

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kelelahan Kerja

2.1.1 Definisi Kelelahan Kerja

Kelelahan kerja adalah keadaan di mana seseorang merasa sangat lelah. Kelelahan dapat disebabkan oleh jam kerja yang terlalu panjang, melakukan kegiatan fisik dan mental yang terlalu lama, istirahat yang tidak cukup, stress yang berlebihan, dan kombinasi faktor-faktor tersebut (*Government of Alberta, 2010*).

Menurut Setyawati (2010) kelelahan kerja adalah perasaan lelah, adanya penurunan kesiagaan dan respon total individu terhadap stress psikososial yang dialami dalam satu periode waktu tertentu dan kelelahan kerja itu cenderung menurunkan prestasi, motivasi serta penurunan produktivitas kerja karyawan. Kelelahan kerja tidak dapat didefinisikan tetapi dapat dirasakan sehingga penentuan kelelahan kerja dapat diketahui secara subjektif berdasarkan perasaan yang dialami tenaga kerja. Kelelahan kerja dapat menyebabkan kecelakaan kerja.

Definisi kelelahan kerja bagi setiap orang berbeda-beda dan bersifat subyektif namun secara garis besar kelelahan kerja merupakan suatu keadaan yang dialami oleh tenaga kerja yang dapat mengakibatkan penurunan produktivitas kerja dan vitalitas (Pambudi Tama, Ishardita., *et al* 2014). Menurut Satalaksana yang dikutip oleh Rachmadi (2016), dari banyak definisi kelelahan kerja diatas, secara garis besar dapat dikatakan bahwa kelelahan kerja merupakan suatu pola yang timbul dari suatu keadaan, yang secara umum terjadi pada setiap individu yang sudah tidak sanggup lagi melakukan aktivitasnya.

2.1.2 Jenis Kelelahan Kerja

Berdasarkan proses dalam otot, kelelahan dapat dibagi dua (Budiono dkk, 2003) :

- a. Kelelahan otot, fenomena berkurangnya kinerja otot setelah terjadi tekanan melalui fisik untuk suatu waktu disebut kelelahan otot secara fisiologis, yang ditunjukkan tidak hanya dengan berkurangnya tekanan fisik tetapi juga makin rendahnya gerakkan.

- b. Kelelahan umum, adalah suatu perasaan letih yang luar biasa. Semua aktivitas menjadi terganggu dan biasanya akan menimbulkan rasa kantuk.

Menurut Suma'mur (2009) terdapat dua jenis kelelahan, yaitu kelelahan otot dan kelelahan umum. Kelelahan otot ditandai antara lain oleh tremor atau rasa nyeri yang terdapat pada otot. Kelelahan umum ditunjukkan oleh hilangnya kemauan untuk bekerja, yang penyebabnya adalah keadaan persarafan sentral atau kondisi psikis-psikologis. Akar masalah kelelahan umum adalah monotonnya pekerjaan, intensitas dan lamanya kerja mental dan fisik yang tidak sejalan dengan kehendak tenaga yang bersangkutan, keadaan lingkungan yang berbeda dari estimasi semula, tidak jelasnya tanggung jawab, kekhawatiran yang mendalam dan konflik batin serta kondisi sakit yang diderita oleh tenaga kerja.

Menurut *Workplace Safety & Health Council* (WSHCouncil, 2010), tipe kelelahan dibagi menjadi :

- a. Kelelahan fisik (berkurangnya kemampuan untuk bekerja manual),
- b. Kelelahan mental (penurunan tingkat konsentrasi dan kewaspadaan).

Menurut Setyawati (2010), berdasarkan waktu terjadinya, kelelahan ada dua macam, yaitu :

- a. Kelelahan akut, terutama disebabkan oleh kerja suatu organ atau seluruh tubuh karena bekerja secara berlebihan,
- b. Kelelahan kronis, terjadi bila kelelahan berlangsung setiap hari dan berkepanjangan.

Menurut Wignjosuebrototo yang dikutip oleh Santia (2016), ada beberapa macam kelelahan yang dikenal dan diakibatkan oleh faktor-faktor yang berbeda-beda yaitu :

- a. Lelah otot, yang dalam hal bisa dilihat dalam bentuk munculnya gejala kesakitan yang amat sangat ketika otot harus menerima beban yang berlebihan.
- b. Lelah visual, yaitu lelah yang diakibatkan ketegangan yang terjadi pada organ visual (mata). Mata yang terkonsentrasi secara terus-menerus pada objek (layar monitor) seperti yang dialami oleh operator komputer akan

merasa lelah. Cahaya yang terlalu kuat yang mengenai mata juga akan bisa menimbulkan gejala yang sama.

- c. Lelah mental, dimana dalam kasus ini datangnya kelelahan bukan diakibatkan secara langsung oleh aktifitas fisik, melainkan lewat kerja mental. Lelah mental sering disebut lelah otak. Kelelahan mental dapat bersumber dari overload ataupun underload, dari suatu pekerjaan yang menghasilkan kebutuhan yang berlebihan dari pekerjaan yang tidak menarik dan mudah tersebut (Nurmianto, 2008).
- d. Lelah monotonis, adalah jenis kelelahan yang disebabkan oleh aktifitas kerja yang bersifat rutin, monoton ataupun lingkungan kerja yang sangat menjemukan. Disini pekerja tidak lagi terangsang dengan pekerjaan ataupun lingkungan kerjanya. Situasi kerja yang monoton menimbulkan kebosanan akan mudah terjadi pada pekerjaan-pekerjaan yang dirancang terlalu ketat.

Berdasarkan penyebab kelelahan, yaitu :

a. Kelelahan Fisiologis

Kelelahan fisiologis, adalah kelelahan yang timbul karena adanya perubahan-perubahan faal dalam tubuh. Dari segi fisiologis, tubuh manusia dapat dianggap sebagai mesin yang mengonsumsi bahan bakar dan memberikan *output* yang berupa tenaga yang berguna untuk melaksanakan aktivitas sehari-hari.

Kelelahan fisiologis disebabkan oleh faktor fisik atau kimia yaitu suhu, penerangan, mikroorganisme, zat kimia, dan kebisingan (Nurmianto E., 2008).

b. Kelelahan Psikologis

Menurut Sutlaksana, Anggawisatra, Tjakraatmadja yang dikutip oleh Rachamadi 2016, kelelahan psikologis, adalah kelelahan yang dapat dikatakan kelelahan palsu yang timbul dalam perasaan pekerja. Kelelahan ini dapat dilihat dari perubahan tingkah laku atau pendapat-pendapatnya yang sudah tidak konsisten lagi, serta labilnya jiwa dengan adanya perubahan pada kondisi lingkungan atau kondisi tubuhnya. Beberapa sebab kelelahan ini diantaranya kurangnya minat dalam

pekerjaan, berbagai penyakit, monoton, keadaan lingkungan, adanya hukum atau nilai moral yang mengikat yang dirasakan tidak cocok baginya, serta sebab-sebab psikologis lain seperti tanggung jawab, kekhawatiran dan konflik-konflik. Pengaruh-pengaruh ini seakan terkumpul di dalam tubuh (benak) dan menimbulkan rasa lelah.

2.1.3 Gejala Kelelahan Kerja

Menurut *Government of Alberta* (2010), gejala dan tanda-tanda fisik dari kelelahan umumnya adalah mengantuk (termasuk tertidur secara tidak sengaja saat bekerja atau *microsleeps*), cepat marah, depresi, pusing, hilangnya nafsu makan, timbulnya masalah pencernaan, dan rentan terhadap penyakit. Selain gejala dan tanda-tanda fisik tersebut, kelelahan pada pekerja juga dapat mengganggu kemampuan fisik dan mental dalam melakukan pekerjaan. Gangguan ini dapat berupa:

- a. Perlambatan reaksi, kecepatan reaksi fisik, dan kecepatan reaksi berpikir
- b. Kegagalan untuk merespon stimulus yang ada, perubahan lingkungan, informasi yang diberikan
- c. Kesalahan dalam melakukan suatu tindakan, baik fisik maupun mental
- d. Gangguan logika dan gangguan dalam membuat suatu pertimbangan serta ketidakmampuan untuk berkonsentrasi
- e. Peningkatan kesalahan dalam hal ingatan, termasuk mudah lupa
- f. Penurunan tingkat kewaspadaan
- g. Penurunan motivasi kerja
- h. Peningkatan kecenderungan untuk mengambil risiko

Suatu daftar gejala atau perasaan atau tanda yang ada hubungannya dengan kelelahan kerja adalah (Suma'mur 2014) :

Tabel 2.1 Daftar Gejala Kelelahan

No	Gejala	Gambaran
1	Perasaan berat dikepala	
2	Menjadi lelah seluruh badan	
3	Kaki merasa berat	
4	Menguap	Menunjukkan
5	Mengantuk	melemahnya
6	Merasa kacau pikiran	kegiatan
7	Merasa berat pada mata	
8	Kaku dan canggung dalam gerakan	
9	Tidak seimbang dalam berdiri	
10	Merasa ingin berbaring	
11	Merasa susah dalam berpikir	
12	Lelah berbicara	
13	Gugup	
14	Tidak dapat berkonsentrasi	Menunjukkan
15	Tidak dapat memfokuskan perhatian terhadap sesuatu	melemahnya motivasi
16	Cenderung untuk lupa	
17	Kurang kepercayaan diri	
18	Cemas terhadap sesuatu	
19	Tidak dapat mengontrol sikap	
20	Tidak dapat tekun dalam melakukan pekerjaan	
21	Sakit kepala	Kelelahan fisik
22	Bahu terasa kaku	sebagai akibat dari
23	Merasa nyeri di punggung	keadaan umum yang
24	Merasa pernafasan tertekan	melelahkan
25	Merasa haus	
26	Suara serak	
27	Merasa pening	
28	Spasme kelopak mata	

29 Tremor pada anggota badan

30 Merasa kurang sehat

Sumber: Suma'mur (2014)

2.1.4 Dampak Kelelahan Kerja

Kelelahan kerja dapat menimbulkan beberapa keadaan yaitu prestasi yang menurun, badan terasa tidak enak di samping semangat kerja yang menurun. Perasaan kelelahan kerja cenderung meningkatkan terjadinya kecelakaan kerja, sehingga dapat mengikut diri pekerja sendiri maupun perusahaannya karena adanya penurunan produktivitas kerja. Kelelahan kerja terbukti memberikan kontribusi lebih dari 60% dalam kejadian kecelakaan kerja di tempat kerja (Setyawati, 2010)

Mengemudi ketika lelah meningkatkan risiko terlibat dalam kecelakaan di mana seseorang dapat saja terluka atau meninggal. Dampak dari kelelahan pada pengemudi adalah gangguan kinerja, kehilangan perhatian, waktu reaksi yang lebih lambat, gangguan dalam menilai sesuatu, kinerja buruk pada pekerjaan yang dikuasai, meningkatkan kemungkinan untuk tidur, perasaan lelah dan mengantuk (CARRS-Q, 2011)

Menurut Suma'mur (2013) kelelahan terus menerus dalam jangka waktu yang panjang menjelma menjadi kelelahan kronis. Rasa lelah yang dialami oleh penderita tidak hanya terjadi sesudah melakukan pekerjaan yaitu pada sore hari, melainkan juga selama bekerja, bahkan sebelumnya yaitu sebelum bekerja. Pada kelelahan kronis perasaan lesu tampak sebagai suatu gejala penting. Gejala-gejala psikis pada penderita kelelahan kronis adalah perbuatan penderita yang antisosial. Kelelahan kronis cenderung menyebabkan meningkatkan absentisme terutama mangkir kerja dan mengakibatkan tingginya angka sakit pada tenaga kerja individual dan kelompok yang menderita kelelahan kronis.

Menurut Wignjosoebroto yang dikutip oleh Santia (2016) gejala-gejala yang tampak jelas akibat kelelahan kronis dapat dicirikan sebagai :

- a. Meningkatnya emosi dan rasa jengkel sehingga orang menjadi kurang toleran atau antisosial terhadap orang lain
- b. Munculnya sikap apatis terhadap pekerjaan

- c. Depresi yang berat dan lain-lain

2.1.5 Mekanisme Kelelahan

Kelelahan dan perasaan lelah adalah reaksi fungsional pusat kesadaran yaitu diatur secara sentral oleh otak (*cortex celebri*), yang dipengaruhi oleh dua sistem yaitu pada susunan sistem syaraf pusat, terjadi sistem aktivasi (penggerak) dan inhibisi (penghambat). Kedua sistem ini saling mengimbangi tetapi kadang-kadang salah satu diantaranya lebih dominan sesuai dengan keperluan. Sistem aktivasi bersifat simpatis, sedangkan inhibisi adalah parasimpatis. Agar tenaga kerja berada pada keseimbangan, kedua sistem tersebut harus berada pada kondisi yang memberikan stabilitas tubuh. Sistem inhibisi (penghambat) bekerja terhadap talamus (*thalamus*) yang mampu menurunkan kemampuan manusia bereaksi dan menyebabkan kecenderungan untuk tidur, sedangkan sistem aktivasi (penggerak) terdapat dalam formasio retikularis (*formation reticularis*) yang dapat merangsang pusat vegetatif untuk konversi ergotropis dari organ dalam tubuh kearah kegiatan bekerja, berkelahi, melarikan diri, dan lainnya. Maka berdasarkan konsep tersebut keadaan seseorang pada suatu saat bergantung kepada hasil kerja diantara dua sistem antagonis yang dimaksud. Apabila sistem penghambat berada pada posisi lebih kuat daripada sistem penggerak, maka seseorang dapat dikatakan dalam kondisi lelah. Sebaliknya, apabila sistem aktivasi (penggerak) lebih kuat dari pada sistem inhibisi (penghambat), maka seseorang dalam keadaan segar untuk aktif dalam kegiatan termasuk bekerja atau dapat diartikan orang tersebut tidak berada dalam kondisi lelah (Suma'mur P.K., 2014).

2.1.6 Penyebab dan Faktor Kelelahan Kerja

A. Penyebab Kelelahan Kerja

Menurut Setyawati (2010) penyebab kelelahan kerja umumnya berkaitan dengan :

- 1) Sifat pekerjaan yang monoton
- 2) Intensitas kerja dan ketahanan kerja mental dan fisik yang tinggi
- 3) Cuaca ruang kerja, pencahayaan dan kebisingan serta lingkungan kerja lain yang tidak memadai

4) Faktor psikologis, rasa tanggung jawab, ketegangan-ketegangan dan konflik-konflik

5) Penyakit-penyakit, rasa kesakitan dan gizi

6) *Circadian rhythm*

Beberapa penyebab kelelahan kerja, yaitu :

a. Pekerjaan yang Berlebihan

Kekurangan sumber daya manusia yang kompeten mengakibatkan menumpuknya pekerjaan yang seharusnya dikerjakan dengan jumlah karyawan yang lebih banyak.

b. Kekurangan Waktu

Batas waktu yang diberikan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan terkadang tidak masuk akal. Pada saat karyawan hendak mendiskusikan masalah tersebut dengan atasannya, atasan bukan memberikan solusi pemecahan namun seringkali memberikan tugas-tugas baru yang harus dikerjakan.

c. Konflik Peranan

Konflik peranan biasanya terjadi antar karyawan dengan jenjang posisi yang berbeda, yang seringkali disebabkan oleh otoritas yang dimiliki oleh peranan atau jabatan tersebut.

d. Ambigu Peranan

Tidak jelasnya deskripsi tugas yang harus dikerjakan seringkali membuat para karyawan mengerjakan suatu pekerjaan yang seharusnya tidak dikerjakan oleh karyawan tersebut kalau dititik dari sisi keahlian maupun posisi pekerjaan (Eraliesia, 2008).

B. Faktor yang mempengaruhi kelelahan

Menurut Atiqoh, (2014), bahwa terdapat faktor yang mempengaruhi kelelahan kerja, antara lain :

1. Faktor dari Dalam Individu (Faktor Internal)

a) Umur

Umur mempengaruhi ketahanan tubuh dan kapasitas kerja seseorang yang berakibat pada kelelahan. Salah satu indikator dari kapasitas kerja adalah kekuatan otot seseorang. Semakin tua umur seseorang, maka semakin menurun kekuatan

ototnya. Kekuatan otot yang dipengaruhi oleh umur akan berakibat pada kemampuan fisik tenaga kerja untuk melakukan pekerjaannya. Laki-laki maupun wanita pada umur sekitar 20 tahun merupakan puncak dari kekuatan otot seseorang, dan pada umur sekitar 50-60 tahun kekuatan otot mulai menurun sekitar 15-25% (Setyawati dkk, 2014).

Menurut penelitian Damapoli dkk (2013) bahwa terdapat hubungan antara umur dengan kelelahan kerja pada supir bis trayek Manado-Amurang terminal Malalayang dengan $p=0,001$ ($p<0,05$). Semakin tinggi umur supir bus, semakin tinggi pula tingkat kelelahan yang dialami.

b) Status Gizi

Status gizi merupakan salah satu penyebab kelelahan. Seseorang pekerja dengan status gizi yang baik akan memiliki ketahanan tubuh dan kapasitas kerja yang lebih baik, sedangkan seorang pekerja dengan status gizi yang tidak baik akan memiliki ketahanan tubuh dan kapasitas kerja yang tidak baik juga (Budiono, 2003)

Kesehatan dan daya kerja sangat erat kaitannya dengan tingkat gizi seseorang. Tubuh memerlukan zat-zat dari makanan untuk pemeliharaan tubuh, perbaikan kerusakan sel dan jaringan. Zat makan tersebut diperlukan juga untuk bekerja dan meningkat sepadan dengan lebih beratnya pekerjaan (Suma'mur, 2009)

Pemenuhan kebutuhan akan zat makanan menentukan status gizi termasuk tenaga kerja. Status gizi sangat tergantung pada latar belakang pendidikan, kondisi sosial ekonomi, budaya masyarakat dan derajat kesehatan. Kebutuhan zat makanan tiap orang berbeda-beda tergantung jenis kelamin dan usia (Tabel.2.1).

Tabel 2.2 Kebutuhan Zat Makanan

Kelamin	Usia (Thn)	Berat Badan (Kg)	Kilo-Kalori	Protein (g)	Kalsium (mg)	Zat Besi (mg)	Riboflavin (mg)	Vitamin C (mg)	Thiamin (mg)	Niasin (mg)
Laki-laki	20-39	65	3.000	75	0,6	12	1,7	70	1,2	20
	40-59	65	2.900	75	0,6	12	1,5	70	1,2	19
	>60	65	2.800	75	0,6	12	1,3	70	0,9	15
Perempuan	20-39	55	2.500	65	0,6	14	1,3	70	0,9	15
	40-59	55	2.400	65	0,6	14	1,2	70	0,9	15
	>60	55	2.300	65	0,6	14	1,0	70	0,7	11

Sumber : Suma'mur P.K., 2014:422

Salah satu pengukuran antropometri untuk mengetahui status gizi adalah dengan menghitung Indeks Masa Tubuh (IMT). Indeks Masa Tubuh (IMT) atau *Body Mass Index* (BMI) merupakan alat atau cara yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa, khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. Berat badan kurang dapat meningkatkan risiko terhadap penyakit infeksi, sedangkan berat badan berlebih akan meningkatkan risiko terhadap penyakit degeneratif. Oleh karena itu mempertahankan berat badan normal memungkinkan seseorang dapat mencapai usia harapan hidup yang lebih panjang.

Untuk memantau indeks masa tubuh orang dewasa digunakan timbangan berat badan dan pengukur tinggi badan. Untuk mengetahui nilai IMT ini dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

Klasifikasikan status gizi terhadap IMT. Pengklasifikasian gizi seperti tabel 2.2 dibawah ini

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

IMT	KATEGORI
<18,5	Berat Badan Kurang
18,5-22,9	Berat Badan Normal
23,0	Kelebihan Berat Badan
23,0-24,9	Berisiko Menjadi Obesitas
25,0-29,9	Obesitas I
>30	Obesitas II

Sumber : Centre for Obesity Research and Education, 2007

Gizi yang tepat dan kondisi fisik yang baik memberikan pengaruh yang sangat penting pada efek dari kelelahan pengemudi. Maka yang cukup dan seimbang pada siang hari dan sebelum tidur secara signifikan mempengaruhi kewaspadaan dan kualitas tidur. Menjaga kesehatan dan kondisi berat badan tidak hanya meningkatkan stamina tetapi juga dapat mengurangi kemungkinan dalam gangguan tidur (NTC, 2006)

Menurut penelitian Syahlefi, dkk (2014), bahwa terdapat hubungan antara status gizi dengan kelelahan kerja pada pengemudi bus 1 CV. Makmur jurusan Medan-Pekanbaru dengan $p=0,016$ dimana ($p<0,05$).

c) **Kondisi Fisik/ Kesehatan**

Tingkat kesehatan terbagi menjadi tingkat kesehatan fisik dan tingkat kesehatan psikologis. Kesehatan mental ataupun psikologis juga mempengaruhi kelelahan kerja. Salah satu pikiran yang selalu mengganggu adalah kekhawatiran dimana kekhawatiran ini meningkat dan menjadi tegangan pikiran yang mengakibatkan pekerja yang bersangkutan menjadi sakit.

Kelelahan secara fisiologis dan psikologis dapat terjadi jika tubuh dalam kondisi tidak fit/ sakit atau seseorang mempunyai keluhan terhadap penyakit tertentu. Semakin besar kondisi kesehatan yang dirasakan kurang sehat oleh pekerja maka kelelahan akan semakin cepat timbul (Grandjean dalam putri 2008). Kondisi tubuh yang tidak sehat akan diikuti dengan kenaikan suhu di dalam tubuh. Menurut penelitian, setiap terjadinya kenaikan suhu 1°C diperlukan

peningkatan energi basal sekitar 13% oleh karena itu kelelahan akan semakin cepat dirasakan (Marsetyo dalam Putri 2008).

Kesehatan dapat mempengaruhi kelelahan kerja yang dapat dilihat dari riwayat penyakit yang diderita. Beberapa penyakit yang dapat mempengaruhi kelelahan, yaitu :

- 1) Penyakit Jantung
- 2) Penyakit Gangguan Ginjal
- 3) Penyakit Asma
- 4) Tekanan Darah Rendah
- 5) Hipertensi (Suma'mur, 2009)

Keadaan seseorang pada suatu saat tergantung pada hasil kerja antara sistem penghambat dan sistem penggerak. Apabila sistem penghambat ada pada posisi lebih kuat daripada sistem penggerak, seseorang berada dalam kondisi lelah. Sebaliknya, apabila sistem penggerak lebih kuat dari sistem penghambat, maka seseorang berada dalam keadaan segar untuk aktif dalam kegiatan termasuk bekerja atau dapat diartikan orang tersebut tidak berada dalam kondisi lelah (Suma'mur P.K., 2014)

Konsumsi alkohol, minuman berenergi dan obat-obatan juga menjadi penyebab dalam kelelahan. Produk stimulan dapat meningkatkan kewaspadaan seperti contohnya kafein, teh, dan minuman bersoda yang cukup berguna untuk membuat terjaga pada orang yang telah kehilangan atau mengalami kantuk. Kafein banyak tersedia di lingkungan sekitar dan cukup efektif untuk menghindari rasa kantuk terutama untuk orang yang biasanya tidak mengkonsumsi dalam jumlah yang banyak. Kafein memiliki sedikit efek samping dan mudah diperoleh seperti dari minuman bersoda, teh, dan kopi. Hal ini sejalan dengan Gershon *et al.* (2009) mengenai perilaku supir profesional yang mengkonsumsi produk yang mengandung stimulant kimia seperti kopi, minuman berenergi dan coklat sangat efektif dalam menjaga kewaspadaan.

Pengetahuan minuman berenergi yang jadi masalah adalah bahwasannya minuman tersebut dianggap masyarakat sebagai penambah tenaga yang dibutuhkan oleh tubuh kita. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa konsumsi minuman berenergi memiliki dampak buruk bagi kesehatan jika dikonsumsi

secara terus menerus. Konsumsi minuman berenergi menjadi salah satu faktor risiko terjadinya gagal ginjal kronik. (Tanjoyo and Gunawan, 2012) dalam (Riskiyani and Thaha, 2014).

Menurut penelitian Syahlefi M. R., dkk (2014), kondisi fisik kurang berisiko terhadap kelelahan pengemudi di bus CV. Makmur Medan Tahun 2014, namun Menurut hasil identifikasi bahaya Penelitian Kenanti (2012) kondisi fisik dapat disimpulkan bahwa bahaya yang paling banyak adalah bahaya perilaku, antara lain bekerja ketika kondisi fisik tidak sehat. Pada penelitian terhadap 52 pengemudi travel diketahui jika kondisi fisik memiliki factor utama dalam terjadinya kelelahan. Diketahui jika pengemudi yang sedang tidak *fit* dan mengemudi memiliki risiko mengalami kecelakaan 11, 27 kali lebih besar dibandingkan dengan pengemudi yang *fit* saat bertugas (Andiningsari, 2009).

2. Faktor dari Luar Tubuh (Eksternal)

a) Beban kerja

Beban kerja adalah banyaknya pekerjaan yang harus dilakukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Beban kerja dapat dibedakan secara kuantitatif dan kualitatif. Beban kerja kuantitatif adalah seseorang bekerja dalam jumlah banyak dengan waktu yang telah diberikan. Sedangkan beban kerja kualitatif adalah seseorang yang bekerja dengan tugas-tugas yang repetitive atau berulang-ulang, berbagai jenis, dan memiliki tantangan. Berbagai pendekatan pengukuran tenaga kerja atau beban kerja pada tenaga kerja fisiologis dalam pekerjaannya antara lain pengukuran nadi kerja (*heart rate*), konsumsi oksigen, laju aliran darah, frekuensi pernapasan (Kroemer, 1997).

Penggunaan nadi kerja untuk menilai berat ringannya beban kerja mempunyai beberapa keuntungan. Selain mudah, cepat, murah juga tidak diperlukan peralatan yang mahal serta hasilnya cukup reliable. Disamping itu tidak mengganggu proses kerja dan tidak menyakiti orang yang diperiksa. Kepekaan denyut nadi terhadap perubahan pembebanan yang diterima cukup tinggi. Denyut nadi akan segera berubah seiring dengan perubahan pembebanan, baik berasal dari pembebanan mekanik, fisika maupun kimiawi. Penentuan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang

dibandingkan dengan denyut nadi maksimum karena beban kardiovaskuler (*cardiovaskuler load* = *CVL*) yang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

Dimana denyut nadi maksimum adalah (220-umur) untuk laki-laki, dan (200-umur) untuk perempuan. Dari perhitungan % CVL tersebut kemudian dibandingkan dengan klasifikasi yang telah diterapkan sebagai berikut:

1. Ringan = <30% - <80%
2. Berat = 80% - >100%

Menurut penelitian Carlos (2016) tentang faktor-faktor yang berhubungan dengan kelelahan pengemudi truk tangki di terminal BBM PT. Pertamina di dapat adanya hubungan antara beban kerja dengan kelelahan kerja dengan $p= 0,013$ yang disebabkan karena pekerja memiliki durasi mengemudi yang lama atau jam kerja yang berisiko dalam sehari yaitu > 8 jam.

b) Masa Kerja

Seseorang yang bekerja dengan masa kerja yang lama lebih banyak memiliki pengalaman dibandingkan dengan yang bekerja dengan masa kerja yang tidak terlalu lama. Orang yang bekerja lama sudah terbiasa dengan pekerjaan yang dilakukannya sehingga menimbulkan kelelahan kerja bagi dirinya (Setyawati, 2010)

Masa kerja adalah lamanya seorang karyawan menyumbangkan tenaganya pada perusahaan tertentu dan menghasilkan penyerapan dari berbagai aktivitas manusia, serta mampu menumbuhkan keterampilan yang muncul secara otomatis dalam tindakan yang dilakukan karyawan menyelesaikan pekerjaan. Semakin berpengalaman seseorang karyawan maka akan semakin membantu perusahaan untuk menghasilkan kinerja atau output yang lebih banyak (Rudiansyah, 2014)

Masa kerja adalah suatu kurun waktu atau lainnya tenaga kerja bekerja di suatu tempat. Masa kerja dapat mempengaruhi baik kinerja positif maupun negatif, akan memberi pengaruh positif pada kinerja personal karena dengan

bertambahnya masa kerja maka pengalaman dalam melaksanakan tugasnya semakin bertambah. Sebaliknya akan memberi pengaruh negatif apabila semakin bertambahnya masa kerja maka akan muncul kebiasaan pada tenaga kerja (Suma'mur P.K., 2014)

Dari hasil penelitian Damapoli, dkk (2013), bahwa terdapat hubungan antara masa kerja dan kelelahan kerja pada supir bis trayek Manado-Amurang di terminal Malalayang dengan $p = 0,002$ ($p < 0,05$). Semakin lama seseorang bekerja, akan semakin berpengalaman dalam melakukan pekerjaannya. Masa kerja juga berdampak negatif karena dapat menimbulkan kebosanan dan kelelahan kerja.

c) Waktu Istirahat

Menurut Undang-Undang RI Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, setiap perusahaan angkutan umum wajib mematuhi dan memberlakukan ketentuan mengenai waktu kerja, waktu istirahat, dan pergantian pengemudi kendaraan bermotor umum sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Waktu kerja bagi pengemudi kendaraan paling lama delapan jam sehari. Pengemudi kendaraan setelah mengemudikan kendaraan selama empat jam berturut-turut wajib beristirahat paling singkat setengah jam. Dalam hal tertentu pengemudi dapat dipekerjakan paling lama 12 jam sehari termasuk waktu istirahat selama satu jam.

Istirahat pendek adalah sarana penting untuk mengatasi kelelahan pengemudi. Pada saat istirahat pendek ini langkah yang dapat dilakukan untuk meredakan kelelahan adalah dengan tidur sebentar (*napping*). Tidur sebentar (*napping*) adalah cara yang efektif untuk mengurangi kelelahan, khususnya pada *shift* malam, dan akan memberikan manfaat yang banyak dibandingkan dengan sekedar beristirahat. *Napping* akan lebih efektif apabila dilakukan pada istirahat pada awal jam malam, sebelum terjadinya penumpukan kelelahan (*Rail Safety & Standards Board, n.d.*). Manfaat tidur pendek antara lain adalah peningkatan memori jangka pendek, peningkatan kinerja, peningkatan kewaspadaan, dan peningkatan waktu reaksi. Tetapi manfaat dari *napping* biasanya tidak berlangsung lama seperti manfaat yang diberikan dari tidur panjang. Melakukan tidur sebentar (*napping*) selama 10 sampai 15 menit dapat memberi manfaat yang

banyak. Pada umumnya, semakin lama *napping* yang dilakukan, semakin banyak manfaat yang diterima tubuh untuk pemulihan dan peningkatan kinerja (*Edu.au* dan *Transport Canada*, 2007),

Walaupun tidur panjang dan tidur sebentar (*napping*) memberikan banyak manfaat, tetapi perlu dipahami bahwa kinerja dan kewaspadaan seseorang dapat terganggu untuk sementara setelah bangun dari tidur. Sebagian besar orang mengalami kebingungan beberapa saat ketika bangun dari tidurnya. Keadaan ini disebut inersia tidur dan pada umumnya berlangsung antara 5 sampai 20 menit. Pada kondisi ini seseorang harus meminimalisasi aktivitas yang terlalu sensitif (seperti mengemudi) selama 20 menit setelah bangun dari tidur (*Edu.au* dan *Transporst Canda*, 2007)

Pada umumnya, perusahaan harus membuat jadwal bekerja yang memungkinkan pekerja mendapatkan istirahat yang cukup dan waktu pemulihan serta harus menyediakan akses untuk pekerja dalam mendapatkan nutrisi yang baik, tempat istirahat yang nyaman, dan kesempatan untuk melakukan aktivitas fisik. Perusahaan juga harus menghindari perpanjangan waktu bekerja apabila memungkinkan, tetapi apabila tidak memungkinkan perusahaan harus meningkatkan jumlah beristirahat dan pemberian nutrisi yang baik untuk pekerja (*Enform*, 2007)

Menurut penelitian Syahlefi, dkk (2014), bahwa terdapat hubungan antara waktu istirahat pergi dengan $p= 0,006$ ($p>0,05$) dan waktu istirahat pulang dengan $p= 0,016$ ($p>0,05$) dengan kejadian kelelahan pada pengemudi bus 1 CV. Makmur jurusan Medan-Pekanbaru dan Pekanbaru-Medan.

d) Durasi Mengemudi

Lamanya waktu kerja seorang pengemudi bus, tidak ditentukan oleh jam kerja tetapi ditentukan oleh beberapa kali rute yang diselesaikan. Dalam kondisi jalan macet, jam kerja cenderung jauh lebih lama dibandingkan dalam kondisi sebaliknya. Dampaknya, pengemudi dapat mengalami kekurangan waktu istirahat yang diperlukan untuk memulihkan diri.

Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan menyebutkan bahwa waktu kerja pengemudi kendaraan bermotor umum paling

lama adalah 8 jam sehari dan setelah mengemudikan kendaraan bermotor selama 4 jam berturut-turut wajib beristirahat paling singkat setengah jam. Dalam hal tertentu pengemudi kendaraan bermotor umum dapat diperkerjakan paling lama 12 jam sehari termasuk waktu istirahat selama 1 jam.

Konvensi ILO No. 153 Tahun 1979 mengenai waktu kerja dan periode waktu istirahat pada sektor transportasi, memiliki beberapa ketentuan dalam mengatur waktu kerja di dalam sektor transportasi, diantaranya ;

- a. Setiap pengemudi harus melakukan istirahat, setelah mengemudikan selama 4 jam atau setelah 5 jam mengemudi secara berturut-turut.
- b. Jumlah durasi maksimal mengemudi dalam satu hari kerja tidak boleh melebihi dari 9 jam.
- c. Total mengemudi waktu mengemudi dalam satu minggu tidak boleh lebih dari 48 jam.
- d. Waktu untuk melakukan istirahat secara keseluruhan dalam satu hari harus tidak boleh kurang dari 8 jam berturut-turut (ILO,2015).

Seseorang yang mengemudi selama 17 jam memiliki risiko terjadi kecelakaan atau setara dengan berada di tingkat 0,05 alkohol darah atau yaitu dua kali risiko normal (SafetyNet, 2009).

Menurut penelitian Carlos (2016), bahwa terdapat hubungan antara durasi mengemudi dengan kelelahan kerja dengan $p = 0,046$ ($p > 0,05$) pada pengemudi truk tangki BBM Kecamatan Latambaga Kabupaten Kolaka.

f) **Kuantitas Tidur**

Kualitas dan kuantitas tidur sangat ditentukan oleh waktu tidur seseorang dalam 24 jam. Manusia diatur untuk tidur di malam hari dan melakukan aktivitas di siang hari. Tahapan dari tidur akan membentuk satu siklus dimana setiap tahapan akan diikuti oleh tahapan lain yang berlangsung antara 90 sampai 120 menit. Dalam satu siklus terdapat lima tahapan. Tahap 1 adalah ketika kita mulai tertidur. Pada tahap ini, kadang kita akan merasakan kedutan otot. Tahap 2 adalah tahap *light sleep*, dimana kita akan mudah untuk terbangun. Tahap 3 dan 4 adalah tahap *deep sleep*. Pada tahap ini dimana tubuh akan mengalami regenerasi. Orang akan sulit terbangun pada tahap ini. Tahap yang terakhir dikenal dengan tahap

tidur REM (*Rapid Eye Movement*). Pada tahap ini mata seseorang akan bergerak dibawah kelopak mata, dan kadang disertai kedutan otot. Tahap ini adalah tahap dimana kita bermimpi. Orang mengalami kurang tidur akan mudah untuk tertidur, dan berpindah secara cepat dari tahap 1 dan 2 (*light sleep*) ke tahap 3 dan 4 (*deep sleep*) (*Edu.au* dan *Transport Canada*, 2007)

Kebutuhan untuk tidur tidak berkurang seiring bertambah usia, walaupun tidur akan lebih sulit untuk didapatkan. Sebagian besar orang tidur antara pukul 10 malam dan 8 pagi. Orang yang lebih tua cenderung untuk tidur lebih awal dibandingkan orang yang lebih muda (*Edu.au* dan *Transport Canada*, 2008)

Seseorang yang mengalami kurang tidur akan terkena hutang tidur (*sleep dept*). Hutang tidur ini bertambah setiap harinya apabila seseorang tidak cukup tidur. Seseorang tidak perlu harus langsung membayar setiap jam dari hutang tidur ini. Tetapi, apabila hutang tidur ini tidak dikelola dengan baik, maka kinerja mengemudi akan dengan seseorang yang melewati batas alkohol yang sudah ditentukan. Apabila pengemudi tidak mendapatkan tidur yang cukup setiap harinya, maka pengemudi akan merasa semakin lelah dan kondisi ini dapat membahayakan. Kelelahan juga akan menumpuk apabila kurang tidur selama beberapa hari berturut-turut karena dampak dari kelelahan bersifat kumulatif. Langkah jangka pendek untuk dapat dilakukan untuk membantu mengkompensasi kurangnya tidur dapat dilakukan dengan berbaring (*napping*). Waktu terbaik untuk mendapatkan kualitas tidur yang baik adalah dini hari (tengah malam hingga pukul 6 pagi). Apabila seorang pengemudi tidak bekerja pada *shift* malam, maka disarankan untuk mencoba tidur pada jam tersebut (*NTC Australia*, 2007)

Gangguan tidur dengan kurangnya jam tidur akan menyebabkan seseorang kekurangan energy dan terganggunya metabolisme tubuh. Sehingga mudah lelah dan selalu terlihat lemas, tidak bersemangat (Susilo dan Wulandari, 2011)

Menurut State of Western Australia (2000), efek gabungan dari kurang tidur dan gangguan irama sirkadian dapat datang bersama-sama setelah beberapa *shift* dan jadwal kerja, serta meningkatkan risiko kelelahan. Dikutip dalam NSW Mine Safety (2009) jumlah jam tidur sebesar 7 jam memiliki tingkat risiko sedang (*moderate*) untuk terjadinya kelelahan.

Menurut penelitian Pratomo. dkk (2014) , bahwa kuantitas tidur memiliki hubungan dengan kelelahan kerja, karena semakin banyak kurangnya waktu tidur pengemudi maka semakin bertambah pula tingkat kelelahan pengemudi, hal ini dinyatakan sesuai dalam penelitian Joshua Aworemi, dkk (2010). Adanya hubungan antara kuantitas tidur dengan penyebab kelelahan kerja dengan $p=0,000$ pada operator *Haul Dumptruck* (HD) (studi kasus di PT X Rantau Nangka Kalimantan Selatan).

3 Faktor Lingkungan

Suasana kerja yang tidak ditunjang oleh kondisi lingkungan kerja yang sehat, nyaman, aman, dan selamat akan memicu timbulnya kelelahan pada tenaga kerja (A.M. Sugeng Budiono, dkk., 2003). Faktor risiko lingkungan kerja terhadap kelelahan meliputi seperti kebisingan, suhu, dan getaran yang dapat mempengaruhi kenyamanan fisik, mental, output, dan kelelahan kerja. (Silaban, 1998) :

a) Suhu

Suhu yang terlalu rendah dapat menimbulkan kaku dan kurangnya koordinasi sistem tubuh , sedangkan suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan kelelahan akibat menurunnya efisiensi kerja, denyut jantung dan tekanan darah meningkat., aktivitas organ-organ pencernaan menurun, suhu tubuh meningkat, dan produksi keringat meningkat (Inta, 2012)

Semakin tidak nyaman suhu lingkungan tempat kerja maka akan semakin besar peluang terjadinya kelelahan. Sesuai dengan pendapat Grandjean, bahwa kondisi lingkungan kerja yang panas akan dapat menyebabkan rasa letih dan kantuk, selain itu mengalami kelelahan panas atau *heat exhaustion* yang dapat mengurangi kestabilan dan yang akan meningkatkan jumlah angka kesalahan kerja. (Tarwaka dkk, 2004)

Heat exhaustion atau kelelahan panas, dapat terjadi pada keadaan dehidrasi atau definisi garam tanpa dehidrasi. Kelainan ini dapat dipercepat terjadinya pada orang yang kurang minum, berkeringat banyak, muntah, diare, atau penyebab lain yang mengakibatkan pengeluaran air yang berlebihan sehingga mudah terjadi kelelahan. Kelelahan akibat panas, terjadi karena cuaca kerja yang sangat panas,

terutama tenaga kerja yang belum teraklimatisasi. *Heat exhaustion* adalah isyarat bahwa tubuh menjadi terlalu panas. Keadaan yang rawan terhadap *heat exhaustion* adalah lanjut usia, hipertensi, dan bekerja dalam lingkungan yang panas. Gejala yang timbul adalah haus, kepala puyeng, lemah, tidak terkoordinasi, mual, berkeringat sangat banyak, suhu tubuh biasanya normal, denyut nadi normal atau meningkat, kulit dingin, lembab, dan lengket. *Heat exhaustion* adalah bentuk *heat-related disease* yang dapat berkembang beberapa hari setelah tepapar suhu tinggi (Soedirman dan Suma'mur P.K., 2014).

Menurut standar baku mutu sesuai Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1405/Menkes/SK/XI/2002 tentang persyaratan lingkungan kerja perkantoran dan industri, suhu yang dianggap nyaman untuk suasana bekerja adalah 18°C-28°C. institut Nasional untuk keselamatan dan Kesehatan Kerja (NIOSH) merekomendasikan bahwa suhu tidak boleh melebihi 26°C untuk pria dan 24°C untuk perempuan.

Terdapat beberapa kasus bahwa kecelakaan meningkat manakala kondisi lingkungan tersebut berada diluar "*comfort zone*" zona nyaman (Tarwaka, 2014). Menurut Lukman (2014) Zona nyaman ini memiliki temperature 19°C-26°C. Suhu yang ekstrim dapat mengurangi kemampuan, menguras stamina yang dapat mempercepat terjadinya kelelahan dan juga mempengaruhi peforma. Penyimpangan dari batas kenyamanan suhu menyebabkan perubahan fungsional yang meluas. Kelewat panas menjuruskan kepada perasaan capek dan ngantuk yang mengurangi kesediaan untuk berprestasi dan meningkatkan frekuensi kesalahan. Faktor lingkungan pekerjaan merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya kelelahan pada pekerja. Salah satu faktor lingkungan ditempat kerja adalah tekanan panas. Jika pekerja tepapar tekanan panas akan organ tubuh akan bekerja lebih keras untuk mengeluarkan kelebihan panas dari tubuh, sehingga beban fisik yang diterima pekerja akan lebih besar dan pekerja akan mengalami kelelahan yang lebih cepat (Marif, 2013).

Menurut penelitian Lukman M. B., dkk (2014), bahwa terdapat hubungan antara suhu dan kelelahan di dalam kabin masinis. Suhu didalam kabin masinis bekisar pada 24°C hingga 32°C dan kelembaban berkisar dari 50% hingga 80%. Suhu di kabin berada diluar zona nyaman bekerja. Hal ini dapat menambah beban

kerja masinis. Hasil dari penelitian menunjukkan 15 masinis terpengaruh oleh temperature kabin, 12 masinis terpengaruh oleh kelembaban kabin. Kondisi lingkungan fisik di kabin ini dapat menyebabkan terjadinya kelelahan pada masinis dan dapat berakibat pada terjadinya kecelakaan.

b) Kebisingan

Kebisingan di lokasi pengemudi termasuk tinggi karena berhubungan dengan suara keras dari knalpot kendaraan-kendaraan besar seperti truk yang lewat dan suara keras musik.

Semakin tinggi kebisingan di suatu tempat kerja, maka seseorang akan semakin sulit untuk berkonsentrasi dan mudah stress sehingga dapat memicu timbulnya kelelahan. Hasil yang didapatkan sudah sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Tarwaka (2004), bahwa beberapa akibat pemaparan kebisingan salah satunya adalah kelelahan. Selain itu, pendapat tersebut diperkuat oleh pernyataan Suma'mur (2009), bahwa kebisingan akan mempengaruhi faal tubuh seperti gangguan pada syaraf otonom yang ditandai dengan bertambahnya metabolisme, bertambahnya tegangan otot sehingga mempercepat kelelahan.

Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan tempat kerja yang dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan dalam bekerja sehari-hari untuk waktu tidak melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu adalah 85 dBA. (Permenaker No. 5 Tahun 2018)

Menurut penelitian Farah CH, dkk (2013), bahwa terdapat hubungan antara kebisingan dengan kelelahan kerja pada supir trayek Manado-Amurang di terminal Malalayang dengan $p=0,009$ ($p<0,05$). Kebisingan yang melebihi nilai ambang batas dapat menyebabkan melemahnya semangat kerja, terganggunya pencernaan dan meningkatkan kelelahan kerja.

c) Getaran

Getaran adalah suatu faktor fisik yang menjalar ke tubuh manusia, mulai dari tangan sampai keseluruhan tubuh turut bergetar (*ascilation*) akibat getaran peralatan mekanik yang berasal dari berbagai macam peralatan kerja. Getaran-getaran yang ditimbulkan oleh alat mekanis salah satu bentuk pemaparannya

adalah getaran seluruh tubuh (*whole body vibration*) (Waserman, 1999). Pemaparan getaran ini terjadi pada seluruh tubuh saat pekerja sedang berdiri atau duduk di lantai atau kursi yang begetar. Biasanya dialami oleh para pengemudi truk dan bis, operator peralatan berat, peralatan pertanian dan sejumlah angkut lainnya. Menambahkan tonus-tonus otot oleh karena getaran dibawah 20 Hz menjadi sebab kelelahan. Getaran-getaran mekanis yang terdiri dari campuran aneka frekuensi bersifat menegangkan dan melemaskan tonis otot secara serta merta berefek melelahkan. (Suma'mur, 1996)

Getaran seluruh tubuh (*Whole body Vibration*) merupakan pemindahan getaran dari lingkungan dengan frekuensi rendah ketubuh manusia melalui bidang kontak. Frekuensi ini berkisar antara 0,5 sampai 80 Hz (ISO, 1997; ANSI, 2002). Perpindahan getaran terjadi melalui kaki ketika berdiri, pantat saat duduk (skenario paling umum) atau sepanjang seluruh tubuh ketika berbaring di kontak dengan permukaan bergetar. Ada berbagai sumber getaran seluruh tubuh seperti berdiri di atas permukaan, lantai bergetar platform, mengemudi, dan konstruksi, manufaktur, dan transportasi. Tubuh secara keseluruhan dan masing-masing organ individu memiliki frekuensi alami yang dapat beresonansi dengan energi getaran yang diterima pada frekuensi alami mereka. Resonansi dari tubuh atau bagian-bagian karena WBV dicurigai bisa menyebabkan efek yang merugikan kesehatan, terutama dengan paparan kronis. (Helmut *et al.*, 2011)

Pengemudi dan penumpang mobil terpapar oleh getaran yang secara langsung dipengaruhi oleh kendaraan dan karakteristik permukaan jalan. Getaran ini ditransmisikan melalui dasar kursi ke bagian pantat dan sepanjang sumbu tulang belakang melalui bagian belakang kursi. Selain itu, pedal dan setir mengirimkan getaran tambahan untuk kaki dan tangan pengemudi. Selain itu, kontak getaran terlalu lama dapat mengakibatkan berbagai masalah fisiologis seperti instabilitas postural, kram, dan mati rasa. Penyelidikan sebelumnya juga melaporkan bahwa pengemudi dan penumpang mobil menjadi lelah selama perjalanan panjang (Duchene dan Lamotte, 2001)

Menurut penelitian Dewi Anita (2009), bahwa ada hubungan antara getaran dan kelelahan kerja pada masinis KA DOP IV Jogjakarta. Semakin tinggi getaran, maka semakin tinggi tingkat kelelahan.

2.1.7 Pengukuran Kelelahan Kerja

Menurut Tarwaka (2004), mengelompokkan metode pengukuran kelelahan dalam beberapa kelompok sebagai berikut :

1. Kualitas dan kuantitas kerja yang dilakukan

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

2. Uji Psiko-motor (*Psychomotor test*)

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

Menurut Sanders dan McCormick (dalam Tarwaka, 2004) mengatakan bahwa waktu reaksi adalah waktu untuk membuat suatu respon yang spesifik saat satu stimuli terjadi. Waktu reaksi terpendek biasanya berkisar antara 150 s/d 200 milidetik. Waktu reaksi tergantung dari stimuli yang dibuat; intensitas dan lamanya perangsangan; umur subjek; dan perbedaan-perbedaan individu lainnya.

Menurut Setyawati (dalam Tarwaka, 2004) melaporkan bahwa dalam uji waktu reaksi, ternyata stimuli terhadap cahaya lebih signifikan daripada stimuli suara. Hal tersebut disebabkan karena stimuli suara lebih cepat diterima oleh reseptor daripada stimuli cahaya. Alat ukur

waktu reaksi yang telah dikembangkan di Indonesia biasanya menggunakan nyala lampu dan denting suara sebagai stimuli.

3. Uji Hilangnya Kelipan (*Flicker-fusion test*)

Dalam kondisi yang lelah, kemampuan tenaga kerja untuk melihat kelipan akan berkurang. Semakin lelah akan semakin panjang waktu yang diperlukan untuk jarak antara dua kelipan. Uji kelipan, di samping untuk mengukur kelelahan juga menunjukkan keadaan kewaspadaan tenaga kerja.

4. Perasaan Kelelahan secara Subjektif (*Subjective feelings of fatigue*)

Subjective Self Rating Test dari *Industrial Fatigue Research Committee (IFRC)* Jepang, merupakan salah satu kuesioner yang dapat untuk mengukur tingkat kelelahan subjektif. Kuesioner tersebut berisi 30 daftar pertanyaan yang terdiri dari; 10 pertanyaan tentang pelemahan kegiatan (pertanyaan nomor 1 s/d 10); 10 pertanyaan tentang pelemahan motivasi (11 s/d 20) dan 10 pertanyaan tentang gambaran kelelahan fisik (21 s/d 30).

5. Uji Mental

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

Alat yang digunakan dalam penelitian ini Skala Kelelahan IFRC (*Industrial Fatigue Research Committe*). Pengukuran kelelahan dengan menggunakan kuesioner kelelahan subjektif dapat digunakan untuk menilai tingkat keparahan kelelahan individu dalam kelompok kerja yang cukup banyak atau kelompok kerja yang dapat mepresentasikan populasi secara keseluruhan. Jika metode ini

dilakukan hanya untuk beberapa orang pekerja di dalam kelompok populasi kerja yang besar, maka hasilnya tidak akan valid dan realibel.

Penilaian dengan menggunakan kuesioner kelelahan subjektif dapat dilakukan dengan berbagai cara; misalnya dengan menggunakan 2 jawaban sederhana yaitu “YA” (ada kelelahan) dan “TIDAK” (tidak ada kelelahan). Tetapi lebih utama untuk menggunakan desain penilaian dengan skoring (misalnya ; 4 skala likert). Apabila digunakan skoring dengan skala likert, maka setiap skor atau nilai haruslah mempunyai definisi operasional yang jelas dan mudah dipahami oleh responden. Di bawah ini adalah contoh desain penilaian kelelahan subjektif dengan skala 4 skala likert, dimana :

1. Skor 0 = tidak pernah merasakan
2. Skor 1 = kadang-kadang merasakan
3. Skor 2 = sering merasakan
4. Skor 3 = sering sekali merasakan

Selanjutnya setelah selesai melakukan wawancara dan pengisian kuisisioner, maka langkah berikutnya adalah, menghitung jumlah skor pada masing-masing kolom dari ke-30 pertanyaan yang diajukan dan menjumlahkannya menjadi total skor individu. Berdasarkan desain penilaian kelelahan subjektif dengan menggunakan empat skala likert ini, akan diperoleh skor individu terendah adalah skor 30 dan skor individe tertinggi adalah 98. Dalam banyak penelitian dengan menggunakan uji statistik tertentu yang dimaksudkan untuk menilai signifikansi hasil penelitian (seperti *pre and post test design*, atau setelah diberikannya intervensi), maka total skor individu tersebut dapat langsung digunakan dalam entri data statistik.

Langkah terakhir dari aplikasi kuesioner kelelahan subjektif ini, tentunya adalah upaya perbaikan pada pekerjaan, jika diperoleh hasil yang menunjukkan tingkat kelelahan tinggi. Tabel di bawah ini merupakan sederhana yang dapat digunakan untuk menentukan klasifikasi tingkat kelelahan subjektif.

Tabel 2.4 Klasifikasi Tingkat dan Kategori Kelelahan Subjektif

Berdasarkan Total Skor Individu

Total Skor Individu	Tingkat Kelelahan	Kategori Kelelahan	Tindakan Perbaikan
30-52	1	Rendah	Mungkin diperlukan tindakan perbaikan
53-98	2	Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

2.2 Angkutan Umum

Berdasarkan Undang-Undang No. 14 Tahun 1992 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, menyebutkan bahwa pelayanan angkutan orang dengan kendaraan umum terdiri dari :

1. Angkutan antar kota yang merupakan pemindahan orang dari suatu kota ke kota lain
2. Angkutan kota yang merupakan pemindahan orang dari suatu kota ke kota lain
3. Angkutan pedesaan yang merupakan pemindahan orang dalam dan atau antar wilayah pedesaan
4. Angkutan lintas negara yang merupakan angkutan orang yang melalui lintas batas negara lain.

2.3 Pengemudi

Pengemudi wajib mengemudikan kendaraanya dengan wajar dan penuh konsentrasi (UU 22 Th 2009). Hal ini karena pengemudi bertanggung jawab sepenuhnya terhadap keselamatan dirinya, penumpang, muatan yang dibawa maupun pengguna jalan yang lain. Mengemudi adalah salah satu jenis pekerjaan yang dikenal melelahkan. Lelah disebabkan oleh aktivitas yang monoton, baik

tugas yang berulang-ulang dan merupakan salah satu pekerjaan yang memerlukan perhatian berkesinambungan (Williamson *et al*, 1996)

Seorang pengemudi profesional harus memiliki karakteristik sebagai berikut (Kristanto, A., 2013) :

- a. Memiliki ilmu tentang cara dan teknik mengemudi yang benar atau tepat
- b. Memiliki kewaspadaan yang tinggi waktu mengemudi
- c. Memiliki pengelihatan serta pandangan ke segala arah serta jauh kedepan
- d. Memiliki kemampuan untuk mengambil keputusan cepat dan tepat
- e. Memiliki keahlian dan keterampilan sebagai proses pembelajaran dan pengalaman mengemudi.

2.4 Penelitian Terkait

Tabel 2.5 Penelitian Terkait

No.	Judul Penelitian	Peneliti, Institusi, & Tahun	Metode Penelitian	Variabel	Kesimpulan
1	Analisis Karakteristik Individu dengan Keluhan Kelelahan Kerja Pada Pengemudi Taksi di Rungkut Surabaya	Tika Nanda Prastuti, Tri Martiana. Universitas Airlangga. 2016	Penelitian Kuantitatif dengan pendekatan <i>Cross Sectional</i>	Variabel Dependen: Kelelahan Kerja Variabel Independen: masa kerja, kebiasaan olahraga, status gizi.	Dari 50 orang responden pengemudi taksi di Pool Rungkut Surabaya dapat ditarik kesimpulan bahwa: 1. Masa kerja pengemudi taksi memiliki kekuatan hubungan sangat kuat dengan keluhan kelelahan kerja pada pengemudi taksi di pool Rungkut Surabaya 2. Kebiasaan olahraga memiliki kekuatan sangat kuat dengan keluhan kelelahan kerja pada pengemudi taksi di pool Rungkut Surabaya 3. Status gizi pengemudi taksi memiliki hubungan kekuatan sangat kuat dengan keluhan kelelahan kerja pada pengemudi taksi di pool Rungkut Surabaya
2	Faktor-Faktor yang	Meutia Reza Syahlefi,	Penelitian ini bersifat survei	Independent: umur, durasi	1. Dari 32 pengemudi terdapat 13 orang

	Berhubungan dengan Kelelahan Pengemudi Bus di CV. Makmur Medan Tahun 2014	Mhd. Makmur Sinaga, Umi Salmah. Universitas Sumatera Utara. 2014	analitik dengan menggunakan desain <i>Cross Sectional</i> menggunakan data primer (kuesioner)	mengemudi pergi dan pulang, waktu istirahat pergi dan pulang dan status gizi/IMT.	(40,6%) dengan kategori kelelahan ringan, 11 orang (34,4%) kelelahan menengah, dan 8 orang (25%) kelelahan berat. 2. adanya hubungan yang bermakna antara faktor umur, durasi mengemudi, waktu istirahat, dan status gizi/IMT terhadap kejadian kelelahan pengemudi.
3	Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja pada Supir Bis Trayek Manado-Amurang di Terminal Malalayang Manado	Farah Ch Damopoli, Paul A.T Kawatu, Reiny A.Tumbol. Universitas Sam Ratulangi Manado. 2013	Penelitian ini menggunakan <i>Cross Sectional</i> , menggunakan data primer dengan teknik wawancara dengan menggunakan kuesioner	Independent: Umur, Masa Kerja, Pengukuran Intensitas Kebisingan, Kelelahan Kerja,	1. Terdapat hubungan antara umur dengan kelelahan kerja pada supir bis trayek Manado-Amurang di Terminal Malalayang dengan $p=0,001$ ($p<0,05$). Semakin tinggi umur dari supir bis, semakin tinggi pula tingkat kelelahan yang dialami. 2. Terdapat hubungan antara masa kerja dengan kelelahan kerja pada supir bis Trayek Manado - Amurang di Terminal Malalayang dengan $p=0,002$ ($p<0,05$). Semakin lama

					<p>seseorang bekerja, akan semakin berpengalaman dalam melakukan pekerjaan. Masa kerja juga dapat berdampak negatif karena dapat menimbulkan kebosanan dan kelelahan kerja.</p> <p>3. Terdapat hubungan antara kebisingan dan kelelahan kerja pada supir bis trayek Manado-Amurang di Terminal Malalayang dengan $p=0,009$ ($p<0,05$). Kebisingan yang melebihi nilai ambang batas dapat menyebabkan melemahnya semangat kerja, terganggunya pencernaan dan meningkatkan kelelahan kerja.</p>
4	<p>Pengukuran Kelelahan Kerja Mengemudi Bus dengan Aspek Fisiologis</p>	<p>Uni Umyati, Yayan Harry Yadi, Eka Setia Norma Sandi. Universitas Sultan</p>	<p>Pra Eksperimen (penentuan lokasi penelitian, waktu penelitian, responden, lingkungan, alat yang digunakan</p>	<p>Variabel Dependen: Tingkat kelelahan Supir Variabel</p>	<p>1. Dari hasil pengolahan data mengenai tingkat kelelahan supir, maka dapat disimpulkan bahwa kelelahan yang dialami oleh supir bus dikategorikan pada</p>

<p>Kerja dan Metode <i>Industrial Fatigue Research Committee (IFRC)</i></p> <p>Seminar Nasional <i>IENACO-2015</i> ISSN 2337-4349</p>	<p>Ageng Tirtayasa. 2015</p>	<p>dan mempersiapkan jumlah kuesioner serta lembar pengamatan.</p> <p>Eksperimen (pengumpulan data primer dan data sekunder, pengambilan data denyut nadi dengan alat yang telah dipersiapkan yaitu alat pengukur denyut nadi, pengumpulan data dengan cara wawancara terstruktur, observasi dan pengisian kuesioner kelelahan IFRC)</p> <p>Pasca Eksperimen (dilakukan pengolahan data yang didapatkan)</p>	<p>Independen : Faktor umur, status gizi, dan masa kerja</p>	<p>kelelahan tingkat ringan.</p> <p>2. Gejala kelelahan yang dialami oleh supir yaitu lelah pada mata, mengantuk dan sakit kepala yang tidak jelas penyebabnya, sedangkan ciri kelelahan yang tampak pada saat mengemudi diantaranya pucat pada wajah, menguap, serta haus.</p> <p>3. Dari pengolahan analisis statistic dengan menggunakan uji bivariat terhadap faktor umur, indeks masa tubuh, dan masa kerja dengan kelelahan didapatkan bahwa ketiga faktor dapat mempengaruhi kelelahan.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5	<p>Analisis Hubungan Faktor Internal dan Eksternal dengan Tingkat Kantuk (<i>Sleepiness</i>) Dan Kelelahan (<i>Fatigue</i>) Pada Pengemudi <i>Dump Truck</i> PT. X Distrik KCMB Tahun 2012</p> <p>TESIS</p>	<p>Purnisa Damarany. Universitas Indonesia. 2012.</p>	<p>Penelitian ini bersifat kuantitatif observasional dengan desain <i>Cross Sectional</i> yakni penelitian non-eksperimental</p>	<p>Variabel Dependen: Kantuk (<i>Sleepiness</i>) dan Kelelahan (<i>Fatigue</i>)</p> <p>Variabel Independen: Faktor Internal (umur, kuantitas tidur, masa kerja)</p> <p>Faktor eksternal (<i>shift</i> kerja, pola kerja, durasi mengemudi)</p>	<p>1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 19 (31,7%) responden menderita kelelahan atau tingkat keparahan kelelahan yang dialami oleh responden cukup signifikan. Gejala kelelahan paling banyak dirasakan di akhir <i>shift</i> adalah letih pada kaki yaitu sebanyak 16 (26.7%) responden untuk pengemudi <i>shift</i> pagi dan 17 (28,3%) responden untuk pengemudi <i>shift</i> malam.</p> <p>2. Ada hubungan yang signifikan antara pola kerja dengan tingkat kelelahan pada supir <i>dumb truck</i></p>
6	<p>Faktor Yang Berhubungan Dengan Kelelahan Kerja Pengemudi Pengangkutan BBM Di TBBM PT.</p>	<p>Muhammad Fadel, Masyitha Muis, Syamsiar S. Russeng. Universitas Hasanuddin. 2014.</p>	<p>Penelitian ini observasional analitik dengan rancangan <i>Cross Sectional</i></p>	<p>Variabel Dependen: Kelelahan kerja</p> <p>Variabel Independen: Durasi mengemudi,</p>	<p>1. Ada hubungan antara durasi mengemudi ($p=0,001$) dengan kelelahan kerja.</p> <p>2. Ada hubungan antara usia ($p=0,013$) dengan kelelahan kerja.</p> <p>3. Ada hubungan antara kebiasaan merokok</p>

	Pertamina Parepare			total waktu tidur, usia, kebiasaan merokok, dan status gizi	(p=0,010) dengan kelelahan kerja.
7	Hubungan Antara Lama Kerja Dengan Kelelahan Pada Pekerja Konstruksi Di PT. Nusa Raya Cipta Semarang SKRIPSI	Dyah Dewi Hastuti. Universitas Negeri Semarang. 2015	Penelitian analitik observasional dengan pendekatan <i>Cross Sectional</i>	Variabel Dependen: Kelelahan Variabel Independen: Lama Kerja	Berdasarkan penelitian ada hubungan antara lama kerja dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi di PT. Nusa Raya Cipta Semarang
8	Analisis Tingkat Risiko Kelelahan Pada Pengemudi Truk PT X <i>Plant</i> Lenteng Agung Tahun 2012 SKRIPSI	Eriza Putri Kenanti. Universitas Indonesia. 2012	Penelitian ini bersifat kualitatif dengan metode analisis deskriptif yaitu mendeskripsikan bahaya dan risiko kelelahan dan melakukan analisis tingkat risiko kelelahan pada pengemudi truk PT X <i>Plant</i> Lenteng Agung	Variabel Dependen: bahaya dan risiko kelelahan Variabel Independen: durasi kerja, <i>shift</i> kerja, beban kerja, lingkungan kerja, waktu istirahat,	1. Durasi kerja dapat disimpulkan bahwa risiko kelelahan tertinggi adalah potensi bahaya waktu kerja 7 hari dalam satu minggu 2. <i>Shift</i> kerja dapat disimpulkan bahwa risiko kelelahan tertinggi terdapat pada potensi <i>shift</i> kerja malam 12 jam selama 6 hari berturut-turut. 3. Beban kerja dapat

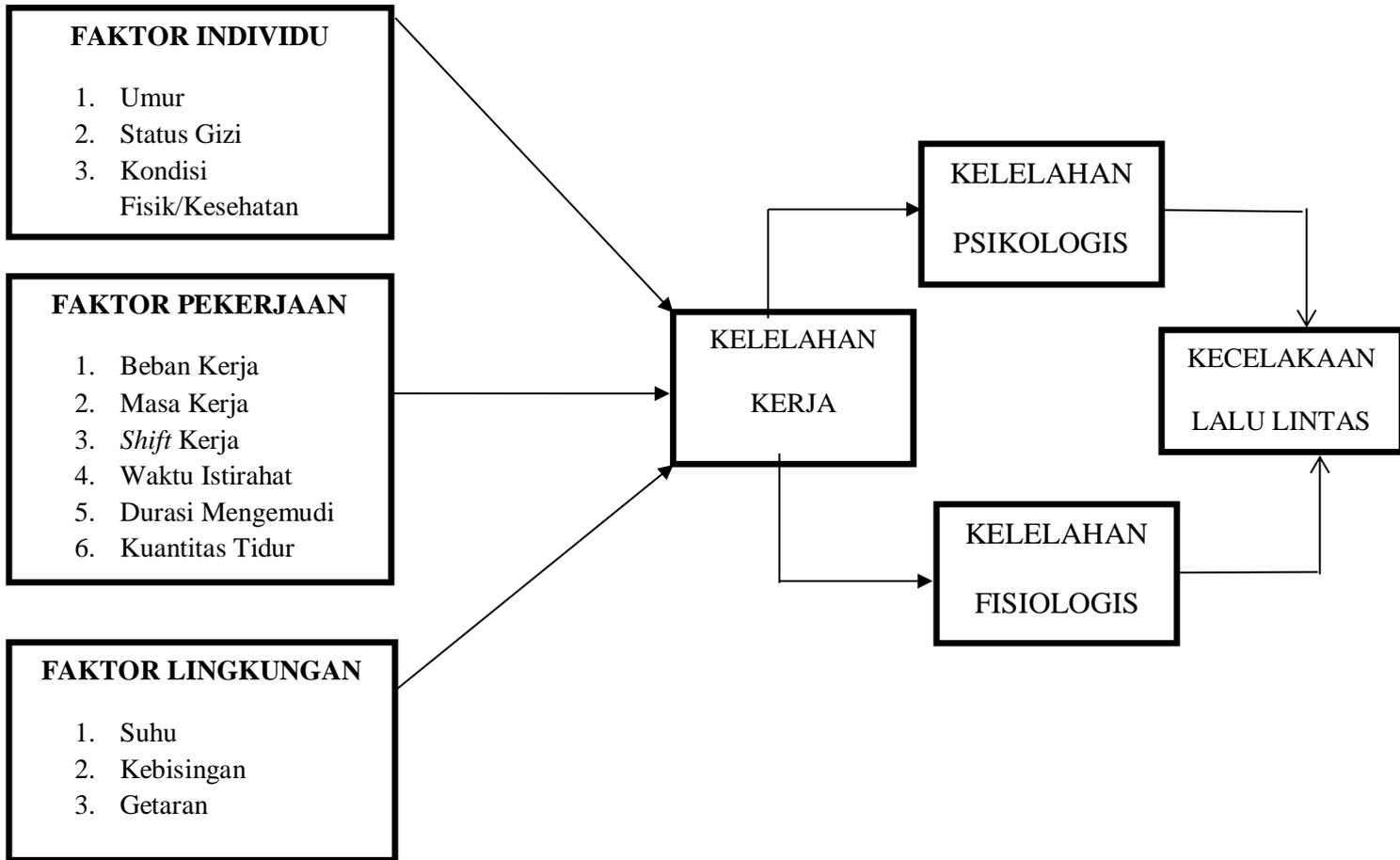
			dengan teknik observasi dan wawancara.	gangguan tidur, kuantitas tidur, kondisi fisik, dan <i>stress</i> .	<p>disimpulkan bahwa risiko kelelahan tertinggi terdapat pada potensi bahaya kondisi jalan yang macet.</p> <p>4. Lingkungan kerja dapat disimpulkan bahwa risiko kelelahan tertinggi terdapat pada kondisi jalan yang macet.</p> <p>5. Waktu istirahat dapat disimpulkan bahwa risiko kelelahan tertinggi terdapat pada potensi bahaya tidak menggunakan waktu istirahat untuk istirahat.</p> <p>6. Kuantitas tidur dapat disimpulkan bahwa risiko kelelahan tertinggi terdapat pada potensi bahaya terjaga selama 24 jam.</p> <p>7. Gangguan tidur dapat disimpulkan bahwa risiko kelelahan tertinggi terdapat pada potensi bahaya <i>shift</i> kerja malam.</p> <p>8. Kondisi fisik dapat disimpulkan bahwa risiko kelelahan tertinggi</p>
--	--	--	----------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

					<p>terdapat pada potensi bahaya mencuci truk di malam hari.</p> <p>9. <i>Stress</i> dapat disimpulkan bahwa risiko kelelahan tertinggi terdapat pada potensi bahaya <i>shift</i> kerja.</p>
--	--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terdapat pada:

1. Pada penelitian no. 8, variabel yang diteliti yaitu beban kerja dan kondisi fisik yang dituju penelitian sebelumnya telah dilakukan tetapi hanya sebatas metode kualitatif.
2. Variabel beban kerja dan kondisi fisik di penelitian ini menggunakan metode kuantitatif.

2.5 Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

Modifikasi Silaban (1998) ; Wylie *et al.*, (1996) ; Suma'mur (2009) ;

Eriza (2012) ; Syahlefi (2014)