BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Kelelahan Kerja

Definisi Kelelahan

Kelelahan adalah suatu mekanisme proteksi tubuh dengan tujuan menghindarkan tubuh dari gangguan dan kerusakan sehingga terjadi penyembuhan melalui istirahat. Istilah kelelahan umumnya menunjukkan kondisi yang berbeda-beda pada setiap individu, namun semuanya memiliki persamaan dimana individu akan kehilangan efisiensi serta penurunan kapasitas pekerjaan hingga ketahanan tubuh (Tarwaka & Bakri, 2016).

Kelelahan kerja dapat diartikan suatu keadaan dimana menurunnya efisiensi dan ketahanan tubuh pekerja dalam bekerja. Istilah kelelahan mengacu pada kondisi melemahnya tenaga kerja untuk melakukan suatu pekerjaan, sehingga berdampak terjadinya pengurangan kapasitas kerja dan ketahanan tubuh (Rezki Maghfirah et al., 2024).

Fatigue Management Fact Sheet (2013) menyatakan kelelahan akibat kerja secara signifikan dapat mempengaruhi fungsi kapasitas pekerja dimana hal ini dapat berdampak pada kinerja pekerja dan

produktivitas pekerja, serta juga dapat meningkatkan potensi kecelakaan dan penyakit akibat kerja di tempat kerja (Wahyuni, 2019).

a. Faktor-Faktor yang Mempengaruh Kelelahan Kerja

Terdapat dua faktor yang mempengaruhi adalah faktor internal yang meliputi umur, status gizi, massa kerja, status merokok, dan kualitas tidur. Sedangkan untuk faktor eksternal mencakup beban kerja, stress kerja, kondisi lingkungan, waktu kerja, dan sikap kerja (Adhim et al., 2024).

1) Faktor Internal

a) Usia

Aspek fisiologis seperti kemampuan fisik yaitu pendengaran, reaksi, dan penglihatan yang cenderung mengalami penurunan saat usia menginjak 40 tahun. Seiring bertambahnya usia, tingkat kebugaran seseorang juga cenderung menurun sehingga dapat menyebabkan kelelahan lebih awal dibandingkan pekerja yang lebih muda. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tua usia seseorang maka cenderung lebih mudah mengalami kelelahan dalam bekerja sehingga mengakibatkan menurunnya kemampuan dalam bekerja (Putri Pasaribu & Susilawati, 2024).

b) Status Gizi

Paulina and Salbiah (2016) menyatakan bahwa status gizi berpengaruh terhadap efektivitas kerja, karena tubuh memerlukan energy yang cukup agar berfungsi optimal. Ketidakseimbangan antara penerimaan dan pengeluaran energy dalam tubuh dapat mengganggu produktivitas kerja. Selain itu kesehatan tubuh yang baik diperlukan agar nutrisi dapat diproses dengan efisien oleh organ tubuh (Putri Pasaribu & Susilawati, 2024).

c) Masa Kerja

Ardiyanti *et al* (2017), menyatakan bahwa masa kerja mempunyai dampak positif dan negatif dimana dengan bertambahnya masa seseorang bekerja maka akan semakin baik dan mumpuni kemampuannya dalam menyelesaikan pekerjaan dimana hal ini dapat meningkatkan efisiensi produksi sehingga berpengaruh positif, namun bertambahnya masa seseorang dalam bekerja juga dapat menyebabkan pekerja memperoleh pengetahuan dan pengalaman lebih banyak sehingga pekerja cenderung mengalami kelelahan serta kebosanan (Adhim et al., 2024).

d) Status Merokok

Menurut Setyowati (2008) dalam (Damapolii, dkk.,2016) menyatakan bahwa kegiatan merokok mengakibatkan perubahan

pada struktur dan fungsi saluran pernapasan serta jaringan paru-paru seseorang. Kebanyakan seseorang yang memiliki kebiasaan merokok dengan frekuensi yang tinggi cenderung mengalami kelelahan kerja. Kegiatan merokok dengan frekuensi yang tinggi menyebabkan keluhan otot yang dirasakan semakin tinggi. Hal ini memiliki hubungan kuat dengan kondisi kesegaran tubuh seseorang dan kandungan zat-zat kimia dalam asap rokok yang berbahaya yang berdampak memicu tingginya keluhan otot saat bekerja. Seseorang yang mengonsumsi rokok satu bungkus atau lebih dalam sehari akan dapat menurunkan denyut jantung dua atau tiga denyutan setiap menit (Firmita Dwiseli, 2025).

e) Kualitas Tidur

Susanti, dkk (2024 menyatakan bahwa kelelahan jangka panjang dapat terjadi karena karyawan tidak mendapatkan jumlah tidur yang cukup atau kualitas tidur yang baik. Karena kelelahan ini, mereka tidak hanya menurunkan kinerja dan produktivitas mereka, tetapi juga dapat meningkatkan risiko kecelakaan kerja dan cedera terkait pekerjaan. Selain itu, kualitas tidur yang buruk dapat memengaruhi kesehatan pekerja secara keseluruhan, termasuk kesehatan fisik dan mental. Sebuah hubungan telah ditemukan antara gangguan tidur yang berkelanjutan dan kemungkinan terkena diabetes, penyakit jantung, dan masalah

kesehatan lainnya. Seperti yang dinyatakan oleh Hirshkowitz *et al* (2015). Kurang tidur atau tidak cukup dapat menyebabkan penurunan energi, gangguan perhatian, dan kesulitan menjalankan tugas dengan efektif. Sebaliknya, tidur yang baik membantu pemulihan fisik dan mental, meningkatkan konsentrasi, dan meningkatkan suasana hati (Lagu et al., 2024).

2) Faktor Eksternal

a. Beban Kerja

Lintje Boekoesoe *et al.* (2023) menyatakan bahwa beban kerja yang ekstrim dapat mengakibatkan kelelahan. Beban kerja seharusnya disesuaikan dengan kapabilitas tubuh, kemampuan intelektual, dan kekurangan individu untuk menyambut adanya beban kerja. Makin besar beban kerja, maka makin singkat masa kerja belum termasuk mengalami kelelahan dan gangguan fisiologis (Putri Pasaribu & Susilawati, 2024).

Harni CF. (2022) menyatakan bahwa beban kerja (tekanan fisik) yang tinggi dan berlebih pada rentang waktu yang lama akan menyebabkan penurunan fungsi otot yang ditandai dengan adanya penurunan pergerakan. Kondisi ini bukan hanya ditimbulkan oleh beban yang berlebihan, tetapi juga tekanan sehari-hari dalam waktu yang lama. Jika situasi ini terus diabaikan maka akan berdampak

pada menurunnya kesehatan sehingga menimbulkan kelelahan kronis (Adhim et al., 2024).

b. Stress Kerja

Darvishi, E., Sadeghi, F., dan Saed (2014) menyatakan bahwa stres di tempat kerja dapat berdampak negatif pada pekerja. Efek psikologis termasuk denyut jantung yang lebih tinggi, hipertensi, gangguan tidur, sakit kepala, migrain, dan masalah sistem kekebalan tubuh. Selain itu, beberapa konsekuensi tambahan termasuk peningkatan absensi dan pergantian karir, produksi yang rendah, hubungan yang kurang baik dengan rekan kerja, ketidakpuasan kerja, penurunan komitmen dan kesetiaan kepada perusahaan, dan penurunan kinerja dan kualitas pekerjaan. Ini akan menyebabkan kelelahan psikologis bagi karyawan (Izza & Martiana, 2023).

c. Kondisi Lingkungan

Di tempat kerja, Faktor fisik, kimia, biologis, dan psikologis adalah beberapa faktor yang dapat mempengaruhi lingkungan kerja. Lingkungan kerja yang panas dapat menyebabkan pekerja kehilangan cairan tubuh lebih cepat, menyebabkan dehidrasi, dan meningkatkan kelelahan (Tarwaka & Bakri, 2016). Faktor-faktor

ini dapat menyebabkan kelelahan kerja yang tinggi hingga mengganggu suasana kerja dan membahayakan kesehatan dan keselamatan karyawan.

d. Waktu Kerja

Waktu istirahat harus disesuaikan dengan jenis, sifat, dan faktor lingkungan yang mempengaruhi pekerjaan, seperti lingkungan kerja yang panas, dingin, bising, dan berdebu. Namun demikian, batas maksimal waktu kerja sehari di Indonesia adalah 8 jam, dengan selebihnya dialokasikan untuk istirahat untuk kehidupan keluarga dan sosial kemasyarakatan. Perpanjangan waktu kerja yang berlebihan hanya akan menurunkan efisiensi kerja dan meningkatkan kecelakan, kelelahan, dan penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan.

Dalam 24 jam sehari, ada tiga siklus keseimbangan tubuh: 8 jam kerja, 8 jam interaksi sosial, dan 8 jam istirahat. Jika ada kerja lembur, siklus keseimbangan akan terganggu. Kerja lebih dari 8 jam setiap hari akan sangat melelahkan secara fisiologis. Seseorang yang lelah jelas tidak dapat menjalankan fungsi panca indera secara normal. Lembur telah terbukti menyebabkan banyak kecelakaan dan produktivitas yang rendah (Tarwaka & Bakri, 2016).

e. Sikap Kerja

Hakanen and Schaufeli (2018) menyatakan Ketika karyawan memiliki sikap kerja yang positif, mereka lebih mampu beradaptasi dengan tuntutan pekerjaan, sehingga mengurangi kelelahan. Sebaliknya, ketika karyawan memiliki sikap kerja yang negatif atau apatis, mereka cenderung lebih cepat kelelahan karena mereka tidak memiliki motivasi dan keterlibatan. Dengan kata lain, sikap kerja yang baik dapat membantu karyawan menahan stres dan tuntutan pekerjaan.

Maslach, dkk (2017) menyatakan bahwa Karyawan dengan sikap kerja negatif dapat menjadi lebih lelah sebagai tanggapan terhadap tuntutan pekerjaan yang tinggi, terutama jika mereka merasa tidak memiliki sumber daya yang cukup untuk memenuhi tuntutan tersebut. Sikap kerja negatif ini juga dapat menyebabkan mereka merasa tertekan karena mereka tidak melihat arti dari pekerjaan mereka, yang pada gilirannya menyebabkan mereka lebih lelah (Lagu et al., 2024).

3) Pengukuran Derajat Kelelahan Kerja

(Tarwaka & Bakri, 2016), menyatakan pengukuran kelelahan dapat dilakukan dengan mengukur kelelahan yang dirasakan pekerja, dimana pengukuran kelelahan kerja sendiri memiliki banyak

instrumen pengukuran kelelahan. Salah satu alat ukur kelelahan kerja adalah *Industrial Fatigue Research Comitte* (IFRC), dimana kuesioner ini mengukur kelelahan kerja dengan 30 pertanyaan terkait perasaan individu dengan pembagian pertanyaan masing-masing 10 pertanyaan tentang pelemahan kegiatan, pelemahan motivasi dan gambaran kelelahan fisik dengan rincan sebagai berikut:

10 pertanyaan tentang pelemahan kegiatan

a. Perasaan berat di kepala
b. Lelah seluruh badan
c. Berat di kaki
d. Menguap
e. Pikiran kacau
f. Mengantuk
g. Ada beban pada mata
h. Gerakan canggung dan kaku
i. Berdiri tidak stabil
j. Ingin berbaring

10 pertanyaan tentang pelemahan motivasi

a. susah berpikir
b. lelah untuk bicara
c. gugup
d. tidak berkonsentrasi

e. sulit memusatkan perhatian

f. mudah lupa

g. kepercayaan diri berkurang

h. merasa cemas

i. sulit mengontrol sikap

j. tidak tekun dalam pekerjaan

10 pertanyaan tentang gambaran kelelahan fisik

a. sakit di kepala

b. kaku di bahu

c. nyeri di punggung

d. sesak nafas

e. haus

f. suara serak

g. merasa pening

h. spasme di kelopak mata

i. tremor pada anggota badan

j. merasa kurang sehat

Skoring pada kuesioner ini menggunakan empat skala likert dimana penilaian kelelahan menghasilkan skor individu 21 untuk terendah dan 90 untuk tertinggi. Berikut adalah kategori respon berdasarkan kuesioner IFRC:

1. Skor 3 = Sangat sering
2. Skor 2 = Sering

3. Skor 1 = Kadang-kadang
4. Skor 0 = Tidak pernah

Gejala kelelahan frekuensi tinggi akan terwujud bila jumlah kelelahan yang dirasakan individu lebih tinggi. Kuesioner IFRC ini bersifat subjektif dengan ketergantungan persepsi dan perasaan pekerja, sehingga harus dilengkapi untuk mengetahui tingkat kelelahan yang dialami pekerja saat bekerja (Oktavia & Usanti, 2021).

Tabel 2. 1 Klasifikasi Kelelahan Kerja

Tingkat Kelelahan	Total Skor Individu	Klasifikasi Kelelahan	Tindakan Perbaikan
0	0-21	Rendah	Belum Diperlukan
1	22-44	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
2	45-67	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
3	68-90	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh segera mungkin

Sumber: (Oktavia & Usanti, 2021).

Peneliti memilih menggunakan kuesioner IFRC dikarenkan kepraktisan metode serta dapat digunakan untuk responden yang banyak juga dalam penggunaannya terbilang cukup murah dan mudah.

4) Akibat Kelelahan Kerja

Kelelahan dapat menyebabkan beberapa dampak bagi individu maupun organisasi, antara lain dampak dari kelelahan kerja yakni motivasi kerja menurun, performansi menurun, kualitas kerja menurun, banyak terjadi kesalahan, stress akibat kerja, penyakit akibat kerja, cedera, hingga kecelakaan kerja (Tarwaka & Bakri, 2016).

2. Beban Kerja

a. Pengertian Beban Kerja

Pekerjaan mempunyai sisi positif dan negatif bagi manusia, pekerjaan dapat mengantarkan manusia untuk maju dan meningkatkan prestasi diri dimana hal ini adalah sisi positif pekerjaan. Sedangkan pekerjaan juga dapat memberikan beban baik berupa beban fisik maupun beban mental kepada manusia dimana hal ini adalah sisi negatif. Dari sudut pandang ergonomi, setiap beban kerja yang diterima oleh seseorang harus sesuai atau seimbang dengan kemampuan fisik, kognitif, maupun keterbatasan manusia yang menerima beban tersebut (Tarwaka & Bakri, 2016).

Suma'mur (1996) mengatakan beban kerja adalah jumlah pekerjaan yang dibebankan pada pekerja secara fisik atau psikologis dan merupakan tanggung jawabnya. Aktivitas fisik menyebabkan seorang pekerja memikul beban saat melakukan persalinan. Hari kerja yang padat dan istirahat yang sering diperlukan untuk karyawan yang memiliki beban kerja yang signifikan. Jam kerja yang berlebihan

dapat menyebabkan kelelahan. Setiap karyawan memiliki keterampilan khusus untuk menyelesaikan tugas. Mungkin beberapa di antaranya lebih cocok untuk stres sosial, emosional, atau fisik. Namun, persamaan umum menyatakan bahwa mereka hanya dapat menahan beban dengan berat tertentu. Sebagian orang bahkan menganggap beban tertentu ideal. Tujuannya adalah untuk menempatkan karyawan yang tepat ke posisi yang sesuai. Kelayakan, pengalaman, kemampuan, dan motivasi adalah beberapa faktor yang menentukan ketepatan penempatan (Arby). Sebagian orang bahkan menganggap beban tertentu ideal. Tujuannya adalah untuk menempatkan karyawan yang tepat ke posisi yang sesuai. Menurut Arby Yudha Maulana dan Ferida Yuamita (2023), pengalaman, kelayakan, kemampuan, dan motivasi menentukan ketepatan penempatan.

b. Jenis Beban Kerja

Beban kerja dibagi menjadi dua jenis yakni beban kerja fisik dan beban kerja mental. Adapun definisi beban kerja fisik dan mental menurut (Tarwaka & Bakri, 2016), adalah:

a. Beban Kerja Fisik

Beban kerja fisik mengacu pada aktivitas atau tugas yang memerlukan penggunaan tenaga fisik dan kekuatan tubuh.

Beban kerja fisik yang berlebihan atau tidak sesuai dengan kemampuan individu dapat menyebabkan kelelahan, cedera fisik, dan masalah kesehatan lainnya. Penting untuk mempertimbangkan ergonomi dan keselamatan kerja saat merencanakan atau mengevaluasi beban kerja fisik agar dapat menjaga kesehatan dan kesejahteraan pekerja. Selain itu, pelatihan fisik, istirahat yang cukup, dan pemantauan kondisi fisik pekerja dapat membantu mengelola beban kerja fisik dengan lebih efektif. Kombinasi dari pelatihan fisik, istirahat yang cukup, dan pemantauan kondisi fisik pekerja membantu menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan produktif (Safirin et al., 2023).

b. Beban Kerja Mental

Beban kerja mental mengacu pada aktivitas atau pekerjaan yang menggunakan pikiran lebih besar daripada fisik. Menurut Grandjean (1993), aktivitas mental selalu melibatkan unsur perspesi, interpretasi dan proses mental dari suatu informasi yang diterima oleh organ sensoris untuk diambil suatu keputusan atau proses mengingat informasi yang lampau. Secara moral dan tanggung jawab, aktivitas mental jelas lebih berat dibandingkan dengan aktivitas fisik karena lebih melibatkan kerja otak (*white-collar*) dari pada kerja otot (*blue-collar*). Aktivitas mental lebih banyak didominasi oleh

pekerja-pekerja kantor, supervisor, dan pimpinan sebagai pengambil keputusan dengan tanggung jawab yang lebih besar, pekerja di bidang teknik informasi, pekerja dengan menggunakan teknologi tinggi, pekerjaan dengan kesiap siagaan tinggi, pekerjaan yang bersifat monotoni dll (Tarwaka & Bakri, 2016).

c. Pengukuran Beban Kerja Fisik

Pengukuran beban kerja fisik dapat dilakukan dengan berbagai metode dengan salah satu metode nya adalah pengukuran denyut nadi kerja. Menurut (Tarwaka & Bakri, 2016), pengukuran denyut jantung selama kerja merupakan suatu metode untuk menilai cardiovasculair strain. Salah satu peralatan yang dapat digunakan untuk menghitung denyut nadi.

Grandjean (1993) menyatakan bahwa denyut nadi untuk mengestimasi indek beban kerja fisik terdiri dari beberapa jenis yakni denyut nadi istirahat (rerata denyut nadi sebelum pekerjaan dimulai), denyut nad kerja (rerata denyut nadi selama bekerja.), dan nadi kerja (selisih antara denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja.) (Tarwaka & Bakri, 2016).

Manuaba & Vanwonterghem (1996) menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang

dibandingkan dengan denyut nadi maksimum karena beban kardiovaskuler (cardiovasculair load = %CVL) yang dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\%CVL = \frac{100x(Denyut\ nadi\ kerja - Denyut\ nadi\ istirahat)}{Denyut\ nadi\ maksimum - Denyut\ nadi\ istirahat}$$

Gambar 2. 1 Rumus Cardiovascular Load

Dengan rumus diatas didapatkan klasifikasi yang telah ditetapkan sebagai berikut:

1. <30% = tidak terjadi kelelahan
2. 30 s.d. <60% = diperlukan perbaikan
3. 60 s.d. <80% = kerja dalam waktu singkat
4. 80 s.d. <100% = diperlukan tindakan segera
5. >100% = tidak diperbolehkan beraktivitas

Pengukuran menggunakan denyut nadi ini digunakan penulis dengan berbagai pertimbangan yakni penggunaannya yang mudah, cepat, efisien, dan murah serta tidak membutuhkan peralatan yang mahal sudah mennjukkan hasil yang cukup reliable. Disamping itu pengukuran ini tidak terlalu mengganggu proses kerja dan tidak menyakiti orang yang diperiksa.

Pengukuran denyut nadi istirahat dilakukan saat jam istirahat atau jam pulang kerja dengan waktu 5-10 menit setelah melakukan aktivitas. Penelitian Kraft et al. (2023) dalam *Journal of Occupational*

Medicine and Toxicology mendefinisikan HRrest sebagai nilai denyut jantung terendah yang tercatat baik dari EKG istirahat, tes ergometri, maupun data lapangan (HRfield) sepanjang shift kerja—termasuk saat jeda makan siang—sehingga RHR tidak harus diambil sebelum kerja dimulai, melainkan dapat diperoleh dari nilai terendah kapan pun selama pengukuran. Hal ini didukung oleh studi Quer et al. (2023) dalam *PLOS Digital Health*, yang menemukan bahwa durasi inaktivitas minimal empat menit sudah cukup menghasilkan pengukuran denyut jantung yang stabil sebagai representasi RHR, tanpa mensyaratkan waktu atau posisi tertentu. Berdasarkan kedua temuan tersebut, pengukuran RHR pada jam istirahat kerja maupun menjelang pulang kerja dapat dijustifikasi secara metodologis, selama pekerja berada dalam kondisi relatif tenang beberapa menit sebelum pengukuran.

Sedangkan pada denyut nadi kerja, pengukuran dilakukan saat jam kerja dengan memperhatikan pengukuran tidak mengganggu pekerjaan serta tidak mengganggu kenyamanan pekerja. Untuk denyut nadi maksimal diukur menggunakan rumus perhitungan yakni untuk laki-laki memakai rumus usia-220 sedangkan untuk perempuan usia-200 (Nurul Hudaningsih et al., 2022).

3. Status Hidrasi

a. Definisi Status Hidrasi

Menurut Rahmawati *et al.* (2020) hidrasi adalah keseimbangan cairan dalam tubuh. Keseimbangan cairan tubuh dan hidrasi sangat penting untuk fungsi metabolisme sel tubuh. Banyaknya cairan yang dikonsumsi dan kebutuhan cairan seseorang adalah dua komponen urama yang mempengaruhi status hidrasi seseorang. Jika keduanya tidak terpenuhi, tubuh seseorang akan diklasifikasikan sebagai dehidrasi (Triwijayanti et al., 2025).

b. Dehidrasi

Dehidrasi menurut Popkin BM & Rosenberg IH (2010) merupakan ketidakseimbangan cairan akibat kekurangan cairan yang kemudian akan memiliki efek atau dampak fisiologi bagi tubuh. Kunci utama untuk bertahan hidup adalah dengan mencegah terjadinya dehidrasi. Tanpa air, manusia hanya bisa bertahan hidup selama beberapa hari. Dehidrasi memiliki dampak fisiologis bagi tubuh. Dehidrasi ringan pada individu dengan aktivitas fisik yang berat akan mengalami penurunan kinerja yang terkait dengan penurunan daya tahan serta peningkatan kelelahan. Dehidrasi ringan juga dapat menyebabkan gangguan mood dan fungsi kognitif seperti konsentrasi dan kewaspadaan, sedangkan dehidrasi ringan hingga dehidrasi sedang dapat mengganggu memori jangka pendek. Selain itu, dehidrasi juga merupakan faktor risiko delirium, pemicu migrain, dan

dapat mengganggu fungsi saluran cerna seperti konstipasi (Kurniawati et al., 2021).

c. Asupan Cairan

Untuk mencegah dehidrasi, konsumsi atau asupan cairan harus memenuhi kebutuhan cairan individu. Asupan cairan merupakan faktor langsung dalam menentukan status hidrasi. Pekerja dengan konsumsi cairan dalam jumlah cukup dan sesuai dengan kondisinya akan memiliki status hidrasi yang baik, sedangkan pekerja yang mengonsumsi cairan dalam jumlah kurang dari kebutuhan maka berisiko terjadi dehidrasi (Thom & Nadhiroh, 2023). Kebutuhan cairan berbanding lurus dengan aktivitas fisik, semakin berat aktivitas yang dikerjakan, maka semakin banyak pula kebutuhan cairannya karena cairan tersebut akan memicu rasa haus yang mendorong seseorang untuk minum (Triwijayanti et al., 2025).

d. Pengukuran Status Hidrasi

Pengukuran status hidrasi diperlukan untuk menilai apakah individu dalam keadaan hidrasi yang baik untuk mencegah dehidrasi. Terdapat beberapa metode pengukuran status hidrasi:

1. Berat Jenis Urin

Graham P Bates, *et al* (2008) menyatakan bahwa berat jenis urin dapat menggambarkan tingkat dehidrasi, pengukuran berat jenis urin adalah metode pengukuran yang sering digunakan dengan keuntungan mudah dilaksanakan, waktu analisis singkat, ketepatan baik, biaya terjangkau, portabilitas alat baik, hingga rendahnya risiko bagi subjek (Ratih & Dieny, 2017). Berat jenis urin dapat dikategorikan empat kategori, yaitu:

1. Hidrasi baik apabila nilai BJU ≤1.015 g/dl.
2. Dehidrasi ringan apabila BJU 1.016-1.020 g/dl.
3. Dehidrasi sedang apabila nilai BJU 1.021-1.030 g/dl.
4. Dehidrasi berat apabila nilai BJU >1.030 g/dl.

Refraktometer merupakan alat optik yang bekerja berdasarkan prinsip pembiasan cahaya, yaitu perubahan arah cahaya saat melewati dua medium dengan kerapatan berbeda. Dalam konteks pengukuran urin, prinsip ini dimanfaatkan untuk mengetahui konsentrasi zat terlarut dalam urin yang direpresentasikan sebagai nilai berat jenis. Penelitian oleh Andayani dalam (Ningrum & Ayustaningwarno, n.d.), menyatakan bahwa asupan cairan berhubungan negatif dengan status hidrasi yang berarti semakin tinggi konsumsi cairan, maka nilai berat jenis urin akan semakin rendah yang menunjukkan status hidrasi baik.

Refraktometer dipilih sebagai alat ukur karena memiliki tingkat akurasi dan presisi yang baik dalam menilai status hidrasi, serta praktis digunakan di lapangan. Alat ini hanya memerlukan volume sampel urin

yang relatif kecil dan dapat memberikan hasil pembacaan secara cepat. Prosedur pengukuran dilakukan dengan meneteskan sampel urin pada prisma refraktometer, kemudian nilai berat jenis dibaca melalui skala yang tersedia setelah cahaya dibiaskan. Hasil pengukuran tersebut selanjutnya dibandingkan dengan nilai rujukan untuk menentukan kategori status hidrasi individu (Purwanto, 2010).

Penggunaan refraktometer dalam pengukuran berat jenis urin dinilai sesuai untuk penelitian kesehatan kerja karena bersifat non-invasif, mudah dibawa, dan tidak mengganggu aktivitas kerja responden. Selain itu, metode ini memiliki risiko minimal bagi subjek penelitian serta efisien dari sisi waktu dan biaya. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa pengukuran BJU dengan refraktometer merupakan salah satu metode yang paling sering digunakan dalam penilaian status hidrasi pada pekerja, khususnya pada lingkungan kerja dengan paparan panas dan beban kerja fisik yang tinggi.

2. Frekuensi Buang Air Kecil

Frekuensi berkemih dalam 24 jam (void frequency/VF) telah diidentifikasi sebagai salah satu metode penilian status hidrasi yang praktis dan mudah diterapkan pada masyarakat umum. Hal ini sudah dtiteliti oleh (Burchfield et al., 2015) dalam penelitiannya yang membuktikan bahwa frekuensi berkemih memiliki hubungan yang bermakna dengan status hidrasi seseorang. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa individu yang berada dalam kondisi terdehidrasi dengan baik (*euhydrasi*) berkemih secara siginfikan lebih sering dibandingkan individe yang mengalami dehidrasi selama periode 24 jam, yaitu rata-rata 2-5 kali pada kelompok euhydrasi berbanding 1-3 kali pada kelompok dehidrasi. Lebih lanjut jumlah berkemih dalam 24 jam terbukti berkorelasi terbalik dengan konsentrasi urin dimana semakin sedikit frekuensi berkemih maka semakin pekat konsentrasi urin dan semakin besar kemungkinan individu mengalami dehidrasi.

(Tucker et al., 2016) memperkuat teori dengan secara khusus menguji reliabilitas frekuensi berkemih 24 jam sebagai indeks status hidrasi pada kondisi euhydrasi maupun dehidrasi. Dihasilkan secara konsisten menunjukkan bahwa berat jenis urin lebih tinggi dan frekuensi berkemih lebih rendah pada kondisi dehidrasi. Konsistensi hasil pengukuran yang berulang ini membuktikan bahwa frekuensi berkemih bukan hanya valid, tetapi juga reliabel sebagai indikator status hidrasi. Oleh karena hal itu frekuensi buang air kecil dalam sehari dapat dijadikan parameter yang praktis, non-invasif, dan dapat dipercaya untuk memantau kecukupan cairan tubuh, khususnya dalam konteks penelitian maupun pemantauan hidrasi sehari-hari pada populasi umum. Menurut teori butcher dan tucker kategori frekuensi berkemih pada orang dewasa adalah:

a) Rendah (<4),

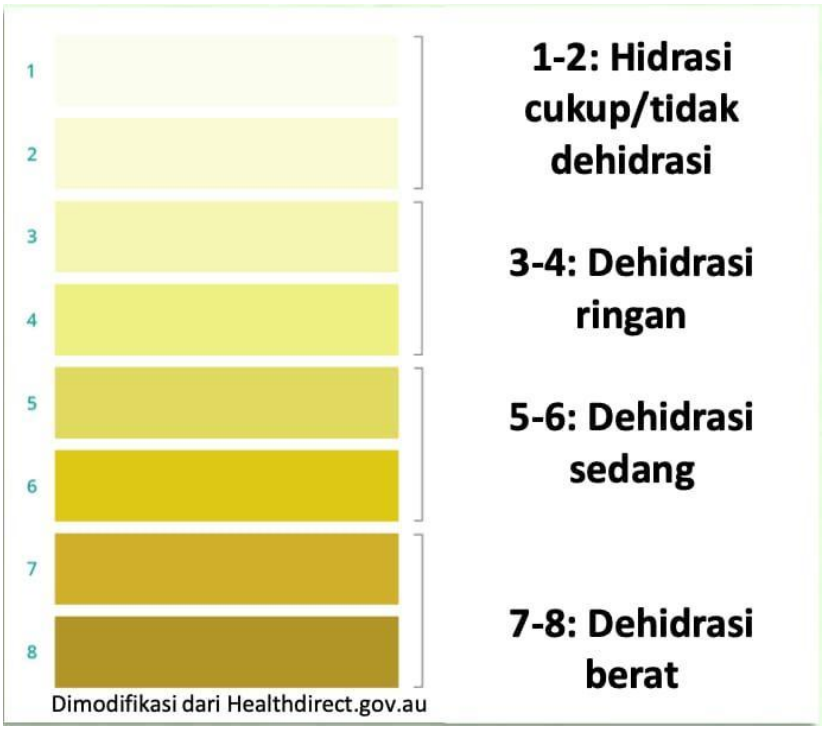
b) Normal (4-8),

c) Tinggi (≥8)

3. Warna

Habibati, Lailatus and Sulistyorini (2022) menyatakan Warna urine juga dapat digunakan untuk mengetahui tingkat hidrasi; urin yang lebih bening dan cerah menunjukkan tingkat konsumsi minum yang lebih tinggi, sedangkan urin yang lebih pekat dan gelap menunjukkan tingkat konsumsi minum yang lebih rendah. (Thom & Nadhiroh, 2023). Pengukuran warna urin memiliki klasfikasi yakni:

1. Bening (level 1-2) hidrasi cukup/tidak dehidrasi
2. Kuning (level 3-4) dehidrasi ringan
3. Kuning Pucat (level 5-6) dehidrasi sedang
4. Kuning Tua dan Kecoklatan (level 7-8) dehdrasi berat



Gambar 2. 2 Tabel Warna Urin

4. Asupan Cairan

Menurut (Thom & Nadhiroh, 2023), pekerja dengan asupan cairan yang baik akan memiliki status hidrasi yang baik, terdapat beberapa alat ukur untuk mengetahui asupan cairan salah satu nya adalah food recall. *Food recall* adalah metode survei konsumsi pangan yang dilakukan dengan cara mewawancarai responden untuk mengingat dan mencatat seluruh jenis serta jumlah makanan dan minuman yang dikonsumsi dalam periode 24 jam terakhir. *Food recall* dapat digunakan untuk mengukur status hidrasi dengan mengukur intake cairan masuk dari makanan dan minuman yang dikonsumsi

selama 24 jam. *Food Recall* dinilai efektif dalam menggambarkan asupan cairan manusia melalui makanan dan minuman yang dikonsumsi sehingga banyak digunakan dalam penelitian terkait asupan cairan manusia.

Pengukuran berat jenis urin, frekuensi buang air kecil, warna urin, serta pengukuran asupan cairan menggunakan *food recall* ini dipilih oleh penulis karena sesuai dengan tema peneltian yaitu mengukur tingkat status hidrasi pekerja. Dengan mengetahui tingkat status hidrasi pekerja maka peneliti dapat mencari apakah terdapat hubungan status hidrasi pekerja dengan kelelahan yang dalami. Selain itu pengukuran ini dinlai oleh penulis sebagai pengukuran yang mudah, cepat, dan efektif untuk mengetahui status hidrasi indvidu.

4. Kualitas Tidur

a. Definisi Kualitas Tidur

Menurut Billy J Kepel *et al*., 2018 Salah satu kebutuhan dasar manusia adalah tidur, yang sangat penting untuk menjaga keseimbangan fisik, mental, dan emosional. Tubuh melakukan proses pemulihan alami selama tidur, yang mencakup pembuatan sel baru dan perbaikan sel yang rusak. Dengan melakukan aktivitas ini, organ tubuh dapat beristirahat dan tetap bekerja untuk menjaga metabolisme dan keseimbangan biokimia kita. Dibutuhkan enam hingga delapan

jam tidur setiap hari. Akan tetapi, berbagai masalah kesehatan fisik dan mental dapat muncul dari pola tidur yang buruk dan kualitas tidur yang buruk. Selain itu, gangguan tidur yang berkepanjangan dapat berdampak negatif pada kemampuan kognitif, termasuk daya ingat, konsentrasi, dan berpikir kritis (Sidik et al., 2025).

b. Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Tidur

Gradisar et al., (2012) menyatakan bahwa kualitas tidur fenomena kompleks yang tergambar oleh dua aspek kuantitatif dan kualitatif, seperti; lamanya tidur, waktu yang diperlukan untuk dapat tidur, frekuensi terbangunnya, dan ada aspek subjektif, seperti kedalaman dan kepualasan tidur seseorang. Sastrawan & Griadhi, (2017) menyatakan bahwa kualitas tidur dianggap mempunyai peran yang penting terhadap kondisi fisik serta mental seseorang. Hal tersebut berdasar oleh fungsi tidur itu sendri, dimana tidur diyakini bahwa tubuh dapat memulikan atau mengistirahatkan fisik setelah seharian beraktivitas, mengurangi stress dan kecemasan, sertameningkatkan daya konsentrasi saat akan melakukan aktivtias sehari-hari (Ampang Allo & Yanti, 2022).

Menurut Wicaksono (2018), Semakin tinggi tingkat kelelahan yang dialami seseorang maka tingakt kualitas tidur seseorang tersebut akan semakin buruk. Begitu pula apabila tingkat kelelahannya

semakin rendah maka kualitas tidurn akan menjadi semakin baik. Kelelahan yang didapatkan setelah seharian beraktivitas ini berpotensi mengganggu proses tidurnya. Apabila proses tidur sudah terganggu, maka kualitas tidur yang diharapkan tidak akan tercapai (Luluk Wijanarti & Dwi Ayu Anisyah, 2022).

c. Gangguan Tidur

Gangguan tidur juga menjadi salah satu faktor baik buruknya kualitas tidur, dampak gangguan tidur yang sangat berbahaya terhadap keseimbangan fisik dan mental individu dimana akan mempengaruhi buruknya kualitas tidur individeu tersebut (Damanik et al., 2022). Gangguan tidur memiliki 6 jenis yakni *insomnia* (sulit tidur), *hipersomnia* (tidur berlebihan), *narkolepsi* (tertidur tba-tiba), gangguan jadwal tidur, *sleep terror* (ketakutan sampai teriak saat tertidur), dan mimpi buruk (Prabowo et al., 2020).

d. Pengukuran Kualitas Tidur

Untuk mencegah gangguan tidur bagi pekerja diperlukan pengendalian yang komprehensif terkait shift kerja sampa beban kerja yang dialami. Untuk itu diperlukan parameter kualitas tidur untuk mengetahui apakah pekerja tersebut sudah memiliki kualitas tidur yang baik. *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI) adalah metode

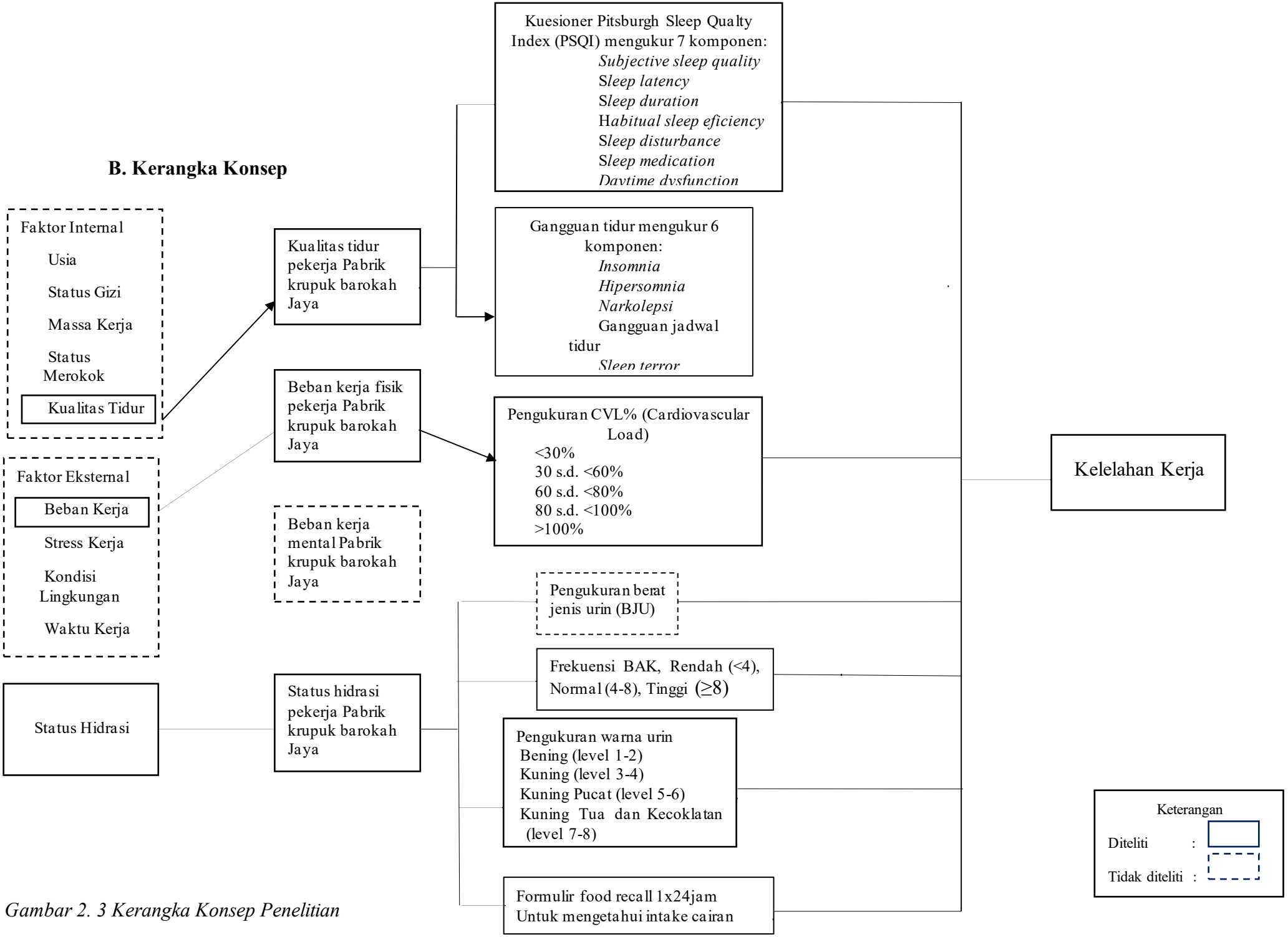
pengukuran yang diteliti serta dikembangkan oleh Buyse pada tahun 1998 dengan tujuan menyediakan indeks yang terstandard dan mudah digunakan oleh klinisi maupun pasien untuk mengukur kualitas tidur. Menurut Robins, Wing et al. (1988), pengukuran ini diambil dalam interval 1 bulan dan tediri atas 19 pertanyaan yang mengukur 7 komponen penilaian meliputi kualitas tidur subyektif (*subjective sleep quality*), latensi tidur (*sleep latency*), durasi tidur (*sleep duration*), lama tidur efektif di ranjang (*habitual sleep eficiency*), gangguan tidur (*sleep disturbance*), penggunaan obat tidur (*sleep medication*), dan gangguan konsentrasi di waktu siang (*daytime dysfunction*) untuk mengetahui secara akurat kualitas tidur yang dialami oleh responden. Klasifikasi kualitas tidur dikatakan baik jika skor kurang sama dengan 5 dan kualitas buruk jika skor lebih dari 5 (Sukmawati & Putra, 2019). Kuesioner PSQI dipilih pada sebagian besar penelitian untuk mengukur kualitas tidur pada berbagai kelompok demografi di berbagai negara, menunjukkan bahwa kuesioner ini mampu mengukur kualitas tidur secara akurat dan efektif sehingga memudahkan penulis untuk mendapatkan gambaran kualtas tidur responden yang akan diteliti.

Untuk lebih menggambarkan kualitas tidur, komponen gambaran gangguan tidur pada kuesioner PSQI perlu dijabarkan agar pengisi kuesioner dapat mengerti gangguan tidur apa saja yang pernah dialami. Menurut (Prabowo et al., 2020), Kuesioner gangguan tidur

memiliki 6 pertanyaan terkait masalah tidur yang kerap dialami yakni *insomnia, hipersomnia, narkolepsi,* gangguan jadwal tidur, *sleep terror,* dan mimpi buruk. Keenam gangguan tidur tersebut mempengaruhi kualitas tidur yang berdampak pada kelelahan kerja akibat kurang efektif nya istirahat. Kuesioner kemudian di berikan skoring dan keterangan 1 untuk tidak pernah merasakan, 2 untuk jarang terjadi (1-3 bulan sekali), 3 untuk sesekali terjadi (semingu sekali) dan 4 untuk sering terjadi (setiap hari). Dari 6 pertanyaan tersebut didapatkan hasil gangguan tidur yang dialami dalam 4 tingkatan yakni

1. 6-9 : Tidak ada gangguan
2. 10-14 : Gangguan rimgan
3. 15-19 : Gangguan sedang
4. 20-24 : Gangguan berat

B. Kerangka Konsep



Gambar 2. 3 Kerangka Konsep Penelitian

Kelelahan kerja merupakan kondisi yang sering dialami pekerja produksi dan dapat memengaruhi kesehatan, keselamatan, serta produktivitas kerja. Kelelahan tidak muncul secara tiba-tiba, tetapi dipengaruhi oleh berbagai faktor yang berasal dari kondisi kerja maupun kondisi individu pekerja.

Dalam penelitian ini, kelelahan kerja menjadi variabel utama yang diteliti. Kelelahan kerja diasumsikan berhubungan dengan beban kerja fisik, status hidrasi, dan kualitas tidur pekerja produksi di Pabrik Krupuk Barokah Jaya.

Beban kerja fisik yang tinggi menuntut penggunaan tenaga dan energi yang besar. Apabila beban kerja tersebut berlangsung lama dan tidak diimbangi dengan pemulihan yang cukup, pekerja akan lebih mudah mengalami kelelahan. Oleh karena itu, beban kerja fisik diukur melalui persentase Cardiovascular Load (%CVL) untuk menggambarkan tingkat beban kerja yang diterima pekerja.

Selain itu, status hidrasi juga berperan dalam munculnya kelelahan kerja. Kurangnya asupan cairan, terutama pada pekerjaan dengan aktivitas fisik tinggi dan lingkungan kerja panas, dapat menyebabkan dehidrasi yang berdampak pada penurunan daya tahan tubuh dan peningkatan rasa lelah. Status hidrasi dalam penelitian ini dinilai melalui berat jenis urin dan warna urin.

Faktor lain yang turut memengaruhi kelelahan kerja adalah kualitas tidur. Tidur yang tidak cukup atau tidak berkualitas dapat menghambat proses pemulihan tubuh setelah bekerja, sehingga pekerja cenderung merasa lebih cepat lelah saat bekerja keesokan harinya. Kualitas tidur diukur menggunakan kuesioner Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI).

Dengan demikian, kerangka konsep penelitian ini menggambarkan bahwa beban kerja fisik, status hidrasi, dan kualitas tidur memiliki hubungan dengan kelelahan kerja pada pekerja produksi. Faktor lain seperti usia, masa kerja, dan kondisi lingkungan diakui keberadaannya, namun tidak menjadi fokus utama dalam penelitian ini.

C. Hipotesis

Berdasarkan kerangka konsep dan landasan teori yang telah diuraikan, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$H1_1$: Terdapat hubungan antara beban kerja fisik dengan kelelahan kerja pada pekerja produksi di Pabrik Krupuk Barokah Jaya.

$H1_2$: Terdapat hubungan antara status hidrasi dengan kelelahan kerja pada pekerja produksi di Pabrik Krupuk Barokah Jaya.

$H1_3$: Terdapat hubungan antara kualitas tidur dengan kelelahan kerja pada pekerja produksi di Pabrik Krupuk Barokah Jaya.

$H1_4$: Beban kerja fisik, status hidrasi, dan kualitas tidur secara simultan berhubungan dengan kelelahan kerja.