

SKRIPSI
HUBUNGAN FAKTOR INDIVIDU DAN IKLIM KERJA
PANAS TERHADAP KELELAHAN PADA TENAGA
DI BAGIAN PELEBURAN (SMELTING)
DI PT. ANTAM TBK UBPN
SULAWESI TENGGARA

DITA PUSPITASARI
K1111053

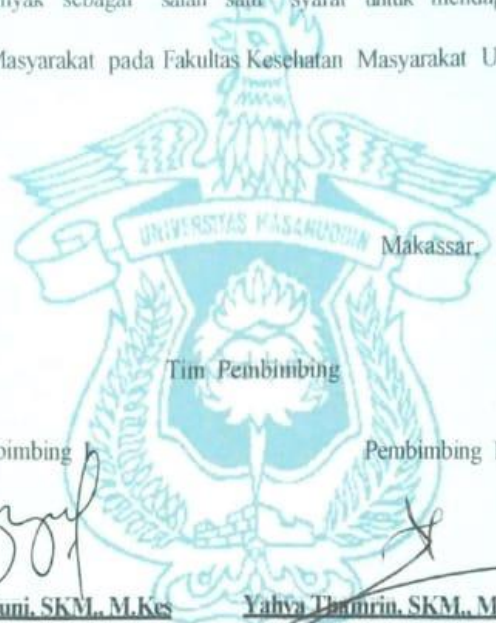


*Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan
Masyarakat Universitas Hasanuddin*

DEPARTEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020

PERNYATAAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi dan disetujui untuk diperbanyak sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar.



Makassar, November 2020

Tim Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Andi Wahyuni, SKM., M.Kes

Yahya Thamrin, SKM., M.Kes., MOHS., Ph.D

Mengetahui,
Ketua Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Hasanuddin

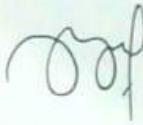


Yahya Thamrin, SKM., M.Kes., MOHS., Ph.D

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar pada hari Kamis, Tanggal 19 November 2020.

Ketua : Andi Wahyuni, SKM., M.Kes

()

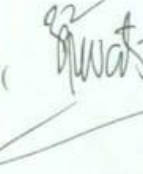
Sekretaris : Yahya Thamrin, SKM., M.Kes, MOHS, Ph.D

()

Anggota : 1. A. Mufliah Darwis, SKM., M.Kes

()

2. Dr. Erniwati Ibrahim, SKM., M.Kes

()

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dita Puspitasari
NIM : K11116053
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
HP : 082188923015
E-mail : ditapuspita205@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa judul skripsi "Hubungan Faktor Individu dan Iklim Kerja Panas Terhadap Kelelahan Pada Tenaga Kerja di Bagian Peleburan (*Smelting*) di PT.Antam Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara " benar bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 27 November 2020



Dita Puspitasari

RINGKASAN

Univesitas Hasanuddin
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Dita Puspitasari

“Hubungan Faktor Individu dan Iklim Kerja Panas Terhadap Kelelahan Pada Tenaga Kerja di Bagian Peleburan (*Smelting*) di PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara”

(x+ 125 Halaman +14 Tabel + 10 Lampiran)

Kelelahan kerja merupakan menurunnya performa kerja, dan berkurangnya kekuatan atau ketahanan fisik tubuh, sebelum dan sesudah bekerja. Kelelahan kerja juga dapat menjadi salah satu sebab terjadinya kecelakaan kerja atau terganggunya kesehatan bagi pekerja karena dipengaruhi oleh Faktor individu seperti umur, beban kerja, lama kerja, masa kerja maupun faktor dari lingkungan kerja seperti iklim kerja panas menjadi faktor yang dapat menimbulkan kelelahan kerja pada pekerja pabrik bagian peleburan (*smelting*).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Hubungan Faktor Individu Dan Iklim Kerja Panas Terhadap Kelelahan Pada pekerja bagian peleburan (*smelting*) di PT. Antam Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara. Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional study*. Populasi adalah seluruh pekerja pabrik bagian peleburan (*smelting*) yang berjumlah 103 orang. Sampel yang diperoleh yaitu 50 orang dengan metode *exhaustive sampling*. Teknik pengukuran kelelahan kerja menggunakan alat *reaction timer*, pengukuran iklim kerja menggunakan alat *heatstress monitor*, sedangkan pengukuran beban kerja menggunakan alat *digital omron* serta melakukan observasi. Pengolahan data menggunakan SPSS. Analisis data adalah univariat dan bivariat dengan menggunakan uji *Fisher exact test* dan *continuity corection*. Penyajian data dalam bentuk tabel disertai narasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pekerja yang mengalami kelelahan kerja sebanyak 35 pekerja (70%) dan pekerja yang tidak mengalami kelelahan sebanyak 15 pekerja (30%). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara umur dengan kelelahan kerja ($p= 0,407$) ($p > 0,05$) dan ada hubungan antara beban kerja dengan kelelahan kerja ($p= 0,009$) ($p < 0,05$), lama kerja ($= 0,026$) ($p > 0,05$), masa kerja ($p= 0,006$) ($p < 0,05$), dan Iklim Kerja Panas ($p=0,048$) ($p < 0,05$) terhadap pekerja di peleburan (*smelting*) di PT. Antam Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara.

Penelitian ini menyarankan kepada pekerja yang mengalami kelelahan pada pekerja dengan Masa kerja lama membiasakan waktu istirahat baik di rumah maupun di tempat kerja, membiasakan diri untuk melakukan peregangan otot sebelum bekerja, perusahaan menerapkan peraturan jam kerja sesuai dengan peraturan yang ada yaitu 8 jam/hari, sebaiknya para pekerja memperhatikan kebutuhan asupan air minum per harinya, pekeja kelompok umur muda sebaiknya memanfaatkan waktu istirahat yang diberikan.

Kata Kunci : Faktor Individu, Iklim Kerja Panas, Kelelahan Kerja

Jumlah Pustaka : 67

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*, pemilik segala ilmu pengetahuan, karena atas berkat rahmat dan kasih sayang-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “Hubungan Faktor Individu dan Iklim Kerja Panas Terhadap Kelelahan Pada Tenaga Kerja di Bagian Peleburan (*Smelting*) di PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara”.

Penyusunan skripsi ini bukanlah hasil kerja penulis semata. Segala usaha dan potensi telah dilakukan dalam rangka penyempurnaan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bimbingan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak yang baik. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu A. Wahyuni, SKM., M.Kes selaku pembimbing I dan Bapak Yahya Thamrin, SKM., M.Kes., MOHS., Ph.D. selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dengan penuh ikhlas dan kesabaran, telah meluangkan waktu dan pemikirannya untuk memberikan arahan kepada penulis.

Penghargaan yang setinggi-tingginya penulis ucapkan kepada kedua orang tua, bapak Iman Thalib S. Sos, Ibunda Erna Yusmarliana yang telah banyak mendukung dalam segala hal dengan penuh pengorbanan, kesabaran, cinta kasih, memberikan doa, semangat serta motivasi dengan segala keikhlasan. Terima kasih atas segala dukungan, cinta, kasih sayang dan do'a yang tiada hentinya diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi.

Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Prof. Dr. Dwia Aries Tina Pulubuhu, M.A selaku rektor Universitas Hasanuddin Makassar yang dengan ini menjadi pemimpin pada kampus tercinta
2. Kak Muflihah Darwis, S.KM., M. Kes A dan Dr. Erniwati Ibrahim, SKM., M.kes selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan, saran, serta arahan guna menyempurnakan penulisan skripsi ini
3. Bapak Yahya Thamrin SKM., M.Kes MOHS, Ph.D selaku ketua Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja beserta seluruh dosen Departemen K3 atas bantuannya dalam memberikan arahan, bimbingan, ilmu pengetahuan.
4. Bapak Dr. Aminuddin Syam, SKM., M.Kes., M.Med.Ed selaku dekan, Bapak Ansariadi SKM., M.Sc.PH., Ph.D selaku wakil dekan I, Bapak Dr. Atjo Wahyu, SKM., M.Kes, MHSM selaku wakil dekan II dan Bapak Prof. Sukri Palutturi, SKM., M.Kes,M.Sc,PH, Ph.D selaku wakil dekan III beserta seluruh tata usaha, kemahasiswaan, akademik FKM Unhas atas bantuannya selama penulis mengikuti pendidikan
5. Pekerja peleburan (*smelting*) di PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara yang telah bersedia menjadi responden penelitian.
6. Kepada Ibu Dorkas Dalame selaku *Occupational Health Assitant Manager* dan Bapak Andriyanto Pakiding, S.KM selaku *Industrial Hygiene Oficcer* dan Seluruh Pegawai HSE Khususnya bagian *HSE Office*, dan *Occupational Health* di PT. Antam Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara yang

sudah membantu penulis dalam melakukan penelitian di PT. Antam Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara.

7. Kepada para sahabat Agatha, Ae, Ayu, , Kiki, Iren, El , Mega dan Nilma. Serta teman-teman KKN Desa Pa'bentengan Kabupaten Maros yang senantiasa saling merangkul dan saling membantu, juga saling menyemangati dalam penyusunan skripsi.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam pengerjaan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis sangat menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat dibutuhkan demi kesempurnaan penulisan skripsi yang kelak dapat bermanfaat bagi penelitian selanjutnya dan sebagai informasi bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Makassar, November 2020

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JADUL	i
RINGKASAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR BAGAN.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	10
C. Tujuan Penelitian	10
D. Manfaat Penelitian	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	14
A. Tinjauan Umum tentang Faktor Individu.....	14
B. Tinjauan Umum tentang Iklim Kerja Panas.....	18
C. Tinjauan Umum tentang Kelelahan Kerja.....	26
D. Kerangka Teori.....	44
BAB III KERANGKA KONSEP.....	45
A. Dasar Pemikiran Variabel yang diteliti	45
B. Kerangka Konsep Penelitian	48
C. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif	49
D. Hipotesis Penelitian.....	53
BAB IV METODE PENELITIAN	54
A. Jenis Penelitian.....	54
B. Waktu dan Lokasi Penelitian	54
C. Populasi dan Sampel	54
D. Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian	55
E. Pengolahan dan Penyajian Data	60
F. Analisis Data	62
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	63
A. Hasil Penelitian	63
B. Pembahasan.....	86
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	101
A. Kesimpulan	101
B. Saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

Tabel

Tabel 2.1 Faktor yang mempengaruhi Iklim Kerja 23

Tabel 2.2 Nilai Ambang Batas Iklim Kerja 24

Tabel 2.3 Klasifikasi Tingkat Kelelahan Subjektif 42

Tabel 5.1 Distribusi Responden berdasarkan kelompok umur pada pekerja bagian peleburan (*Smelting*) di PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara..... 76

Tabel 5.2 Distribusi Responden berdasarkan beban kerja pada pekerja bagian peleburan (*Smelting*) di PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara..... 77

Tabel 5.3 Distribusi Responden berdasarkan Lama Kerja pada pekeja bagian peleburan (*Smelting*) di PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara..... 78

Tabel 5.4 Distribusi Responden berdasarkan Masa Kerja pada pekeja bagian peleburan (*Smelting*) di PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara..... 78

Tabel 5.5 Distribusi Responden berdasarkan Iklim Kerja Panas pada pekerja bagian peleburan (*Smelting*) di PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara..... 79

Tabel 5.6 Distribusi Responden berdasarkan Kelelahan Kerja pada pekerja bagian peleburan (*Smelting*) di PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara..... 80

Tabel 5.7 Hubungan Umur dengan Kelelahan Kerja pada pekerja bagian peleburan di PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara..... 81

Tabel 5.8 Hubungan Beban Kerja dengan Kelelahan Kerja pada pekerja bagian peleburan di PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara..... 82

Tabel 5.9 Hubungan Lama Kerja dengan Kelelahan Kerja pada pekerja bagian peleburan di PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara..... 83

Tabel 5.10 Hubungan Masa Kerja dengan Kelelahan Kerja pada pekerja bagian peleburan di PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara..... 84

Tabel 5.11 Hubungan Iklim Kerja Panas dengan Kelelahan Kerja pada

pekerja bagian peleburan di PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara.....	85
--	-----------

DAFTAR BAGAN

Bagan	Halaman
Bagan 2.1 Kerangka Teori	44
Bagan 3.1 Kerangka Konsep Penelitian	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner Penelitian

Lampiran 2. Lembar Pengukuran Iklim Kerja Panas

Lampiran 3. Hasil Pengukuran Beban Kerja

Lampiran 4. Hasil Pengukuran Kelelahan Kerja

Lampiran 5. Hasil Pengukuran Iklim Kerja Panas

Lampiran 6. Output Hasil Analisis Penelitian

Lampiran 7. Izin Penelitian

Lampiran 8. Surat Keterangan Penelitian

Lampiran 9. Surat Keterangan Kalibrasi Alat *Reaction Timer*

Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan industri telah mengangkat standar hidup manusia dan mengurangi sumber kecelakaan, cedera, penyakit akibat kerja. Namun demikian, disisi lain kemajuan teknologi juga mengakibatkan berbagai dampak yang merugikan yaitu berupa terjadinya peningkatan pencemaran lingkungan, kecelakaan kerja, dan timbulnya berbagai penyakit akibat kerja. Dalam penggunaan bahanbahan berbahaya akan terus meningkat sesuai dengan kebutuhan industrialisasi. Di samping itu faktor lingkungan kerja yang tidak memenuhi syarat Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), proses kerja tidak aman, dan sistim kerja yang modern dapat menjadi ancaman bagi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja (Asriani dkk., 2017).

Tenaga kerja sebagai sumber daya manusia memegang peranan utama dalam proses pembangunan industri dan peranan sumber daya manusia perlu mendapat perhatian khusus baik keselamatan, maupun kesehatan kerjanya. Risiko bahaya yang dihadapi oleh tenaga kerja adalah bahaya kecelakaan dan penyakit kerja. Diantara gangguan kesehatan akibat lingkungan kerja. lingkungan atau tempat kerja menjadi hal yang sangat penting dan berpengaruh terhadap seorang individu dalam melaksanakan sebuah tugas atau pekerjaan. Suatu kondisi lingkungan atau tempat kerja dikatakan baik apabila individu tersebut bisa melaksanakan kegiatannya dengan optimal, aman dan selamat. Secara tidak langsung, kenyamanan pekerja di lingkungan kerja harus

diutamakan. Kecelakaan kerja dapat terjadi apabila bekerja dalam lingkungan kerja yang tidak mendukung (Maharja, 2015).

Sumber bahaya pada tempat kerja pun bermacam-macam. Salah satunya adalah bahaya fisik yang dapat berupa iklim kerja panas. Iklim kerja panas dapat memperlambat pekerjaan. Faktor ini secara signifikan dapat berpengaruh pada efisiensi dan produktivitas individu pekerja. Iklim kerja panas juga memiliki pengaruh yang penting terhadap beban kerja serta kelelahan kerja yang dialami pekerja. Iklim kerja merupakan salah satu faktor fisik yang berpotensi untuk menimbulkan gangguan kesehatan bagi pekerja bila berada pada kondisi yang ekstrim (Arini dan Dwiyanti, 2017).

Pekerja di lingkungan panas seperti di sekitar peleburan, boiler, oven, tungku pemanas atau bekerja diluar ruangan di bawah terik matahari dapat mengalami tekanan panas. Tekanan panas merupakan batasan tubuh menerima beban panas dari kombinasi tubuh yang menghasilkan panas saat melakukan pekerjaan dan faktor lingkungan (seperti pajanan suhu lingkungan yang terlalu panas, kelembaban, pergerakan udara, dan radiasi perpindahan panas), beban fisik yang berat, waktu istirahat yang tidak mencukupi, serta pakaian yang digunakan (Wulandari dan Ernawati, 2017).

Panas ekstrim yang terjadi pada pertengahan bulan Juni hingga Juli di Jepang, dilaporkan sebagai kecelakaan industri mengakibatkan sejumlah kematian akibat sengatan panas mencapai 47 orang, angka kejadian tersebut merupakan jumlah terbesar dalam periode 23 tahun (Horie, 2013).

Suhu lingkungan yang tinggi dapat menyebabkan proses pengeluaran cairan melalui keringat cukup banyak dan kekurangan cairan eksternal atau dehidrasi dapat terjadi karena penurunan asupan cairan dan kelebihan pengeluaran cairan (Apriyani, 2014).

Bekerja di tempat kerja yang memiliki iklim kerja panas dapat menyebabkan gangguan kesehatan dan keselamatan kerja. Suhu yang tinggi di tempat kerja dapat mengakibatkan *heat cramps*, *heat exhaustion*, *heat stroke*, dan *miliria* (Suma'mur, 2009). Salah satu gangguan kesehatan yang diakibatkan oleh iklim kerja yang panas adalah *heat exhaustion* atau kelelahan akibat tekanan panas. Kelelahan akibat tekanan panas adalah bentuk respon tubuh terhadap kehilangan banyak cairan dan garam elektrolit, contohnya berkeringat berlebihan (CDC, 2015).

Kelelahan kerja dapat terjadi akibat dari faktor lingkungan kerja, faktor individu dan faktor pekerjaannya. Beberapa faktor lingkungan seperti intensitas penerangan yang kurang, suara mesin jahit yang menimbulkan kebisingan dapat menjadi faktor yang menyebabkan kelelahan, selain itu faktor individu seperti usia pekerja dan masa kerja pekerja juga ikut mempengaruhi keadaan kelelahan yang dirasakan (Atiqoh dkk., 2014).

Sifat kelelahan bagi setiap orang adalah subjektif karena dipengaruhi oleh beberapa faktor perlu mendapatkan perhatian khusus sebagai tindak lanjut agar tidak terjadi masalah pada kesehatan pekerja sehingga tidak berdampak pada penurunan produktivitas kerja, faktor penyebab kelelahan antara lain

faktor individu, faktor pekerjaan, faktor lingkungan dan faktor psikologis (Arini dan Dwiyanti, 2017).

Di dalam suatu pekerjaan tenaga kerja sering dihadapkan pada keterbatasan dan kemampuan dalam ketahanan pada saat bekerja yang disebabkan oleh kondisi fisiologis, beban kerja, beban tambahan berupa tekanan lingkungan yang berasal dari kimiawi, fisik, biologis, dan psikis. Faktor fisik merupakan resiko yang cukup dominan salah satunya adalah terpaparnya panas terhadap tenaga kerja dalam lingkungan kerja. Tekanan lingkungan kerja fisik khususnya lingkungan kerja panas memegang peranan yang penting, oleh sebab itu lingkungan kerja harus diciptakan se nyaman mungkin (Anwar dan Anshar, 2013).

Kondisi temperatur lingkungan kerja yang ekstrim meliputi panas dan dingin yang berada di luar batas kemampuan manusia untuk beradaptasi. Persoalan tentang bagaimana menentukan bahwa kondisi temperatur lingkungan adalah ekstrim menjadi penting, mengingat kemampuan manusia untuk beradaptasi sangat bervariasi dan dipengaruhi oleh berbagai macam faktor. Namun, secara umum kita dapat menentukan batas kemampuan manusia untuk beradaptasi dengan temperatur lingkungan pada kondisi yang ekstrim dengan menentukan rentang toleransi terhadap temperatur lingkungan (Suma'mur, 2009).

Kelelahan merupakan bagian dari permasalahan umum yang sering dijumpai pada tenaga kerja. Menurut beberapa peneliti, kelelahan secara nyata dapat mempengaruhi kesehatan tenaga kerja dan dapat menurunkan

produktivitas. Faktor yang menyebabkan terjadinya kelelahan adalah kesegaran jasmani, kebiasaan merokok, masalah psikologis, status kesehatan, jenis kelamin, status gizi, waktu kerja, beban kerja, usia, dan masalah lingkungan kerja (Tarwaka, 2004).

Kelelahan kerja merupakan aneka keadaan yang disertai penurunan efisiensi dan ketahanan dalam bekerja, suatu mekanisme perlindungan tubuh agar tubuh terhindar dari kerusakan lebih lanjut sehingga terjadi pemulihan setelah istirahat. Dikutip dari *Fatigue Management Fact Sheet* kelelahan akibat kerja secara signifikan mempengaruhi fungsi kapasitas pekerja dan dapat berdampak pada kinerja pekerja dan produktivitas, serta meningkatkan potensi cedera di tempat kerja. Dalam kehidupan sehari-hari kelelahan disebabkan oleh faktor yang berbeda-beda seperti beban kerja, beban tambahan dan faktor individu. Beban kerja dan lamanya pekerjaan fisik maupun mental, keadaan lingkungan seperti tekanan panas, dan keadaan gizi. (Pajow dkk., 2016).

Sekitar enam juta pekerja di Amerika Serikat terpapar tekanan panas dengan kasus kematian yang banyak terjadi pada bidang konstruksi, pertanian, kehutanan, perikanan dan manufaktur. Pada tahun 1999 hingga 2003, Pemerintah Amerika Serikat mencatat telah terjadi 3442 kematian akibat tekanan panas di tempat kerja. Hal ini juga terjadi pada negara berkembang yaitu India bagian utara yang mengalami suhu tinggi dalam unit penempaan logam yang berkisar antara 33,47°C hingga 38,03°C. Sumber

panas tersebut berasal dari tungku kupola, tungku induksi, tungku bahan bakar dan perlakuan panas (Lakhwinder dkk., 2010).

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan kepentingan pengusaha, pekerja dan pemerintah di seluruh dunia. Menurut *International Labour Organization* (ILO) setiap tahun sebanyak dua juta pekerja meninggal dunia karena kecelakaan kerja yang disebabkan oleh faktor kelelahan. Dalam penelitian tersebut dijelaskan dari 58.115 sampel, 18.828 diantaranya (32,8%) mengalami kelelahan. Sedangkan jika pekerja mengalami kecelakaan kerja yang disebabkan oleh faktor kelelahan, maka akan berdampak langsung pada tingkat produktivitas kerjanya. Jadi faktor manusia sangatlah berpengaruh terhadap tingkat produktivitas kerja, seperti masalah tidur, kebutuhan biologis, dan juga kelelahan kerja, bahkan diutarakan bahwa penurunan produktivitas tenaga kerja di lapangan sebagian besar disebabkan oleh kelelahan kerja (ILO, 2015).

Occupational Safety and Health Administration (OSHA) mengatakan kelelahan kerja merupakan penyebab cedera yang paling besar di industri agro industri, dan pada bidang agro industri sendiri dilaporkan 34% dari hilangnya jam kerja disebabkan oleh kelelahan kerja dan kompensasi pekerja digunakan untuk membiayai permasalahan yang menyangkut kelelahan kerja. OSHA Eropa menyatakan kelelahan kerja merupakan masalah terbesar di industri agro industri dimana dilaporkan satu dari empat pekerja mengeluhkan adanya kelelahan kerja pada setiap bekerja (Ihsan dkk., 2015).

Penelitian pada pekerja industri pengolahan logam di Wirun, Sukoharjo mengungkapkan bahwa adanya hasil yang signifikan dari hubungan antaratekanan panas dengan kelelahan. Keadaan lingkungan kerja pada industri tembaga Wirun, Sukoharjo memiliki suhu lingkungan kerja sebesar 33,7°C, suhu tersebut sudah tidak nyaman lagi untuk bekerja, sedangkan suhu yang optimal untuk kerja orang Indonesia berkisar antara 24-26 °C (ISBB = 32 °C). Lingkungan kerja yang panas disebabkan oleh tungku pemanasan atau peleburan sangat dekat sekali dengan proses berikutnya tanpa adanya penyekatan (Oktavia dan Endang, 2016).

Berdasarkan hasil Penelitian sebelumnya oleh Anwar dan Anshar (2013) pada bagian peleburan di PT. Aneka Tambang Pomalaa Tbk. UBPN Pomalaa tahun 2013 Tekanan panas pada bagian peleburan di PT. Aneka Tambang Tbk. UBPN Pomalaa, melebihi nilai ambang batas (NAB) yang diperkenankan yakni pada bagian *Tapping Deck Metal* adalah 31,5°C, *Tapping Deck Slag* adalah 30,5°C, Tanur Peleburan mencapai 34,9°C sehingga karyawan pada bagian peleburan di PT. Aneka Tambang Tbk. UBPN Pomalaa, memiliki ketahanan kerja yang masuk dalam kategori rendah yakni sebanyak 28 orang (63,6%). Ada hubungan tekanan panas dengan ketahanan kerja karyawan pada bagian peleburan di PT. Aneka Tambang Tbk. UBPN Pomalaa. Apabila dibandingkan dengan standar iklim kerja di Indonesia yang ditetapkan berdasarkan Peraturan Menteri No.5 Tahun 2018 dengan pengaturan waktu kerja 75% kerja dan 25% istirahat untuk 8 jam terjadengan beban kerja berat yang didasarkan pada iklim kerja tersebut mempunyai (ISBB) yang telah

melebihi nilai ambang batas (NAB). Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Rosita (2011) dengan judul pengaruh tekanan panas terhadap kelelahan kerja pada pekerja di industri pembuatan batu bata, yang mengatakan bahwa iklim kerja panas yang tinggi (area *outdoor*) lebih melelahkan dari pada iklim kerja panas yang lebih rendah (area *indoor*) di industri pembuatan batu bata Desa Sukorejo Sragen. Tingkat kelelahan kerja pada bagian peleburan lebih tinggi dibandingkan pada bagian produksi, hal ini disebabkan karena sumber panas berada pada bagian peleburan yaitu tungku atau kualii besar yang digunakan untuk meleburkan logam yang menyebabkan semakin tinggi iklim kerja panas semakin tinggi pula tingkat kelelahan kerjanya. Suhu udara (iklim kerja panas) juga dapat dipengaruhi oleh cuaca lingkungan.

PT. Antam Unit Bisnis Pertambangan Nikel (UBPN) Sulawesi Tenggara merupakan salah satu industri yang memproduksi feronikel untuk kebutuhan industri dalam bentuk shot. Antam merupakan perusahaan pertambangan yang terdiversifikasi dan terintegrasi secara vertikal yang berorientasi ekspor. Kegiatan Antam mencakup eksplorasi, penambangan, pengolahan bijih nikel. Feronikel yang memiliki kandungan besi dan nikel diolah dari bijih nikel yang memiliki kadar nikel minimum 1,8% dan kadar besi maksimum 25% melalui metode pirometalurgi, yaitu metode pengolahan logam menggunakan suhu tinggi (Gandataruna, 2019).

Dari hasil Observasi yang didapatkan ketika melakukan magang di PT. Antam yaitu Antam memiliki sistem penerapan K3 yaitu HSE (*Health Safety*

Environment) dimana HSE ini terbagi menjadi *Plant safety*, *Mine Safety*, *Occupational Health*, *Mine Environment* dan *Plant Environment*. Dari banyaknya satuan kerja di Antam, terdapat satuan kerja di bagian Pabrik (*Plant*) yang berisiko rentan terjadi tingkat kelelahan pada pekerja pabrik. Pada bagian Peleburan (*Smelting*) terdapat iklim panas yang cukup tinggi sehingga terjadi kelelahan kerja dikarenakan akibat iklim panas di lingkungan kerja.

Proses peleburan (*smelting*) adalah menampung calcine (hasil dari proses kalsinasi pada *rotary kiln*) di *surge hopper* kemudian mengangkat dengan container car ke shaft kemudian mengangkat calcine dari shaft dan mengangkat dengan menggunakan *hot charge crane* untuk dimasukkan ke dalam top bin peleburan (penampungan *calcine*), kemudian masuk ke dalam dapur *furnace* untuk melalui proses mereduksi *calcine* menjadi cairan *crude/metal* dan *slag* dan selanjutnya melakukan proses *metal tapping* dan *slag tapping* (proses mengeluarkan cairan metal/crude dan slag dari dalam dapur *furnace*) (Gandataruna, 2019).

Suhu pembakaran yang sangat tinggi dalam proses produksi bijih Nikel yang menggunakan alat produksi, seperti tanur listrik atau dapur *furnace* yang bisa memberikan suhu panas dilingkungan tempat kerja yang berkerja dibagian *smelting*. Sehingga pekerja akan selalu terpapar panas terus-menerus selama bekerja, selain dari itu pekerja juga akan terpapar panas pada saat melakukan metal tapping dan *slag tapping* (proses mengeluarkan cairan *metal/crude* dan *slag* dari dalam dapur *furnace*), sehingga itu akan

mengganggu kesehatan pekerja seperti kelelahan pada saat bekerja. Jika kelelahan terjadi pada para pekerja pabrik dapat mengalami turunnya produktifitas pada saat bekerja dan memiliki resiko terpapar tekanan panas yang tinggi sehingga dapat memengaruhi kesehatannya yang ditunjukkan dengan munculnya keluhan-keluhan subjektif seperti mual, keringat berlebih dan lain-lain. (Gandataruna, 2019).

Berdasarkan permasalahan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Hubungan faktor individu dan iklim kerja panas terhadap kelelahan kerja pada tenaga kerja bagian peleburan (*smelting*) di PT. ANTAM Tbk UBPN Sulawesi Tenggara”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini yaitu:

1. Apakah ada hubungan faktor individu (umur, beban kerja, masa kerja dan lama kerja) dengan kelelahan pada tenaga kerja bagian peleburan (*smelting*) di PT. ANTAM Tbk UBPN Sulawesi Tenggara ?
2. Apakah ada hubungan iklim kerja panas dengan kelelahan pada tenaga kerja bagian peleburan (*smelting*) di PT. ANTAM Tbk UBPN Sulawesi Tenggara ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dapat uraikan sebagai berikut:

1. Tujuan umum

Untuk mengetahui hubungan faktor individu dan iklim kerja panas terhadap kelelahan pada tenaga kerja di bagian peleburan (*smelting*) di PT. ANTAM Tbk UBPN Sulawesi Tenggara

2. Tujuan khusus

- a. Untuk mengetahui hubungan umur dengan kelelahan pada tenaga kerja bagian peleburan (*smelting*) Di PT. ANTAM Tbk UBPN Sulawesi Tenggara
- b. Untuk mengetahui hubungan beban kerja dengan kelelahan pada tenaga kerja bagian peleburan (*Smelting*) Di PT. ANTAM Tbk UBPN Sulawesi Tenggara
- c. Untuk mengetahui hubungan lama kerja dengan kelelahan pada tenaga kerja bagian peleburan (*smelting*) di PT. ANTAM Tbk UBPN Sulawesi Tenggara
- d. Untuk mengetahui hubungan masa kerja dengan kelelahan pada tenaga kerja bagian peleburan (*smelting*) di PT. ANTAM Tbk UBPN Sulawesi Tenggara
- e. Untuk mengetahui hubungan iklim kerja panas dengan kelelahan pada tenaga kerja bagian peleburan (*smelting*) di PT. ANTAM Tbk UBPN Sulawesi Tenggara.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Manfaat Ilmiah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan bacaan yang dapat menambah pengetahuan dan wawasan serta dapat menjadi salah satu sumber kajian ilmiah, referensi, dan sarana bagi penelitian selanjutnya di bidang kesehatan masyarakat.

2. Manfaat bagi peneliti

Penelitian ini dapat menjadi pengalaman yang sangat berharga dan juga dapat menambah wawasan serta meningkatkan pengetahuan bagi peneliti dalam mengimplementasikan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama proses perkuliahan.

3. Manfaat bagi tempat penelitian

Memberikan informasi kepada tenaga kerja di PT. Antam Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara tentang kelelahan kerja dan dapat mengurangi tingkat kelelahan kerja pada tenaga kerja di PT. Antam Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum tentang Faktor Individu

1. Tinjauan Umum tentang Umur

Umur merupakan salah satu sifat karakteristik tentang orang yang dalam studi epidemiologi adalah suatu variabel yang cukup penting karena cukup banyak penyakit ditemukan dengan berbagai variasi frekuensi yang disebabkan oleh umur. Peranan variabel umur menjadi sangat penting antara lain karena: pertama, studi tentang hubungan variasi suatu penyakit dengan umur dapat memberikan gambaran tentang faktor penyebab penyakit tersebut. Kedua, umur dapat merupakan faktor sekunder yang harus diperhitungkan dalam mengamati/meneliti perbedaan frekuensi penyakit terhadap variabel lainnya (Sofyan dkk., 2012).

Semakin bertambahnya umur maka akan terjadi penurunan fungsi sistem tubuh manusia yang salah satunya adalah sistem muskuloskeletal. Nyeri punggung bawah merupakan jenis keluhan muskuloskeletal yang berkaitan erat dengan umur. Keluhan ini jarang dijumpai pada kelompok umur 0 – 10 tahun. Beberapa faktor etiologi tertentu pada umur yang lebih tua mungkin mempengaruhi keluhan ini, sehingga akan lebih sering dijumpai atau biasanya dirasakan pada mereka yang berumur dekade kedua dan insiden tertinggi pada dekade kelima (Sakinah, 2012).

Umur seseorang berbanding lurus dengan kapasitas fisik sampai batas tertentu dan mencapai puncaknya pada umur 25 tahun. Pada umur 50

– 60 tahun kekuatan otot menurun sebesar 25%, kemampuan sensoris-motoris menurun sebanyak 60%. Kemampuan kerja fisik seseorang yang berumur >60 tahun tinggal mencapai 50% dari yang berumur 25 tahun (Tarwaka dkk., 2004).

2. Tinjauan Umum tentang Beban Kerja

Beban kerja adalah beban fisik maupun non fisik yang ditanggung oleh pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya bahwa secara umum hubungan antara beban kerjadan kapasitas kerja dipengaruhi oleh berbagai faktor yang sangat kompleks, baik faktor internal maupun faktor eksternal (Tarwaka, dkk., 2004):

a. Beban kerja karena faktor eksternal

Faktor eksternal beban kerja adalah beban kerja yang berasal dari luar tubuh pekerja, meliputi:

1) Tugas-tugas (*task*)

Meliputi tugas bersifat fisik seperti, stasiun kerja, tata ruang tempat kerja, kondisi lingkungan kerja, sikap kerja, cara angkut, beban yang diangkat. Sedangkan tugas yang bersifat mental meliputi, tanggung jawab, kompleksitas pekerjaan, emosi pekerja dan sebagainya.

2) Organisasi Kerja

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

a. Lingkungan kerja

Lingkungan kerja ini dapat memberikan beban tambahan yang meliputi, lingkungan kerja fisik, lingkungan kerja kimiawi, lingkungan kerja biologis dan lingkungan kerja psikologis.

3) Beban kerja karena faktor internal

Faktor internal beban kerja adalah faktor yang berasal dari dalam tubuh akibat adanya reaksi dari beban kerja eksternal yang berpotensi sebagai stressor, meliputi :

- a. Faktor somatis (jenis kelamin, umur, ukuran tubuh, status gizi, kondisi kesehatan, dan sebagainya).
- b. Faktor psikis (motivasi, persepsi, kepercayaan, keinginan, kepuasan, dan sebagainya).

Beban kerja dapat dibedakan secara kuantitatif dan kualitatif. Beban kerja kuantitatif adalah seseorang bekerja dalam jumlah banyak sesuai dengan waktu yang telah diberikan sedangkan beban kerja kualitatif yaitu seseorang bekerja dengan tugas-tugas yang repetitif, berbagai jenis, dan memiliki tantangan. Berbagai pendekatan terhadap pengukuran tenaga atau beban kerja secara fisiologis dalam pekerjaannya antara lain pengukuran nadi kerja (*heart rate*), *O₂ consumption*, *blood flow*, *respiratory frequency*.

3. Tinjauan Umum tentang Lama Kerja

Lama kerja adalah lamanya seseorang tenaga kerja yang melakukan pekerjaannya dalam satu hari termasuk waktu istirahat. Waktu istirahat merupakan hal mutlak yang harus diberikan pada para pekerja, agar dapat

mempertahankan kemampuan atau kapasitas kerja, dalam melakukan pekerjaan fisik maupun mental. Istirahat diperlukan untuk memulihkan kesegaran baik kondisi fisik maupun mental dan agar terhindar dari hal-hal negatif di tempat kerja (Ranty, 2012).

Waktu kerja menjadi salah satu faktor yang dapat menunjang produktivitas kerja. Lama kerja yang baik bagi pekerja dalam sehari ialah sekitar 6-8 jam dan sisanya untuk beristirahat atau berkumpul dengan keluarga dalam seminggu seseorang bisa bekerja dengan baik selama 40 jam yang dapat dibagi dalam 5 atau 6 hari kerja. Lebih dari itu akan kecenderungan timbulnya hal-hal yang negatif. Makin panjang waktu kerja maka makin besar kemungkinan terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan (Giring, 2015).

Pada Undang-undang No. 13 tahun 2003 tentang ketenagakerjaan disebutkan setiap pengusaha wajib melaksanakan ketentuan waktu kerja bagi pekerja yang dipekerjakan. Menurut Undang-undang No. 13 Tahun 2003 (pasal 77, ayat 1) bahwa waktu yang dipersyaratkan adalah:

a. Waktu kerja siang hari:

- 1) 7 jam 1 hari dan 40 jam/minggu untuk 6 hari kerja dalam 1 minggu.
- 2) 8 jam 1 hari dan 40 jam/minggu untuk 5 hari kerja dalam 1 minggu.

b. Waktu kerja malam hari, dapat dilakukan dengan:

- 1) 6 jam 1 hari dan 35 jam/minggu untuk 6 hari kerja dalam 1 minggu.
- 2) 7 jam 1 hari dan 35 jam/minggu untuk 5 hari kerja dalam 1 minggu.

4. Tinjauan Umum tentang Masa Kerja

Masa kerja adalah jangka waktu orang sudah bekerja dari pertama mulai masuk hingga sekarang masih bekerja. Masa kerja dapat diartikan sebagai sepele waktu yang agak lama dimana seorang tenaga kerja masuk dalam satu wilayah tempat usaha sampai batas waktu tertentu. Masa kerja merupakan salah satu faktor yang dapat mendukung munculnya gangguan muskuloskeletal yang disebabkan oleh pekerjaan (Agustin, 2013).

Masa kerja merupakan akumulasi aktifitas kerja seseorang yang dilakukan dalam jangka waktu yang panjang. Apabila aktifitas tersebut dilakukan secara terus-menerus akan mengakibatkan gangguan pada tubuh. Tekanan fisik pada suatu kurun waktu tertentu mengakibatkan berkurangnya kinerja otot, dengan gejala makin rendahnya gerakan. Tekanan-tekanan akan terakumulasi setiap harinya pada suatu masa yang panjang, sehingga mengakibatkan memburuknya kesehatan yang disebut juga kelelahan klinis atau kronis (Koesyanto, 2013).

Penyakit akibat kerja dipengaruhi oleh masa kerja. Semakin lama seseorang bekerja disuatu tempat maka semakin besar kemungkinan mereka terpapar oleh faktor-faktor lingkungan kerja fisik maupun kimia

yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan/penyakit akibat kerja sehingga akan berakibat menurunnya efisiensi dan produktifitas kerja seorang tenaga kerja (Rahman, 2017).

B. Tinjauan Umum tentang Iklim Kerja Panas

1. Pengertian Iklim Kerja Panas

Iklim Kerja adalah hasil perpaduan antara suhu, kelembaban, kecepatan gerakan udara dan panas radiasi dengan tingkat pengeluaran panas dari tubuh Tenaga Kerja sebagai akibat pekerjaannya meliputi tekanan panas dan dingin (Permenaker No. 5 Tahun 2018). Iklim kerja merupakan salah satu faktor fisik yang berpotensi menimbulkan potensi bahaya yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan terhadap tenaga kerja bila berada pada kondisi yang ekstrim panas dan dingin dengan kadar yang melebihi nilai ambang batas yang diperkenankan menurut standar kesehatan

Iklim kerja adalah hasil perpaduan antara suhu, kelembaban, kecepatan gerakan udara dan panas radiasi dengan tingkat pengeluaran panas dari tubuh tenaga kerja sebagai akibat pekerjaannya (Kepmenaker, No:Kep-51/MEN/2002). Suhu dingin mengurangi efisiensi dengan keluhan kaku atau kurangnya koordinasi otot. Suhu panas berakibat menurunnya prestasi kerja pikir, mengurangi kelincahan, memperpanjang waktu reaksi dan waktu pengambilan keputusan, mengganggu kecermatan kerja otak, mengganggu koordinasi syaraf perasa dan motoris, serta memudahkan untuk dirangsang (Elyastuti, 2011).

Iklm kerja merupakan salah satu unsur dari pekerjaan yang mempunyai peran penting dan tidak boleh kita acuhkan. Pekerjaan dengan suhu tinggi memerlukan penerapan teknologi baik dalam proses produksi maupun proses distribusinya, diharapkan penerapan teknologi dapat mengendalikan pemakaian energi dan energi yang terlepas. Dengan lingkungan kerja yang nyaman maka gairah kerja akan meningkat begitu juga produktivitas. Panas merupakan sumber penting dalam proses produksi maka tidak menutup kemungkinan pekerja terpapar langsung, dalam jangka waktu yang lama pekerja yang terpapar panas dapat mengalami penyakit akibat kerja yaitu menurunnya daya tahan tubuh dan berpengaruh terhadap timbulnya gangguan kesehatan sehingga berpengaruh terhadap produktivitas dan efisiensi kerja (Harahap dan Asipsam, 2017).

Iklm kerja adalah kombinasi dari suhu udara, kelembaban udara, kecepatan gerakan udara dan suhu radiasi yang dihubungkan dengan produksi panas oleh tubuh. Manusia adalah mahluk *homeotherm* dan mampu mempertahankan suhu inti tubuh yang relatif konstan walau terpapar suhu lingkungan yang bervariasi luas. Suhu inti tubuh berfluktuasi sekitar 37°C, sedangkan suhu bagian luar tubuh misalnya kulit lebih dingin dan bervariasi tergantung kondisi lingkungan (Adiningsih, 2013).

Iklm kerja panas merupakan meteorologi dari lingkungan kerja yang dapat disebabkan oleh gerakan angin, kelembaban, suhu udara, suhu

radiasi, sinar matahari. Panas sebenarnya merupakan energi kinetik gerak molekul yang secara terus menerus dihasilkan dalam tubuh sebagai hasil samping metabolisme dan panas tubuh yang dikeluarkan ke lingkungan sekitar. Agar tetap seimbang antara pengeluaran dan pembentukan panas maka tubuh mengadakan usaha pertukaran panas dari tubuh ke lingkungan sekitar melalui kulit dengan cara konduksi, konveksi, radiasi dan evaporasi (Wulandari dan Ernawati, 2017).

2. Jenis Iklim Kerja

Kemajuan teknologi dan proses produksi didalam industri telah menimbulkan suatu lingkungan kerja yang mempunyai iklim atau cuaca tertentu, yang dapat berupa iklim kerja panas dan iklim kerja dingin.

a. Iklim Kerja Panas

Iklim kerja panas merupakan meteorologi dari lingkungan kerja yang dapat disebabkan oleh gerakan angin, kelembaban, suhu udara, suhu radiasi dan sinar matahari. Dikatakan iklim kerja panas jika suhu pada suatu lingkungan kerja berada pada suhu 34,9 °C. Produksi panas tubuh tergantung dari kegiatan fisik tubuh. Panas sebenarnya merupakan energi kinetik gerak molekul yang secara terus menerus dihasilkan dalam tubuh sebagai hasil samping metabolisme dan pertukaran panas diantara tubuh dan lingkungan sekitar. Faktor faktor yang menyebabkan pertukaran panas diantara tubuh dengan lingkungan sekitar adalah konduksi, konveksi, radiasi dan evaporasi (Elyastuti, 2011).

- 1) Konduksi, merupakan pertukaran diantara tubuh dan benda-benda sekitar dengan melalui sentuhan atau kontak. Konduksi akan menghilangkan panas dari tubuh apabila benda-benda sekitar lebih dingin suhunya, dan akan menambah panas kepada tubuh apabila benda-benda sekitar lebih panas dari tubuh manusia.
- 2) Konveksi, adalah petukaran panas dari badan dengan lingkungan melalui kontak udara dengan tubuh. Pada proses ini pembuangan panas terbawa oleh udara sekitar tubuh.
- 3) Radiasi, merupakan tenaga dari gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang lebih panjang dari sinar matahari.
- 4) Evaporasi, adalah keringat yang keluar melalui kulit akan cepat menguap bila udara diluar badan kering dan terdapat aliran angin sehingga terjadi pelepasan panas dipermukaan kulit, maka cepat terjadi penguapan yang akhirnya suhu badan bisa menurun. Terhadap paparan cuaca kerja panas, secara fisiologis tubuh akan berusaha menghadapinya dengan maksimal, dan bila usaha tersebut tidak berhasil akan timbul efek yang membahayakan.

b. Iklim Kerja Dingin

Iklim kerja dingin adalah jika temperatur suhu udara dingin maka terjadi perbedaan temperatur yang mencolok (*step temperatur gradient*) pada bagian kulit dari bagian dalam kulit kearah keluar kulit. Iklim kerja dingin dikatakan iklim kerja dingin apabila suhu lingkungan kerja berada pada < 24 °C. Pengaruh suhu dingin dapat mengurangi efisiensi

kerja dengan keluhan kaku atau kurangnya koordinasi otot. Kondisi semacam ini dapat meningkatkan tingkat kelelahan seseorang (Elyastuti, 2011).

3. Pengaruh Iklim Kerja Panas Terhadap Tenaga Kerja

Pengaruh iklim kerja di tempat kerja terhadap tenaga kerja antara lain: penurunan kerja pikir, mengurangi kelincahan, memperpanjang waktu reaksi dan waktu pengambilan keputusan, mengganggu kecermatan otak, mengganggu koordinasi syaraf, perasa dan motorik. Menurut Bernard 1996 dalam Harahap dan Asipsam (2017) gangguan kesehatan akibat pemaparan suhu lingkungan panas yang berlebihan dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Gangguan perilaku dan performansi kerja seperti, terjadinya kelelahan, sering melakukan istirahat curian dan lain-lain.
- b. Dehidrasi (suatu kehilangan cairan tubuh yang berlebihan yang disebabkan baik oleh penggantian cairan yang tidak cukup maupun karena gangguan kesehatan).
- c. *Heat rash* (seperti biang keringat atau keringat buntat, gatal kulit akibat kondisi kulit terus basah)
- d. Heat cramps merupakan kejang-kejang otot tubuh (tangan dan kaki) akibat keluarnya keringat yang menyebabkan hilangnya garam natrium dari tubuh yang kemungkinan besar disebabkan karena minum terlalu banyak dengan sedikit garam natrium.

- e. Heat *syncope* (keadaan yang disebabkan karena aliran darah keotak tidak cukup karena sebagian besar aliran darah di bawah ke permukaan kulit atau perifer yang disebabkan pemaparan suhu tinggi.
- b. Heat *exhaustion* (keadaan yang terjadi apabila tubuh kehilangan terlalu banyak cairan dan atau kehilangan garam, dengan gejalanya: mulut kering, sangat haus, lemah, dan sangat lelah).

4. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Iklim Kerja

Untuk menilai hubungan iklim kerja terhadap seseorang perlu diperhatikan seluruh faktor yang meliputi lingkungan, manusia dan pekerjaan.

Tabel 2.1
Faktor yang mempengaruhi Iklim Kerja

Faktor Lingkungan	Faktor Manusiawi	Pekerjaan
Suhu	Usia	Kompleksnya tugas
Kelembaban	Jenis Kelamin	Lamanya tugas
Angin	Kesegaran jasmani	Beban fisik
Radiasi panas	Ukuran tubuh	Beban mental
Sinar matahari	Kesehatan	Beban indera
Debu	Aklimatisasi	Beban pribadi
Aerosol	Gizi	Keterampilan yang Disyaratkan
Gas	Motivasi	

Sumber: Suma'mur, 2009

5. Status Iklim Kerja

Nilai Ambang Batas yang selanjutnya disingkat NAB adalah standar faktor bahaya di Tempat Kerja sebagai kadar/intensitas rata-rata tertimbang waktu (*time weighted average*) yang dapat diterima Tenaga Kerja tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan, dalam pekerjaan sehari-

hari untuk waktu tidak melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu

(Permenaker No. 5 tahun 2018)

1. Nilai Ambang Batas ISBB

Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Di Tempat Kerja, diatur mengenai Nilai Ambang Batas iklim kerja Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB) yang diperkenankan, yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.2
Nilai Ambang Batas Iklim Kerja Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB) yang Diperkenankan

Pengaturan Waktu Kerja Setiap Jam	ISBB (°C)			
	Beban Kerja			
	Ringan	Sedang	Berat	Sangat Berat
75% - 100%	31,0	27,5	-	-
50% - 75%	31,0	29,0	27,5	-
25% - 50%	32,0	30,0	29,0	28,0
0% - 25%	32,5	31,5	30,5	30,0

ISBB atau dikenal juga dengan istilah WBGT (*Wet Bulb Globe*

Temperature) merupakan indicator lingkungan kerja.

Indeks Suhu Basah dan Bola untuk di luar ruangan dengan panas radiasi:

$$\text{ISBB luar ruangan} = 0,7 \text{ Suhu Basah Alami} + 0,2 \text{ Suhu Bola} + 0,1 \text{ Suhu Kering}$$

Indeks Suhu Basah dan Bola untuk di dalam atau di luar ruangan tanpa panas radiasi:

$$\text{ISBB dalam ruangan} = 0,7 \text{ Suhu Basah Alami} + 0,3 \text{ Suhu Bola}$$

1. Nilai Ambang Batas Kelembaban Udara

Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang persyaratan kesehatan lingkungan

kerja perkantoran dan industri ditetapkan bahwa nilai kelembaban lingkungan kerja ruang kantoran yang nyaman berkisar 40-60%. Dalam aturan ini pun dijelaskan bila kelembaban udara ruang kerja > 60% perlu menggunakan alat *dehumidifier*, sedangkan kelembaban udara ruang kerja jika < 40 % perlu menggunakan *humidifier* (misalnya : mesin pembentuk aerosol). Adapun untuk lingkungan kerja ruangan industri, nilai kelembaban yang nyaman bagi pekerja berkisar 65% - 95%, dengan penggunaan *dehumidifer* jika kelembabannya > 95 %, dan penggunaan *humidifer* jika kelembabannya < 65%.

2. Kecepatan Angin

Menurut standar baku mutu Kepmenkes No. 1405 Tahun 2002, pertukaran aliran udara berkisar 0,283 M³/menit/orang dengan laju ventilasi antara 0,15 - 0,25 m/detik. Untuk ruang kerja yang tidak menggunakan pendingin harus memiliki lubang ventilasi minimal 15% dari luas lantai dengan menerapkan sistim ventilasi silang. Adapun kebutuhan suplai udara segar 10 lt/org/dtk.

6. Pengukuran Iklim Kerja Panas

Salah satu parameter pengukuran suhu lingkungan panas adalah dengan menilai indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB) yang terdiri dari parameter suhu udara kering, suhu udara basah, dan suhu panas radiasi. Kemudian secara manual ISBB dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

- a. Pekerjaan dilakukan dibawah paparan sinar matahari (outdoor)

$$ISBB = (0,7 \times \text{suhu basah}) + (0,2 \times \text{suhu radiasi}) + (0,1 \times \text{suhu kering})$$

b. Pekerjaan dilakukan didalam ruangan (indoor)

$$ISBB = (0,7 \times \text{suhu basah}) + (0,3 \times \text{suhu radiasi})$$

Contoh peralatan sederhananya adalah termometer bola, *Sling Psychrometer* (suhu basah dan suhu kering), kata termometer dan satu alat lagi yang modern yaitu Questtemp Heat Stress Monitor. Dari hasil pengukuran ISBB dapat disesuaikan dengan beban kerja yang diterima oleh pekerja, selanjutnya dilakukan pengaturan kerja-waktu istirahat yang tepat sehingga pekerja tetap dapat bekerja dengan aman dan sehat.

C. Tinjauan Umum tentang Kelelahan Kerja

1. Defenisi Kelelahan

Kelelahan bagi setiap orang memiliki arti tersendiri dan bersifat subyektif. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengertian kelelahan yaitu perihal (keadaan) lelah; kepenatan; kepayahan. Kelelahan merupakan akibat dari kebanyakan tugas pekerjaan yang sama. Pada pekerjaan yang berulang, tanda pertama kelelahan merupakan peningkatan dalam rata-rata panjang waktu yang diambil untuk menyelesaikan suatu siklus aktivitas (Nurmianto, 2004).

Lelah adalah aneka keadaan yang disertai penurunan efisiensi dan ketahanan dalam bekerja. Kata lelah (*fatigue*) menunjukkan keadaan fisik dan mental yang berbeda, tetapi semuanya berakibat pada penurunan daya kerja dan berkurangnya ketahanan tubuh untuk bekerja (Suma'mur, 2014).

Kelelahan dapat diartikan dengan kondisi menurunnya efisiensi, performa kerja, dan berkurangnya kekuatan atau ketahanan fisik tubuh untuk terus melanjutkan kegiatan yang harus dilakukan. Kelelahan diatur secara sentral oleh otak, pada susunan saraf pusat terdapat sistem aktivasi yang bersifat simpatis dan inhibisi yang bersifat parasimpatis (Tarwaka, 2014).

Menurut Cameron kelelahan kerja merupakan kriteria yang kompleks yang tidak hanya menyangkut kelelahan fisiologis dan psikologis tetapi dominan hubungannya dengan penurunan kinerja fisik, adanya perasaan lelah, penurunan motivasi dan penurunan produktivitas kerja (Ambar, 2014).

Kelelahan mengandung 3 pengertian yaitu terdapatnya penurunan hasil kerja secara fisiologik, adanya perasaan lelah dan merasa bosan bekerja. Pada susunan saraf pusat terdapat sistem aktivasi dan inhibisi. Keduanya harus saling berimbang dan berada dalam kondisi stabil dalam tubuh. Jika yang beroperasi adalah sistem inhibisi, maka akan datang rasa ngantuk atau bahkan tertidur yang berarti timbulnya rasa lelah agar tenaga kerja berada dalam keserasian, maka kedua sistem ini harus memberikan stabilitas kepada tubuh (Ismail, 2014).

2. Jenis-Jenis Kelelahan

Kelelahan dapat dibedakan menjadi 3 (tiga) kelompok besar, yaitu berdasarkan:

b. Proses

Sudah sejak lama, ahli fisiologi membedakan kelelahan menjadi dua kelompok besar antara lain kelelahan umum dan kelelahan otot.

b. Kelelahan Umum

Kelelahan umum adalah sensasi yang disertai dengan perasaan kelambanan dan keengganan dalam melakukan setiap aktifitas (Grandjean, 1997). Kelelahan umum dapat menyebabkan aktivitas kerja terganggu dan terhambat. Tidak adanya gairah untuk bekerja baik secara fisik ataupun psikis, segalanya terasa berat dan merasa mengantuk (Budiono, 2003). Perasaan adanya kelelahan secara umum ditandai dengan berbagai kondisi antara lain :

- 1) Kelelahan mata, yaitu ketegangan yang terjadi pada organ visual (mata).
- 2) Kelelahan umum tubuh, yaitu pembebanan fisik yang berlebihan di tubuh.
- 3) Kelelahan mental, yaitu dikarenakan mental atau kerja intelektual.
- 4) Kelelahan syaraf, yaitu dikarenakan pembebanan yang berlebihan disalah satu bagian sistem psikomotor dan repetitif.
- 5) Kelelahan kronis, yaitu kelelahan yang disebabkan oleh akumulasi efek jangka panjang.
- 6) Kelelahan sirkadian, yaitu bagian dari ritme siang-malam dan memulai periode tidur yang baru. Pengaruh-pengaruh tersebut didalam tubuh manusia dan menimbulkan perasaan lelah yang dapat menyebabkan seseorang berhenti bekerja (Grandjean, 1997).

c. Kelelahan Otot

Kelelahan otot adalah pengurangan performa dari otot setelah adanya pembebanan dan tidak hanya berdampak pada pengurangan kekuatan tapi juga pergerakan yang lambat (Grandjean, 1997). Pada akhirnya kelelahan fisik ini dapat menyebabkan sejumlah hal yang kurang menguntungkan seperti melemahnya kemampuan tenaga kerja dalam melakukan pekerjaannya dan meningkatkan kesalahan dalam melakukan kegiatan kerja, sehingga dapat mempengaruhi produktivitas kerjanya (Budiono, 2003). Menurut (Tarwaka, 2004) dalam Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Produktivitas dijelaskan bahwa berlaku dua teori tentang kelelahan otot, yaitu teori kimia dan teori syaraf pusat.

d. Waktu terjadinya kelelahan

- 1) Kelelahan akut, disebabkan oleh kerja suatu organ atau seluruh organ tubuh secara berlebihan dan datangnya secara tiba-tiba.
- 2) Kelelahan kronis, merekognisi bahwa kelelahan lebih sering berhubungan dengan kepada jam kerja panjang dalam sehari (khususnya jika terdapat kurangnya waktu tidur, meskipun terkadang itu bias terjadi akibat jam kerja mingguan yang panjang (kelelahan kronis).

e. Berdasarkan faktor penyebab

Menurut (Elia, 2016) mengklasifikasikan kelelahn berdasarkan faktor penyebab, diantaranya :

1) Kelelahan Fisik

Kelelahan fisik disebabkan oleh kelemahan pada otot. Suplai darah yang mencukupi dan aliran darah yang lancar ke otot sangat penting dikarenakan menentukan kemampuan proses metabolisme dan memungkinkan kontraksi otot tetap berjalan. Kontraksi otot yang kuat menghasilkan tekanan di dalam otot dan dapat menghentikan aliran darah, sehingga kontraksi maksimal hanya akan berlangsung beberapa detik. Gangguan pada aliran darah mengakibatkan kelelahan otot yang berakibat otot tidak dapat berkontraksi, meskipun rangsangan syaraf motorik masih berjalan (Astrand dan Rodahl, 2017).

2) Kelelahan psikologi

Kelelahan psikologi berkaitan dengan depresi, gugup, dan kondisi psikososial yang lain. Kelelahan jenis ini diperburuk dengan adanya stress.

3) Kelelahan mental

Kelelahan mental disebabkan karena faktor psikis. Pekerja memiliki persoalan kejiwaan yang belum terselesaikan dan menyebabkan stress psikis.

4) Kelelahan keterampilan

Kelelahan ini disebabkan oleh adanya tugas-tugas yang memerlukan ketelitian dan pemecahan persoalan yang cukup sulit.

3. Gejala Kelelahan Kerja

Gejala perasaan atau tanda kelelahan 1-10 menunjukkan melemahnya kegiatan, 11-20 menunjukkan melemahnya motivasi dan 21-30 gambaran kelelahan fisik sebagai akibat dari keadaan umum yang melelahkan. Tanda-tanda kelelahan yang utama adalah hambatan terhadap fungsi- fungsi kesadaran otak dan perubahan-perubahan pada organ-organ di luar kesadaran. Seseorang yang lelah menunjukkan gejala antara lain penurunan perhatian, perlambatan dan hambatan persepsi, lambat dan sukar berpikir, penurunan kemauan atau dorongan untuk bekerja, kurangnya efisiensi kegiatan-kegiatan fisik dan mental. Pada umumnya orang lelah menunjukkan tanda-tanda sebagai berikut (Suryaningtyas dan Widajati, 2017):

- a. Penurunan perhatian.
- b. Perlambatan dan hambatan persepsi.
- c. Lamban dan sukar berfikir.
- d. Penurunan kemampuan atau dorongan untuk bekerja.
- e. Kurangnya efisiensi kegiatan-kegiatan fisik dan mental

Gambaran mengenai gejala kelelahan (*Fatigue Symptons*) secara subyektif dan obyektif menurut Suma'mur (2013) antara lain :

- a. Perasaan berat di kepala
- b. Menjadi lelah seluruh badan
- c. Kaki merasa berat
- d. Menguap
- e. Merasa kacau pikiran

- f. Menjadi mengantuk
- g. Merasakan beban pada mata
- h. Kaku dan canggung pada gerakan
- i. Tidak seimbang dalam berdiri
- j. Mau berbaring
- k. Merasa susah berpikir
- l. Lelah bicara
- m. Menjadi gugup
- n. Tidak dapat berkonsentrasi
- o. Tidak dapat mempusatkan perhatian terhadap sesuatu
- p. Cenderung untuk lupa
- q. Kurang kepercayaan
- r. Cemas terhadap sesuatu
- s. Tidak dapat tekun dalam bekerja
- t. Sakit kepala
- u. Kekakuan dibahu
- v. Merasa nyeri dipinggang
- w. Merasa pernafasan tertekan
- x. Haus
- y. Suara serak
- z. Merasa pening
- aa. Spasme dari kelopak mata
- bb. Tremor pada anggota badan

cc. Merasa kurang sehat

4. Faktor Penyebab Kelelahan Kerja

Beberapa penyebab yang mempengaruhi kelelahan kerja, antara lain (Ihsan dkk., 2015):

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 bukannya 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 sesuatu pekerjaan yang seharusnya tidak dikerjakan oleh karyawan tersebut kalau ditilik dari sisi keahlian maupun posisi pekerjaannya.

Berdasarkan penyebab kelelahan terbagi menjadi dua yaitu kelelahan fisiologis dan kelelahan psikologis. Kelelahan fisiologis disebabkan oleh faktor fisik atau kimia yaitu suhu, penerangan, mikroorganisme, zat kimia, kebisingan, *circadian rhythms*, dan lain-lain. Sedangkan kelelahan psikologis disebabkan oleh faktor psikososial baik ditempat kerja maupun dirumah atau masyarakat sekeliling (Nurmianto, 2004).

Menurut (Arini dan Dwiyantri, 2017), faktor-faktor yang dapat berpengaruh terhadap kelelahan kerja diantaranya sebagai berikut :

a. Faktor lingkungan kerja

Faktor lingkungan kerja yang tidak memadai untuk bekerja sampai kepada masalah psikososial dapat berpengaruh terhadap terjadinya kelelahan kerja. Lingkungan kerja yang nyaman dan ventilasi udara yang adekuat, didukung oleh tidak adanya kebisingan akan mengurangi kelelahan kerja.

b. Waktu istirahat dan waktu bekerja

Waktu istirahat dan waktu bekerja yang proporsional dapat menurunkan derajat kelelahan kerja. Lama dan ketepatan waktu beristirahat sangat berperan dalam mempengaruhi terjadinya kelelahan kerja.

c. Kesehatan pekerja

Kesehatan pekerja yang selalu di monitor dengan baik, dan pemberian gizi yang sempurna dapat menurunkan kelelahan kerja.

d. Beban Kerja

Beban kerja yang diberikan kepada pekerja perlu disesuaikan dengan kemampuan psikis dan fisik pekerja bersangkutan.

e. Keadaan perjalanan

Keadaan perjalanan, waktu perjalanan dari dan ketempat kerja yang seminimal mungkin dan seaman mungkin berpengaruh terhadap kondisi kesehatan kerja dan kelelahan kerja.

5. Dampak Kelelahan Kerja

Menurut Suma'mur (2009) ada risiko kelelahan yang terbagi dalam 3 kategori yaitu:

a. Menunjukkan terjadinya pelemahan kegiatan

Perasaan berat di kepala, menjadi lelah seluruh badan, kaki merasa berat, sering menguap, merasa kacau pikiran, menjadi mengantuk, merasakan beban pada mata, kaku dan canggung dalam gerakan, tidak seimbang dalam berdiri, mau berbaring.

b. Menunjukkan terjadinya pelemahan motivasi

Merasa susah berpikir, lelah berbicara, menjadi gugup, tidak berkonsentrasi, tidak dapat mempunyai perhatian terhadap sesuatu, cenderung untuk lupa, kurang kepercayaan, cemas terhadap sesuatu, tidak dapat mengontrol sikap, tidak dapat tekun dalam pekerjaan.

c. Menunjukkan gambaran kelelahan fisik akibat keadaan umum

Sakit kepala, kekakuan di bahu, merasa nyeri di punggung, terasa pernafasan tertekan, haus, suara serak, terasa pening, spasme dari kelopak mata, tremor pada anggota badan, merasa kurang sehat.

Kelelahan yang terus menerus terjadi setiap hari akan berakibat terjadinya kelelahan yang kronis. Perasaan lelah tidak saja terjadi sesudah bekerja pada sore hari, tetapi juga selama bekerja, bahkan kadang-kadang sebelumnya. Perasaan lesu tampak sebagai suatu gejala. Gejala-gejala psikis ditandai dengan perbuatan-perbuatan anti sosial dan perasaan tidak cocok dengan sekitarnya, sering depresi, kurangnya tenaga serta kehilangan inisiatif. Tanda-tanda psikis ini sering disertai kelainan-kelainan psikologis seperti sakit kepala, vertigo, gangguan pencernaan, tidak dapat tidur dan lain-lain. Kelelahan kronis demikian disebut kelelahan klinis. Hal ini menyebabkan tingkat absentisme akan meningkat terutama mangkir kerja banyak atau meningkatnya angka sakit. Kelelahan klinis terutama terjadi pada waktu jangka pendek disebabkan kebutuhan istirahat lebih mereka yang mengalami konflik-konflik mental atau kesulitan-kesulitan psikologis. Sikap negatif terhadap kerja, perasaan terhadap atasan atau lingkungan kerja memungkinkan faktor penting dalam sebab ataupun akibat (Suma'mur, 2009).

Menurut Tarwaka (2014) risiko kelelahan kerja ada beberapa macam, di antaranya:

- a) Motivasi kerja turun
- b) Performansi rendah
- c) Kualitas kerja rendah
- d) Banyak terjadi kesalahan

- e) Stress akibat kerja
- f) Penyakit akibat kerja
- g) Cidera
- h) Terjadi kecelakaan akibat kerja

6. Faktor yang mempengaruhi Kelelahan Kerja

Menurut Suma'mur (2009), kelelahan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:

a. Usia

Pada usia meningkat akan diikuti dengan proses degenerasi dari organ, sehingga dalam hal ini kemampuan organ akan menurun dengan menurunnya kemampuan organ, maka hal ini akan menyebabkan tenaga kerja akan semakin mudah mengalami kelelahan.

b. Jenis kelamin

Pada tenaga kerja wanita terjadi siklus setiap bulan di dalam mekanisme tubuhnya, sehingga akan mempengaruhi turunnya kondisi fisik maupun psikisnya, dan hal itu menyebabkan tingkat kelelahan wanita lebih besar daripada tingkat kelelahan tenaga kerja laki-laki.

c. Penyakit

Penyakit akan menyebabkan Hipo/hipertensi suatu organ, akibatnya akan merangsang mukosa suatu jaringan sehingga merangsang syaraf-syaraf tertentu. Dengan perangsangan yang terjadi akan menyebabkan pusat syaraf otak akan terganggu atau terpengaruh yang dapat menurunkan kondisi fisik seseorang.

d. Keadaan psikis tenaga kerja

Keadaan psikis tenaga kerja yaitu suatu respon yang ditafsirkan bagian yang salah, sehingga merupakan suatu aktivitas secara primer suatu organ, akibatnya timbul ketegangan-ketegangan yang dapat meningkatkan tingkat kelelahan seseorang.

e. Beban kerja

Pada pekerjaan yang terlalu berat dan berlebihan akan mempercepat kontraksi otot tubuh, sehingga hal ini dapat mempercepat pula kelelahan seseorang.

7. Pengukuran Kelelahan

Sampai saat ini belum ada metode yang baku karena kelelahan merupakan suatu perasaan subyektif yang sulit diukur dan diperlukan pendekatan secara multidisiplin yang mengelompokkan indikator-indikator kelelahan dalam metode pengukuran kelelahan sebagai berikut (Tarwaka 2004):

a. Kualitas dan kuantitas kerja yang dilakukan

Pada metode kualitas dan kuantitas 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 sosial, dan perilaku psikologis dalam kerja. Sedangkan kualitas output (kerusakan produk, penolakan produk) atau

frekuensi kecelakaan dapat menggambarkan terjadinya kelelahan, tetapi faktor tersebut bukanlah merupakan *causal factor*.

Kuantitas kerja dapat dilihat pada prestasi kerja yang dinyatakan dalam banyaknya produksi persatuan waktu. Sedangkan kualitas kerja didapat dengan menilai kualitas pekerjaan seperti jumlah yang ditolak, kesalahan, kerusakan material, dan sebagainya.

b. 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. Alat uji kelip memungkinkan mengatur frekuensi kelipan dan dengan demikian pada batas frekuensi mana tenaga kerja mampu melihatnya. Uji kelipan, disamping untuk mengukur kelelahan juga menunjukkan keasaan kewaspadaan tenaga kerja.

c. *Electroencephalography* (EEG)

Suatu pemeriksaan aktivitas gelombang listrik otak yang direkam melalui elektroda-elektroda pada kulit kepala. Amplitudo dan frekuensi EEG bervariasi, tergantung pada tempat dan aktivitas otak saat perekaman. EEG mengacu pada rekaman aktivitas listrik otak spontan selama periode waktu yang singkat, biasanya 20-40 menit.

d. Uji mental (*Bourdon Wiersma Test*)

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 konstansi. Hasil test akan menunjukkan bahwa semakin lelah seseorang maka tingkat kecepatan, ketelitian dan konstansi akan semakin rendah atau sebaliknya. Namun demikian, *Bourdon Wiersma test* lebih tepat untuk mengukur kelelahan akibat aktivitas atau pekerjaan yang lebih bersifat mental.

e. 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 mengukur tingkat kelelahan subjektif. Kuesioner tersebut berisi 30 daftar pertanyaan.

Kuesioner 30 item gejala kelelahan umum diadopsi IFRS (*International Fatigue Research Committee of Japanese Association of Industrial Health*) yang dibuat sejak 1967 kemudian disosialisasikan dan dimuat dalam *prosiding symposium on Methodology of Fatigue Assessment* di Kyoto, Jepang pada tahun 1969. Kuesioner tersebut berisi 30 daftar pertanyaan yang terdiri dari 10 pertanyaan tentang pelemahan kegiatan, meliputi: perasaan berat di kepala, lelah di seluruh badan, berat di kaki, menguap, pikiran kacau, mengantuk, ada beban pada mata, gerakan canggung dan kaku, berdiri tidak stabil, ingin berbaring. Kemudian 10 pertanyaan tentang pelemahan motivasi: susah berfikir, lelah untuk bicara, gugup, tidak berkonsentrasi, sulit untuk memusatkan perhatian, mudah

lupa, kepercayaan diri berkurang, merasa cemas, sulit mengontrol sikap, tidak tekun dalam pekerjaan dan 10 pertanyaan tentang gambaran kelelahan fisik: sakit di kepala, kaku di bahu, nyeri di punggung, sesak nafas, haus, suara serak, merasa pening, spasme di kelopak mata, tremor pada anggota badan, merasa kurang sehat.

Tabel 2.3
Klasifikasi Tingkat Kelelahan Subjektif

Tingkat Kelelahan	Total Skor	Klasifikasi Kelelahan	Tindakan Perbaikan
1	30- 52	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
2	53 -75	Sedang	Mungkin di perlukan adanya tingkat perbaikan
3	76 – 98	Tinggi	Diperlukan adanya tindakan perbaikan
4	99 – 120	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan perbaikan sesegera mungkin

Sumber: Tarwaka dkk., 2004

f. Alat ukur perasaan kelelahan kerja (KAUPK2)

KAUPK2 (Kuesioner Alat Ukur Perasaan Kelelahan Kerja) merupakan parameter untuk mengukur perasaan kelelahan kerja sebagai gejala subjektif yang dialami pekerja dengan perasaan yang tidak menyenangkan. Keluhan yang dialami pekerja setiap harinya membuat mereka mengalami kelelahan kronis.

g. Uji psiko-motor (*psychomotor test*)

Pada metode ini dapat dilakukan dengan cara melibatkan fungsi persepsi, interpretasi dan reaksi motor dengan menggunakan alat digital

reaction timer untuk mengukur 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 perlambatan pada proses faal syaraf dan otot. Pada keadaan yang sehat, tenaga kerja akan lebih cepat merespon rangsangan yang diberi dan seseorang yang telah mengalami kelelahan akan lebih lama merespon rangsangan yang diberi (Chesnal, 2015).

Tingkat kelelahan kerja dapat diklasifikasikan berdasarkan waktu reaksi yang diukur dengan *Reaction Timer Test* yaitu (Suma'mur, 2009) :

- a. Normal (N) : Waktu reaksi 150.0 – 240.0 milidetik
- b. Kelelahan Kerja Ringan : Waktu reaksi >240.0 <410.0 milidetik
- c. Kelelahan Kerja Sedang : Waktu reaksi 410.0<580.0 milidetik
- d. Kelelahan Kerja Berat : Waktu reaksi >580.0 milidetik

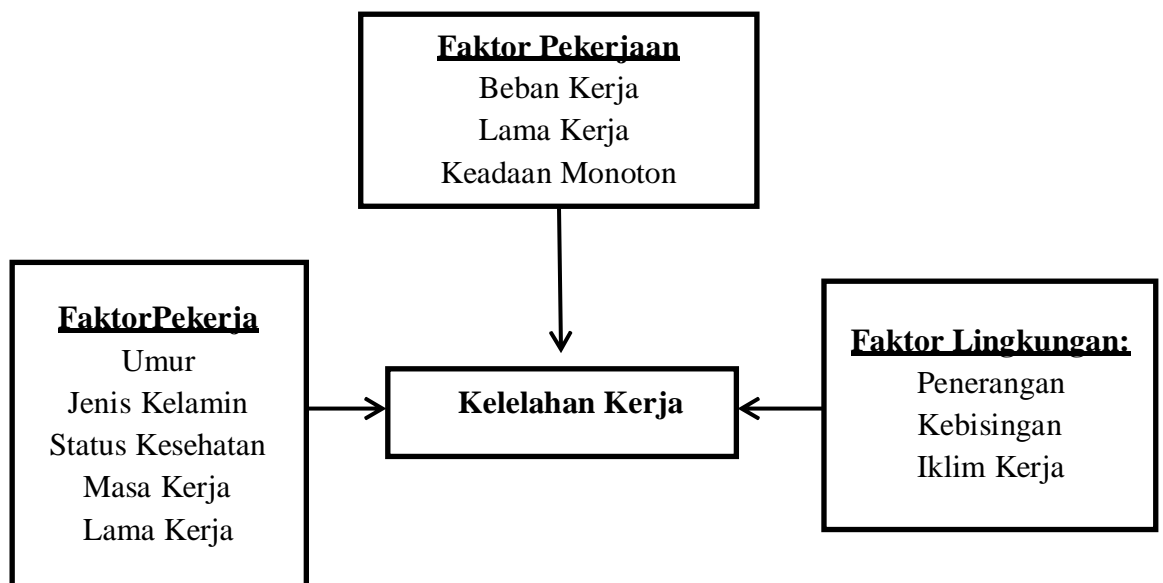
8. Penanggulangan Kelelahan Kerja

Pengalaman yang sudah dikenal umum bahwa kelelahan yang terus menerus setiap hari akan mengakibatkan keadan kronis. Untuk itu, kelelahan harus dikurangi seminimal mungkin. Seperti telah diuraikan sebelumnya bahwa kelelahan disebabkan banyak faktor yang sangat kompleks dan saling terkait antara faktor yang satu dengan yang lain dan terpenting adalah bagaimana menangani setiap kelelahan yang muncul agar tidak menjadi kronik (Ihsan, 2015).

Menurut Pajow dkk (2016), kelelahan kerja dapat ditangani dengan:

- a. Promosi kesehatan kerja.
- b. Pencegahan kelelahan kerja terutama ditujukan kepada upaya menekan faktor-faktor yang berpengaruh secara negatif pada kelelahan kerja dan meningkatkan faktor-faktor yang berpengaruh secara positif.
- c. Pengobatan kelelahan kerja dengan terapi kognitif dan perilaku pekerja bersangkutan, penyuluhan mental dan bimbingan mental, perbaikan lingkungan kerja, sikap kerja, dan alat kerja diupayakan berciri ergonomi, serta pemberian gizi kerja yang memadai.
- d. Rehabilitasi kelelahan kerja, maksudnya melanjutkan tindakan dan program pengobatan kelelahan kerja serta mempersiapkan pekerja tersebut bekerja secara lebih baik dan bersemangat.

D. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

Sumber: Tarwaka dkk.,2004, Suma 'mur 2009