

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan konsep dan usaha untuk memastikan kesejahteraan dan keutuhan baik secara fisik maupun mental bagi pekerja secara khusus, serta manusia pada umumnya yang bertujuan untuk menciptakan hasil karya dan budaya yang mendukung terwujudnya masyarakat yang adil dan sejahtera. K3 melibatkan kegiatan yang bertujuan untuk menciptakan kondisi kerja yang aman dan bebas dari gangguan fisik dan mental, melalui pembinaan, pelatihan, pengawasan, dan bantuan sesuai dengan peraturan yang berlaku baik dari pemerintah maupun perusahaan. K3 melibatkan pengawasan terhadap manusia, mesin, material, dan metode kerja untuk mencegah cedera. Indikator-indikator K3 terdiri dari tiga hal utama, yaitu lingkungan kerja, manusia (karyawan), dan alat atau mesin kerja (Wangi dkk, 2020).

Saat ini, perusahaan besar dalam industri manufaktur maupun jasa menggunakan berbagai macam jenis mesin dan alat kerja yang beragam. Mesin dan alat kerja tersebut memberikan keuntungan dalam hal efisiensi dan efektivitas dalam kegiatan industri. Tetapi, pembangunan industri yang menggunakan teknologi canggih dapat menimbulkan peningkatan risiko bahaya dan penyakit akibat kerja jika tidak didukung oleh peralatan atau mesin yang mematuhi prinsip-prinsip keselamatan dan kesehatan kerja (K3), serta dioperasikan oleh tenaga kerja yang memahami K3 dengan baik. Selain itu, hampir semua mesin yang digunakan memiliki potensi untuk menghasilkan suara bising yang menjadi salah satu kelemahan dalam penggunaannya (Hiola & Sidiki, 2020).

Menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja, Bab 1 Pasal 1 nomor 22 berbunyi bahwa kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan/atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran.

Kebisingan merupakan suara yang tidak diinginkan yang dihasilkan dari aktivitas tertentu pada waktu dan tingkat tertentu, yang dapat mengganggu kesehatan manusia serta kenyamanan lingkungan. Bunyi atau suara tersebut merangsang sel saraf pendengaran di telinga melalui gelombang longitudinal yang dihasilkan oleh getaran sumber bunyi. Gelombang ini merambat melalui udara atau media lain. Ketika suara tersebut tidak diinginkan karena mengganggu atau terjadi di luar kehendak individu, suara tersebut dianggap sebagai kebisingan (Sari, P. dkk, 2023).

Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap kelelahan kerja adalah lingkungan kerja yang bising, di mana tingkat kebisingan melebihi ambang batas (NAB) > 85 dB. Kebisingan dapat memengaruhi konsentrasi dan ketelitian saat melakukan tugas atau pekerjaan. Selain itu, kebisingan juga dapat menyebabkan gangguan psikologis, seperti kesulitan tidur, yang berujung pada kurangnya istirahat

dan akhirnya meningkatkan tingkat kelelahan kerja. Penelitian yang dilakukan oleh Romdhoni dan Brahmadi (2015) menunjukkan bahwa semakin tinggi intensitas kebisingan, semakin besar pula tingkat kelelahan kerja yang dirasakan oleh pekerja atau karyawan (Fitria, H. dkk, 2023).

Kebisingan di lingkungan kerja merupakan ancaman serius bagi kesehatan, yang juga berdampak pada ekonomi global. Dampak kesehatan yang ditimbulkan oleh polusi suara termasuk stres, gangguan pendengaran, hipertensi, dan komplikasi kardiovaskular, yang semuanya dapat membahayakan nyawa. Namun, masyarakat atau bahkan pekerja di lingkungan yang sangat bising sering kali tidak menyadari bahwa kebisingan bisa berdampak buruk bagi kesehatan mereka. Banyak orang beranggapan bahwa bahkan dalam jangka waktu yang panjang, kebisingan tidak akan menyebabkan gangguan kesehatan yang serius (Alzain *et al*, 2021).

Kelelahan kerja adalah fenomena kompleks yang dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal yang berkontribusi terhadap kelelahan kerja meliputi usia, jenis kelamin, dan status gizi. Sementara itu, faktor eksternal yang mempengaruhi kelelahan kerja termasuk masa kerja, lama paparan, stres kerja, dan beban kerja. Kelelahan akibat kerja dapat dialami oleh banyak pekerja dan meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan. Menurut WHO pada tahun 2020, kelelahan berat merupakan penyebab kematian tertinggi kedua setelah penyakit jantung (WHO, 2020). Data dari ILO (*International Labour Organization*) menunjukkan bahwa setiap tahun sekitar 2,78 juta pekerja meninggal akibat kecelakaan kerja yang dipicu oleh kelelahan (ILO, 2021). Pada tahun 2020, jumlah kecelakaan kerja di Indonesia meningkat dibandingkan tahun sebelumnya, mencapai 177.000 kasus, di mana beberapa disebabkan oleh kelelahan (Alfikri dkk, 2021).

Sebuah penelitian oleh Kementerian Tenaga Kerja Jepang, yang melibatkan 12.000 perusahaan dan sekitar 16.000 pekerja terpilih secara acak, menemukan bahwa 65% pekerja mengeluhkan kelelahan fisik akibat pekerjaan rutin, 28% mengalami kelelahan mental, dan sekitar 7% melaporkan stres berat serta merasa terpinggirkan. Di sisi lain, penelitian di salah satu perusahaan di Indonesia, khususnya di bagian produksi, menunjukkan bahwa rata-rata pekerja mengalami kelelahan. *National Safety Council* melaporkan bahwa 13% cedera di tempat kerja berkaitan dengan kelelahan. Dari lebih dari 2.000 orang dewasa yang bekerja dan pernah mengalami kecelakaan, 97% memiliki setidaknya satu faktor risiko kelelahan di tempat kerja, sementara lebih dari 80% memiliki lebih dari satu faktor risiko (Innah dkk, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Kunci (2020) mengenai hubungan antara masa kerja, beban kerja, dan intensitas kebisingan dengan kelelahan kerja di PT Nobelindo Sidoarjo menunjukkan bahwa ketiga faktor tersebut dapat mempengaruhi tingkat kelelahan kerja. Semakin tidak sesuai kondisi lingkungan kerja dengan nilai ambang batas (NAB), semakin tinggi risiko terjadinya kelelahan. Dalam penelitian ini, salah satu faktor lingkungan kerja yang diteliti adalah kebisingan (Gustriana & Azzahri, 2021).

Kondisi gizi yang kurang optimal merupakan salah satu faktor yang dapat memicu kelelahan dalam bekerja. Oleh karena itu, perusahaan perlu memperhatikan asupan gizi para karyawan, karena pemenuhan kebutuhan gizi merupakan bagian penting dari penerapan keselamatan kerja. Selain itu, kecukupan gizi juga berperan dalam menjaga kesehatan pekerja serta mendukung peningkatan produktivitas kerja. Asupan gizi yang memadai akan menghasilkan energi yang cukup untuk menjalankan aktivitas kerja, sehingga pekerja tidak mengalami kekurangan tenaga. Sebaliknya, jika kalori yang dikonsumsi tidak memenuhi kebutuhan tubuh, maka pekerja akan lebih mudah merasa lelah dibandingkan dengan mereka yang asupan kalornya sesuai dengan kebutuhan harian.

Keluhan terkait pendengaran akibat paparan kebisingan sering ditemukan di sektor industri di berbagai negara yang menerapkan perlindungan telinga yang efektif. Indonesia, yang sedang berkembang dan banyak menggunakan peralatan dengan tingkat kebisingan tinggi, perlu memperhatikan kesehatan para operator. Hal ini penting karena penggunaan mesin tersebut dapat mengganggu kesehatan mereka. Sektor manufaktur dan pertambangan menyumbang 40% dari pekerja yang terpapar kebisingan lebih dari 4 jam. Sektor konstruksi menyumbang 35%, sedangkan sisanya merupakan 20% pekerja yang juga terpapar kebisingan. Pada pekerja yang terlibat dalam proyek konstruksi, sumber kebisingan umumnya berasal dari mesin, alat konstruksi, atau aktivitas kendaraan. Di lingkungan industri, tingginya tingkat kebisingan dan lama paparan terhadap pekerja dapat memperburuk gangguan kesehatan yang dialami oleh pekerja konstruksi (Iqbal, 2022).

Pada lokasi penelitian (Proyek Pembangunan Gedung Parkiran di *Mall Panakukang Makassar*), pekerja konstruksi mulai bekerja dalam waktu lebih dari 8 jam per hari. Aktivitas kerja dimulai dengan briefing pagi, diikuti pengambilan alat, lalu aktivitas kerja fisik seperti mengangkat material, mengaduk semen, memotong besi, atau mengebor beton. Sepanjang aktivitas ini, pekerja terpapar kebisingan mesin, suhu panas, dan tekanan waktu.

Berdasarkan observasi awal yang telah dilakukan di proyek pembangunan *Mall Panakukang* pada bulan Februari 2025 dapat digambarkan bahwa lingkungan kerja termasuk bising dengan hasil pengukuran intensitas kebisingan sebesar 89-105 dB. Hasil observasi awal terhadap pekerja ditemukan bahwa pekerjaan yang dilakukan pekerja kontraktor memiliki resiko bahaya yang disebabkan oleh pengoperasian alat kerja, proses kerja, serta lingkungan kerja. Beberapa pekerja mengeluh dengan komunikasi yang terganggu, cemas, dan merasa kesal akibat bising yang dihasilkan oleh alat kerja. Selain itu, para pekerja melaporkan mengalami kelelahan, seperti perasaan lesu, mengantuk saat bekerja, kesulitan berkonsentrasi, pusing, sering menguap, dan rasa lelah di seluruh tubuh. Kondisi ini dapat memicu kelelahan kerja yang pada akhirnya berpotensi menurunkan produktivitas.

Pemilihan lokasi penelitian di proyek pembangunan gedung parkir dan *Mall Panakukang Makassar* karena memiliki karakteristik lingkungan kerja yang relevan dengan variabel-variabel yang diteliti. Proyek konstruksi di lokasi tersebut melibatkan pekerja dengan beragam masa kerja, mulai dari yang baru bergabung hingga yang telah bekerja bertahun-tahun, yang memungkinkan analisis hubungan

antara masa kerja dan tingkat kelelahan secara lebih komprehensif. Selain itu, intensitas pekerjaan yang tinggi di proyek ini terutama karena berada di kawasan pusat perbelanjaan yang memiliki target penyelesaian waktu ketat mengakibatkan beban kerja fisik dan mental yang berat bagi para pekerja. Beban kerja yang tinggi ini berpotensi berkontribusi terhadap kelelahan kerja, apalagi jika tidak diimbangi dengan status gizi yang memadai. Selain itu, jam kerja panjang dengan sistem kerja bergilir memungkinkan adanya variasi dalam lama paparan terhadap kebisingan, yang relevan untuk dianalisis dalam kaitannya dengan dampaknya terhadap kelelahan. Pekerja konstruksi di proyek ini juga terpapar kebisingan tinggi secara terus-menerus dari berbagai alat berat dan mesin konstruksi, yang menjadikannya lokasi ideal untuk meneliti hubungan intensitas kebisingan dengan kelelahan kerja.

Dengan demikian, peneliti tertarik untuk memilih lokasi penelitian ini dan melakukan penelitian dengan judul “Hubungan Intensitas Kebisingan dengan Kelelahan Kerja pada Pekerja Konstruksi di Proyek Pembangunan Gedung Parkiran *Mall* Panakkukang Makassar tahun 2025”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan di atas, maka dapat dirumuskan masalah yang akan diteliti yaitu “Apakah ada hubungan status gizi, beban kerja fisik, beban kerja mental, masa kerja, dan lama paparan, dan kebisingan terhadap kelelahan kerja pada pekerja kontraktor di Proyek Pembangunan Gedung Parkiran *Mall* Panakkukang Makassar?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui Hubungan antara Kebisingan dengan Kelelahan Kerja Pada Pekerja Konstruksi di Proyek Pembangunan Gedung Parkiran *Mall* Panakkukang Makassar tahun 2025

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Untuk menganalisis hubungan antara status gizi dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi di Proyek Pembangunan Gedung Parkiran *Mall* Panakkukang Makassar tahun 2025.
- b. Untuk menganalisis hubungan antara beban kerja fisik dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi di Proyek Pembangunan Gedung Parkiran *Mall* Panakkukang Makassar tahun 2025.
- c. Untuk menganalisis hubungan antara beban kerja mental dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi di Proyek Pembangunan Gedung Parkiran *Mall* Panakkukang Makassar tahun 2025.
- d. Untuk menganalisis hubungan antara masa kerja dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi di Proyek Pembangunan Gedung Parkiran *Mall* Panakkukang Makassar tahun 2025.
- e. Untuk menganalisis hubungan antara lama paparan dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi di Proyek Pembangunan Gedung Parkiran *Mall* Panakkukang Makassar tahun 2025.

- f. Untuk menganalisis hubungan antara intensitas kebisingan dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi di Proyek Pembangunan Gedung Parkiran *Mall* Panakkukang Makassar tahun 2025.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Ilmiah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan bacaan yang dapat menambah pengetahuan dan wawasan serta dapat menjadi salah satu sumber kajian ilmiah, referensi, dan sarana bagi penelitian selanjutnya dibidang kesehatan masyarakat, khususnya dalam upaya pengendalian kebisingan di tempat kerja serta pencegahan terhadap kelelahan kerja.

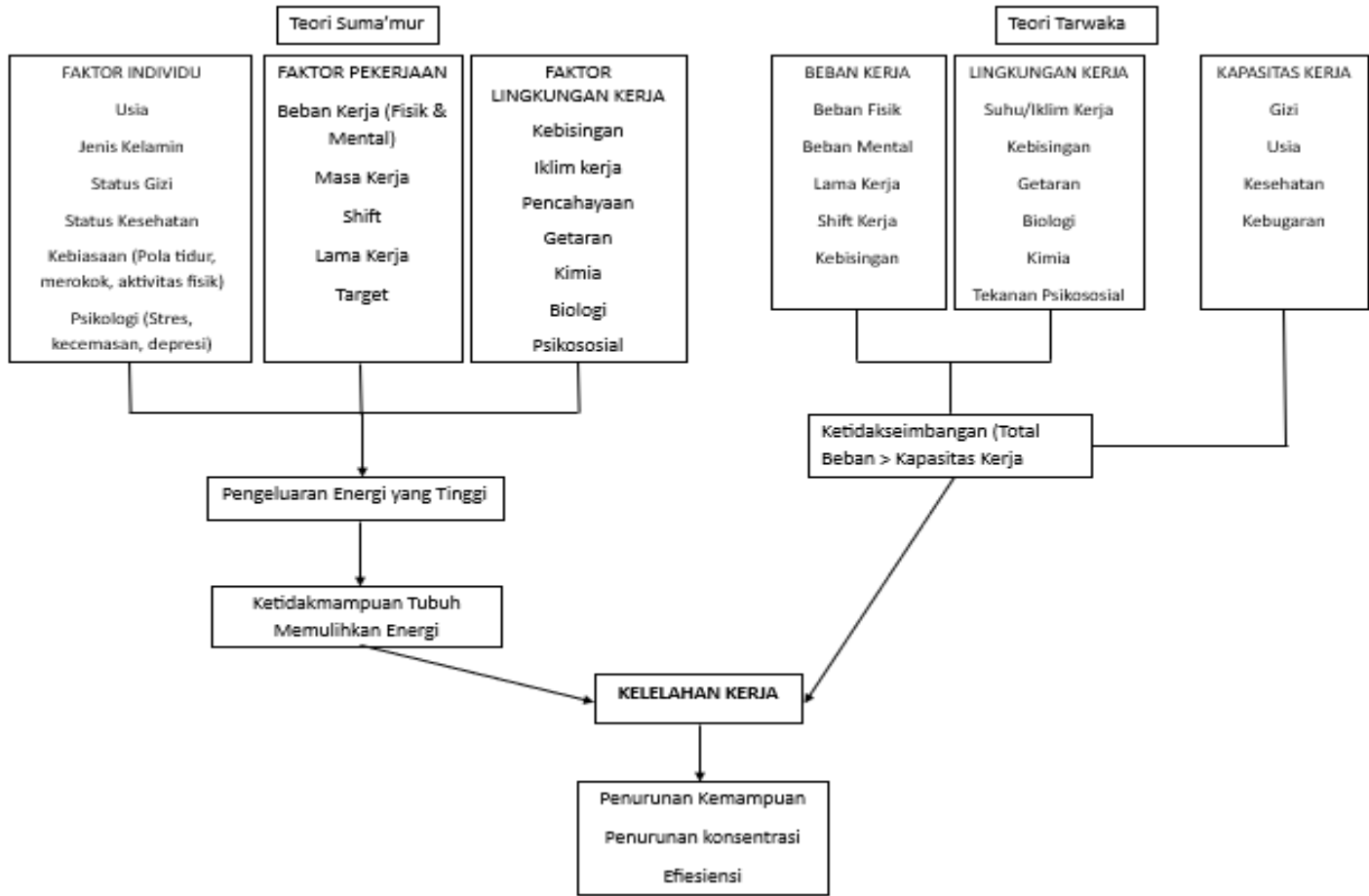
1.4.2 Manfaat bagi Institusi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan yang bermanfaat yang berkaitan dengan kelelahan subjektif pada pekerja sehingga instansi yang berkaitan dapat mencari cara yang tepat untuk mengendalikan kebisingan ditempat kerja agar dapat mencegah kelelahan subjektif pada pekerja.

1.4.3 Manfaat bagi Peneliti

Penelitian ini dapat menjadi pengalaman yang sangat berharga dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi peneliti dalam menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama proses perkuliahan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar khususnya Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

1.5 Kerangka Teori



Gambar 1.1 Teori Suma'mur (2009) dan Tarwaka (2010)

1.6 Kerangka Konsep

Kerangka konsep pada penelitian ini terdiri atas 2 variabel, yaitu variabel independen dan dependen. Variabel independen pada penelitian ini meliputi status gizi, beban kerja, masa kerja, lama paparan, dan kebisingan. Untuk variabel dependen terdiri atas kelelahan kerja.

1.6.1 Variabel Independen

a. Status Gizi

Gizi pada pekerja merupakan salah satu faktor yang menjadi penyebab kelelahan kerja. Status gizi berperan sangat penting karena akan mempresentasikan kualitas fisik serta imunitas pekerja sebagai komponen zat pembangun dan masukan energi ketika tubuh lelah akibat kerja serta dapat meningkatkan motivasi atau semangat dalam bekerja yang akan menentukan produktivitas kerja (Sulfikar *et al.*, 2024).

b. Beban Kerja

Beban kerja berperan penting dalam menentukan seberapa lama seorang pekerja dapat beraktivitas tanpa mengalami kelelahan atau gangguan. Pekerjaan yang terlalu berat dan berlebihan dapat mempercepat kontraksi otot, yang pada gilirannya akan mempercepat kelelahan. Berat atau ringan beban yang diterima oleh tenaga kerja dapat digunakan sebagai tolok ukur untuk mengukur durasi aktivitas yang dapat dilakukan sesuai dengan kemampuan atau kapasitas kerja individu. Semakin berat beban kerja, semakin singkat waktu yang dapat dihabiskan seseorang untuk bekerja tanpa merasa lelah (Tarwaka *et al.*, 2004).

c. Masa Kerja

Masa kerja adalah salah satu faktor yang dapat memengaruhi tingkat kelelahan, karena durasi bekerja berdampak pada mekanisme dalam tubuh. Tenaga kerja dengan masa kerja yang lebih lama cenderung mengalami kelelahan yang lebih tinggi, karena semakin lama seseorang bekerja, perasaan jenuh akibat pekerjaan yang monoton akan meningkatkan tingkat kelelahan yang dirasakannya (Sabaruddin dan Abdillah, 2020).

d. Lama Paparan

Lama paparan merujuk pada durasi pekerja terpapar kebisingan selama menjalankan tugas di lingkungan kerja, diukur dalam jam per hari. Semakin lama seseorang bekerja, semakin lama pula ia terpapar kebisingan. Jika waktu kerja melebihi batas optimal, hal ini dapat mengurangi kualitas dan hasil kerja. Bekerja dalam jangka waktu yang panjang juga meningkatkan kecenderungan untuk mengalami kelelahan (Suma'mur 2014).

e. Kebisingan

Kebisingan dapat diartikan sebagai tingkat intensitas, frekuensi, dan durasi suara yang melampaui ambang batas aman, sehingga berpotensi merusak pendengaran. Jika seorang pekerja terpapar

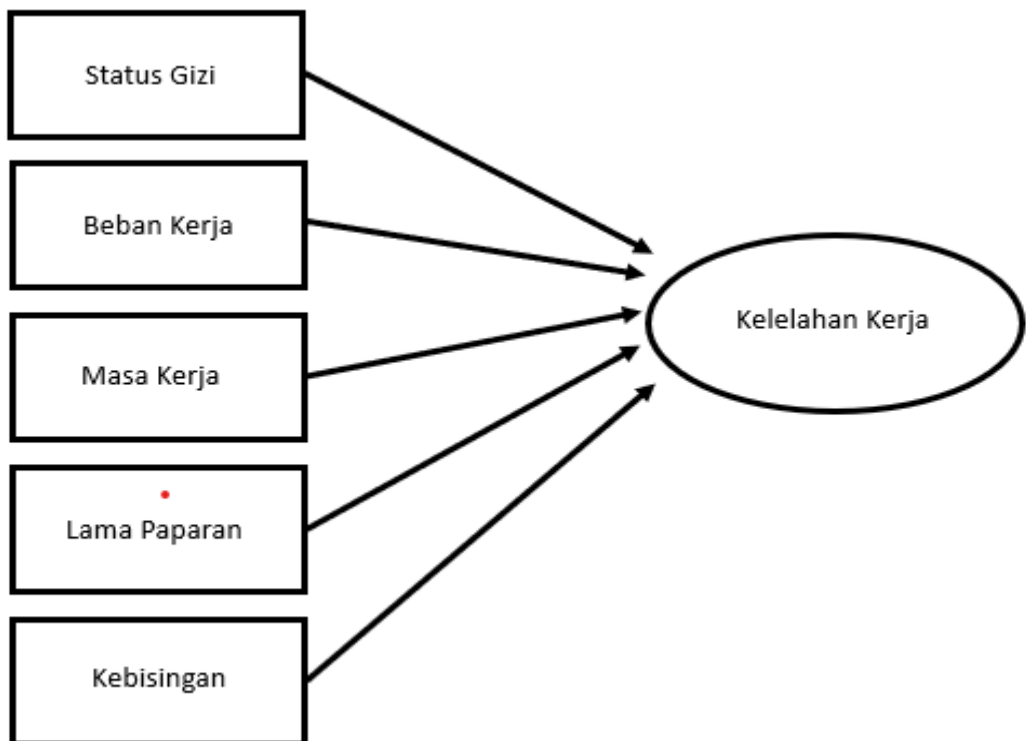
kebisingan yang berlebihan tanpa mendapatkan perhatian dari perusahaan tempat ia bekerja, hal ini dapat mengganggu kesehatan dan membahayakan keselamatan pekerja tersebut (Makaruse, 2023)

1.6.2 Variabel Dependen

a. Kelelahan Kerja

Kelelahan kerja merupakan suatu perasaan yang bersifat subjektif yang disertai penurunan efisiensi dan kebutuhan dalam bekerja. Kelelahan kerja merupakan masalah penting yang perlu ditanggulangi dengan baik sebab dapat menyebabkan berbagai masalah seperti kehilangan efisiensi dalam bekerja, penurunan produktivitas dan kapasitas kerja serta kemampuan kesehatan dan kemampuan bertahan tubuh yang menyebabkan kecelakaan kerja. Kelelahan juga merupakan penyebab utama terjadinya kecelakaan kerja dan akan berpengaruh terhadap produktivitas (Verawati, 2016).

Berdasarkan uraian diatas, berikut adalah alur kerangka konseptual pada penelitian ini:



Gambar 1.2 Kerangka Konsep

1.7 Hipotesis Penelitian

1.7.1 Hipotesis Null (H_0)

- a. Tidak ada hubungan antara status gizi dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi di proyek pembangunan gedung parkir *Mall* Panakukang Makassar tahun 2025.
- b. Tidak ada hubungan antara beban kerja fisik dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi di proyek pembangunan gedung parkir *Mall* Panakukang Makassar tahun 2025.
- c. Tidak ada hubungan antara beban kerja mental dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi di proyek pembangunan gedung parkir *Mall* Panakukang Makassar tahun 2025.
- d. Tidak ada hubungan antara masa kerja dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi di proyek pembangunan gedung parkir *Mall* Panakukang Makassar tahun 2025.
- e. Tidak ada hubungan antara lama paparan dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi di proyek pembangunan gedung parkir *Mall* Panakukang Makassar tahun 2025.
- f. Tidak ada hubungan antara kebisingan dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi di proyek pembangunan gedung parkir *Mall* Panakukang Makassar tahun 2025.

1.7.2 Hipotesis Alternatif (H_a)

- a. Ada hubungan antara status gizi dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi di proyek pembangunan gedung parkir *Mall* Panakukang Makassar tahun 2025.
- b. Ada hubungan antara beban kerja fisik dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi di proyek pembangunan gedung parkir *Mall* Panakukang Makassar tahun 2025.
- c. Ada hubungan antara beban kerja mental dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi di proyek pembangunan gedung parkir *Mall* Panakukang Makassar tahun 2025.
- d. Ada hubungan antara masa kerja dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi di proyek pembangunan gedung parkir *Mall* Panakukang Makassar tahun 2025.
- e. Ada hubungan antara lama paparan dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi di proyek pembangunan gedung parkir *Mall* Panakukang Makassar tahun 2025.
- f. Ada hubungan antara intensitas kebisingan dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi di proyek pembangunan gedung parkir *Mall* Panakukang Makassar tahun 2025.

1.8 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

1.8.1 Status Gizi

Status gizi pada penelitian ini adalah kondisi gizi normal atau tidak normal pada pekerja yang diukur berdasarkan IMT. Pengukuran berat badan dengan menggunakan timbangan badan dalam satuan kilogram (kg) dan

pengukuran tinggi badan menggunakan *microtoise* dalam satuan centimeter (cm). IMT dapat dihitung dengan rumus

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

Kriteria objektif:

- 1) Normal : apabila IMT antara 18– 25
- 2) Tidak Normal : apabila IMT < 18 atau > 25

(Depkes TI, 2024)

1.8.2 Beban kerja fisik

Menurut Tarwaka (2010) dalam Maharja (2015) beban kerja yang bersifat fisik mencakup penggunaan otot atau memerlukan tenaga fisik untuk menyelesaikan suatu tugas. Beban kerja fisik memanfaatkan otot saat bekerja, sehingga dapat menyebabkan peningkatan denyut jantung. Menurut Andriyanto (2012) dalam Putri (2020) pengukuran beban kerja fisik dapat diukur menggunakan metode Cardiovascular Load (CVL) dengan metode ini peneliti membandingkan denyut nadi maksimal dengan denyut nadi kerja. Metode ini menggunakan alat Oxymer yang digunakan di telunjuk pekerja, ada beberapa denyut nadi untuk mengestimasi beban kerja fisik, yaitu:

Kriteria objektif:

- a. Denyut nadi istirahat (DNI) yang dilakukan sebelum bekerja;
- b. Denyut nadi kerja (DNS) yang dilakukan saat bekerja; dan
- c. Denyut nadi maksimum (DNM) yang diperoleh sesuai dengan jenis kelamin dan umur, jika pekerja perempuan maka dinilai DNM diperoleh dari 200-usia dan jika laki-laki maka nilai DNM diperoleh 220-usia.

$$\%CVL = \frac{100 \times (\text{denyut nadi kerja} - \text{denyut nadi istirahat})}{(\text{denyut nadi maksimum} - \text{denyut nadi istirahat})}$$

Kriteria Objektif

- <30% : Kerja Ringan
>30% - 100% : Kerja Berat

(Sumber: Novasni & Ngizudin, 2022)

1.8.3 Beban kerja mental

Beban kerja mental dalam penelitian ini adalah beban kerja yang timbul dari pekerjaan yang dilakukan dalam bentuk psikis yang diukur menggunakan NASA-TLX (*National Aeronautics and Space Administration Task Load Index*). Menurut Meri dkk. (2023) beban kerja mental dapat diukur menggunakan metode NASA-TLX (*National Aeronautics and Space Administration Task Load Index*). Metode ini mencakup beberapa aspek, seperti tuntutan mental yang dialami pekerja (*mental demand*), tuntutan fisik (*physical demand*), tekanan waktu (*temporal demand*), kualitas kinerja, tingkat frustrasi yang dirasakan (*frustration level*), serta upaya yang dikeluarkan pekerja (*effort*).

Menurut Hart dan Steveland pada tahun 1981, metode NASA-TLX dirancang untuk menggambarkan tingkat beban kerja seseorang dengan cara menghitung total skor dari enam indikator yang telah ditentukan. Nilai Weighted Workload (WWL) kemudian diperoleh dengan menjumlahkan keseluruhan nilai keenam indikator tersebut.

WWL = rating x bobot faktor

Memperoleh rata-rata WWL dengan cara membagi WWL dengan jumlah bobot total yaitu, 15

$$\text{rata-rata WWL} = \frac{\text{WWL}}{15}$$

Kriteria Objektif:

- 1) Ringan : 0-60 rata-rata WWL
 - 2) Berat : 61-100 rata-rata WWL
- (Meri dkk.2023)

1.8.4 Masa Kerja

Masa kerja adalah lamanya waktu bekerja pekerja kontraktor *Mall Panakukang Makassar* yang dihitung pada saat mulai bekerja sampai dengan penelitian ini dilakukan dalam satuan tahun

Kriteria objektif:

- 1) Baru : Jika pekerja bekerja selama ≤ 1 tahun
 - 2) Lama : Jika pekerja bekerja selama > 1 tahun
- (PP N0.35 pasal 8 ayat (5) Tahun 2021)

1.8.5 Lama Paparan

Lama paparan dalam penelitian ini adalah lamanya responden kontraktor *Mall Panakukang Makassar* terpapar kebisingan saat melakukan pekerjaannya dalam sehari di lingkungan kerja dengan satuan jam per hari.

Kriteria objektif:

- 1) Memenuhi syarat : Terpapar kebisingan selama ≤ 8 jam/hari
 - 2) Tidak memenuhi syarat : Terpapar kebisingan selama > 8 jam/hari
- (UU No. 13 Tahun 2003)

1.8.6 Intensitas Kebisingan

Intensitas kebisingan dalam penelitian ini merupakan suatu ukuran dari tingkat bising yang dihasilkan oleh alat atau mesin kerja yang ada pada lingkungan kerja. Alat yang digunakan dalam mengukur kebisingan pada penelitian ini yaitu *Sound Level Meter* dalam satuan desibel (dB). Pengukuran dilakukan selama satu menit di setiap titiknya.

Kriteria objektif:

- 1) Memenuhi syarat : Jika intensitas bising ≤ 85 dB
 - 2) Tidak memenuhi syarat : Jika intensitas bising > 85 dB
- (Permenaker No. 5 Tahun 2018)

1.8.7 Kelelahan Kerja

Kelelahan kerja yang akan diukur dalam penelitian ini adalah tingkat kelelahan subjektif pada pekerja kontraktor di Proyek *Mall Panakukang Makassar* dengan menggunakan Kuesioner *Subjective Self Rating Test (SRRT)*. Pengisian kuesioner ini dilakukan pada waktu sesudah bekerja. Setiap jawaban kuesioner diskoring sesuai dengan empat skala Likert.

- | | |
|---------------|-----|
| Sangat Sering | : 3 |
| Sering | : 2 |
| Kadang-kadang | : 1 |
| Tidak Pernah | : 0 |

Kriteria Objektif :

- 1) Kelelahan tingkat ringan: Nilai <60
 - 2) Kelelahan tingkat berat: Nilai ≥ 60
- (Tarwaka, 2004)

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Metode, Jenis, dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan variabel independen dan variabel dependen. Adapun variabel independen pada penelitian ini terdiri dari status gizi, beban kerja fisik, beban kerja mental, masa kerja, lama paparan, dan intensitas kebisingan dan variabel dependen yaitu kelelahan subjektif.

2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di proyek pembangunan gedung parkir Mall Panakkukang Makassar, yang terletak di Jalan Boulevard, Kota Makassar, Sulawesi Selatan pada tanggal 28 Mei - 8 Juni 2025. Proyek ini merupakan bagian dari pengembangan fasilitas parkir bertingkat untuk mendukung aktivitas Mall Panakkukang sebagai salah satu pusat perbelanjaan terbesar dan tersibuk di kota tersebut.

Kegiatan konstruksi di lokasi ini melibatkan pekerjaan fisik berat yang dilakukan secara intensif, termasuk pekerjaan pembongkaran, pemotongan, pengeboran, dan pengecoran. Dalam aktivitas harian proyek, para pekerja terpapar kebisingan yang berasal langsung dari alat-alat kerja, yaitu palu-palu, gerinda, demolition hammer, dan bor. Alat-alat tersebut digunakan dalam waktu yang cukup lama dan pada frekuensi tinggi, sehingga menghasilkan tingkat kebisingan yang signifikan dan berpotensi melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan kerja. Paparan kebisingan yang terus-menerus dari alat kerja ini, ditambah dengan beban kerja fisik dan tekanan mental yang tinggi, meningkatkan risiko kelelahan kerja di kalangan pekerja. Risiko ini diperparah oleh jam kerja yang panjang, kurangnya waktu istirahat, serta penggunaan alat pelindung diri (APD) yang belum maksimal. Kondisi tersebut menjadikan lokasi proyek ini sebagai tempat yang relevan untuk meneliti hubungan antara intensitas kebisingan dan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi.

2.3 Populasi dan Sampel

2.3.1 Populasi

Populasi adalah seluruh kumpulan individu, kelompok, atau objek yang menjadi sasaran untuk digeneralisasikan dari hasil penelitian (Swarjana, 2022). Populasi dalam penelitian ini adalah pekerja konstruksi di proyek pembangunan gedung parkir Mall Panakkukang Makassar yang berjumlah 90 orang.

2.3.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang diambil menggunakan suatu teknik pengambilan sampel. Jumlah sampel dalam penelitian ini ditentukan menggunakan metode *exhaustive sampling* (sampel jenuh) sehingga seluruh populasi yang ada dijadikan sebagai sampel.

2.4 Metode Pengumpulan Data

2.4.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari responden (sampel). Adapun pengumpulan data primer diperoleh melalui:

- a. Data tentang karakteristik responden, seperti masa kerja, dan lama paparan, diperoleh melalui wawancara langsung dengan responden menggunakan kuesioner. Pengumpulan data dilakukan pada saat pekerja sedang beristirahat.
- b. Data mengenai intensitas kebisingan diperoleh dengan pengukuran di beberapa titik area kerja pekerja menggunakan alat *Sound Level Meter*.
- c. Data mengenai beban kerja responden diperoleh dengan pengukuran denyut nadi menggunakan alat *Finger Pulse Oxymeter*. Pengukuran denyut nadi dilakukan 30 menit sebelum bekerja dan 30 menit setelah pekerja melakukan pekerjaannya.
- d. Data mengenai status gizi responden diperoleh dengan melakukan pengukuran IMT menggunakan timbangan berat badan dan *microtoice*.
- e. Data mengenai kelelahan kerja diperoleh dengan melakukan wawancara langsung dengan responden menggunakan Kuesioner *Subjective Self Rating Test* (SRRT)

2.4.2 Data Sekunder

Data sekunder berupa data profil serta jumlah pekerja pada setiap pekerja konstruksi di proyek pembangunan gedung parkir *Mall Panakukang Makassar*.

2.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data sesuai dengan tujuan penelitian. Pada penelitian ini, alat yang digunakan untuk pengumpulan data beserta perangkat pendukungnya meliputi:

2.5.1 Kuesioner

Kuesioner adalah alat yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan informasi pribadi dari setiap responden. Dalam penelitian ini, kuesioner mencakup data terkait variabel seperti umur, beban kerja, masa kerja, lama paparan, dan tingkat kelelahan kerja. Kuesioner yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Subjective Self Rating Test* untuk mengukur kelelahan kerja dan kuesioner NASA-TLX untuk mengukur beban kerja mental.

2.5.2 Sound Level Meter Model S8607

Sound Level Meter (SLM) adalah perangkat yang digunakan untuk mengukur tingkat intensitas kebisingan dalam satuan dB(A). Pengukuran dilakukan di area lingkungan kerja dengan sumber kebisingan berasal dari alat proses produksi. Prosedur penggunaan SLM mengikuti panduan yang telah ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) 7231:2009 sebagai berikut:

- a. Hidupkan alat ukur intensitas kebisingan.
- b. Periksa kondisi baterai bahwa keadaan power dalam kondisi baik.
- c. Pastikan skala pembobotan.
- d. Jarak pengukuran diberikan sejauh satu meter dari sumber bising.
- e. Posisikan mikrofon alat ukur setinggi posisi telinga manusia yang ada di tempat kerja. Hindari terjadinya refleksi bunyi dari tubuh atau penghalang sumber bunyi.

- f. Arahkan mikrofon alat ukur dengan sumber bunyi sesuai karakteristik mikrofon (mikrofon tegak lurus dengan sumber bunyi, 70-80 derajat dari sumber bunyi).
- g. Kebisingan kemudian dihitung pada 5 titik dengan posisi mengelilingi sumber bising tiap titik diukur dari jarak 1 meter, 2 meter, dan 3 meter.
- h. Catatlah hasil pengukuran intensitas kebisingan pada lembar data sampling.

2.5.3 *Finger Pulse Oxymeter Model Lk88*

Finger Pulse Oxymeter merupakan alat untuk mengukur denyut nadi pekerja. Berikut cara penggunaan *finger pulse oxymeter* yaitu:

- a. Pasang baterai AAA ke dalam alat *finger pulse oxymeter*.
- b. Tekan *pulse oxymeter*, lalu masukkan salah satu jari ke dalam lubang karet *oxymeter* dengan permukaan kuku harus menghadap ke atas.
- c. Tekan tombol fungsi sekali pada panel depan.
- d. Jari dan tubuh anda tidak boleh gemetar saat mengukur.
- e. Baca data yang terlihat pada layar monitor kemudian catat hasilnya

2.5.4 Timbangan Badan Digital Kris

Timbangan badan merupakan alat untuk mengukur berat badan dalam satuan kilogram. Cara penggunaan alat timbangan badan adalah:

- a. Letakkan timbangan dalam keadaan rata dan tidak beralaskan karpet.
- b. Periksa kondisi baterai dan nyalakan timbangan hingga menunjukkan angka nol (0.0 kg) pada layar
- c. Responden diminta untuk melepaskan alas kaki, jaket, topi, dan barang bawaan lainnya yang dapat memengaruhi berat badan.
- d. Responden berdiri dengan posisi tegak dan lurus di tengah permukaan timbangan, dengan kedua kaki sejajar dan tidak bergerak. Jarum berputar menandakan berat badan pekerja
- e. Setelah posisi responden stabil, angka berat badan akan muncul secara otomatis pada layar timbangan.
- f. Catat hasil pengukuran berat badan sesuai angka yang tertera. Baca berat badan dan catat hasilnya

2.5.5 *Microtoice Model SH2A*

Microtoice merupakan alat untuk mengukur tinggi badan dalam satuan cm. Cara penggunaan alat *microtoice* adalah:

- a. Letakkan *microtoice* pada ketinggian 2 meter.
- b. Tarik penggaris ke bawah sampai "0" untuk mengetahui bahwa *microtoice* benar-benar dalam ketinggian 2 meter.
- c. Pekerja yang diukur berdiri di bawah *microtoice*, dalam posisi seimbang dan merata serta tidak memakai alas kaki karena dapat mempengaruhi ketinggian
- d. Baca dan catat hasilnya.

2.5.6 Alat tulis

Alat tulis merupakan alat yang digunakan untuk mencatat seluruh hasil yang didapatkan pada proses penelitian.

2.5.7 Kamera

Kamera merupakan alat yang digunakan untuk mengambil dokumentasi sebagai bukti selama penelitian dilaksanakan.

2.6 Pengolahan dan Analisis Data

2.6.1 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu:

a. *Editing*

Hasil wawancara, angket, atau observasi lapangan perlu melalui proses penyuntingan (*editing*) terlebih dahulu. Secara umum, editing adalah kegiatan yang bertujuan untuk memeriksa dan memperbaiki isi formulir atau kuesioner yang telah diisi.

b. *Coding*

Setelah semua kuesioner selesai disunting, langkah berikutnya adalah melakukan pengkodean (*coding*), yaitu proses mengubah data dalam bentuk kalimat atau huruf menjadi data dalam bentuk angka atau bilangan.

c. *Entry data*

Proses memasukkan data dilakukan dengan terlebih dahulu membuat program *entry data* pada perangkat lunak analisis statistik yang sesuai dengan variabel penelitian untuk mempermudah analisis hasil. Data yang telah dikumpulkan dari kuesioner kemudian dimasukkan ke dalam komputer menggunakan program *entry data* yang telah disiapkan sebelumnya.

d. *Cleaning*

Memeriksa kembali data yang terdapat dalam program komputer berupa tabel distribusi frekuensi untuk memastikan tidak ada kesalahan dalam proses entri data.

e. *Scoring*

Setelah data diperbaiki dan dikoreksi, langkah berikutnya adalah memberikan skor untuk setiap variabel agar memudahkan identifikasi, kemudian data dikategorikan berdasarkan rata-rata nilai dari setiap variabel.

2.6.2 Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

a. Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk memperoleh gambaran umum mengenai masalah penelitian dengan mendeskripsikan setiap variabel yang digunakan. Hal ini dilakukan dengan melihat distribusi frekuensi dan persentase dari setiap variabel independen (seperti umur, status gizi, beban kerja, masa kerja, lama paparan, dan kebisingan) serta variabel dependen (kelelahan kerja) yang diinginkan melalui tabel distribusi.

b. Analisis Bivariat

Analisis ini dilakukan untuk mengukur signifikansi dan besarnya hubungan antara variabel independen dan variabel dependen melalui

tabulasi silang (*cross tabulation*) menggunakan program komputerisasi *Statistical Package for Social Science* (SPSS) dengan uji statistik *Chi-square*. Uji *Chi-square* digunakan untuk menguji adanya hubungan atau pengaruh antara dua variabel dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$.

2.7 Penyajian Data

Data yang telah dianalisis akan disajikan dalam bentuk tabel dan narasi untuk interpretasi dan pembahasan hasil penelitian.