

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.1.1 Kelelahan Kerja**

Kelelahan kerja merupakan suatu kondisi yang umum terjadi pada pekerja yang mengakibatkan menurunnya produktivitas kerja (Riyadina, 1996, Sedarmayanti, 2009). Sedangkan pernyataan kedua menyatakan bahwa kelelahan kerja adalah suatu proses yang menurunkan efisiensi, kapasitas kerja dan menurunkan kekuatan/daya tahan keseimbangan fisik tubuh untuk melakukan aktivitas (Suma'mur, 1996).

Kelelahan juga dapat menyebabkan menurunnya konsentrasi saat melakukan aktivitas kerja dan juga berdampak pada kecelakaan kerja. Kelelahan dapat terjadi pada setiap individu mempunyai respon tubuh tiap individu berbeda-beda. Kelelahan kerja sering juga didefinisikan sebagai penurunan efisiensi kinerja dan berkurangnya kekuatan atau daya tahan fisik (Dimkatni et al., 2020). Terjadinya menurunnya respon dalam batas-batas normal sampai batas dimana kondisi fisik atau mental yang dimilikinya dan berdampak pada penurunan motivasi dan penurunan produktivitas kerja (Halizah, 2019)

##### **2.1.2 Jenis Kelelahan Kerja**

Terdapat dua jenis kelelahan kerja sebagai berikut:

1) Kelelahan Kerja Otot

Dapat didefinisikan sebagai otot gemetar atau nyeri pada otot.

2) Kelelahan Kerja Umum

Kelelahan kerja yang disebabkan dengan adanya berkurangnya vitalitas, pekerjaan stasioner / monoton, durasi lama kerja fisik, kondisi lingkungan dan status kesehatan gizi.

Menurut Grandjean, 1988 terdapat klasifikasi 6 jenis kelelahan sebagai berikut:

- 1) Kelelahan Mata merupakan kelelahan ditimbulkan dari tegangnya sistem penglihatan.
- 2) Kelelahan Tubuh merupakan kelelahan diakibatkan beban fisik yang berlebihan.
- 3) Kelelahan Mental merupakan kelelahan yang disebabkan oleh pekerjaan mental atau intelektual.
- 4) Kelelahan Syaraf merupakan kelelahan yang disebabkan oleh tekanan berlebihan pada salah satu bagian sistem psikomotor, seperti pada pekerjaan yang membutuhkan keterampilan, melakukan pekerjaan yang berulang-ulang.
- 5) Kelelahan Kronis merupakan kelelahan akibat akumulasi efek jangka panjang.
- 6) Kelelahan Sirkadian merupakan bagian dari ritme siang-malam, dan memulai periode tidur yang baru

### **2.1.3 Metode Pengukuran Kelelahan Kerja**

Berdasarkan beberapa peneliti telah mengembangkan berbagai metode untuk mengukur tingkat kelelahan kerja karyawan. Namun, hingga saat ini belum ada cara yang sederhana untuk mengukur kelelahan, penilaian yang dilakukan oleh para peneliti terdahulu hanya sebatas pada tanda-tanda kelelahan yang berhubungan dengan pekerjaan (Tarwaka, 2014).

Adapun beberapa metode pengukuran kelelahan kerja sebagai berikut :

- 1) Kualitas dan kuantitas kerja yang dilakukan

Metode ini terkadang digunakan sebagai cara untuk mengukur kelelahan kerja. Dalam metode ini, kuantitas output digambarkan sebagai jumlah proses kerja, waktu yang dihabiskan untuk setiap item atau jumlah operasi yang dilakukan per unit waktu. Kelelahan dan kuantitas produksi tentu saja saling berkaitan pada tingkat tertentu, tetapi metode

ini tidak dapat digunakan sebagai pengukuran langsung karena banyak faktor yang harus dipertimbangkan seperti target produksi, faktor sosial, dan perilaku psikologis dalam bekerja.

## 2) Pengujian Psikomotorik

Dalam persepsi atau interpretasi dan reaksi motorik termasuk dalam tes psikomotorik. Jumlah waktu yang berlalu antara penyajian stimulus dan realisasi tindakan atau momen kesadaran disebut waktu reaksi. Saat melakukan tes waktu reaksi dilakukan dengan cara sentuhan kulit, guncangan tubuh, suara dering, dan lampu berkedip. Indikasi keterlambatan dalam proses fisiologis neurologis dan otot adalah perpanjangan waktu reaksi.

Menurut Koesyanto dan Tunggul (2005), klasifikasi tingkat kelelahan kerja berdasarkan waktu reaksi yang diukur dengan reaction timer sebagai berikut:

- a. Normal : Waktu reaksi 150.0-240.0 milidetik
- b. Ringan : Waktu reaksi  $> 240.0 - < 410.0$  milidetik
- c. Sedang : Waktu reaksi  $410.0 - < 580.0$  milidetik
- d. Berat : Waktu reaksi  $> 580.0$  milidetik

## 3) Uji hilangnya kelipatan (*flicker-fusion test*)

Uji *flicker-fusion test* berfungsi untuk mengukur seberapa cepat cahaya berkedip ketika secara bertahap meningkat kecepatan tertentu sehingga tampak seolah-olah cahaya menyatu menjadi satu cahaya yang terus menerus. Tes ini hanya digunakan untuk mengevaluasi kelelahan visual. apabila seorang pekerja benar-benar kelelahan, kemampuan mereka untuk mengenali kedipan mata berkurang secara signifikan. Jarak antara dua kedipan mata meningkat seiring dengan kelelahan. Tes kedipan mata mengukur intensitas tenaga kerja (Tarwaka, 2014).

#### 4) Uji Mental

Salah satu teknik dalam strategi untuk mengukur ketepatan dan kecepatan penyelesaian pekerjaan adalah konsentrasi. Salah satu instrumen untuk menguji kecepatan, ketepatan, dan konsistensi yaitu Test Bourdon Wiersma. Metode ini dapat mendorong subjek untuk mengekspresikan ketertarikannya sehingga dapat menutupi gejala kelelahan. Kelemahan dari tes ini adalah jika tes ini dilakukan dalam waktu yang lama, kelelahan yang timbul merupakan efek dari melakukan tes ini sendiri (Grandjean, 1997)..

Menurut Tarwaka, 2004 menyatakan bahwa Tes Bourdon Wiersma yakni salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengukur kelelahan akibat aktivitas atau pekerjaan yang bersifat kelelahan mental. Hasil tes Bourdon Wiersma akan menunjukkan bahwa seseorang semakin lelah, maka tingkat kecepatan, ketepatan, dan keteguhannya akan semakin rendah atau sebaliknya.

#### 5) Uji Perasaan kelelahan kerja secara subjektif (subjective feelings of fatigue)

Karyawan yang mengalami kelelahan kerja subjektif juga mungkin mengalami penurunan motivasi dan, sampai batas tertentu, penurunan aktivitas mental dan fisik. Salah satu kuesioner yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat kelelahan subjektif adalah Tes Penilaian Diri Subjektif, Pengukuran kelelahan kerja subjektif dengan menggunakan metode *Subjective Self Rating Test* dari *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC) Jepang, Metode ini untuk mengukur kelelahan kerja subjektif, Kuesioner terdiri dari 30 pertanyaan yaitu 10 pertanyaan mengenai kelemahan kegiatan, 10 pertanyaan mengenai kelemahan motivasi dan 10 pertanyaan mengenai kelelahan fisik.

Adapun kriteria penilaian kelelahan subyektif sebagai berikut:

Skor 1 = Tidak pernah

Skor 2 = Kadang -kadang

Skor 3 = Sering merasakan

Skor 4 = Sering sekali merasakan

Setelah dilakukan wawancara pada responden dan mengisi kuesioner, cara selanjutnya yaitu dengan menghitung jumlah akumulasi poin di setiap kolom berdasarkan dari seluruh pertanyaan dan menjumlahkan untuk nilai total skor gabungan tiap individu, total skor di kategorikan dalam klasifikasi sebagai berikut:

Tabel 2.1 Klasifikasi Kelelahan Kerja

<b>Tingkat kelelahan</b>	<b>Total skor individu</b>	<b>Klasisikasi kelelahan</b>	<b>Tindakan perbaikan</b>
0	0- 21	Rendah	Belum diperlukan perbaikan
1	22 – 44	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan perbaikan di kemudian hari
2	45 – 67	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
3	68 – 90	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh segera mungkin

*Sumber: Tarwaka, 2014:113*

#### **2.1.4 Faktor yang mempengaruhi kelelahan kerja**

Ergonomi yaitu sikap kerja yang berulang-ulang dan posisi tidak ergonomis yang berdampak pada kesehatan kerja. Selain itu, bekerja pada jam yang salah dan pencahayaan yang buruk akan membuat merasa lelah. (2009, Suma'mur).

Menurut Suma'mur, 2014 dan Nurmianto dalam Utami, 2012 adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kelelahan sebagai berikut :

##### **1. Faktor Individu**

###### **a. Umur**

Umur yaitu variabel penting dalam penelitian komunitas. Selain faktor-faktor lain, usia dapat secara langsung atau tidak langsung mempengaruhi perkembangan penyakit, sehingga menyebabkan perbedaan angka kesakitan dan kematian dalam suatu komunitas atau populasi (Chandra, 2008). (Juti Nursah, 2020).

Ketika seseorang mencapai usia 60 tahun, dianggap lanjut usia. Banyak penyakit termasuk penyakit kardiovaskula, paru, pencernaan, sensorik, neurologis, endokrin, integumen, dan muskuloskeletal disebabkan oleh berkurangnya fungsi tubuh pada lansia (Sunaryo et al., 2016).

Umur dapat mempengaruhi respon waktu terhadap kelelahan pekerja. Pekerja yang lebih tua mungkin akan mengalami penurunan kekuatan otot, namun keadaan ini diimbangi dengan kestabilan emosi yang lebih baik dibandingkan dengan pekerja yang lebih muda, sehingga dapat memberikan dampak positif terhadap performansi kerja (Setyawati, 2007).

Pekerja yang berusia di atas 35 tahun memiliki kelemahan pada pekerjaan yang panas dibandingkan dengan pekerja yang berusia di bawah 35 tahun (Davis, 2001). pada

usia rentan 65-70 tahun (Permaesih, 2000). Penurunan kekuatan otot ini dipengaruhi oleh bertambahnya usia (Tarwaka et al., 2004), aktivitas fisik, dan semakin cepat ketika seseorang tidak bergerak (Permaesih, 2000). Penuaan dan kecacatan disebabkan oleh penurunan fungsi otot, penurunan fungsi jantung dan penurunan kapasitas aerobik (Bridger, 2003).

Maka, Umur semakin tua akan mempengaruhi peningkatan kelelahan kerja dari segala segi kondisi tiap individu. Akibat faktor usia, perubahan fungsi fisiologis tubuh mempengaruhi daya tahan tiap individu. Pada umur muda dapat melakukan kerja keras, jika semakin tua seseorang maka kemampuannya dalam melakukan kerja keras semakin berkurang karena ia cepat lelah dan tidak cepat bergerak dalam aktivitas kerja sehingga mengakibatkan kinerja menurun (Suma'mur, 1996). Hal ini terdapat signifikan dari hasil studi kelelahan yang dilakukan terhadap pekerja proyek, dimana pekerja yang berumur diatas 37 tahun paling sering mengalami kelelahan yang berat.

#### b. Jenis Kelamin

Perempuan memiliki kekuatan fisik yang lebih rendah dibandingkan laki-laki (Tarwaka et al., 2004). Jantung perempuan bekerja lebih keras untuk memompa lebih banyak darah beroksigen daripada jantung laki-laki untuk menyalurkan satu liter oksigen ke jaringan tubuh (Bridger, 2003). Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk membagi tugas antara laki-laki dan perempuan. Hal ini harus disesuaikan dengan keterampilan, kemampuan, dan keterbatasan masing-masing individu (Kroemer dan Grandjean, 1997, Tarwaka et al, 2004).

### c. Masa Kerja

Masa kerja dapat mempengaruhi karyawan baik secara positif maupun negatif. Dampak positif terjadi ketika semakin lama seorang karyawan bekerja, maka ia akan semakin berpengalaman dalam pekerjaannya. Sebaliknya, dampak negatif terjadi ketika semakin lama seorang karyawan bekerja, maka ia akan semakin lelah dan bosan. Semakin lama seorang pekerja bekerja, maka semakin banyak pula pekerja yang terpapar oleh bahaya di tempat kerja (Budiono *et al*, 2003).

Masa kerja adalah waktu seseorang bekerja di industri yang sama atau berbeda, yang biasanya diukur dalam 8 jam (Maurits, 2012). Terdapat 2 kategori masa kerja, yaitu: Masa kerja baru  $\leq 3$  tahun dan masa kerja lama  $> 3$  tahun (Handoko, 2018).

### d. Status Gizi

#### 1) Definisi Status Gizi

Menurut Kakrawati dan Mustika (2012), status gizi adalah keadaan tubuh yang diakibatkan oleh keseimbangan antara asupan dan penggunaan zat gizi oleh tubuh (Juti Nursah, 2020). Keadaan tubuh akibat konsumsi makanan dan pemanfaatan zat gizi juga dapat dikatakan sebagai status gizi. Perhitungan Indeks Massa Tubuh digunakan untuk mengukur berat badan dan tinggi badan dalam kaitannya dengan zat gizi yang dipengaruhi oleh konsumsi dan penyerapan makanan (Musti, 2011 dalam Juti Nursah, 2020).

Kelelahan di tempat kerja terdapat hubungan dengan status gizi seseorang. Pekerja dengan status gizi yang baik akan memiliki stamina fisik dan kapasitas kerja yang lebih besar, sedangkan pekerja dengan status gizi yang kurang baik akan mengalami penurunan stamina fisik dan



kapasitas kerja sehingga kurang produktif, mudah terserang penyakit, dan lebih cepat mengalami kelelahan (Budiono, *et al*, 2003 dalam Juti Nursah, 2020).

## 2) Penilaian Status Gizi

Pengukuran kerangka tubuh manusia yang dihitung dalam bentuk numerik atau kuantitatif disebut penilaian antropometri. Teknik tidak langsung lainnya untuk menentukan status gizi dan ketidakseimbangan protein-energi adalah antropometri. Salah satu metode pengukuran antropologi yang agak obyektif adalah antropometri (Supariasa,2002) dalam (Juti Nursah,2020)

Antropometri, atau ukuran tubuh, mengukur tinggi badan (TB) dan berat badan (BB) untuk menilai kesehatan gizi. BMI adalah metrik yang digunakan untuk melacak status gizi, yang berhubungan dengan kelebihan berat badan atau kekurangan berat badan. (Supariasa, 2014) dalam (Juti Nursah,2020). Status gizi seseorang dapat diketahui dari perhitungan Indeks Masa Tubuh (IMT). Adapun cara perhitungan IMT adalah sebagai berikut :

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (dalam kg)}}{\text{Tinggi Badan}^2 \text{ (dalam m)}}$$

Hasil perhitungan IMT akan dibandingkan dengan standar yang diterapkan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI) tahun 2004. Standar IMT yang ditetapkan pada tabel di bawah ini (Almatsier, 2009):

Tabel 2.2 Indeks Massa Tubuh

<b>Indeks Massa Tubuh</b>	
Sangat Kurus	<17
Kurus	17.0 – 18.4
Normal	18.5 – 24.9
Kelebihan Berat Badan	25.0 – 26.9
Gemuk	27.0 – 28.9

Sangat Gemuk	>29
--------------	-----

*Sumber : Depkes RI,2004*

Menciptakan tenaga kerja yang sehat dapat memperhatikan kondisi gizi pekerja untuk kapasitas kerja dan ketahanan fisik meningkat dan sebaliknya. dalam keadaan gizi berlebihan (sangat gemuk) menghambat kerja dan melemahkan efektivitas sehingga mempercepat timbulnya kelelahan kerja. Status gizi seseorang dapat diketahui dengan menggunakan indeks massa tubuh (Windyananti, 2016) (Andryanti, 2022).

Menurut teori Tarwaka,2004 kelelahan dapat terjadi pada IMT yang lebih tinggi atau kelebihan berat badan (sangat gemuk). Diukur dalam persentase, kelelahan kerja berat yang dialami karyawan dapat terjadi pada status gizi obesitas (Hartz et al, 1999 dalam Safitri, 2008).

Dari hasil penelitian pada pekerja wanita diperoleh data bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara status gizi dengan kelelahan kerja (pvalue = 0,024), dengan nilai korelasi (r) sebesar 0,204 yang menunjukkan bahwa arah korelasi positif dengan kekuatan korelasi yang lemah, artinya semakin status gizi menjauhi kadar normal maka semakin meningkat untuk terjadinya kelelahan kerja (Trisnawati, 2012). Penelitian lain yang dilakukan pada pemanen kelapa sawit menemukan adanya hubungan yang signifikan antara status gizi dengan kelelahan yang dialami responden. Responden yang mengalami kelelahan jauh lebih banyak pada mereka yang memiliki status gizi buruk yaitu 24 orang (72,7%) dibandingkan dengan mereka yang memiliki status gizi baik (normal) yaitu 9 orang (27,3%) (Mentari, *et al*, 2012).

## 2. Faktor Pekerjaan

### 1) Lingkungan Kerja

Menurut Tarwaka (2010) lingkungan kerja dapat memberikan beban tambahan pada pekerja diantaranya:

- a. Lingkungan kerja fisik meliputi suhu udara, kelembaban udara, radiasi, intensitas cahaya, dan kebisingan.
- b. Lingkungan kerja kimia meliputi debu di udara, gas pencemar, uap logam dan asap
- c. Lingkungan kerja biologis meliputi bakteri, virus, jamur, serangga, dan hama
- d. Lingkungan kerja psikologis meliputi hubungan antara pekerja, stres kerja, pemilihan dan penempatan tenaga kerja.

Elemen lingkungan kerja fisik, adalah tingkat kebisingan dan suhu kerja atau cuaca, paling banyak diperhitungkan untuk jenis pekerjaan di luar ruangan, seperti konstruksi bangunan. Kemudian ada pengaruh lingkungan biologis seperti virus dan hama, faktor lingkungan psikologis seperti stres kerja, dan faktor lingkungan kimiawi seperti debu.

### 2) Beban Kerja

#### 1) Definisi Beban Kerja

Beban kerja sebagaimana dimaksud dalam UU Kesehatan No. 36 Tahun 2009 merupakan jumlah pekerjaan yang harus diselesaikan oleh suatu individu atau unit organisasi, baik sebagai fungsi waktu maupun volume pekerjaan. Untuk itu, guna mencapai kinerja yang optimal perlu dilakukan upaya sinkronisasi kemampuan kerja, beban kerja, dan lingkungan kerja. Setiap pekerja dapat bekerja secara sehat tanpa merugikan dirinya sendiri maupun masyarakat disekitarnya. (mendely)

Beban kerja menurut Suci R. Mar'ih (2017:22) adalah keseluruhan jumlah pekerjaan yang perlu diselesaikan, termasuk hari kerja yang panjang, tekanan yang kuat untuk melakukannya dengan baik, dan tingkat akuntabilitas yang signifikan atas pekerjaan yang diselesaikan.

Semua kegiatan seorang karyawan, waktu dan tenaga yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas-tugas, baik yang bersifat langsung maupun tidak langsung (Johari et al., 2018). Beban kerja merupakan salah satu aspek yang harus diperhatikan oleh setiap organisasi karena salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kinerja pegawai. Sedangkan menurut Lestar dan Ratnasari (2018), dalam penelitiannya beban kerja dibedakan menjadi kuantitatif yang mengacu pada tugas yang berlebihan, dan kualitatif yang mengacu pada tugas yang terlalu sulit.

Beban kerja juga sebagai serangkaian proses atau kegiatan yang harus dilakukan oleh suatu unit organisasi secara sistematis dalam jangka waktu tertentu untuk memperoleh informasi tentang efektivitas dan efisiensi kerja unit organisasi tersebut (Yuniarsih dan Suwatno dalam Priyanto, 2018).

Terdapat tiga sudut pandang mengenai perhitungan beban kerja dalam menganalisis keselamatan dan kesehatan kerja (K3) untuk perencanaan penggajian sebagai berikut:

1. Aspek Fisik yaitu Perhitungan beban kerja berdasarkan kriteria-kriteria fisik manusia.
2. Aspek Mental yaitu Perhitungan beban kerja dengan mempertimbangkan aspek mental (psikologis).

Pemanfaatan waktu dapat dilihat dari tiap individu dalam menggunakan aspek waktu dalam bekerja. Menurut

Tarwaka 2015, pengukuran beban kerja dapat digunakan untuk beberapa hal sebagai berikut:

- a. Evaluasi dan perancangan tata cara kerja Keselamatan kerja
- b. Pengaturan jadwal istirahat
- c. Spesifikasi jabatan dan seleksi personil
- d. Evaluasi jabatan
- e. Evaluasi tekanan dari faktor lingkungan.

## 2) Jenis Beban Kerja

Setiap pekerjaan memerlukan stamina mental dan fisik. Beban ini mungkin bersifat mental atau fisik, tergantung pada sifat pekerjaannya. Setiap orang berbeda dalam hal kapasitas beban kerja. maka dari itu terdapat beberapa jenis beban kerja sebagai berikut:

### a. Beban Kerja Fisik

Pekerjaan fisik merupakan energi fisik dari otot manusia sebagai tenaga utama melakukan aktivitas, pelaksanaan pekerjaan tersebut bergantung sepenuhnya pada otot pekerja, karena aktivitas ini menuntut seseorang mengeluarkan tenaga fisik yang besar selama bekerja.

Faktor terpenting untuk menentukan seberapa berat atau ringannya pekerjaan tersebut. dapat dikategorikan menjadi kerja fisik dan kerja mental. Pekerjaan fisik terdapat jenis sebagai berikut :

1. Peredaran udara dalam paru-paru
2. Denyut jantung
3. Konsumsi oksigen
4. Komposisi kimia dalam darah dan air seni
5. Konsentrasi asam laktat dalam darah
6. Temperatur tubuh
7. Tingkat penguapan

## 8. Faktor lainnya

Pekerjaan fisik lebih membutuhkan energi, yang berkaitan erat dengan konsumsi energi. Konsumsi energi selama jam kerja biasanya ditentukan secara tidak langsung, dengan melakukan pengukuran sebagai berikut:

1. Kecepatan denyut jantung
2. Konsumsi Oksigen Pengeluaran energi relatif yang banyak dan pada jenis tersebut dapat dibedakan dalam beberapa kerja sesuai fisik yaitu :
  - a. Kerja statis meliputi tidak menghasilkan gerak
  - b. Kontraksi otot bersifat isometris (tegang otot bertambah sementara tegangan otot tetap). Kelelahan lebih cepat terjadi.
  - c. Kerja dinamis meliputi menghasilkan gerak.

### 3) Pengukuran Beban Kerja

Kebutuhan yang paling penting dalam pergerakan otot adalah kebutuhan oksigen yang dibawa oleh darah ke otot untuk membakar zat-zat untuk menghasilkan energi. Oleh karena itu, jumlah oksigen yang digunakan oleh tubuh merupakan indikator beban kerja. setiap fungsi kerja membutuhkan energi yang dihasilkan oleh proses pembakaran.

Penghitungan denyut nadi dengan menggunakan metode 15 atau 30 detik. Metode perhitungan denyut nadi dengan menggunakan denyut nadi mempunyai beberapa keunggulan yaitu sederhana, cepat, tidak memerlukan peralatan yang mahal dan tidak mengganggu aktivitas pekerja yang diukur. Sensitivitas denyut nadi berubah dengan melihat beban yang dialami pekerja, baik itu beban mekanis, fisik, atau kimia. terdapat jenis detak jantung sebagai berikut :

- a. Denyut jantung saat istirahat (resting pulse) yaitu denyut jantung sebelum melakukan suatu pekerjaan dimulai.
- b. Denyut jantung bekerja (working pulse) yaitu denyut jantung pada saat bekerja.
- c. Denyut jantung untuk bekerja (work pulse) yaitu denyut jantung selama bekerja dan selama istirahat.
- d. Denyut jantung selama istirahat total (recovery cost or recovery cost) yaitu jumlah denyut jantung selesai aktivitas kerja
- e. Denyut kerja total (Total work pulse or cardiac cost) yaitu jumlah denyut jantung dari mulai aktivitas sampai kondisi istirahat (resting level).

Pengukuran beban kerja fisik adalah pengukuran beban kerja dari sumber data yang diverifikasi secara obyektif yang diambil dari data kuantitatif berdasarkan faktor-faktor sebagai berikut :

- a. Denyut jantung atau denyut nadi

Denyut nadi seseorang berfungsi sebagai ukuran beban kerja dinamisnya, atau jumlah kerja ototnya. Frekuensi pergerakan nadi meningkat seiring dengan intensitas kerja otot. Cara lain untuk menilai kesehatan fisik atau kebugaran karyawan adalah melalui pemantauan detak jantung.

Berolahraga sesuai dengan kebutuhan kalori. Proses pengorganisasian pilihan menu bagi karyawan untuk memenuhi kebutuhan kalori dan nutrisi sekaligus menyeimbangkan asupan energi setelah bekerja, dengan penekanan pada ergonomi. Makanan tinggi lemak, protein, dan karbohidrat memberikan energi.

b. Cardiovascular Load (CVL)

Cardio (Andriyanto, 2012). Perhitungan dengan metode ini dapat digunakan rumus sebagai berikut:

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

Denyut nadi maksimal pada wanita yaitu (200 - usia), sedangkan denyut nadi maksimal pada pria yaitu (220 - usia). kemudian dapat dikategorikan menggunakan tabel di bawah ini:

Tabel 2.3 Klasifikasi % CVL

<b>Tingkat Pembebanan</b>	<b>Kategori % CVL</b>	<b>%CVL</b>	<b>Kesimpulan</b>
0	Ringan	< 30%	Tidak terjadi kelelahan
1	Sedang	30% - 60%	Diperlukan perbaikan
2	Berat	60% - 80%	Kerja dalam waktu singkat
3	Sangat Berat	80% - 100%	Diperlukan tindakan segera
4	Sangat Berat Sekali	>100%	Tidak diperbolehkan beraktivitas

Sumber : Tarwaka.2015

b. Beban Kerja Mental

Menurut Wignjoesoebroton *et al.* (2003:118) Beban kerja mental diartikan suatu keadaan yang dialami karyawan saat melaksanakan tugasnya ketika sumber daya mental terbatas. karena kemampuan tiap individu dalam mengolah informasi sangat terbatas, maka hal tersebut



mempengaruhi efisiensi yang dapat dicapai. Menurut Menges dan Austin Puspitasar (2009: 110), pekerjaan yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu tugas secara keseluruhan sulit dicapai karena banyak tugas yang dikerjakan dalam waktu yang bersamaan. Hal ini dapat menambah beban kerja.

Beban kerja mental yaitu terdapat selisih tuntutan kerja mental dengan kapasitas mental pekerja. Beban kerja yang disebabkan oleh aktivitas mental di lingkungan kerja disebabkan oleh :

- a. Keharusan untuk tetap dalam kondisi kewaspadaan tinggi dalam waktu lama
- b. Menurunnya konsentrasi akibat aktivitas yang monoton
- c. Kebutuhan untuk mengambil keputusan yang melibatkan tanggung jawab

Beban kerja mental jika dibandingkan dengan beban kerja fisik, beban kerja mental lebih berkaitan dengan masalah psikologis yang seringkali sulit diketahui. Namun dalam beberapa metode untuk mengukur beban kerja mental telah dikembangkan pada tahun terakhir. Metode pengukuran beban kerja mental dibedakan menjadi metode objektif dan subjektif sebagai berikut :

- 1 Metode obyektif yaitu beban kerja mental dapat diukur dengan menggunakan pendekatan fisiologis (karena diukur berdasarkan kriteria obyektif yang disebut metode obyektif). Kelelahan mental pekerja disebabkan oleh adanya reaksi fungsional dari tubuh dan pusat kesadaran. Pendekatan yang bisa dilakukan sebagai berikut :
  - a. Pengukuran variabilitas denyut jantung
  - b. Pengukuran kadar asam saliva

c. Pengukuran selang waktu kedipan mata (eye blink rate)

## 2 Metode Subjektif

Metode pengukuran beban kerja secara subjektif merupakan pengukuran beban kerja mental berdasarkan persepsi subyektif responden atau pekerja.

### 4) Dampak Beban Kerja

Menurut Manuaba (Prihatimi, 2007), beban kerja yang terlalu banyak atau terlalu sedikit dapat menyebabkan gangguan atau penyakit akibat kerja pada karyawan. Beban kerja yang berlebihan menyebabkan kelelahan fisik atau mental dan reaksi emosional seperti sakit kepala, gangguan pencernaan dan mudah tersinggung. Pada saat yang sama, beban kerja yang ada mungkin terlalu sedikit, yaitu sedikit pergerakan di tempat kerja, sehingga menimbulkan perasaan bosan dan monoton. Kebosanan dalam pekerjaan sehari-hari karena tugas yang terlalu sedikit sehingga menyebabkan kurangnya konsentrasi dalam bekerja, yang

Menurut Manuaba (dalam prihatimi, 2007) berpotensi menempatkan pekerja pada risiko gangguan atau penyakit. Beban kerja yang berlebihan menyebabkan kelelahan fisik atau mental dan reaksi emosional seperti sakit kepala, gangguan pencernaan dan mudah tersinggung. Pada saat yang sama, beban kerja yang ada mungkin terlalu sedikit, yaitu sedikit pergerakan di tempat kerja, sehingga menimbulkan perasaan bosan dan monoton. Kebosanan dalam pekerjaan sehari-hari karena tugas yang terlalu sedikit menyebabkan kurangnya fokus dalam bekerja, sehingga dapat membahayakan karyawan.

## 5) Faktor yang Mempengaruhi Beban Kerja

Beberapa faktor mempengaruhi jumlah pekerjaan. dalam mengevaluasi beban kerja seorang pegawai pada suatu unit tertentu, manajer atau supervisor harus mengetahui hal-hal berikut :

- a. Berapa banyak karyawan yang bekerja untuk setiap hari, bulan atau tahun.
- b. Kondisi kesehatan karyawan.
- c. Rata-rata pekerjaan yang mampu ditangani.
- d. Tindakan penunjang kerja baik secara langsung dan tidak langsung.
- e. Frekuensi dari masing-masing tindakan penunjang kerja yang harus dilakukan
- f. Rata-rata waktu yang dibutuhkan dari tiap tindakan penunjang medis secara langsung maupun tidak langsung.

Secara umum hubungan antara beban kerja dan kapasitas kerja menurut Tarwaka dalam Hariyati yang dikutip dari (Anggit Astianto, 2015) dipengaruhi oleh berbagai faktor yang sangat kompleks, baik faktor internal maupun faktor eksternal. Sebagai berikut

### 1) Faktor Eksternal yaitu Beban yang berasal dari luar tubuh pekerja (wring stressor)

Menurut Hart dan Staveland Tarwaka (2010), beban kerja adalah sesuatu yang dihasilkan dari interaksi tuntutan pekerjaan, lingkungan kerja yang digunakan sebagai tempat kerja, keterampilan, perilaku dan persepsi karyawan. Beban kerja terkadang juga dapat ditentukan secara operasional, berdasarkan berbagai faktor, seperti beratnya tugas pekerjaan atau upaya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan. Oleh karena itu, jangan mempertimbangkan beban kerja hanya dari satu perspektif

sampai faktor-faktor lain saling terkait secara kompleks, yaitu :

- a. Tugas (Task) Meliputi Tugas bersifat diantaranya seperti stasiun kerja, tata ruang tempat kerja, kondisi ruang kerja, kondisi lingkungan kerja, sikap kerja, cara angkut, beban yang diangkat. Sedangkan tugas yang bersifat mental meliputi tanggung jawab, kompleksitas pekerjaan, emosi pekerjaan dan lain sebagainya.
- b. Organisasi kerja Meliputi lamanya waktu kerja, waktu istirahat, shift kerja, system kerja dan lain sebagainya
- c. Lingkungan kerja meliputi Lingkungan kerja dapat memberikan beban tambahan seperti lingkungan kerja fisik, lingkungan kerja biologis, dan lingkungan kerja psikologi.

## 2) Faktor Internal

Faktor internal merupakan faktor yang berasal dari dalam tubuh sebagai akibat reaksi terhadap beban kerja dari luar. Reaksi tubuh disebut stres, beratnya stres dapat dinilai baik secara obyektif maupun subyektif.

- a. Faktor Somatik (jenis kelamin, umur, status gizi, kondisi kesehatan).
- b. Faktor Psikis (motivasi, persepsi, kepercayaan, keinginan dan kepuasan).

Beban kerja dapat diukur secara langsung maupun tidak langsung. Pengukuran secara langsung dapat dilakukan dengan menghitung energi yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, konsumsi oksigen selama bekerja (Wahyu Purwanto, *et al*, 2004). Pengukuran beban kerja secara tidak langsung dapat dilakukan dengan menghitung detak jantung (Wahyu Purwanto, *et al*, 2004). Pengecekan denyut

nadi dapat dilakukan dengan sangat mudah dengan cara perabaan (palpasi), yaitu dengan memeriksa denyut nadi arteri radialis kanan dengan ujung jari II-III-IV yang letaknya sejajar dengan puncak arteri radialis, kemudian ditentukan frekuensinya. detak per menit. Beban kerja manusia dapat diklasifikasikan berdasarkan detak jantung per menit.

Tabel 2.4 Kategori Beban Kerja Frekuensi Denyut PerMenit

<b>Beban Kerja</b>	<b>Nadi Kerja (Per Menit)</b>
Ringan	75 – 100 denyut/menit
Sedang	100 – 125 denyut/menit
Berat	125 – 150 denyut/menit
Sangat berat	150 – 175 denyut/menit
Sangat berat sekali	>175 denyut/menit

Pengukuran beban kerja adalah suatu teknik yang digunakan untuk memperoleh informasi mengenai efisiensi dan efektivitas kerja suatu unit organisasi atau manajer, yang diterapkan secara sistematis dengan menggunakan teknik analisis kerja, teknik analisis beban kerja, atau teknik manajemen lainnya. Selain itu, telah diketahui bahwa pengukuran beban kerja adalah teknik manajemen yang informasi spasialnya diperoleh melalui proses penelitian dan evaluasi analitis. Informasi posisi yang diberikan dimaksudkan sebagai dasar perbaikan peralatan dan bidang kelembagaan, manajerial dan personalia (Utomo, 2008 dalam Kurnia, 2010).

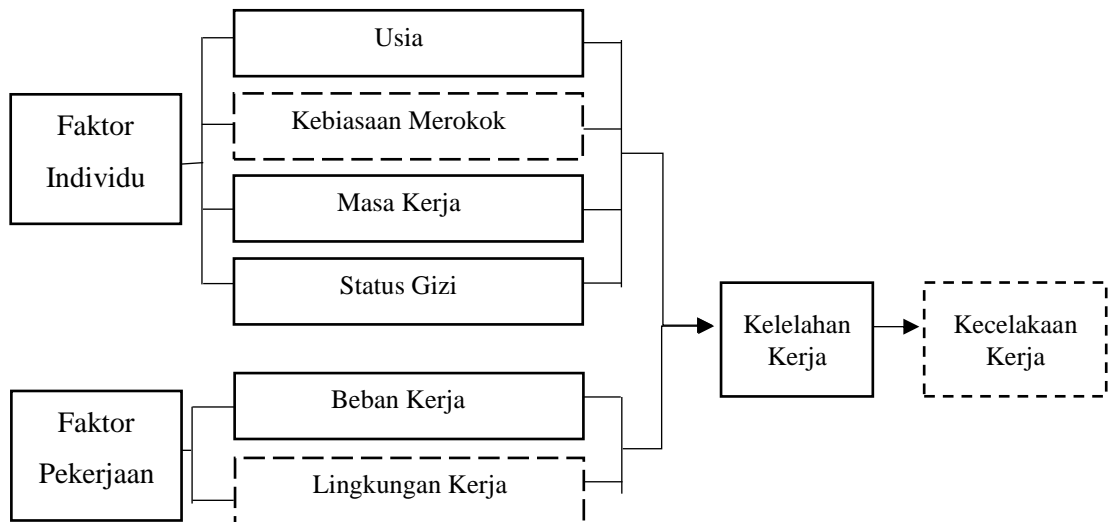
Menurut Tarwaka (2010) Astrand dan Rodahl, evaluasi beban kerja dapat dilakukan dengan menggunakan dua metode objektif, yaitu metode evaluasi langsung dan metode tidak langsung. Metode pengukuran langsung adalah pengukuran energi (konsumsi energi) yang dikeluarkan dari konsumsi oksigen selama bekerja. Semakin besar beban kerja

maka semakin banyak pula energi yang dibutuhkan atau dikeluarkan.

Meskipun metode konsumsi oksigen lebih akurat, namun hanya dapat mengukur waktu kerja yang singkat dan memerlukan peralatan yang cukup mahal. Pada saat yang sama, metode pengukuran tidak langsung adalah penghitungan pulsa selama operasi. Sedangkan menurut Christensen Tarwaka (2010), bahwa kategori berat ringannya beban kerja didasarkan pada metabolisme, respirasi, suhu tubuh dan denyut jantung.

## 2.2 Kerangka Konsep

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan status gizi dan beban kerja dengan kelelahan kerja pada karyawan *Unit Workshop* di Industri Kimia Gresik. kerangka konsep ini mengacu pada beberapa teori yang diperoleh dari berbagai sumber sebagai berikut:

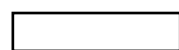


Sumber : Suma'mur.2014 dan Nurmianto dalam Utami (2012)

Gambar 2. 1 Kerangka Konsep

Keterangan :

 = Variabel Tidak diteliti

 = Variabel diteliti

### 2.3 Hipotesis Penelitian

$H_0^1$  = Tidak Terdapat Hubungan Beban Kerja Dengan Risiko Kelelahan Kerja Pada Karyawan *Unit Workshop* di Industri Kimia Gresik

$H_a^1$  = Terdapat Hubungan Beban Kerja Dengan Risiko Kelelahan Kerja Pada Karyawan *Unit Workshop* di Industri Kimia Gresik

$H_0^2$  = Tidak terdapat Hubungan status gizi dengan Risiko Kelelahan Kerja Pada Karyawan *Unit Workshop* di Industri Kimia Gresik

$H_a^2$  = Terdapat Hubungan status gizi dengan Risiko Kelelahan Kerja Pada Karyawan *Unit Workshop* di Industri Kimia Gresik