakaan kerja adalah kelelahan. Kelelahan kerja merupakan suatu keadaan menurunnya efisiensi dan ketahanan seseorang dalam bekerja. Istilah kelelahan mengarah pada kondisi melemahnya tenaga kerja untuk melakukan suatu kegiatan, sehingga mengakibatkan terjadinya pengurangan kapasitas kerja dan ketahanan tubuh (Ariyanto, 2021). Permasalahan seputar kelelahan, *boredom*, *stress*, hingga *burnout* telah banyak menjadi perhatian di lingkungan kerja. *International Civil Aviation Organization* (ICAO) mendefinisikan kelelahan *fatigue* adalah suatu kondisi fisiologis dimana berkurangnya kemampuan fisik atau mental akibat kehilangan waktu tidur, lamanya waktu terjaga, fase sirkadian, dan beban kerja berlebih yang dapat mengganggu kemampuan dalam menjalankan keamanan dan keselamatan selama proses operasional dilaksanakan (Saleh, 2018). Kelelahan kerja telah menjadi masalah di banyak tempat kerja dari sektor formal dan informal. Masalah ini menjadi salah satu faktor yang erat kaitannya dengan penurunan kinerja dan produktivitas seseorang. Dampak jangka panjang dari kelelahan kerja adalah dapat menyebabkan Penyakit Akibat Kerja (PAK) serta kecelakaan kerja (Ardinendradewi, Setyaningsih and Kurniawan, 2022).

World Health Organization (WHO) mengemukakan bahwa perasaan lelah yang berat menjadi penyakit pembunuh nomor dua setelah penyakit jantung. Data *International Labour Organization* (ILO) tahun 2013 menunjukkan bahwa hampir setiap tahun sebanyak 2.000.000 pekerja meninggal dunia karena kecelakaan kerja yang disebabkan oleh faktor kelelahan. Dalam studi tersebut, 32,8% dari 58.115 sampel, sekitar 18.828 sampel, menderita kelelahan kerja. Kementerian tenaga kerja Jepang melakukan penelitian terhadap 12.000 perusahaan dan melibatkan sekitar 16.000 orang tenaga kerja yang dipilih secara random hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa 65% tenaga kerja mengeluhkan kelelahan fisik akibat kerja rutin, 28% mengeluhkan kelelahan mental dan sekitar 7% pekerja mengeluh stres berat dan merasa tersisihkan (Innah *et al.*, 2021).

Berdasarkan data ILO (2016) bahwa sekitar 32% pekerja dunia mengalami kelelahan akibat pekerjaan yang mereka lakukan. Tingkat keluhan kelelahan berat pada pekerja di seluruh dunia berkisar antara 18,3-27% dan tingkat prevalensi kelelahan di industri sebesar 45%. *National Safety Council* (NSC) melakukan penelitian terhadap 2.010 tenaga kerja di Amerika Serikat tahun 2017 dan hasil penelitian menunjukkan bahwa kurang lebih 13% kecelakaan di tempat kerja terjadi karena faktor kelelahan. Diketahui 97% pekerja setidaknya memiliki satu faktor dan lebih dari 80% memiliki dua atau lebih faktor risiko kelelahan kerja. Sebanyak 40% tenaga kerja di Amerika Serikat memberitahu bahwa mereka mengalami kelelahan kerja yang memicu terjadinya peningkatan angka absensi, penurunan produktivitas, serta peningkatan jumlah kecelakaan kerja (Safira, Pulungan and Arbitera, 2020).

Hasil survei di Amerika Serikat mengatakan bahwa kelelahan merupakan masalah yang besar. Sebanyak 24% dari seluruh orang dewasa datang ke poliklinik menderita kelelahan kronik. Data dari komunitas yang dilaksanakan oleh Kendel di Inggris juga menyebutkan bahwa 25% wanita dan 20% pria selalu mengeluh lelah. Penelitian lain yang mengevaluasi 100 orang penderita kelelahan menunjukkan bahwa 64% kasus kelelahan disebabkan karena faktor psikis, 3% karena faktor fisik dan 33% karena kedua faktor tersebut (Innah *et al.*, 2021)

Berdasarkan data Dirjen Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan (Binwasnaker) pada tahun 2012, kasus kecelakaan kerja di Indonesia sebesar 847 kasus dan 36% di antaranya terjadi karena tingkat kelelahan kerja yang tinggi (Safira, Pulungan and Arbitera, 2020). Selain itu, data dari Kemenakertrans (2014), setiap hari kecelakaan kerja di Indonesia rata-rata terjadi sebanyak 414 kecelakaan kerja dan 27,8% disebabkan

kelelahan yang cukup tinggi (Putri, Puji and Ratnaningtyas, 2022). Hasil penelitian yang dilakukan pada salah satu perusahaan di Indonesia khususnya pada bagian produksi mengatakan rata-rata pekerja mengalami kelelahan dengan gejala sakit di kepala, nyeri di punggung, pening dan kekakuan di bahu (Innah *et al.*, 2021).

Menurut Schultz, dampak kelelahan yaitu perasaan individu menjadi tegang, *irritability*, tubuh menjadi lemas, individu akan sulit dalam berkonsentrasi dan sulit berpikir jernih. Dampak kelelahan kerja juga dapat dilihat dari munculnya penyakit dalam tubuh hingga ketidakhadiran dalam tempat kerja. Dampak dari kelelahan kerja ini adalah banyak karyawan yang mengalami kesulitan dalam mencapai sebuah kesuksesan sehingga membuat mereka meragukan kompetensi yang dimilikinya serta kebijakan untuk mempertahankan jenis pekerjaan tersebut. Menurut Atmaja & Suana (2019), bahwa dampak dari kelelahan kerja dapat diamati pada penurunan kinerja karyawan sebagai akibat dari tingkat stres yang tinggi, yang menempatkan mereka pada risiko melakukan pelanggaran di tempat kerja (Putri and Izzati, 2022). Kelelahan kerja akan menurunkan kinerja dan menambah tingkat kesalahan kerja. Meningkatnya kesalahan dalam bekerja akan memberikan peluang terjadinya kecelakaan kerja dalam industri. Hasil penelitian disebutkan bahwa dari 80% human error, 50% nya disebabkan oleh kelelahan kerja. Kelelahan dapat menurunkan kapasitas kerja dan ketahanan kerja yang ditandai oleh sensasi lelah, motivasi menurun, memperlambat waktu reaksi, dan kesulitan dalam mengambil keputusan yang menyebabkan menurunnya kinerja dan menambahnya tingkat kesalahan kerja (Achmala, Kumalasari and Rachman, 2016).

Kelelahan merupakan fenomena umum yang dipengaruhi oleh faktor individu dan lingkungan. Orang yang lelah tidak mempunyai tenaga dan motivasi untuk melakukan tugas baik secara fisik dan mental, lamban, dan kinerjanya tidak efisien. Kelelahan di tempat kerja bermula dari tidak seimbangnya tenaga, lama kerja, dan waktu istirahat. Konsekuensi negatif dari kelelahan kerja antara lain peningkatan kesalahan manusia, kerusakan memori, penurunan kemampuan pengambilan keputusan dan daya nalar, peningkatan risiko depresi dan kecemasan, penurunan efisiensi, dan kecacatan. Oleh karena itu, kelelahan menyebabkan rendahnya prestasi kerja dan mengurangi kemampuan melakukan pekerjaan fisik dan mental (Ahmadi *et al.*, 2022).

Surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara No. SKEP/40/II/1995 petunjuk pelaksanaan Keputusan Menteri Perhubungan No. 14 tahun 1989 tentang penertiban penumpang, barang, dan kargo yang diangkut pesawat udara sipil memuat beberapa tugas yang dilakukan oleh Avsec, diantaranya adalah : pemeriksaan dokumen, pemeriksaan penumpang, bagasi, dan bagasi kabin, pemeriksaan awak pesawat, penanganan senjata, penanganan penumpang khusus, penanganan bahan dan barang berbahaya, pengawasan, dan lain-lain. Berdasarkan beberapa tugas di atas dapat kita ketahui bahwa *Aviation Security (AVSEC)* merupakan pekerjaan yang berat sehingga dapat menimbulkan beberapa masalah, diantaranya kelelahan kerja, stres kerja, sampai dengan *turnover intention* pada para pegawai (Susanto, Hartono and Hermawan, 2020).

Faktor penyebab kelelahan sangat bervariasi. Suma'mur mengatakan bahwa beberapa factor utama yang signifikan terhadap kelelahan meliputi jenis kelamin, usia, status gizi, beban kerja, ukuran tubuh dari pekerja yang bersangkutan serta waktu yang digunakan dalam bekerja. Selain itu, lingkungan kerja juga dapat mempengaruhi kinerja pekerja, misalnya kebisingan, iklim kerja panas, pencahayaan yang buruk dan vibrasi yang dapat mengakibatkan ketidaknyamanan dalam bekerja. Apabila bekerja dengan kondisi tidak nyaman lama kelamaan akan menimbulkan kelelahan (Juliana, Camelia and Rahmiwati, 2018). Tarwaka (2014) mengemukakan bahwa faktor yang dapat menyebabkan kelelahan kerja antara lain karakteristik individu, seperti usia, jenis kelamin,

tingkat pendidikan, masa kerja, riwayat perkawinan, dan status gizi. Faktor pekerjaan, seperti pekerjaan yang monoton, lama kerja, beban kerja, dan sikap terhadap pekerjaan. Faktor psikologis adalah lingkungan kerja, kebisingan, pencahayaan, dan lingkungan kerja lainnya (Putri, Puji and Ratnaningtyas, 2022).

Penjelasan tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Apriliani, Linda, dan Astuti (2019). Penelitian tersebut mengenai faktor-faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja pada petugas pemadam kebakaran di suku dinas pemadam kebakaran dan penyelamatan Jakarta Selatan. Hasil dari penelitian tersebut menyatakan bahwa kelelahan kerja yang terjadi pada petugas kebakaran disebabkan oleh beberapa faktor seperti umur, status gizi, masa kerja, lama tidur, waktu kerja, status merokok, dan riwayat penyakit (Apriliani, Linda and Astuti, 2019).

Faktor karakteristik individu seperti usia dapat menimbulkan kelelahan kerja. Seiring bertambahnya usia, kondisi tubuh akan menurun, seperti menurunnya fungsi penglihatan, pendengaran, daya ingat, gerak bahkan dalam mengambil keputusan (Aprianti, Wulan and Wulandari, 2021). Semakin tua usia seseorang, semakin menurun fungsi tubuh seseorang sehingga mengakibatkan seseorang cepat merasa lelah. Hal itu karena semakin bertambah usia seseorang, maka terjadi degenerasi tubuh sehingga kemampuan tubuh semakin menurun. Tenaga kerja yang berumur 40-50 tahun akan lebih cepat mengalami kelelahan dibandingkan dengan tenaga kerja yang umurnya relatif lebih muda karena pada umur yang lebih tua terjadi penurunan kekuatan otot. Oleh karena itu, dalam memberikan suatu pekerjaan juga harus mempertimbangkan usia seseorang (Ardinendradewi, Setyaningsih and Kurniawan, 2022).

Selain usia, masa kerja juga memiliki pengaruh terhadap kejadian kelelahan kerja. Masa kerja yaitu seberapa lama seorang pekerja bekerja di suatu tempat. Masa kerja dapat mempengaruhi pekerja baik pengaruh positif maupun negatif. Pengaruh positif terjadi apabila semakin lama seorang pekerja bekerja, maka akan semakin banyak pula pengalaman dalam melakukan pekerjaannya. Sebaliknya, dampak negatif terjadi apabila semakin lama seorang pekerja bekerja akan menimbulkan kelelahan dan kebosanan. Semakin lama seorang pekerja bekerja, maka semakin banyak pula pekerja yang terpapar bahaya yang ditimbulkan oleh lingkungan kerja (S. Russeng *et al.*, 2019). Berdasarkan penelitian Thamrin *et al* (2020) bahwa 70% pekerja lama rumput laut merasakan kelelahan akibat bekerja dan menyatakan bahwa terdapat hubungan antara masa kerja dengan kelelahan kerja dengan $p\text{-value} = 0,031$ (Thamrin *et al.*, 2020)

Faktor karakteristik individu lainnya yang dapat menimbulkan kelelahan kerja adalah jenis kelamin. Hal tersebut dikarenakan perbedaan kemampuan fisik dan kekuatan kerja otot antara laki-laki dan perempuan. Perbedaan tersebut dapat dilihat dari segi ukuran tubuh dan kekuatan otot Perempuan yang relative kurang dibandingkan dengan laki-laki. Selain itu, pekerja perempuan akan mengalami siklus biologis setiap bulannya di dalam mekanisme tubuh yang dikenal dengan menstruasi atau haid. Perempuan pada saat sedang haid khususnya haid yang tidak normal (*dysmenorrhoea*), akan merasakan sakit sehingga mengakibatkan tubuh menjadi lebih cepat lelah (Febuanda, Sedionoto and Duma, 2022).

Status gizi juga dapat menimbulkan kelelahan pada pekerja. Jika status gizi seorang pekerja semakin buruk, maka kelelahan pekerja semakin tinggi. Gizi kurang dapat terjadi ketika tubuh tidak mendapatkan nutrisi yang cukup karena pola makan yang tidak teratur sehingga zat gizi yang dimakan akan terbuang percuma. Seseorang dengan gizi kurang akan mengalami kurangnya tenaga untuk bergerak, bekerja dan melakukan aktivitas sehingga produktivitas kerja menurun. Keadaan ini juga menyebabkan kurangnya kepekaan saraf motorik yang membuat seseorang menjadi lebih cepat lelah dan stres

(Komalig and Kawoka, 2018). Sejalan dengan penelitian Natizatun, Nurbaeti, dan Sutangi (2018) bahwa dari 19 responden (63,3%) dengan status gizi tidak normal, sebanyak 16 responden (53,3%) mengalami kelelahan kerja yang tinggi (Natizatun, Siti Nurbaeti and Sutangi, 2018).

Beban kerja juga termasuk dalam penyebab kelelahan kerja. Beban kerja adalah sejumlah proses atau kegiatan yang harus diselesaikan oleh seorang pekerja ataupun satu unit organisasi dalam jangka waktu tertentu. Beban kerja dapat diartikan pula sebagai perbedaan kemampuan pekerja dengan tuntutan kerja yang harus diselesaikan. Perbedaan yang jauh dapat menyebabkan pekerjaan tidak bisa diselesaikan sesuai dengan target yang telah ditetapkan. Beban kerja sendiri terbagi menjadi beban kerja fisik dan mental. Beban fisik dapat dilihat dari seberapa banyak pekerja menggunakan kekuatan fisiknya. Sedangkan beban kerja mental dapat dilihat dari seberapa besar aktivitas mental yang dibutuhkan untuk mengingat hal-hal yang dibutuhkan, konsentrasi, mendeteksi permasalahan, mengatasi pekerjaan yang tidak terduga dan membuat keputusan dengan cepat yang berkaitan dengan pekerjaan. Beban kerja yang diterima harus seimbang antara kemampuan fisik dan kemampuan mental pekerja sehingga tidak mengakibatkan kelelahan (Fikri and Casban, 2018). Beban kerja yang melebihi batas kemampuan pekerja dapat mengakibatkan kelelahan (*fatigue*) maupun cedera. Sedangkan beban kerja yang terlalu ringan dapat menimbulkan efek kebosanan atau kejenuhan pekerja terhadap pekerjaannya (Achmala, Kumalasari and Rachman, 2016).

Beban kerja yang tinggi dapat menyebabkan timbulnya kelelahan, penyakit, dan masalah lain yang dapat menyebabkan penurunan kinerja. Tuntutan pekerjaan yang tinggi dianggap sebagai prediktor kelelahan dengan beban kerja yang lebih tinggi mengakibatkan kelelahan subjektif yang lebih besar. Baik beban kerja yang tinggi maupun kelelahan mengakibatkan penurunan kinerja dalam pekerjaan sehari-hari (Fan and Smith, 2017). Berdasarkan penelitian Russeng *et al* (2019), terdapat hubungan antara beban kerja dengan kelelahan kerja pada pekerja di Bagian Apron Bandara Sultan Hasanuddin Makassar dengan nilai $p = 0,0001$. Beban kerja menentukan berapa lama seseorang dapat bekerja tanpa menimbulkan kelelahan atau gangguan (S. Russeng *et al.*, 2019). Penelitian Wari dan Widajati (2022) mengemukakan bahwa terdapat 28 petugas AVSEC yang memiliki beban kerja mental sedang. Beban kerja dapat berkontribusi pada tingkat kelelahan, kebosanan, stres, dan gangguan kesehatan baik fisik maupun mental pada pekerja (Wari and Widajati, 2022a).

Pengaturan shift kerja juga dapat mengakibatkan kelelahan kerja. Sistem operasi bandara yang berlangsung selama 24 jam menuntut avsec untuk bekerja dengan sistem kerja bergilir atau *shift* kerja. *Shift* kerja didefinisikan sebagai jadwal kerja khusus dari serangkaian proses kerja yang berkelanjutan yang telah diatur agar proses kerja tidak terhenti. *Shift* kerja merupakan metode pengaturan waktu kerja yang membuat para pekerja bisa saling berhasil sehingga kondisi kerja yang baik akan berlangsung lebih lama dibandingkan dengan jam-jam kerja dari pekerja secara individu pada hari-hari dan jam-jam berbeda. Hal ini membuat pegawai avsec harus mengikuti peraturan dan harus pandai mengatur waktu kerja dan juga waktu istirahatnya agar bisa menjaga kondisi fisiknya selalu fit pada saat bekerja. Banyaknya jadwal penerbangan setiap harinya ditambah dengan tekanan kerja yang tinggi untuk selalu fokus saat memeriksa penumpang, awak pesawat serta seluruh pegawai instansi yang bekerja didalam bandara membuat pegawai avsec rentan mengalami kelelahan (Rahayu and Kurniawan, 2022).

Silaban menyebutkan bahwa faktor utama penyebab timbulnya kelelahan adalah pekerjaan bergilir. Secara alamiah, alam telah mengatur periodisasi waktu kerja dan istirahat. Adanya matahari pada siang hari yang membuat keadaan lingkungan menjadi

terang sehingga manusia mempunyai naluri untuk bekerja dan sebaliknya karena pengaruh gelap malam membuat naluri manusia untuk beristirahat. Masa selama siang hari disebut fase *ergotropik*, yaitu kinerja manusia berada pada puncaknya, sementara masa malam hari disebut fase *trophotropik*, yaitu terjadinya proses istirahat dan pemulihan tenaga. Berdasarkan hasil penelitian Juliana, Camelia, dan Rahmiwati (2018) menunjukkan bahwa total kelelahan *shift* pagi sebanyak 13 orang (52%), *shift sore* sebanyak 16 orang (64%), dan *shift* malam sebanyak 22 orang (64%). Hasil dari *shift* malam memiliki nilai kelelahan yang lebih tinggi dibandingkan dengan *shift* pagi dan sore. Suma'mur mengatakan bahwa tenaga kerja yang bekerja pada malam hari akan mengalami tingkat kelelahan yang lebih besar dibandingkan tenaga kerja yang bekerja pada pagi hari atau siang hari dikarenakan jumlah jam tidur/istirahat pada siang hari yang diperoleh tenaga kerja *shift* malam relatif jauh lebih kecil (Juliana, Camelia and Rahmiwati, 2018).

Kinerja merupakan hasil kerja yang secara kualitas dan kuantitas yang dicapai oleh seseorang dalam melaksanakan tugasnya dengan tanggung jawab yang diberikan kepadanya. Menurut Hasibuan (2012) dalam Kusumaningrum, Sunardi and Saleh (2016), kinerja atau prestasi kerja adalah suatu hasil kerja yang dicapai seseorang dalam melaksanakan tugas-tugas yang diberikan kepadanya berdasarkan kesungguhan dalam bekerja. Kinerja karyawan juga berpengaruh sangat besar dalam berkembangnya sebuah perusahaan. Suatu perusahaan dikatakan berkinerja baik apabila dapat mencapai tujuan perusahaan melalui kesesuaian antara beban kerja yang diberikan kepada satu individu dengan kemampuan yang dimiliki oleh individu tersebut. Hal ini terjadi karena beban kerja merupakan hal yang paling mendasar untuk mengetahui seberapa baik suatu perusahaan atau seseorang melakukan suatu pekerjaan, yang pada akhirnya akan berpengaruh pada kinerja karyawan atau perusahaan tersebut (Kusumaningrum, Sunardi and Saleh, 2016). Jika melihat kembali peran tugas dan tanggung jawab seorang petugas Avsec yang cukup banyak dan berat, agar kinerja setiap petugas tetap konsisten sesuai dengan prosedur yang berlaku diperlukan perhatian khusus dari pihak manajemen bandara untuk tetap memperhatikan beban kerja yang diberikan, baik itu beban kerja fisik maupun beban kerja mental (Ihsan and Jumlad, 2022).

Shift kerja merupakan pola waktu kerja karyawan untuk mengerjakan sesuatu dan biasanya terbagi atas kerja pagi, sore, dan malam. Berkenan dengan itu, *shift* kerja memiliki pengaruh pada kinerja karyawan. Penggunaan *shift* kerja menjadi salah satu strategi yang dilakukan perusahaan untuk meningkatkan produktivitas secara maksimal dan efisien. Namun, tidak semua orang dapat menyesuaikan diri dengan sistem *shift* kerja. *shift* kerja membutuhkan penyesuaian waktu yang banyak, seperti waktu tidur, waktu makan dan waktu berkumpul bersama keluarga (Ardiansyah and Kusmindari, 2020). Pihak perusahaan harus mengatur jam *shift* kerja sesuai dengan kemampuan dan kapasitas karyawannya agar mendapatkan kinerja karyawan yang optimal bagi perusahaan. Apabila jam *shift* kerja tidak sesuai dengan kemampuan dan kapasitas karyawannya, maka perusahaan mendapatkan kinerja karyawan yang kurang optimal bagi perusahaan (Syahrizal, Hidayati and Waliamin, 2023). Selain itu, dibutuhkan karakteristik individu yang baik dan sesuai dengan apa yang diinginkan perusahaan. Hal ini dikarenakan ketepatan dalam memilih karyawan juga berpengaruh pada hasil kinerjanya (Kusumaningrum, Sunardi and Saleh, 2016).

Hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin, para Avsec ditugaskan di beberapa titik area bandara. Mulai dari pintu keberangkatan, bagian tiket, bagian bagasi, bagian *screening* barang, dan area dalam bandar udara. Para avsec melakukan tugasnya dengan posisi berdiri, kadang berlari dari

satu tempat ke tempat lain, membantu penumpang yang kesulitan, melakukan *screening* barang, mengarahkan penumpang, melakukan patroli sekitar area bandar udara, dan sebagainya. Banyaknya jadwal penerbangan setiap harinya ditambah dengan tekanan kerja yang tinggi untuk tetap fokus saat memeriksa penumpang, awak pesawat serta seluruh pegawai instansi yang bekerja di dalam bandara, membuat *Aviation Security* (AVSEC) rentan mengalami kelelahan sehingga dapat mengakibatkan terjadinya penurunan kinerja. Oleh karena itu, peneliti ingin melakukan penelitian terhadap karyawan avsec, khususnya mengenai pengaruh apa saja yang dapat mengakibatkan kelelahan kerja yang nantinya dapat memengaruhi kinerja karyawan avsec.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini penting dilakukan untuk memahami bagaimana karakteristik individu, beban kerja, dan shift kerja memengaruhi kinerja karyawan Avsec melalui kelelahan kerja. Hal tersebut karena karyawan Avsec memiliki tanggung jawab yang besar dalam menjaga keamanan di bandara dan kelelahan kerja dapat mempengaruhi kemampuan mereka untuk melaksanakan tugas dengan efektif dan efisien. Oleh karena itu, dengan memahami faktor-faktor yang memengaruhi kelelahan kerja dan kinerja, manajemen dapat mengambil langkah-langkah untuk meningkatkan kondisi kerja dan kesejahteraan karyawan Avsec serta meningkatkan keamanan di bandara. Selain itu, diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat memberikan pemahaman mendalam dan pandangan yang lebih holistik dalam upaya pencegahan dan pengendalian kelelahan kerja serta meningkatkan kinerja karyawan. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan strategi manajemen yang lebih efektif dalam mengelola beban kerja dan jadwal *shift* kerja sehingga membantu organisasi untuk meningkatkan kinerja, kesejahteraan, dan kepuasan karyawan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “bagaimana pengaruh karakteristik individu, beban kerja, dan *shift* kerja terhadap kinerja melalui kelelahan kerja pada *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar?”

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis pengaruh karakteristik individu, beban kerja, dan *shift* kerja terhadap kinerja melalui kelelahan kerja pada *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Untuk menganalisis pengaruh langsung dan tidak langsung usia terhadap kinerja melalui kelelahan kerja menggunakan kuesioner pada karyawan *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
2. Untuk menganalisis pengaruh langsung dan tidak langsung usia terhadap kinerja melalui kelelahan kerja menggunakan aplikasi *reaction timer* pada karyawan *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
3. Untuk menganalisis pengaruh langsung dan tidak langsung masa kerja terhadap kinerja melalui kelelahan kerja menggunakan kuesioner pada karyawan *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.

4. Untuk menganalisis pengaruh langsung dan tidak langsung masa kerja terhadap kinerja melalui kelelahan kerja menggunakan aplikasi *reaction timer* pada karyawan *Aviation Security (Avsec)* di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
5. Untuk menganalisis pengaruh langsung dan tidak langsung status gizi terhadap kinerja melalui kelelahan kerja menggunakan kuesioner pada karyawan *Aviation Security (Avsec)* di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
6. Untuk menganalisis pengaruh langsung dan tidak langsung status gizi terhadap kinerja melalui kelelahan kerja menggunakan aplikasi *reaction timer* pada karyawan *Aviation Security (Avsec)* di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
7. Untuk menganalisis pengaruh langsung dan tidak langsung beban kerja fisik terhadap kinerja melalui kelelahan kerja menggunakan kuesioner pada karyawan *Aviation Security (Avsec)* di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
8. Untuk menganalisis pengaruh langsung dan tidak langsung beban kerja fisik terhadap kinerja melalui kelelahan kerja menggunakan aplikasi *reaction timer* pada karyawan *Aviation Security (Avsec)* di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
9. Untuk menganalisis pengaruh langsung dan tidak langsung beban kerja mental terhadap kinerja melalui kelelahan kerja menggunakan kuesioner pada karyawan *Aviation Security (Avsec)* di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
10. Untuk menganalisis pengaruh langsung dan tidak langsung beban kerja mental terhadap kinerja melalui kelelahan kerja menggunakan aplikasi *reaction timer* pada karyawan *Aviation Security (Avsec)* di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
11. Untuk menganalisis pengaruh langsung dan tidak langsung *shift* kerja terhadap kinerja melalui kelelahan kerja menggunakan kuesioner pada karyawan *Aviation Security (Avsec)* di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
12. Untuk menganalisis pengaruh langsung dan tidak langsung *shift* kerja terhadap kinerja melalui kelelahan kerja menggunakan aplikasi *reaction timer* pada karyawan *Aviation Security (Avsec)* di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
13. Untuk menganalisis pengaruh kelelahan kerja menggunakan kuesioner terhadap kinerja karyawan *Aviation Security (Avsec)* di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
14. Untuk menganalisis pengaruh kelelahan kerja menggunakan aplikasi *reaction timer* terhadap kinerja karyawan *Aviation Security (Avsec)* di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penyusunan penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1.4.1. Manfaat Teoritis

- 1.4.1.1.** Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai referensi masukan bagi perkembangan ilmu keselamatan dan kesehatan kerja mengenai pengaruh karakteristik individu, beban kerja, dan *shift* kerja

terhadap kinerja melalui kelelahan kerja pada *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara.

- 1.4.1.2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan pentingnya memperhatikan karakteristik individu, beban kerja, dan *shift* kerja terhadap kinerja melalui kelelahan kerja pada *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara.

1.4.2. Manfaat Praktis

- 1.4.2.1. Bagi pemerintah dan Lembaga terkait seperti PT. Angkasa Pura I, Dinas Perhubungan dan Dinas Ketenagakerjaan dapat menjadi bahan masukan dan sumber informasi dalam peningkatan kinerja serta pengendalian beban kerja dan kelelahan kerja pada *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara.
- 1.4.2.2. Bagi institusi Pendidikan diharapkan dapat menjadi bahan bacaan dan dasar penelitian bagi peneliti selanjutnya mengenai pengaruh karakteristik individu, beban kerja, dan *shift* kerja terhadap kinerja melalui kelelahan kerja pada *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara.
- 1.4.2.3. Bagi peneliti diharapkan dapat menjadi wadah untuk mengamalkan ilmu keselamatan dan kesehatan kerja, menambah pengetahuan dan pengalaman mengenai pengaruh karakteristik individu, beban kerja, dan *shift* kerja terhadap kinerja melalui kelelahan kerja pada *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara.

1.5. Tinjauan Pustaka

1.5.1. Tinjauan Umum Karakteristik Individu

1.5.1.1. Pengertian Karakteristik Individu

Setiap manusia memiliki karakteristik individu yang berbeda-beda satu sama lain. Karakteristik adalah ciri tertentu dari seorang individu untuk dibedakan satu dengan lainnya. Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), karakteristik adalah ciri atau sifat yang berkemampuan untuk memperbaiki kualitas hidup sedangkan individu adalah perorangan; orang seorang. Terdapat beberapa para ahli yang mencetuskan pengertian dari karakteristik individu (*individual characteristics*), antara lain:

- a. Menurut Panggabean, karakteristik individu merupakan karakter seorang individu yang mempunyai sifat khas sesuai dengan perwatakan tertentu.
- b. Menurut Rahman, karakteristik individu adalah ciri khas yang menunjukkan perbedaan seseorang tentang motivasi, inisiatif, kemampuan untuk tetap tegar menghadapi tugas sampai tuntas atau memecahkan masalah atau bagaimana menyesuaikan perubahan yang terkait erat dengan lingkungan yang mempengaruhi kinerja individu.
- c. Menurut Robbins, karakteristik individu adalah cara memandang ke obyek tertentu dan mencoba menafsirkan apa yang dilihatnya.

Berdasarkan pendapat beberapa ahli diatas dapat disimpulkan bahwa karakteristik individu adalah karakter seorang individu atau ciri-ciri seseorang yang menggambarkan keadaan yang sebenarnya dari seorang individu dan juga yang membedakannya dari individu lain (Wahid Syafar dan Saharuddin Kaseng, 2016).

1.5.1.2. Indikator Karakteristik Individu

Cakupan karakteristik individu berupa sejumlah sifat dasar yang melekat pada seorang individu. Sifat-sifat tersebut berupa kemampuan dan keterampilan; latar belakang keluarga, sosial, pengalaman, umur, bangsa, jenis kelamin dan lainnya yang mencerminkan sifat demografis tertentu. Sedangkan karakteristik psikologis terdiri dari persepsi, sikap, kepribadian, belajar, dan motivasi.

Menurut Gibson (1985) dalam (Supriadi, 2019), variabel yang melekat pada individu dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu :

- a. Kemampuan dan keterampilan, baik mental maupun fisik.
- b. Demografis meliputi umur, asal-usul, jenis kelamin
- c. Latar belakang, yaitu keluarga, tingkat sosial dan pengalaman serta variabel psikologis individu yang meliputi persepsi, sikap dan kepribadian, belajar, dan motivasi.

Indikator karakteristik individu meliputi sebagai berikut:

- a. Minat.
- b. Sikap terhadap diri sendiri, pekerjaan, dan situasi pekerjaan.
- c. Kebutuhan individual.
- d. Kemampuan dan kompetensi
- e. Pengetahuan tentang pekerjaan
- f. Emosi, suasana hati, perasaan keyakinan, dan nilai-nilai.

1.5.1.3. Usia

Usia merupakan individu yang dihitung mulai saat dilahirkan sampai saat beberapa tahun. Semakin cukup umur, maka tingkat pematangan dan ketuaan seseorang akan lebih matang dalam berpikir dan bekerja. Dari segi kepercayaan, masyarakat yang lebih dewasa akan lebih dipercaya dibandingkan orang yang belum cukup tinggi kedewasaannya (Mahardika, 2017).

Semakin tua seseorang, maka produktivitasnya semakin menurun dan biasanya lebih cepat mengalami kelelahan. Usia juga dapat mempengaruhi waktu reaksi dan perasaan lelah pekerja. Pekerja yang lebih tua mengalami penurunan kekuatan otot, tetapi hal tersebut diimbangi dengan stabilitas emosi yang lebih baik dibandingkan dengan pekerja usia muda sehingga mereka bisa berpikir positif dalam bekerja. Usia seseorang akan mempengaruhi kondisi tubuh. Beberapa kapasitas fisik seperti penglihatan, pendengaran dan kecepatan reaksi menurun setelah 40 tahun atau lebih. Selain penurunan kapasitas fisik dan perubahan fungsi dan sistem, terjadi juga perubahan kapasitas kerja seiring bertambahnya usia. Tingkat kemampuan dalam bekerja berkurang karena kondisi fisik yang menurun di usia tua sehingga mengakibatkan kelelahan lebih cepat sedangkan pada pekerja usia muda, kondisi fisik masih tergolong baik sehingga kapasitas kerjanya juga lebih tinggi (Bongakaraeng *et al.*, 2019).

1.5.1.4. Jenis Kelamin

Laki-laki dan wanita memiliki perbedaan dalam hal kemampuan fisiknya serta kekuatan kerja ototnya. Perbedaan tersebut dapat dilihat melalui ukuran tubuh dan kekuatan otot dari wanita relatif kurang jika dibandingkan pria (Medianto, 2017). Tenaga kerja wanita mengalami siklus setiap bulan di dalam mekanisme tubuhnya sehingga dapat

mempengaruhi turunnya kondisi fisik maupun psikisnya, hal tersebut dapat menyebabkan rasa lelah yang dirasakan wanita lebih besar daripada rasa lelah tenaga kerja laki-laki (Mahardika, 2017).

1.5.1.5. Masa Kerja

Masa kerja erat kaitannya dengan kemampuan beradaptasi antara pekerja dan pekerjaan serta lingkungan kerjanya. Proses adaptasi dapat memberikan dampak positif yang dapat menurunkan ketegangan dan meningkatkan aktivitas atau kinerja kerja sedangkan dampak negatifnya adalah batas daya tahan tubuh yang berlebihan akibat tekanan yang diperoleh dalam proses kerja. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya kelelahan kerja yang berujung pada menurunnya fungsi psikologis dan fisiologis. Tekanan melalui fisik pada waktu tertentu akan mengakibatkan berkurangnya kinerja otot, Hal ini tidak hanya disebabkan oleh beban kerja yang berat tetapi lebih pada tekanan-tekanan yang terakumulasi setiap hari dalam jangka waktu yang lama.

Masa kerja dapat mempengaruhi kelelahan kerja baik pengaruh positif maupun pengaruh negatif. Pengaruh positif terjadi bila semakin lama seorang pekerja bekerja, maka semakin berpengalaman pekerjaannya. Pengaruh negatifnya jika semakin lama seorang pekerja bekerja akan menimbulkan rasa lelah dan bosan, karena semakin lama seorang pekerja bekerja, maka semakin banyak pula pekerja yang terkena bahaya yang ditimbulkan oleh lingkungan kerja (Bongakaraeng *et al.*, 2019).

1.5.1.6. Status Gizi

Status gizi adalah keadaan kesehatan seseorang atau sekelompok orang yang ditentukan dengan salah satu atau kombinasi dari ukuran-ukuran gizi tertentu. Status gizi merupakan hasil akhir dari keseimbangan antara makanan yang masuk kedalam tubuh (*nutrient input*) dengan kebutuhan tubuh (*nutrient output*) akan zat gizi tersebut. Status gizi dipengaruhi oleh konsumsi makanan dan penggunaan zat-zat gizi di dalam tubuh. Apabila tubuh memperoleh cukup zat-zat dan digunakan secara efisien maka akan tercapai status gizi optimal yang memungkinkan kerja dan kesehatan secara umum pada tingkat setinggi mungkin (Handayani, Dewi and Wahyuzafitra, 2023).

Asupan energi pekerja dapat menentukan tingkat status gizi seorang pekerja. Status gizi dikategorikan menjadi gizi baik, gizi sedang dan gizi kurang. Status gizi yang kurang melambangkan kondisi tubuh yang buruk. Kondisi tubuh yang buruk tersebut dapat mempengaruhi pekerja dalam bekerja dan dapat menyebabkan kelelahan kerja (Natizatun, Siti Nurbaeti and Sutangi, 2018).

1.5.2. Tinjauan Umum Beban Kerja

1.5.2.1. Pengertian Beban Kerja

Beban kerja tentunya suatu hal yang secara otomatis ada dan akan dimiliki oleh individu sebagai pemegang tanggung jawab dalam suatu pekerjaan. Beban yang diterima setiap pekerja akan berbeda antara satu dengan yang lainnya, yang dipengaruhi oleh jenis pekerjaan serta jabatan yang dipegang oleh individu tersebut. Beban kerja merupakan beban aktivitas fisik, mental, sosial yang diterima oleh individu

yang harus diselesaikan dalam waktu tertentu, sesuai dengan kemampuan fisik maupun keterbatasan pekerja dalam menerima beban tersebut. Terdapat beberapa para ahli yang mencetuskan pengertian dari beban kerja, antara lain:

- a. Menurut Nurmianto (2003), beban kerja adalah sekumpulan atau sejumlah kegiatan yang harus diselesaikan oleh pekerja dalam jangka waktu tertentu.
- b. Menurut Irwandy (2007), beban kerja merupakan frekuensi kegiatan rata-rata dari masing-masing pekerjaan dalam jangka waktu tertentu. Beban kerja meliputi beban kerja fisik dan mental.
- c. Menurut Haryanto (2010), beban kerja merupakan sejumlah kegiatan yang harus diselesaikan oleh individu maupun sekelompok individu, selama periode waktu tertentu dalam kegiatan normal.

Berdasarkan dari beberapa definisi para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa beban kerja adalah suatu kegiatan pekerjaan yang harus diselesaikan oleh pemegang tanggung jawab yaitu pekerja dalam jangka waktu tertentu (Mahawati *et al.*, 2021).

Beban kerja terbagi atas dua jenis yaitu beban kerja fisik dan beban kerja mental. Beban kerja fisik bisa ditemui pada pekerjaan-pekerjaan yang lebih memanfaatkan fisik operator dalam menyelesaikan tugasnya sedangkan beban kerja mental sering ditemui pada pekerjaan yang memiliki tanggung jawab mental yang besar dalam menjalankan pekerjaannya. Beban kerja juga merupakan banyaknya jenis pekerjaan yang harus diselesaikan oleh tenaga kesehatan profesional dalam satu tahun dalam satu sarana pelayanan kesehatan (Pertwi, 2017).

1.5.2.2. Faktor-faktor yang Memengaruhi Beban Kerja

Adapun faktor-faktor yang memengaruhi beban kerja terbagi atas dua faktor, yaitu:

1. Faktor eksternal adalah beban yang berasal dari luar tubuh pekerja, antara lain:

a. Tugas (Task)

Tugas bersifat fisik seperti, tata ruang tempat kerja, kondisi ruang kerja, kondisi lingkungan kerja, sikap kerja, ataupun beban kerja yang dijalani. Sedangkan tugas yang bersifat mental meliputi, tanggung jawab, kompleksitas pekerjaan, emosi pekerjaan dan sebagainya.

b. Organisasi Kerja

Organisasi kerja meliputi lamanya waktu kerja, waktu istirahat, shift kerja, sistem kerja dan sebagainya.

c. Lingkungan kerja

Lingkungan kerja ini dapat meliputi lingkungan kerja fisik, lingkungan kerja kimiawi, lingkungan kerja biologis dan lingkungan kerja psikologis.

2. Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam tubuh akibat dari reaksi beban kerja eksternal yang berpotensi sebagai stresor, meliputi faktor somatis (jenis kelamin, umur, ukuran tubuh, status gizi, kondisi kesehatan, dan sebagainya), dan faktor psikis (motivasi, persepsi, kepercayaan, keinginan, kepuasan, dan sebagainya) (Irawati and Carrollina, 2017).

1.5.2.3. Dampak Beban Kerja

Beban kerja yang terlalu berlebihan akan mengakibatkan dampak yang tidak baik, yaitu akan menimbulkan kelelahan baik secara fisik maupun mental dan reaksi- reaksi emosional seperti sakit kepala, gangguan pencernaan, dan mudah marah. Sedangkan beban kerja yang terlalu sedikit di mana pekerjaan yang terjadi karena pengurangan gerak akan menimbulkan kebosanan. Rasa bosan dalam kerja yang dilakukan atau pekerjaan yang terlalu sedikit mengakibatkan kurangnya perhatian pada pekerjaan sehingga secara potensial membahayakan pekerja

Beban kerja juga dapat menimbulkan dampak negatif bagi karyawan berupa :

a. Kualitas kerja menurun

Beban kerja yang terlalu berat tidak diimbangi dengan kemampuan tenaga kerja, kelebihan beban kerja akan mengakibatkan menurunnya kualitas kerja akibat dari kelelahan fisik dan turunnya konsentrasi, pengawasan diri, akurasi kerja sehingga kerja tidak sesuai dengan standar.

b. Keluhan pelanggan

Keluhan pelanggan timbul karena hasil kerja yaitu karena pelayanan yang diterima tidak sesuai dengan harapan. Seperti harus menunggu lama, hasil layanan yang tidak memuaskan.

c. Kenaikan tingkat absensi

Beban kerja yang terlalu banyak bisa juga mengakibatkan pegawai terlalu lelah atau sakit. Hal ini berakibat buruk bagi kelancaran kerja organisasi karena tingkat absensi terlalu tinggi, sehingga dapat mempengaruhi kinerja organisasi secara keseluruhan (Irawati and Carrollina, 2017).

1.5.2.4. Pengukuran Beban Kerja

Pengukuran beban kerja dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai tingkat efektivitas dan efisiensi kerja organisasi berdasarkan banyaknya pekerjaan yang harus diselesaikan dalam jangka waktu satu tahun. Pengukuran beban kerja dapat dilakukan dalam berbagai prosedur. Secara garis besar, terdapat tiga kategori pengukuran beban kerja, yaitu:

a. Pengukuran subjektif

Pengukuran subjektif adalah pengukuran yang didasarkan kepada penilaian dan pelaporan oleh pekerja terhadap beban kerja yang dirasakannya dalam menyelesaikan suatu tugas. Pengukuran jenis ini pada umumnya menggunakan skala penilaian (*rating scale*).

b. Pengukuran kinerja

Pengukuran kinerja adalah pengukuran yang diperoleh melalui pengamatan terhadap aspek-aspek perilaku/aktivitas yang ditampilkan oleh pekerja. Salah satu jenis dalam pengukuran kinerja adalah pengukuran yang diukur berdasarkan waktu. Pengukuran kinerja dengan menggunakan waktu merupakan suatu metode untuk mengetahui waktu penyelesaian suatu pekerjaan yang dikerjakan oleh pekerja yang memiliki kualifikasi tertentu, di dalam suasana kerja yang telah ditentukan serta dikerjakan dengan suatu tempo kerja tertentu.

c. Pengukuran fisiologis,

Pengukuran fisiologis adalah pengukuran yang mengukur tingkat beban kerja dengan mengetahui beberapa aspek dari respon fisiologis pekerja sewaktu menyelesaikan suatu tugas/pekerjaan tertentu. Pengukuran yang dilakukan biasanya pada refleks pupil, pergerakan mata, aktivitas otot dan respon-respon tubuh lainnya (Mahawati *et al.*, 2021).

1.5.2.5. Manfaat Pengukuran Beban Kerja

Pengukuran beban kerja memberikan manfaat bagi organisasi. Alasan yang sangat mendasar dalam mengukur beban kerja adalah untuk mengkuantifikasi biaya mental (*mental cost*) yang harus dikeluarkan dalam melakukan suatu pekerjaan agar dapat memprediksi kinerja sistem dan pekerja. Tujuan akhir dari langkah-langkah tersebut untuk meningkatkan kondisi kerja, memperbaiki desain lingkungan kerja ataupun menghasilkan prosedur kerja lebih efektif.

Adapun beberapa manfaat yang dapat diberikan kepada organisasi dalam melakukan pengukuran beban, yakni:

- a. Penataan/penyempurnaan struktur organisasi.
- b. Penilaian prestasi kerja jabatan dan prestasi kerja unit.
- c. Bahan penyempurnaan sistem dan prosedur kerja.
- d. Sarana peningkatan kinerja kelembagaan.
- e. Penyusunan standar beban kerja jabatan/kelembagaan, penyusunan daftar susunan pegawai atau bahan penetapan eselonisasi jabatan struktural.
- f. Penyusunan rencana kebutuhan pegawai secara riil sesuai dengan beban kerja organisasi.
- g. Program mutasi pegawai dari unit yang berlebihan ke unit yang kekurangan
- h. Program promosi pegawai.
- i. Reward and punishment terhadap unit atau pejabat.
- j. Bahan penetapan kebijakan bagi pemimpin dalam rangka peningkatan pendayagunaan sumber daya manusia (Irawati and Carollina, 2017).

1.5.3. Tinjauan Umum Shift Kerja

1.5.3.1. Pengertian *Shift* Kerja

Shift kerja adalah pola waktu kerja yang diberikan kepada karyawan untuk mengerjakan sesuatu dan biasanya dibagi atas kerja pagi, sore, dan malam. *Shift* kerja juga dapat didefinisikan sebagai jadwal kerja khusus dari serangkaian proses kerja yang telah diatur agar proses kerja tidak terhenti. *Shift* kerja merupakan metode pengukuran waktu kerja yang membuat para pekerja saling berhasil dalam bekerja sehingga kondisi kerja yang baik akan berlangsung lebih lama dibanding dengan jam-jam kerja dari pekerja secara individu pada hari-hari dan jam-jam yang berbeda (Arnani, 2019).

Shift kerja merupakan suatu sistem yang diterapkan perusahaan untuk meningkatkan produktifitas secara maksimal dan kontinyu selama 24 jam. Namun, tidak semua karyawan dapat menyesuaikan diri dengan sistem *shift* kerja tersebut. *Shift* kerja membutuhkan banyak sekali

penyesuaian waktu, seperti waktu tidur, waktu makan dan waktu berkumpul bersama keluarga. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh *The Circadian Learning Centre* di Amerika Serikat yang menyatakan bahwa para pekerja *shift*, terutama yang bekerja di malam hari, dapat mengalami beberapa masalah kesehatan seperti: gangguan tidur, kelelahan, penyakit jantung, terkena darah tinggi dan gangguan gastrointestinal. Segala gangguan kesehatan tersebut ditambah dengan tekanan stress yang besar dapat secara otomatis meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan pada pekerja *shift* malam (Ardiansyah and Kusmindari, 2020).

Setiap negara memiliki peraturan masing-masing dalam hal *shift* kerja atau peraturan jam kerja. Peraturan *shift* kerja di Indonesia berlandaskan pada Undang-Undang Ketenagakerjaan Nomor 25 tahun 1997, Bab I pasal 27. Disebutkan bahwa waktu kerja adalah waktu untuk melakukan pekerjaan, dapat dilaksanakan pada siang hari dan malam hari, meliputi:

- a. Siang hari adalah waktu antara pukul 06.00-18.00
- b. Malam hari adalah waktu antara pukul 18.00-06.00
- c. Seminggu adalah waktu selama 7 hari (Al'Qadir, 2021).

1.5.3.2. Sistem *Shift* Kerja

Sistem *shift* kerja dapat berbeda antara satu instansi atau perusahaan, dengan yang lain. Namun, biasanya menggunakan tiga *shift* setiap hari dengan delapan jam kerja setiap *shift*. Sistem *shift* kerja terdiri atas dua macam, yaitu:

a. Shift Permanen

Maksud dari *shift* permanen adalah tenaga kerja akan bekerja pada *shift* yang tetap setiap harinya. Tenaga kerja yang bekerja tetap pada *shift* malam tetap akan bekerja pada malam harinya dan akan tidur pada siang harinya, begitu juga sebaliknya dengan *shift* pagi.

b. Sistem Rotasi

Maksud dari sistem rotasi adalah tenaga kerja tidak bekerja secara terus menerus di waktu *shift* yang tetap. *Shift* rotasi dilakukan dengan cara rotasi lambat dan rotasi cepat. Rotasi lambat dilakukan pertukaran rotasi dalam waktu 1 bulan sedangkan rotasi cepat dilakukan pertukaran rotasi dalam waktu 1 minggu. Ketika merancang perputaran rotasi ada dua hal yang harus diperhatikan dalam bekerja yaitu kekurangan istirahat atau tidur hendaknya ditekankan sekecil mungkin sehingga dapat meminimumkan kelelahan kerja dan sediakan waktu luang sebanyak mungkin untuk kehidupan keluarga dan kontak sosial didalam lingkungan kehidupan

Ada 5 faktor yang harus diperhatikan dalam *shift* kerja, antara lain:

1. Jenis *shift* (pagi, siang dan malam).
2. Panjang waktu tiap *shift* kerja.
3. Waktu dimulai dan diakhiri satu *shift*.
4. Distribusi waktu istirahat.
5. Arah transisi *shift* kerja.

Terdapat 5 kriteria yang dijadikan dasar pertimbangan dalam merancang *shift* kerja, yaitu:

1. Setidaknya ada 11 jam kerja antara permulaan dua *shift* yang berurutan dalam bekerja.
2. Seorang pekerja tidak boleh bekerja lebih dari 7 hari berturut-turut (seharusnya 5 hari kerja, 2 hari libur).
3. Sediakan libur akhir pekan (setidaknya 2 hari).
4. Rotasi *shift* kerja mengikuti matahari.
5. Buat jadwal sederhana dan mudah diingat (Arnani, 2019).

1.5.3.3. Efek Shift Kerja

Menurut (Fitriani, 2018), pembagian *shift* kerja menjadi tiga *shift* tentunya akan memiliki dampak terhadap karyawan yang akan dijelaskan sebagai berikut:

a. Efek Shift Kerja Terhadap Performa

Shift kerja khususnya pada malam hari akan memaksa para karyawan tidak bisa istirahat, mata terpaksa terus membuka disaat jam biologis menghendaki tubuh mendapat istirahat. Akibatnya karyawan akan merasa mengantuk sehingga mempengaruhi semua aspek kinerja. Tugas-tugas yang menuntut kewaspadaan visual sudah pasti akan terpengaruh, demikian juga pekerjaan yang membutuhkan kecermatan seperti pengolahan informasi dan memori. Tugas yang membutuhkan kegiatan fisik tidak terpengaruh oleh keadaan mengantuk.

b. Efek Shift Kerja Terhadap Kesehatan

Akibat dari perubahan kerja siang hari ke kerja malam hari menunjukkan keterkaitan langsung antara pekerja *shift* malam dan kesehatan. Misalnya, studi yang dibuat antara tahun 1948 dan 1959 di Norwegia menunjukkan bahwa angka kesakitan antara pekerja *shift* malam tiga kali lebih tinggi dari pekerja *shift* siang.

c. Efek Shift Kerja terhadap Kehidupan Psikososial

Studi selama bertahun-tahun telah menunjukkan bahwa isu utama dan gangguan yang timbul dari *shift* kerja berkaitan dengan faktor psikososial (psikologis dan sosial). Faktor-Faktor psikososial dapat mempengaruhi performansi kerja dan kepuasan kerja. Masalah dan gangguan pada umumnya terkait dengan tiga faktor: jadwal *shift* kerja, perbedaan individu, dan kehidupan pribadi dan sosial pekerja.

1.5.4. Tinjauan Umum Kelelahan Kerja

1.5.4.1. Pengertian Kelelahan Kerja

Kelelahan (*fatigue*) adalah suatu keluhan umum pada masyarakat umum dan pada populasi pekerja. Sekitar 20% pekerja memiliki gejala kelelahan kerja. Kelelahan kerja dapat ditandai dengan menurunnya performa kerja atau semua kondisi yang memengaruhi semua proses organisme, termasuk beberapa faktor seperti perasaan kelelahan bekerja (*subjective feeling of fatigue*), motivasi menurun, dan penurunan aktivitas mental dan fisik (Mahardika, 2017).

Kelelahan adalah perasaan lelah yang umum dialami oleh banyak orang. Ini bukan hanya tentang merasa capek, tetapi juga bisa terkait

dengan berbagai masalah kesehatan. Kelelahan sering kali ditandai dengan rasa lelah yang sangat kuat, kurangnya energi, dan merasa kehabisan tenaga, yang membuat kita sulit melakukan aktivitas sehari-hari. Jika akumulasi kelelahan tidak diatasi, dapat menyebabkan kerja berlebihan, sindrom kelelahan kronis (CFS), sindrom overtraining, dan bahkan gangguan endokrin, disfungsi imun, penyakit organik, serta ancaman bagi kesehatan manusia (Gruet *et al.*, 2013).

Kelelahan dapat dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu kelelahan akut, kronis, mental, dan fisik. Kelelahan akut terjadi dalam waktu singkat, biasanya setelah berolahraga atau bekerja keras, dan dapat hilang dengan istirahat atau perubahan gaya hidup. Sebaliknya, kelelahan kronis berlangsung lama, lebih dari 4 bulan, dan tidak membaik meskipun sudah beristirahat, sering kali menjadi tanda adanya masalah kesehatan yang lebih serius (Gruet *et al.*, 2013). Kelelahan mental berkaitan dengan pikiran dan perasaan, muncul setelah belajar atau bekerja dengan konsentrasi tinggi sehingga kita bisa merasa lelah secara mental, sementara kelelahan fisik berhubungan dengan tubuh dan kemampuan fisik, seperti yang dirasakan setelah berolahraga otot kita mungkin merasa lelah (Norheim, Jonsson and Omdal, 2011).

Setiap individu biasanya menunjukkan kondisi kelelahan yang berbeda-beda, tetapi semuanya berkaitan dengan kehilangan efisiensi dan penurunan kapasitas kerja serta ketahanan tubuh. Kelelahan diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu kelelahan otot dan kelelahan umum. Kelelahan otot adalah tremor pada otot /perasaan nyeri pada otot sedangkan kelelahan umum biasanya ditandai dengan berkurangnya kemauan untuk bekerja yang disebabkan oleh karena monoton; intensitas dan lamanya kerja fisik; keadaan lingkungan; sebab-sebab mental; status kesehatan dan keadaan gizi. Secara umum gejala kelelahan dapat dimulai dari yang sangat ringan sampai perasaan yang sangat melelahkan. Kelelahan subjektif biasanya terjadi pada akhir jam kerja, apabila rata-rata beban kerja melebihi 30-40% dari tenaga aerobik maksimal (Tarwaka, Bakri and Sudiajeng, 2004).

1.5.4.2. Kelelahan Otot

Kelelahan otot adalah kondisi di mana otot mengalami penurunan kemampuan untuk menghasilkan gaya atau tenaga. Ini bisa terjadi karena berbagai alasan, seperti latihan yang berlebihan, kelelahan mental, atau kondisi fisik tertentu. Kelelahan otot tidak selalu berarti bahwa otot sudah tidak bisa bekerja lagi; sebaliknya, ini lebih merujuk pada penurunan kemampuan maksimum otot untuk berkontraksi. Kelelahan otot bisa disebabkan oleh berbagai faktor, seperti penumpukan zat-zat tertentu di dalam serat otot atau perintah dari otak yang tidak cukup kuat untuk menggerakkan otot. Tidak ada satu penyebab tunggal untuk kelelahan otot; penyebabnya bisa berbeda-beda tergantung pada jenis aktivitas yang dilakukan (Enoka and Duchateau, 2008).

Kelelahan otot adalah penurunan kemampuan otot untuk menghasilkan kekuatan atau tenaga yang dapat terjadi karena berbagai alasan, termasuk kelelahan perifer yang terjadi di bagian

tubuh yang lebih jauh dari otak seperti di otot itu sendiri, dan kelelahan sentral yang terjadi di otak dan sistem saraf pusat yang mengurangi sinyal yang dikirim ke otot. Kelelahan ini adalah hal yang biasa, terutama saat kita berolahraga atau melakukan aktivitas yang berat. Kelelahan ini bisa membatasi kemampuan kita untuk berolahraga atau melakukan aktivitas sehari-hari, terutama jika kita memiliki masalah kesehatan tertentu, seperti gangguan saraf, otot, jantung, serta saat kita menua (Gandevia, 2001).

1.5.4.2.1. Faktor-faktor yang Memengaruhi Kontraksi Otot dan Kelelahan

Kekuatan otot rangka dihasilkan melalui proses kontraksi dan jika ada masalah di bagian mana pun sebelum jembatan silang (bagian yang membantu otot berkontraksi), hal ini bisa menyebabkan kelelahan otot. Beberapa faktor yang memengaruhi hal tersebut antara lain:

a. Kontribusi Neural

Neurotransmitter adalah zat kimia yang berfungsi sebagai pengirim sinyal antara sel-sel saraf. Ketika beraktivitas, tiga neurotransmitter utama yang berperan adalah serotonin (5-HT), dopamin (DA), dan norepinefrin (NA). Serotonin cenderung memiliki efek negative pada kinerja fisik, sedangkan dopamine berperan dalam meningkatkan motivasi dan kinerja. Norepinefrin, disisi lain, berkontribusi pada respons tubuh terhadap stress dan meningkatkan kewaspadaan. Hipotesis kelelahan sentral menyatakan bahwa kelelahan saat berolahraga tidak hanya disebabkan oleh faktor fisik, tetapi juga oleh perubahan kadar neurotransmitter di sistem saraf pusat (otak dan sumsum tulang belakang), yang dapat memengaruhi kinerja (Klass *et al.*, 2012).

Sistem saraf pusat mengirimkan sinyal ke motoneuron (sel saraf yang mengontrol otot) untuk menggantikan unit motor (MUs), yang merupakan kelompok serat otot yang bekerja sama untuk menghasilkan kekuatan. Saat beraktivitas, frekuensi aktivitas unit motor meningkat dari 5-8 kali per detik pada intensitas rendah menjadi 50-60 kali per detik pada intensitas tinggi (Heckman and Enoka, 2012).

Ketika kita beraktivitas secara terus-menerus, ada beberapa faktor yang menyebabkan motoneuron menjadi kurang aktif, seperti aktivitas berulang yang membuat motoneuron kurang responsif, berkurangnya dorongan dari otak saat kelelahan, dan umpan balik dari otot yang memengaruhi aktivitas motoneuron. Interaksi dengan sistem lain, seperti sistem kardiovaskular dan pernapasan, juga berperan dalam meningkatkan aliran darah dan oksigen ke otot, sehingga memperlambat kelelahan. Secara keseluruhan, sistem saraf dan neurotransmitter memainkan peran penting dalam

kontraksi otot dan pengalaman kelelahan saat berolahraga, dan memahami interaksi ini dapat membantu meningkatkan kinerja seerta mengelola kelelahan (Taylor *et al.*, 2016).

b. Ion Kalsium (Ca^{2+})

Ketika otak mengirimkan sinyal untuk bergerak, sinyal tersebut ditransmisikan ke otot melalui saraf. Sinyal ini mencapai bagian dalam otot yang disebut tubulus transversal. Sinyal ini menyebabkan pelepasan dari retikulum sarkoplasma (SR), yang merupakan tempat penyimpanan kalsium di dalam sel otot. Kalsium ini kemudian masuk ke dalam sitosol (bagian dalam sel otot) dan memulai proses kontraksi otot. Ketika kalsium masuk, ia mengikat protein bernama troponin. Ini menyebabkan protein lain yang disebut tropomyosin bergerak menjauh dari tempat pengikatan myosin pada aktin (dua jenis protein dalam otot). Dengan demikian, jembatan silang (*cross-bridge*) antara myosin dan aktin dapat terbentuk yang memungkinkan otot untuk berkontraksi. Setelah kontraksi, kalsium harus dikeluarkan dari sitoplasma oleh enzim yang disebut Ca^{2+} *ATPase*. Ketika kalsium dihilangkan, tropomyosin kembali ke posisi semula, dan otot menjadi rileks (Macintosh, Holash and Renaud, 2012; Fichna *et al.*, 2015).

Jika pelepasan kalsium dari SR terganggu, ini dapat menyebabkan kelelahan otot. Beberapa alasan mengapa ini bisa terjadi adalah:

- **Akumulasi K^+ :** Ketika otot bekerja keras, ion kalium (K^+) dapat menumpuk di luar sel otot, yang dapat mengurangi kemampuan sel untuk merespons sinyal dari otak.
- **Penurunan ATP:** Adenosin Trifosfat (ATP) adalah sumber energi untuk otot. Ketika otot lelah, kadar ATP bisa turun dan dapat memengaruhi pembukaan saluran kalsium di SR.
- **Fosfat Anorganik:** Ketika otot bekerja, fosfat dapat masuk ke dalam SR dan mengendapkan kalsium, sehingga mengurangi jumlah kalsium yang tersedia untuk kontraksi.

Secara keseluruhan, proses kontraksi otot melibatkan pengiriman sinyal dari otak, pelepasan kalsium, dan interaksi antara protein dalam otot. Jika ada gangguan dalam proses ini, otot bisa menjadi lelah dan tidak dapat berfungsi dengan baik (Allen, Lamb and Westerblad, 2008a).

c. Aliran Darah dan Oksigen

Aliran darah sangat penting karena membawa oksigen yang dibutuhkan otot untuk menghasilkan energi

(ATP) saat beraktivitas. Selain itu, aliran darah juga membantu mengeluarkan limbah dari proses metabolisme di otot yang sedang bekerja. Ketika kita melakukan kontraksi otot (misalnya saat berolahraga), tekanan darah arteri rata-rata meningkat. Namun, peningkatan ini dapat mengurangi aliran darah yang bersih ke otot yang bekerja, yang bisa menyebabkan kelelahan. Jika aliran darah ke otot yang bekerja dihentikan, waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kelelahan akan berkurang, dan kekuatan otot juga akan menurun lebih cepat. Ini menunjukkan bahwa aliran darah sangat penting untuk mencegah kelelahan (Lanza *et al.*, 2006).

Salah satu fungsi utama aliran darah adalah menyediakan oksigen (O_2) ke otot. Jika otot tidak mendapatkan cukup oksigen saat berolahraga, ini dapat menyebabkan kelelahan yang lebih cepat. Misalnya, jika kita bernapas di udara yang kurang oksigen, kita akan merasa lebih cepat lelah. Ketika kita berolahraga dengan intensitas sedang, tubuh kita dapat mengambil oksigen dan menggunakan ATP dengan baik. Namun, saat berolahraga dengan intensitas sangat tinggi, permintaan untuk ATP meningkat, tetapi tubuh tidak dapat memenuhi kebutuhan oksigen yang lebih tinggi. Hal ini menyebabkan ketidakseimbangan dalam proses metabolisme dan akhirnya menyebabkan kelelahan (Kent *et al.*, 2016).

Secara keseluruhan, aliran darah yang baik sangat penting untuk menjaga otot tetap berfungsi dengan baik selama aktivitas fisik. Oksigen yang cukup membantu otot menghasilkan energi dan mencegah kelelahan. Jika aliran darah atau ketersediaan oksigen terganggu, otot akan lebih cepat merasa lelah.

d. Energi

Otot membutuhkan energi dalam bentuk ATP untuk bisa bekerja. Ada tiga jenis enzim yang menggunakan ATP saat otot beraktivitas yaitu Na^+/K^+ -ATPase, myosin ATPase, dan Ca^{2+} ATPase, dimana aktivitas enzim-enzim ini masing-masing menyumbang sekitar 10%, 60%, dan 30% dari total penggunaan ATP.

- **Na^+/K^+ -ATPase:** Memompa ion natrium (Na^+) keluar dari sel otot dan ion kalium (K^+) masuk setelah otot berkontraksi.
- **Myosin ATPase:** Menggunakan ATP untuk menghasilkan kekuatan yang diperlukan saat otot berkontraksi.
- **Ca^{2+} ATPase:** Memompa ion kalsium (Ca^{2+}) kembali ke dalam retikulum sarkoplasma (SR) agar otot bisa relaksasi setelah berkontraksi.

Glikogen adalah bentuk cadangan energi yang disimpan dalam otot dan digunakan untuk memproduksi ATP. Ada tiga tempat di dalam sel otot di mana glikogen disimpan, antara lain:

- **Glikogen intermyofibrillar:** Di antara serat otot (myofibril) dan dekat dengan SR serta mitokondria.
- **Glikogen intermyofibrillar:** Di dalam serat otot, biasanya di bagian tertentu dari sarkomer.
- **Glikogen subsarcolemmal:** Di bawah membran sel otot (sarcolemma) dan dekat dengan mitokondria (Nielsen and Ørtenblad, 2012; Ashar *et al.*, 2016).

Glikogen sangat penting sebagai bahan bakar saat berolahraga. Penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan kuat antara jumlah glikogen di otot dan daya tahan saat berolahraga. Jika cadangan glikogen habis, kita tidak bisa berolahraga lagi. Oksidasi glikogen (proses pemecahan glikogen untuk menghasilkan energi) adalah sumber utama untuk menghasilkan ATP selama latihan yang lama dan latihan dengan intensitas tinggi. Glikogen juga membantu dalam proses metabolisme yang lebih efisien. Kadar glikogen yang rendah dapat mengganggu pelepasan kalsium dari SR, yang penting untuk kontraksi otot, dan juga dapat memengaruhi fungsi pompa Na^+/K^+ (Ørtenblad *et al.*, 2011; Ørtenblad, Westerblad and Nielsen, 2013).

Secara keseluruhan, ATP dan glikogen adalah kunci untuk menjaga otot tetap berfungsi dengan baik selama aktivitas fisik. ATP memberikan energi yang diperlukan untuk kontraksi otot, sementara glikogen adalah Cadangan energi yang penting untuk mendukung aktivitas tersebut. Jika cadangan glikogen habis, otot akan cepat merasa lelah dan tidak dapat berfungsi dengan baik.

e. Faktor Metabolik

Ketika otot berkontak, mereka juga menggunakan energi dari ATP. Proses ini juga meningkatkan produksi zat-zat kimia di dalam sel otot, seperti ion hidrogen (H^+), laktat, fosfat anorganik (Pi), dan spesies oksigen reaktif (ROS). Zat-zat ini dapat memengaruhi cara otot berfungsi.

H^+ telah lama dianggap sebagai penyebab kelelahan otot. Ketika otot menggunakan energi, mereka menghasilkan piruvat dan glikolisis. Jika piruvat tidak diolah dengan cukup cepat, ia akan diubah menjadi asam laktat, yang kemudian terpecah menjadi laktat dan H^+ . Akumulasi H^+ dapat menurunkan pH di dalam otot, yang bisa mengganggu pelepasan kalsium (Ca^{2+}) yang penting untuk kontraksi otot. Selain asam laktat, otot juga memecah kreatin fosfat (CrP) menjadi kreatin dan fosfat.

Ketika otot sangat lelah, konsentrasi fosfat (Pi) bisa meningkat dengan cepat. Peningkatan Pi ini dapat mengganggu kinerja otot lebih dari asam laktat. Selama aktivitas fisik yang intens, tubuh juga menghasilkan ROS, yang merupakan molekul reaktif yang dapat merusak sel. Bukti menunjukkan bahwa ROS dapat berkontribusi pada kelelahan otot. Ketika otot terpapar ROS, ini dapat mengganggu protein penting dalam sel otot, seperti pompa Na^+/K^+ dan protein yang terlibat dalam pelepasan kalsium (Debold, 2015).

Selain H^+ , laktat, dan ROS, ada juga metabolit lain seperti ATP, ADP, dan magnesium (mg) yang berperan dalam kelelahan otot. Misalnya, saat otot bekerja keras, kadar ADP meningkat. ADP dapat memperlambat kecepatan kontraksi otot tetapi meningkatkan kekuatan. Namun, peran utama ADP dalam kelelahan tampaknya lebih terkait dengan penghambatan pompa kalsium di SR, yang penting untuk kontraksi otot (Allen, Lamb and Westerblad, 2008b).

f. Respon Adaptif

Ketika organisme mengalami kelelahan, beberapa sistem dalam tubuh berperan, diantaranya:

- **Sistem Saraf Pusat (CNS):** Mengatur banyak fungsi tubuh.
- **Sistem Saraf Simpatik:** Mengatur respons “fight or flight” (melawan atau melarikan diri).
- **Sistem Endokrin:** Menghasilkan hormon yang memengaruhi berbagai proses tubuh.
- **Sistem Imun Bawaan:** Melindungi tubuh dari infeksi dan membantu dalam proses penyembuhan.

Banyak reaktan kelelahan, seperti kortisol, katekolamin, IL-6, dan protein perawatan panas (HSP), mungkin memiliki peran dalam fungsi otot. Protein Perawatan Panas (HSP) adalah protein yang membantu otot beradaptasi terhadap stress kelelahan. Salah satu jenisnya, HSP25, banyak ditemukan di otot rangka dan jumlahnya meningkat saat otot berkontraksi. HSP25 membantu menjaga struktur otot dan memperbaiki protein otot yang rusak (Wan *et al.*, 2017).

Orosomuroid (ORM) adalah protein yang diproduksi terutama di hati dan jaringan lain saat tubuh mengalami stress. Penelitian menunjukkan bahwa kadar ORM meningkat dalam darah, hati, dan otot saat tubuh mengalami kelelahan, seperti kurang tidur atau berolahraga berat. ORM memiliki manfaat bagi otot seperti meningkatkan penyimpanan glikogen (sumber energi) di otot, meningkatkan daya tahan otot, dan kekurangan ORM dapat menyebabkan penurunan daya tahan otot. ORM bekerja dengan mengikat reseptor

tertentu (CCR5) pada sel otot dan mengaktifkan jalur yang disebut asmpk. Ini membantu otot menyimpan lebih banyak glikogen dan meningkatkan daya tahan, sehingga membantu melawan kelelahan (Lei *et al.*, 2016; Qin *et al.*, 2016).

Secara keseluruhan, tubuh memiliki berbagai cara beradaptasi dan melawan kelelahan. Protein seperti HSP25 dan ORM memainkan peran penting dalam menjaga kesehatan otot dan meningkatkan daya tahan saat tubuh mengalami stres.

1.5.4.3. Kelelahan Umum

Kelelahan otot yang dirasakan adalah perasaan lelah yang muncul saat melakukan aktivitas fisik, dan perasaan ini bisa mempengaruhi seberapa baik kita bisa melakukan tugas tersebut. Kelelahan ini sering sekali dirasakan sebagai rasa capek, lelah atau kurang energi. Baru-baru ini, para peneliti mengusulkan bahwa kelelahan ini bisa juga diartikan sebagai kebutuhan untuk beristirahat atau perasaan bahwa usaha yang kita lakukan tidak sebanding dengan hasil yang kita capai.

Tingkat kelelahan yang dirasakan ini sangat tergantung pada kondisi fisik dan mental seseorang. Misalnya jika kita berolahraga melebihi batas kemampuan kita, tubuh akan menghasilkan zat-zat yang membuat otot kita tidak bisa bekerja dengan baik. Akibatnya, kita perlu mengerahkan lebih banyak usaha untuk tetap bergerak, yang membuat kita merasa lebih lelah. Selain itu, rasa sakit dan ketidaknyamanan yang muncul saat berolahraga juga bisa membuat kita merasa semakin tidak nyaman dan perlu berpikir keras untuk tetap melanjutkan aktivitas.

Para peneliti, seperti Venhorst dan timnya, telah mengembangkan sebuah model yang membagi faktor-faktor yang mempengaruhi kelelahan motor yang dirasakan menjadi tiga bagian:

- a. Dimensi Perseptual: Ini berkaitan dengan bagaimana kita merasakan usaha dan rasa sakit saat berolahraga.
- b. Dimensi Afektif: Ini berhubungan dengan perasaan kita, seperti motivasi dan semangat saat berolahraga.
- c. Dimensi Kognitif: Ini melibatkan proses berpikir kita, seperti keputusan untuk memperlambat, mempercepat, atau bahkan berhenti berolahraga.

Ketiga dimensi ini saling berhubungan dan mempengaruhi satu sama lain. Misalnya, Jika kita merasa sangat lelah (dimensi perseptual), kita mungkin jadi kurang termotivasi (dimensi afektif) dan lebih cenderung untuk berhenti berolahraga (dimensi kognitif). Dengan memahami hubungan ini, kita bisa lebih baik dalam mengelola kelelahan saat berolahraga (Behrens *et al.*, 2023).

1.5.4.4. Kelelahan Kognitif Objektif

Kelelahan kinerja kognitif, yang juga dikenal sebagai kelelahan kognitif objektif, terjadi ketika seseorang melakukan tugas mental yang berat atau berlangsung lama. Kelelahan ini dapat diukur dengan melihat penurunan dalam kinerja kognitif, seperti waktu reaksi, variasi waktu reaksi, dan akurasi saat menyelesaikan tugas tersebut (Jaydari

Fard and Lavender, 2019). Seberapa besar kelelahan kognitif ini bisa bervariasi tergantung pada beberapa faktor, seperti usia, jenis kelamin, kondisi kesehatan, dan jenis tugas yang dilakukan termasuk seberapa sulit tugasnya, berapa lama waktu yang dibutuhkan, dan seberapa banyak beban mental yang diperlukan (Pergher, Vanbilsen and Van Hulle, 2021)

Menariknya, melakukan tugas kognitif yang lama tidak selalu membuat kinerja menurun secara langsung. Kadang-kadang, orang bisa tetap tampil baik karena mereka belajar dari pengalaman atau berusaha lebih keras untuk mengatasi kelelahan. Proses yang terjadi di otak saat mengalami kelelahan kognitif masih menjadi bahan perdebatan. Beberapa perubahan yang mungkin terjadi di otak termasuk perubahan aktivitas bagian-bagian tertentu dari otak, hilangnya motivasi, dan penurunan kemampuan untuk fokus (Herlambang, Taatgen and Cnossen, 2019).

Misalnya, saat seseorang melakukan tugas yang sulit dalam waktu lama, mereka mungkin merasa usaha yang mereka lakukan tidak sebanding dengan hasil yang didapat, sehingga motivasi mereka menurun dan kinerja mereka juga ikut menurun (Müller and Apps, 2019). Selain itu, melakukan tugas yang lama bisa bersaing dengan kebutuhan dasar manusia, seperti keinginan untuk beristirahat atau melakukan hal lain yang lebih menyenangkan. Kebutuhan ini sering kali lebih kuat dalam menarik perhatian dibandingkan dengan tujuan kognitif, seperti menyelesaikan tugas (Benoit *et al.*, 2019).

Ada penelitian yang menunjukkan bahwa seiring berjalannya waktu, kinerja dalam tugas kognitif bisa menurun, tetapi jika motivasi ditingkatkan dengan memberikan imbalan, kinerja bisa membaik (Hopstaken *et al.*, 2015). Namun, efek ini tidak selalu terjadi, dan kadang-kadang, meskipun ada imbalan, kinerja tidak kembali seperti semula (Gergelyfi *et al.*, 2015, 2021). Mekanisme di balik kelelahan kognitif melibatkan perubahan dalam aktivitas saraf di otak, serta perubahan dalam zat kimia yang membantu komunikasi antar sel saraf (Christie and Schrater, 2015).

Kondisi fisik seseorang, seperti suhu tubuh yang tinggi atau kurang tidur, juga dapat mempengaruhi bagaimana mereka mengalami kelelahan kognitif saat melakukan tugas yang melelahkan. Dengan memahami berbagai faktor yang mempengaruhi kelelahan kognitif, kita dapat lebih baik dalam mengelola tugas-tugas yang membutuhkan konsentrasi tinggi dan meningkatkan kinerja kita. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami dengan jelas bagaimana perubahan dalam aktivitas otak dan kondisi fisik berkontribusi terhadap kelelahan kognitif (Wang *et al.*, 2016).

1.5.4.5. Kelelahan Kognitif Subjektif

Kelelahan kognitif yang dirasakan, dikenal juga sebagai kelelahan kognitif subjektif adalah perasaan lelah atau tidak bertenaga yang muncul saat kita melakukan tugas yang membutuhkan banyak pemikiran atau konsentrasi dalam waktu yang lama. Ketika kita merasa lelah secara mental, kita mungkin merasa tidak nyaman untuk melanjutkan tugas yang sedang kita kerjakan. Kelelahan ini bisa terjadi

karena kita merasa bahwa usaha yang kita keluarkan tidak sebanding dengan hasil yang kita dapatkan. Misalnya, jika kita sudah berusaha keras tetapi hasilnya tidak memuaskan, kita mungkin merasa lebih lelah. Seberapa besar kelelahan kognitif yang kita rasakan juga tergantung pada kondisi fisik dan mental saat itu (Genova *et al.*, 2013).

Ketika kita melakukan tugas yang sulit, kita perlu mengeluarkan banyak usaha mental, dan seiring waktu, usaha ini bisa terasa semakin berat. Pada titik tertentu, rasa lelah ini bisa lebih besar daripada manfaat yang kita dapatkan dari tugas tersebut, seperti imbalan atau kepuasan. Ada juga pandangan yang mengatakan bahwa kelelahan kognitif berfungsi sebagai mekanisme perlindungan. Artinya, ketika kita merasa sangat lelah, tubuh kita memberi sinyal untuk berhenti atau mengalihkan perhatian dari tugas yang melelahkan, agar kita tidak mengalami masalah lebih lanjut di masa depan (Shenhav *et al.*, 2017).

Terdapat beberapa area otak yang diaktifkan ketika kita melakukan tugas yang membutuhkan usaha mental, seperti *korteks cingulate anterior dorsal*, *insula anterior*, *korteks prefrontal lateral*, dan *korteks parietal lateral*. Ini terjadi ketika kita melakukan tugas yang memerlukan perhatian yang berkelanjutan, pemeliharaan informasi dalam memori kerja, dan /atau penghambatan respons yang kuat. (Power and Petersen, 2013). Biaya usaha mental juga dapat mempengaruhi motivasi kita. Jika kita merasa bahwa usaha mental yang kita keluarkan tidak sebanding dengan manfaat yang kita dapatkan, kita mungkin merasa kurang termotivasi untuk melanjutkan tugas tersebut (Shenhav, Botvinick and Cohen, 2013).

Tugas yang memerlukan usaha mental yang berkelanjutan dapat meningkatkan indikator aktivitas sistem saraf simpatik, yang dapat membuat kita merasa tidak nyaman (Inzlicht, Shenhav and Olivola, 2018). Ini dapat terjadi karena kita merasa bahwa tugas tersebut tidak memberikan imbalan yang cukup, atau karena kita merasa bahwa kita tidak dapat mencapai tujuan yang diinginkan. Kita perlu mengatur diri kita sendiri untuk mengatasi berbagai sensasi yang tidak menyenangkan, seperti usaha mental, frustrasi, dan kebosanan. Pengaturan diri ini memerlukan usaha dan bergantung pada integritas fungsi eksekutif, khususnya pada fungsi eksekutif inti (Saunders and Inzlicht, 2015).

Kondisi fisik kita, seperti stres karena panas, kurang tidur, atau konsumsi kafein, juga bisa mempengaruhi seberapa lelah kita merasa secara mental. Ada kesamaan antara perasaan kantuk dan kelelahan mental, dan sering kali orang bingung antara keduanya. Peneliti tentang kelelahan kognitif masih terus berkembang, dan ada banyak faktor lain yang perlu dipelajari lebih lanjut untuk memahami kelelahan mental dengan lebih baik. Dengan memahami berbagai faktor yang mempengaruhi kelelahan kognitif, kita dapat lebih baik dalam mengelola tugas-tugas yang membutuhkan konsentrasi tinggi dan meningkatkan kinerja kita (Behrens *et al.*, 2023).

1.5.4.6. Faktor Penyebab Kelelahan

Grandjean (1988) mengklasifikasikan penyebab kelelahan dibedakan menjadi dua, yaitu kelelahan fisik dan kelelahan psikologis.

Kelelahan fisik disebabkan oleh faktor lingkungan fisik di tempat kerja seperti kebisingan dan iklim kerja. Kelelahan psikologis disebabkan oleh faktor psikologis (konflik-konflik mental), monotoninya pekerjaan, bekerja karena terpaksa, dan pekerjaan yang bertumpuk-tumpuk. Selain itu, faktor penyebab kelelahan kerja berkaitan dengan banyak hal, yaitu:

- a. Penyebab medis: flu, anemia, gangguan tidur, hypothyroidism, hepatitis, TBC, dan penyakit kronis lainnya.
- b. Penyebab yang berkaitan dengan gaya hidup: kurang tidur, terlalu banyak tidur, alkohol dan miras, diet yang buruk, kurangnya olahraga, gizi, daya tahan tubuh, circadian rhythm.
- c. Penyebab yang berkaitan dengan tempat kerja: kerja shift, pelatihan tempat kerja yang buruk, stress di tempat kerja, pengangguran, *workaholics*, suhu ruang kerja, penyinaran, kebisingan, monotoninya pekerjaan dan kebosanan, beban kerja.
- d. Faktor psikologis: depresi, kecemasan dan stress, kesedihan.
- e. Beberapa faktor yang mempengaruhi: intensitas dan durasi kerja fisik dan mental, monotoninya, iklim kerja, penerangan, kebisingan, tanggung jawab, kecemasan, konflik-konflik, penyakit keluhan sakit dan nutrisi (Hutabarat, 2017).

1.5.4.7. Langkah Mengatasi Kelelahan Kerja

Kelelahan kerja dapat meningkat dengan semakin lamanya pekerjaan yang dilakukan sedangkan kelelahan kerja dapat menurun dengan memberikan istirahat yang cukup. Istirahat sebagai usaha pemulihan dapat dilakukan dengan berhenti kerja sewaktu-waktu sebentar hingga tidur malam hari. Kelelahan dapat dikurangi dengan berbagai cara, diantaranya:

- a. Sediakan kalori secukupnya sebagai input untuk tubuh.
- b. Bekerja dengan menggunakan metoda kerja yang baik, misalnya bekerja dengan memakai prinsip ekonomi gerakan.
- c. Memperhatikan kemampuan tubuh, artinya mengeluarkan tenaga tidak melebihi pemasukannya dengan memperhatikan batasan-batasannya.
- d. Memperhatikan waktu kerja yang teratur. Berarti harus dilakukan pengaturan terhadap jam kerja, waktu istirahat dan sarana-sarannya masa-masa libur dari rekreasi, dan lain-lain.
- e. Mengatur lingkungan fisik sebaik-baiknya, seperti temperatur, kelembaban, sirkulasi udara, pencahayaan, kebisingan, getaran bau wangi-wangian dan lain-lain.
- f. Berusaha untuk mengurangi monotoninya dan ketegangan-ketegangan akibat kerja, misalnya dengan menggunakan warna dan dekorasi ruangan kerja, menyediakan musik, menyediakan waktu-waktu olahraga dan lain-lain (Hutabarat, 2017).

1.5.4.8. Pengukuran Kelelahan

Grandjean (dalam Tarwaka, Bakri and Sudiajeng, 2004) mengelompokkan metode pengukuran kelelahan dalam beberapa kelompok sebagai berikut:

a. Kualitas dan kuantitas kerja yang dilakukan

Kualitas *output* digambarkan sebagai jumlah proses kerja (waktu yang digunakan setiap item) atau proses operasi yang dilakukan setiap unit waktu. Namun demikian banyak faktor yang harus dipertimbangkan seperti; target produksi; faktor sosial; dan perilaku psikologis dalam kerja. Sedangkan kualitas *output* (kerusakan produk, penolakan produk) atau frekuensi kecelakaan dapat menggambarkan terjadinya kelelahan, tetapi faktor tersebut bukanlah merupakan *causal factor*.

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

Uji psiko-motor melibatkan fungsi persepsi, interpretasi dan reaksi motor. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan pengukuran waktu reaksi. Waktu reaksi adalah jangka waktu dari pemberian suatu rangsang sampai kepada suatu saat kesadaran atau dilaksanakan kegiatan. Dalam uji waktu reaksi dapat digunakan nyala lampu, denting suara, sentuhan kulit atau goyangan badan. Terjadinya pemanjangan waktu reaksi merupakan petunjuk adanya pelambatan pada proses faal syaraf dan otot

Sanders & McCormick (1987) mengatakan bahwa waktu reaksi adalah waktu untuk membuat suatu respon yang spesifik saat satu stimuli terjadi. Waktu reaksi terpendek biasanya berkisar antara 150 s/d 200 millidetik. Waktu reaksi tergantung dari stimuli yang dibuat; intensitas dan lamanya perangsangan; umur subjek; dan perbedaan-perbedaan individu lainnya.

Setyawati (1996) melaporkan bahwa dalam uji waktu reaksi, ternyata stimuli terhadap cahaya lebih signifikan daripada stimuli suara. Hal tersebut disebabkan karena stimuli suara lebih cepat diterima oleh reseptor daripada stimuli Cahaya. Alat ukur waktu reaksi yang telah dikembangkan di Indonesia biasanya menggunakan nyala lampu dan denting suara sebagai stimuli.

c. Uji hilangnya kelipan

Kemampuan tenaga kerja untuk melihat kelipan akan berkurang dalam kondisi yang lelah. Semakin lelah akan semakin panjang waktu yang diperlukan untuk jarak antara dua kelipan. Uji kelipan, disamping untuk mengukur kelelahan juga menunjukkan keadaan kewaspadaan tenaga kerja.

d. Perasaan kelelahan secara subjektif

Subjective Self Rating Test dari *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC) Jepang, merupakan salah satu kuesioner yang dapat untuk mengukur tingkat kelelahan subjektif. Kuesioner tersebut berisi 30 daftar pertanyaan yang terdiri dari:

10 pertanyaan tentang pelemahan kegiatan:

1. perasaan berat di kepala
2. lelah seluruh badan
3. berat di kaki
4. menguap
5. pikiran kacau
6. mengantuk

7. ada beban pada mata
8. gerakan canggung dan kaku
9. berdiri tidak stabil
10. ingin berbaring

10 pertanyaan tentang pelemahan motivasi:

11. susah berpikir
12. lelah untuk bicara
13. gugup
14. tidak berkonsentrasi
15. sulit memusatkan perhatian
16. mudah lupa
17. kepercayaan diri berkurang
18. merasa cemas
19. sulit mengontrol sikap
20. tidak tekun dalam pekerjaan

10 pertanyaan tentang gambaran kelelahan fisik:

21. sakit di kepala
22. kaku di bahu
23. nyeri di punggung
24. sesak nafas
25. haus
26. suara serak
27. merasa pening
28. spasme di kelopak mata
29. tremor pada anggota badan
30. merasa kurang sehat

e. Uji mental

Konsentrasi merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menguji ketelitian dan kecepatan menyelesaikan pekerjaan. *Bourdon Wiersma test*, merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk menguji kecepatan, ketelitian dan konstansi. Hasil tes akan menunjukkan bahwa semakin lelah seseorang maka tingkat kecepatan, ketelitian dan konstansi akan semakin rendah atau sebaliknya. Namun demikian, *Bourdon Wiersma test* lebih tepat untuk mengukur kelelahan akibat aktivitas atau pekerjaan yang lebih bersifat mental.

1.5.5. Tinjauan Umum Kinerja

1.5.5.1. Pengertian Kinerja

Definisi kinerja karyawan adalah kemajuan seseorang secara keseluruhan semasa kurun waktu yang sudah ditentukan selama melakukan pekerjaan dipertimbangkan oleh berbagai hal, misalnya standar keberhasilan kerja, sasaran dan standar yang sudah ditetapkan sebelumnya dan sudah dijanjikan secara kebersamaan. Kinerja adalah suatu prestasi yang dinilai selama satu periode dengan kapasitas yang diberikan sesuai dengan tanggung jawab yang telah dicapai oleh karyawan dalam melakukan tugasnya.

1.5.5.2. Faktor-faktor yang Memengaruhi Kinerja

Menurut Wirawan (dalam Sihalo and Siregar, 2020), kinerja dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu:

a. Faktor internal pegawai

Merupakan faktor-faktor dari dalam diri pegawai yang merupakan faktor bawaan dari lahir dan faktor yang diperoleh ketika ia berkembang. Faktor-faktor bawaan, seperti bakat, sifat pribadi, serta keadaan fisik dan kejiwaan. Faktor-faktor yang diperoleh, seperti pengetahuan, keterampilan, etos kerja, pengalaman kerja dan motivasi kerja.

b. Faktor lingkungan internal organisasi

Merupakan dukungan dari organisasi dimana karyawan bekerja. Dukungan tersebut sangat mempengaruhi tinggi rendahnya kinerja pegawai. Faktor-faktor lingkungan internal organisasi tersebut antara lain visi, misi dan tujuan organisasi, kebijakan organisasi, teknologi, strategi organisasi, sistem manajemen, kompensasi, kepemimpinan, budaya organisasi dan teman sekerja.

c. Faktor lingkungan eksternal organisasi

Merupakan keadaan, kejadian atau situasi yang terjadi di lingkungan eksternal organisasi yang mempengaruhi kinerja pegawai. Faktor-faktor lingkungan eksternal organisasi antara lain kehidupan ekonomi, kehidupan politik, kehidupan sosial, budaya dan agama masyarakat dan kompetitor.

1.5.5.3. Indikator Kinerja

Menurut Setiawan (dalam Sihalo and Siregar, 2020), untuk mengukur kinerja dapat menggunakan indikator-indikator sebagai berikut:

- a. Ketepatan penyelesaian tugas merupakan pengelolaan waktu dalam bekerja dan juga ketepatan karyawan dalam menyelesaikan pekerjaan.
- b. Kesesuaian jam kerja merupakan kesediaan karyawan dalam mematuhi peraturan perusahaan yang berkaitan dengan ketepatan waktu/pulang kerja dan jumlah kehadiran.
- c. Tingkat kehadiran dapat dilihat dari jumlah ketidakhadiran karyawan dalam suatu perusahaan selama periode tertentu.
- d. Kerjasama antar karyawan merupakan kemampuan karyawan untuk bekerjasama dengan orang lain dalam menyelesaikan suatu tugas ditentukan sehingga mencapai daya guna dan hasil guna yang sebesar-besarnya.

Sedangkan menurut Elfadilla (dalam Akbar and Dharasta, 2023), indikator kinerja, antara lain:

- a. Kualitas yaitu berhubungan dengan ketaatan dalam prosedur, disiplin dan deikasi. Kualitas kerja diukur dari persepsi pegawai terhadap kualitas pekerjaan yang dihasilkan di dalam menangani tugas-tugas yang ada di dalam organisasi.
- b. Kuantitas yaitu berhubungan dengan volume pekerjaan dan produktivitas kerja yang dihasilkan oleh pegawai dalam kurun waktu tertentu

- c. Ketepatan waktu merupakan tingkat suatu aktivitas diselesaikan pada waktu awal yang diinginkan, dilihat dari sudut koordinasi dengan hasil output serta memaksimalkan waktu yang tersedia untuk aktivitas lain.
- d. Efektivitas adalah tingkat penggunaan sumber daya manusia organisasi dimaksimalkan dengan maksud menaikkan keuntungan atau mengurangi kerugian dari setiap unit dalam penggunaan sumber daya.
- e. Kemandirian berkenaan dengan pertimbangan derajat kemampuan karyawan untuk bekerja dan mengemban tugas secara mandiri dengan meminimalisir bantuan orang lain. Kemandirian juga menggambarkan kedalaman komitmen yang dimiliki oleh pegawai.

1.5.5.4. Penilaian Kinerja

Penilaian kinerja adalah proses mengevaluasi seberapa baik karyawan dalam melakukan pekerjaan mereka jika dibandingkan dengan seperangkat standar dan kemudian mengkomunikasikan informasi tersebut kepada karyawan. Pentingnya melakukan penilaian kinerja kepada karyawan agar pimpinan mengetahui seberapa besarnya kemampuan karyawan tersebut dalam melakukan pekerjaannya sehingga pimpinan perusahaan dapat memberikan pertimbangan-pertimbangan dalam penempatan karyawan didalam posisi yang tepat sesuai dengan kemampuan dan keahliannya. Selain itu, dapat juga menjadi pertimbangan dalam pemberian kenaikan upah sehingga memberikan keadilan bagi karyawan. Dengan mengetahui kemampuan kinerja karyawan. Penilaian kinerja di dalam sebuah perusahaan memiliki beberapa pihak-pihak yang terlibat, yaitu:

a. Atasan langsung

Atasan langsung paling cepat terlibat dalam melakukan penilaian kinerja bawahannya. Ketika karyawan memiliki kinerja yang kurang baik, maka atasan langsung sangat bertanggung jawab akan hasil kerja yang tidak memuaskan yang diberikan bawahan sehingga atasan langsung harus membuka hatinya dalam memperhatikan kinerja bawahannya. Sukses atau tidaknya pekerjaan itu, seorang pimpinanlah yang harus bertanggung jawab akan pekerjaan bawahan.

b. Rekan kerja

Adanya saling koordinasi antara rekan kerja dalam menyelesaikan pekerjaan akan dapat mempermudah pekerjaan. Selain itu, saling melakukan penilaian kerja antara rekan kerja yang satu dengan yang lain dapat menghamonisasikan terselesaikan pekerjaan secara bersama-sama.

c. Pengevaluasian diri sendiri

Karyawan yang mengevaluasi diri dengan melakukan penilaian kepada diri sendiri akan mengetahui seberapa besar kemampuan karyawan tersebut sehingga jika terjadi kekurangan didalam diri sendiri dapat sebagai motivasi agar mau memperbaiki diri.

d. Bawahan langsung

Penilaian bawahan kepada atasan atau manajer dapat menjadi informasi tambahan dalam mengenal atasan sehingga bawahan dapat menempatkan posisi yang tepat jika berurusan dengan atasan (dalam Sihalohe and Siregar, 2020).

1.5.6. Tinjauan Umum Aviation Security (Avsec)

Berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor: SKEP/2765/XII/2010 Bab 1 butir 9 menjelaskan bahwa AVSEC (*Aviation Security*) adalah personil keamanan penerbangan yang telah memiliki lisensi yang diberi tugas dan tanggung jawab di bidang keamanan penerbangan. *Aviation Security* juga diatur dalam Annex 17 tentang security, ICAO DOC 8973, SKEP/2765/XII/2010 tentang tata cara pemeriksaan keamanan penumpang, awak pesawat dan barang bawaan yang akan diangkut pesawat udara dan orang perseorangan, Keputusan Menteri Perhubungan nomor 14 tahun 1989 tentang penertiban penumpangan barang dan cargo yang diangkut pesawat udara sipil. Tujuan utama *Aviation Security* (AVSEC) adalah keselamatan penumpang, awak pesawat, petugas dan masyarakat umum terhadap tindakan melawan hukum dengan mencegah terangkutnya barang-barang yang dapat membahayakan penerbangan (Ihsan and Jumlad, 2022).

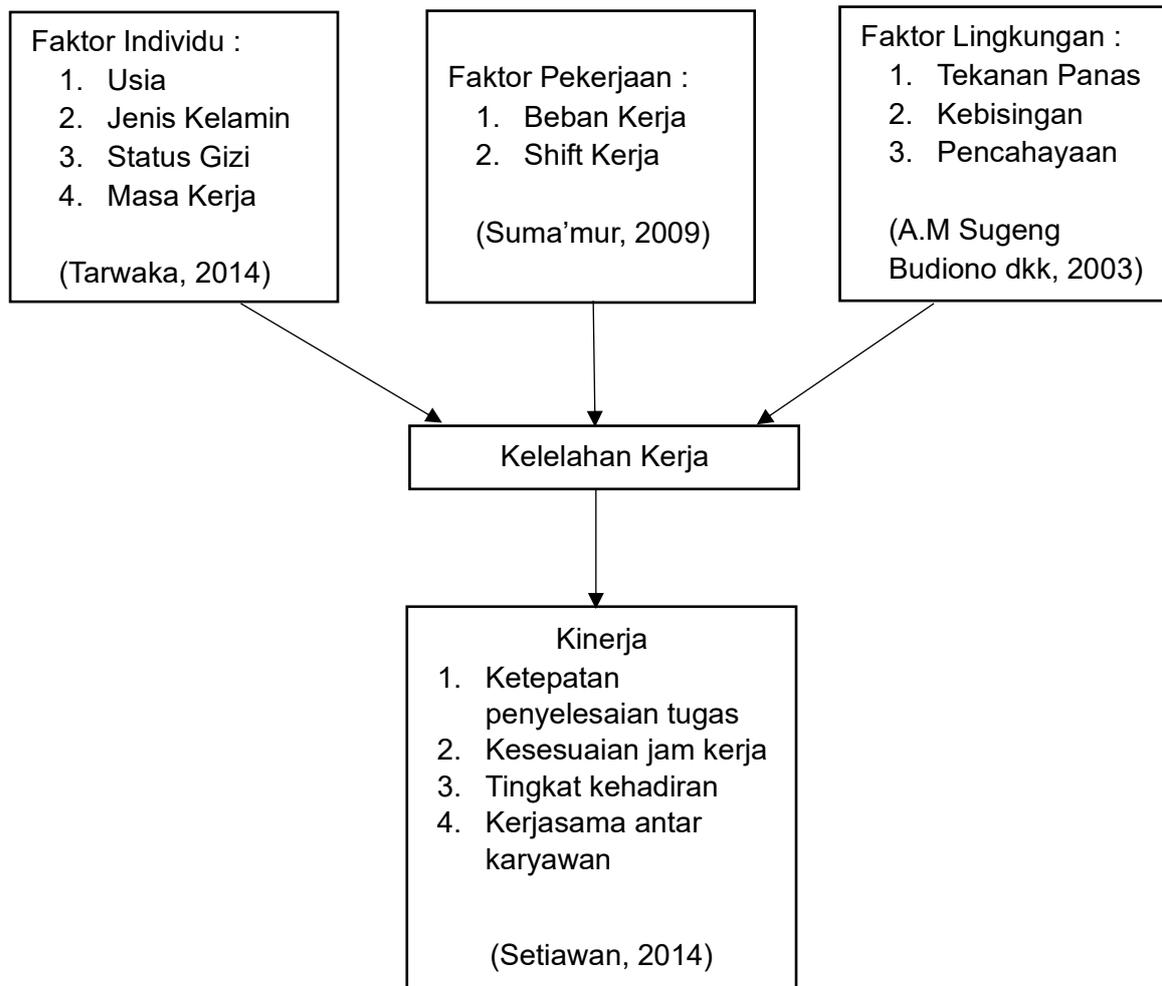
Aviation Security (AVSEC) di Indonesia adalah sebuah unit kerja yang dibentuk oleh PT. Angkasa Pura I / II dalam memenuhi aturan-aturan internasional dan nasional sebagai pengelola dan penyedia jasa keamanan bandara. UU Nomor 15 tahun 1992 tertanggal 25 Mei 1992 tentang penerbangan, yang terkait dengan pengamanan (*security*) bandar udara yaitu Bab VIII pasal 3, yang berbunyi: "Penyelenggara bandar udara bertanggung jawab terhadap keamanan dan keselamatan penerbangan serta kelancaran pelayanannya" (Al'Qadir, 2021).

Adapun beberapa tugas dan tanggung jawab petugas *Aviation Security* (AVSEC), yaitu :

1. Pemeriksaan Dokumen.
2. Pemeriksaan penumpang, bagasi, dan bagasi kabin.
3. Pelaporan (*Check-In*).
4. Pemeriksaan awak pesawat.
5. Pemeriksaan penumpang Transit & Transfer.
6. Penanganan senjata.
7. Penanganan bagasi kabin & bagasi.
8. Penanganan penumpang khusus.
9. Pemeriksaan Jamaah haji, bagasi kabin dan bagasinya.
10. Pengawasan jalur dari *Check-In* ke ruang tunggu dan ke sisi udara.
11. Pengawasan jalur menuju ke dan dari pesawat udara.
12. Penertiban kargo.
13. Penggolongan.
14. Pengiriman.
15. Pengawasan.
16. Penanganan bahan dan/atau barang berbahaya.
17. Kiriman Pos.
18. Kiriman Diplomatik (Al'Qadir, 2021).

1.6. Kerangka Teori

Kerangka teori digunakan sebagai arah agar suatu penelitian dapat berjalan sesuai dengan ruang lingkup yang telah ditetapkan. Adapun kerangka teori yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

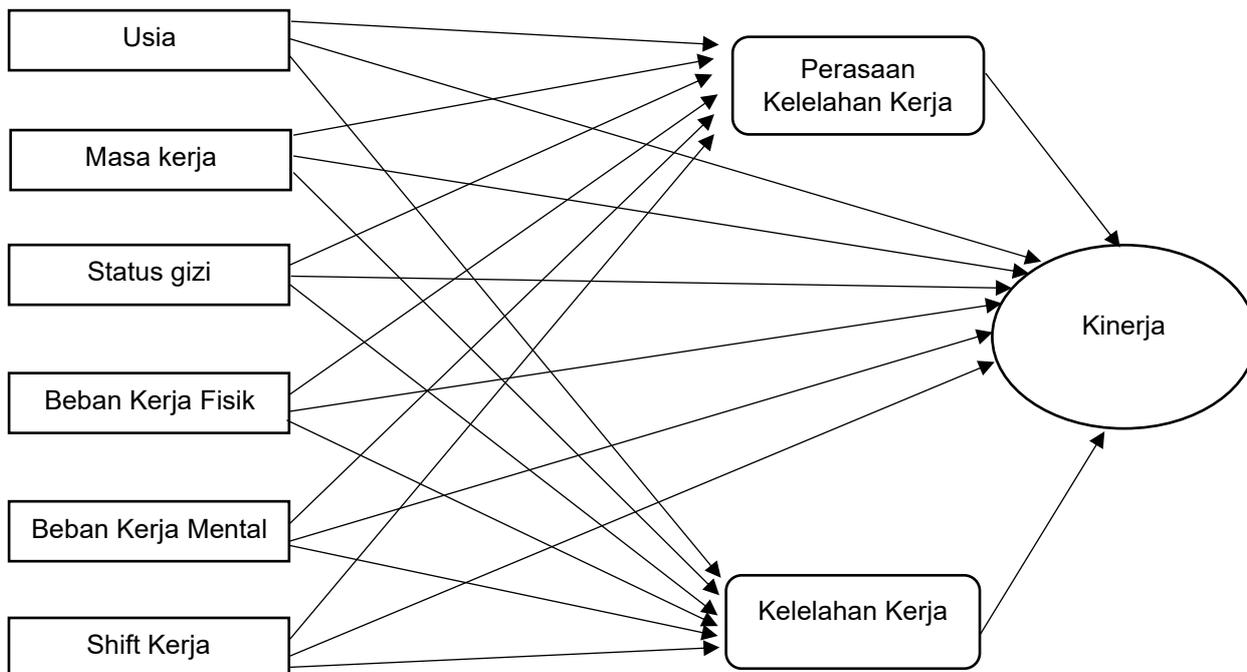


Gambar 1.1. Kerangka teori

Sumber: Teori Modifikasi dari A.M. Sugeng Budiono dkk (2003); Suma'mur (2009); Tarwaka (2014); dan Setiawan (2014)

1.7. Kerangka Konsep

Untuk mempejelas sistematika penulisan alur penelitian ini, maka kerangka konsep yang digunakan adalah sebagai berikut :

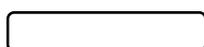


Gambar 2.1 Kerangka Konsep

Keterangan :



: Variabel Independen



: Variabel Intervening



: Variabel Dependen



: Arah Hubung

1.8. Hipotesis Penelitian

- 1.8.1. Ada pengaruh langsung dan tidak langsung usia terhadap kinerja melalui kelelahan kerja menggunakan kuesioner pada karyawan *Aviation Security (Avsec)* di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- 1.8.2. Ada pengaruh langsung dan tidak langsung usia terhadap kinerja melalui kelelahan kerja menggunakan aplikasi *reaction timer* pada karyawan *Aviation Security (Avsec)* di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- 1.8.3. Ada pengaruh langsung dan tidak langsung masa kerja terhadap kinerja melalui kelelahan kerja menggunakan kuesioner pada karyawan *Aviation Security (Avsec)* di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- 1.8.4. Ada pengaruh langsung dan tidak langsung masa kerja terhadap kinerja melalui kelelahan kerja menggunakan aplikasi *reaction timer* pada karyawan *Aviation Security (Avsec)* di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.

- 1.8.5. Ada pengaruh langsung dan tidak langsung status gizi terhadap kinerja melalui kelelahan kerja menggunakan kuesioner pada karyawan *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- 1.8.6. Ada pengaruh langsung dan tidak langsung status gizi terhadap kinerja melalui kelelahan kerja menggunakan aplikasi *reaction timer* pada karyawan *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- 1.8.7. Ada pengaruh langsung dan tidak langsung beban kerja fisik terhadap kinerja melalui kelelahan kerja menggunakan kuesioner pada karyawan *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- 1.8.8. Ada pengaruh langsung dan tidak langsung beban kerja fisik terhadap kinerja melalui kelelahan kerja menggunakan aplikasi *reaction timer* pada karyawan *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- 1.8.9. Ada pengaruh langsung dan tidak langsung beban kerja mental terhadap kinerja melalui kelelahan kerja menggunakan kuesioner pada karyawan *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- 1.8.10. Ada pengaruh langsung dan tidak langsung beban kerja mental terhadap kinerja melalui kelelahan kerja menggunakan aplikasi *reaction timer* pada karyawan *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- 1.8.11. Ada pengaruh langsung dan tidak langsung *shift* kerja terhadap kinerja melalui kelelahan kerja menggunakan kuesioner pada karyawan *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- 1.8.12. Ada pengaruh langsung dan tidak langsung *shift* kerja terhadap kinerja melalui kelelahan kerja menggunakan aplikasi *reaction timer* pada karyawan *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- 1.8.13. Ada pengaruh kelelahan kerja menggunakan kuesioner terhadap kinerja karyawan *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.
- 1.8.14. Ada pengaruh kelelahan kerja menggunakan aplikasi *reaction timer* terhadap kinerja karyawan *Aviation Security* (Avsec) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.

1.9. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

1.9.1. Usia

Usia dalam penelitian ini adalah lamanya responden hidup sejak lahir sampai saat penelitian ini dilakukan yang dinyatakan dalam satuan tahun.

Kriteria Objektif :

- a. Muda : Usia responden < 35 tahun
 - b. Tua : Usia responden \geq 35 tahun
- (Kementerian Kesehatan RI, 2009)

1.9.2. Masa kerja

Masa kerja dalam penelitian ini adalah lamanya responden bekerja yang dihitung pada saat responden mulai bekerja sampai saat penelitian ini dilakukan dalam satuan tahun.

Kriteria Objektif (Tarwaka, 2017):

- a. Baru : Bekerja selama < 5 tahun
- b. Lama : Bekerja selama \geq 5 tahun

1.9.3. Status Gizi

Status gizi dalam penelitian ini adalah kondisi gizi normal atau tidak normal yang diukur berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT). Pengukuran berat badan dengan menggunakan timbangan dalam satuan kilogram (kg) dan pengukuran tinggi badan menggunakan *microtoice* dalam satuan meter (m). IMT dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{IMT: } \frac{\text{Berat badan (kg)}}{\text{Tinggi badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

Kriteria Objektif :

- a. Normal : IMT antara 18,5 kg/m² – 25,0 kg/m²
- b. Tidak Normal : IMT <18,5 kg/m² dan > 25,0 kg/m²

(P2PTM Kementerian Kesehatan RI, 2018).

1.9.4. Beban kerja

1.9.4.1. Beban Kerja Fisik

Beban kerja fisik dalam penelitian ini berupa pekerjaan yang dilakukan dengan mengandalkan kegiatan fisik semata sehingga akan mengakibatkan perubahan pada fungsi alat-alat tubuh. Pengukuran beban kerja fisik dilakukan dengan cara mengukur denyut nadi pekerja dengan menggunakan *pulse oximeter*. Pengukuran denyut nadi menggunakan metode *Cardiovascular Load (CLV)* yaitu menghitung nilai persen *Cardiovascular Load (CLV)* dengan rumus:

$$\%CLV: \frac{100 \times (\text{Denyut Nadi Kerja} - \text{Denyut Nadi Istirahat})}{\text{Denyut Nadi Maksimum} - \text{Denyut Nadi Istirahat}}$$

Keterangan :

Denyut nadi istirahat adalah denyut nadi sebelum pekerjaan dimulai atau dalam keadaan beristirahat.

Denyut nadi kerja adalah denyut nadi saat bekerja

Denyut nadi maksimum adalah (220 – umur) untuk laki-laki dan (200 – umur) untuk wanita

Kriteria Objektif :

- a. <30% : Tidak terjadi kelelahan
- b. 30 - <60% : Diperlukan perbaikan
- c. 60 - <80% : Kerja dalam waktu singkat
- d. 80 - <100% : Diperlukan tindakan segera
- e. >100% : Tidak diperbolehkan beraktivitas

(Tarwaka, Bakri and Sudiajeng, 2004)

1.9.4.2. Beban Kerja Mental

Beban kerja mental dalam penelitian ini berupa pekerjaan yang dilakukan dengan kemampuan pekerja (Avsec) untuk memenuhi tuntutan pekerjaan yang menggunakan mental yang tinggi atau kondisi dan perasaan yang dialami responden saat melakukan aktivitas dalam bekerja. Pengukuran beban kerja mental secara subjektif dilakukan dengan menggunakan metode *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX)*. Beban kerja mental yang dinilai pada penelitian ini terdiri dari 6 poin antara lain *Mental Demand*, *Physical Demand*, *Temporal Demand*, *Own Performance*, *Effort* dan

Sedangkan kelelahan kerja menggunakan aplikasi *reaction timer* dalam penelitian ini adalah penurunan efisiensi tubuh yang ditandai dengan adanya perlambatan waktu reaksi. Pengukuran *reaction timer* pada penelitian ini menggunakan aplikasi *reaction timer* pada *smartphone*. Pengukuran berupa nyala lampu yang kemudian pekerja akan meresponnya sehingga dapat dihitung waktu yang dibutuhkan pekerja untuk merespon rangsangan tersebut. Pengukuran dilakukan sebanyak 5 kali setelah bekerja, setiap hasil pengukurannya dijumlahkan, kemudian diambil nilai rata-ratanya, dimana satuan waktunya adalah milidetik.

Kriteria objektif :

- a. Kelelahan kerja berat : $\geq 580,0$ milidetik
- b. Kelelahan kerja sedang : $>410,0 - <580,0$ milidetik
- c. Kelelahan kerja ringan : $>240,0 - <410,0$ milidetik

(Amalia and Widajati, 2019)

1.9.7. Kinerja karyawan

Kinerja karyawan dalam penelitian ini adalah hasil kerja secara kualitas dan kuantitas yang dicapai oleh seorang karyawan dalam melaksanakan tugasnya sesuai dengan tanggung jawab yang diberikan (Irawati and Carrollina, 2017). Kinerja karyawan diukur menggunakan kuesioner yang diadaptasi dari penelitian Sumiati Paramban (2018) dengan nilai validitas 0,361 dan nilai reliabilitas 0,763 (Paramban, 2018).

Kriteria objektif :

Jumlah pertanyaan : 6

Jumlah kategori : Sangat Setuju (SS) = 5
 Setuju (S) = 4
 Ragu (R) = 3
 Tidak Setuju (TS) = 2
 Sangat Tidak Setuju (STS) = 1

Skor tertinggi = Jumlah pertanyaan x Kategori tertinggi
 $= 6 \times 5 = 30$ (100%)

Skor terendah = Jumlah pertanyaan x Kategori terendah
 $= 6 \times 1 = 6$ (20%)

Range (R) = Skor tertinggi – Skor terendah
 $= 100\% - 20\%$
 $= 80\%$

Kriteria (K) = 2

Interval(I) = $\frac{R}{K}$
 $= \frac{80}{2}$
 $= 40\%$

Skor yang diinginkan = Skor tertinggi – Interval
 $= 100\% - 40\%$
 $= 60\%$

Jadi, kriteria objektif dari variabel ini adalah

- a. Kinerja baik : Jika skor ($\geq 60\%$)
- b. Kinerja buruk : Jika skor ($< 60\%$)

BAB II METODE PENELITIAN

2.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah salah satu metode penelitian untuk menguji teori-teori tertentu dengan cara meneliti hubungan antarvariabel. Variabel-variabel ini diukur, biasanya dengan instrumen-instrumen penelitian, sehingga data yang terdiri dari angka-angka dapat dianalisis berdasarkan prosedur-prosedur statistik (Amruddin dkk, 2022). Jenis penelitian bersifat analitik observasional yaitu penelitian yang mencari hubungan antar variabel lalu menganalisis data yang dikumpulkan. Adapun pendekatannya menggunakan desain studi *cross sectional*, yaitu penelitian dimana peneliti mengamati atau mengukur variabel sekaligus pada suatu saat (*point time approach*) (Notoatmodjo, 2018).

2.2. Lokasi dan Waktu

Penelitian ini akan dilakukan di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar pada bulan Juli-Agustus 2024.

2.3. Populasi dan Sampel

2.3.1. Populasi

Menurut Notoatmodjo (2003), populasi dalam penelitian adalah jumlah keseluruhan objek penelitian atau objek yang diteliti. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh karyawan *Aviation Security (Avsec)* yang berjumlah 398 orang.

2.3.2. Sampel

Menurut Notoatmodjo (2003), sampel adalah objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi. Sampel yang diambil adalah karyawan *Aviation security (Avsec)* dengan menggunakan teknik *proportional random sampling*. Teknik ini adalah teknik penentuan sampel dimana semua anggota memiliki kesempatan yang sama untuk dijadikan sampel sesuai dengan proporsinya, baik banyak atau sedikitnya populasi.

Teknik penentuan besar sampel pada penelitian ini menggunakan rumus Lemeshow yakni sebagai berikut :

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

$$n = \frac{(1,96)^2 0,5(1-0,5)}{(0,1)^2}$$

$$n = \frac{3,8416 (0,25)}{0,01}$$

$$n = 96,04 = 100 \times 10\% = 110$$

Keterangan:

n = jumlah sampel

p = maksimal estimasi = 0,5

z = skor z pada kepercayaan 95% = 1,96

d = sampling error = 10%

Berdasarkan penggunaan rumus Lemeshow diatas, maka nilai sampel (n) sebesar 96,04 yang kemudian dibulatkan menjadi 110 orang dengan adanya penambahan 10%. Adapun untuk menentukan besar sampel di masing-masing unit diambil secara proporsional dengan rumus sebagai berikut:

$$n_i = \frac{N_i}{N} \times n$$

Keterangan dari rumus di atas adalah sebagai berikut:

n_i = Jumlah anggota sampel

n = Sampel seluruhnya

N_i = Jumlah anggota populasi

N = Jumlah populasi seluruhnya

Maka jumlah anggota sampel berdasarkan sampel seluruhnya adalah

1. Unit *Aviation Security Protection Section* = $\frac{244}{398} \times 110 = 67$ orang
2. Unit *Aviation Security Screening Section* = $\frac{151}{398} \times 110 = 42$ orang
3. Unit Staff = $\frac{3}{398} \times 110 = 1$ orang

2.4. Pengumpulan Data

2.4.1. Jenis Data

2.4.1.1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian sebagai sumber informasi yang dicari dengan menggunakan alat pengukuran atau alat pengambil data (Alfaqinisa, 2015). Data primer dalam penelitian ini adalah dengan membagikan kuesioner kepada pekerja dengan jumlah sesuai sampel yang telah ditentukan untuk mendapatkan informasi mengenai penelitian yang akan dilakukan, seperti karakteristik responden, beban kerja, shift kerja, kelelahan kerja, dan kinerja karyawan.

2.4.1.2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh melalui pihak lain, tidak langsung diperoleh oleh peneliti dan subjek penelitiannya (Alfaqinisa, 2015). Sumber data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari PT. Angkasa Pura I, Divisi *Aviation security*, dan berbagai literatur ilmiah.

2.4.2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik (cermat, lengkap, dan sistematis) sehingga lebih mudah diolah (Alfaqinisa, 2015). Adapun instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Kuesioner yang menunjukkan kesediaan sebagai responden.
2. Kuesioner data diri responden meliputi nama, usia, jenis kelamin, masa kerja, dan *shift* kerja.
3. Kuesioner kelelahan kerja.
4. Kuesioner kinerja karyawan.
5. Kuesioner beban kerja mental berupa NASA-TLX.
6. Alat ukur berat badan berupa timbangan dan alat ukur tinggi badan berupa *microtoice*.
7. Alat ukur beban kerja fisik berupa *pulse-oximeter*.
8. Alat ukur kelelahan kerja berupa aplikasi *reaction timer*.

2.4.3. Proses Pengumpulan Data

1. Meminta persetujuan karyawan sebagai responden penelitian.

2. Data diri responden dikumpulkan melalui wawancara, berupa nama, usia, masa kerja, dan *shift* kerja.
3. Data pengukuran kelelahan kerja menggunakan kuesioner KAUPK2.
4. Data pengukuran kinerja karyawan dengan mewawancarai responden dan menggunakan kuesioner.
5. Data pengukuran beban kerja mental menggunakan kuesioner NASA-TLX.
6. Data pengukuran berat badan dengan menggunakan timbangan. Cara penggunaan alat ini yaitu responden naik ke atas timbangan dan akan terlihat angka berat badan yang ditunjukkan oleh jarum penunjuk angka. Setelah itu, catat hasil pengukurannya.
7. Data pengukuran tinggi badan dengan menggunakan *microtoice*. Cara penggunaan alat ini yaitu letakkan *microtoice* pada ketinggian 2 meter. Selanjutnya, responden yang akan diukur berdiri dibawah alat lalu ditarik penggaris sehingga menunjukkan angka tinggi responden tersebut. Setelah itu, catat hasil pengukurannya.
8. Data pengukuran beban kerja fisik dengan menggunakan *pulse-oximeter*. Adapun langkah penggunaan alat ukur tersebut yaitu :
 - a. Tempatkan salah satu jari ke dalam pembukaan karet dari *pulse-oximeter*.
 - b. Tekan tombol *switch* satu kali pada panel depan untuk menyalakan alat *pulse-oximeter*.
 - c. Tetap jaga tangan selama proses pembacaan. Jangan goyangkan tangan selama proses pengujian karena dapat memengaruhi hasil pembacaan.
 - d. Baca hasil pada *display monitor* dari alat lalu catat hasil pengukuran yang tertera pada *display monitor* yang berlabel *pulse rate*.
9. Data pengukuran kelelahan kerja dengan menggunakan *reaction timer*. Adapun langkah penggunaan alat ukur tersebut yaitu :
 - a. Unduh aplikasi *reaction timer* pada *smartphone* terlebih dahulu.
 - b. Setelah itu, buka aplikasi.
 - c. Tekan layar *smartphone* untuk memulai perintah pengukuran.
 - d. Setelah 5x pengukuran, baca hasil rata-rata pengukuran pada layar *smartphone* kemudian catat hasilnya.
10. Kumpulkan hasil kuesioner yang telah diisi, selanjutnya dilakukan perhitungan.

2.5. Pengolahan dan Analisis Data

2.5.1. Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah secara komputerisasi dengan menggunakan program AMOS. Adapun proses pengolahan data yang dilakukan sebagai berikut:

1. *Editing* (Pemeriksaan Data)
Editing adalah proses pemeriksaan kebenaran, kelengkapan, dan kesalahan data yang telah diperoleh.
2. *Coding* (Pemberian Kode)
Coding adalah proses pemberian kode numeric pada data yang terdiri dari beberapa kategori. Peneliti menyederhanakan jawaban-jawaban responden ke dalam bentuk simbol-simbol tertentu untuk semua jawaban.

Setelah data diedit selanjutnya dilakukan pengkodean untuk mempermudah saat melakukan analisis data dan mempercepat saat pemasukan data dengan program komputer.

3. *Entry data*

Entry data adalah proses menginput data ke dalam program pengolahan data untuk masing-masing variabel dan diurutkan berdasarkan nomor responden yang ada dalam kuesioner.

4. *Cleaning* (Pembersihan Data)

Cleaning adalah proses pemeriksaan kembali data yang telah dimasukkan pada saat *entry data* untuk menghindari kesalahan.

5. *Scoring* (Pemberian skor)

Setelah data diperbaiki dan dikoreksi pada saat pengisian, selanjutnya setiap variabel penelitian diberikan skor agar memudahkan proses identifikasi variabel penelitian lalu dilakukan pengkategorian berdasarkan nilai rata-rata tiap variabel penelitian.

2.5.2. Analisis Data

Analisis data merupakan kegiatan mengubah data penelitian sehingga menjadi informasi yang dapat dijadikan dasar untuk menarik kesimpulan penelitian. Data yang diperoleh diolah dengan analisis univariat, bivariat dan multivariat.

2.5.2.1. Analisis univariat

Analisis univariat adalah analisis data yang bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian. Analisis data ini menghasilkan distribusi frekuensi dan persentase dari tiap variabel, antara lain usia, status gizi, masa kerja, beban kerja, shift kerja, kelelahan kerja, dan kinerja (Notoatmodjo, 2018).

2.5.2.2. Analisis bivariat

Analisis bivariat adalah analisis data yang dilakukan untuk menguji hipotesis tentang hubungan antara variabel independen dan variabel dependen. Analisis bivariat yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *pearson chi-square*.

2.5.2.3. Analisis multivariat

Analisis multivariat adalah analisis data yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh dua variabel dengan cara mengontrol variabel lain dan menentukan seberapa besar pengaruh bersih variabel tersebut menggunakan analisis jalur dengan aplikasi atau software *AMOS*. Analisis jalur menyajikan hubungan sebab akibat antar variabel dalam bentuk grafik sehingga lebih mudah dibaca dan digunakan untuk menentukan hubungan langsung dan tidak langsung, salah satunya adalah variabel perantara.

2.5.3. Penyajian Data

Data yang telah dianalisis kemudian disajikan dalam bentuk tabel distribusi dan narasi untuk membahas hasil penelitian.