



**STUDI TENTANG TINGKAT KELELAHAN KERJA PADA
PEKERJA PENGGILINGAN PADI KECAMATAN
GUNUNGPATI KOTA SEMARANG
TAHUN 2019**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Disusun oleh:

Ade Trisno Widodo

NIM. 6411415122

**JURUSAN ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2019**

ABSTRAK

Ade Trisno Widodo

Studi Tentang Tingkat Kelelahan Kerja Pada Pekerja Penggilingan Padi di Kecamatan Gunungpati Tahun 2019

XVI + 143 halaman + 19 tabel + 2 gambar + 8 lampiran

Kelelahan (*fatigue*) merupakan salah satu risiko terjadinya penurunan derajat kesehatan tenaga kerja. Kelelahan tersebut sangat berkaitan dengan beban kerja yang terdapat dalam lingkungan kerja yaitu aktivitas yang dibebankan kepada tenaga kerja baik berupa fisik, mental ataupun sosial dan menjadi tanggung jawabnya. Unit usaha penggilingan padi merupakan industri pendukung sektor pertanian yang masih sangat dibutuhkan pada daerah-daerah sentra pertanian yaitu untuk mengkonversi gabah menjadi beras. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui gambaran tingkat kelelahan kerja pada pekerja penggilingan padi.

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan rancangan penelitian yaitu *cross sectional*. Berdasarkan hasil penelitian mengenai gambaran tingkat kelelahan kerja yang telah dilakukan pada 42 pekerja (menggunakan teknik total sampling) penggilingan padi di Kecamatan Gunungpati Tahun 2019 disimpulkan bahwa, sebanyak 47,6% dari total pekerja mengalami kelelahan sedang, 28,6% mengalami kelelahan berat dan 23,8%nya mengalami kelelahan ringan. Penyebab pekerja mengalami kelelahan yakni faktor personal, faktor pekerjaan dan faktor lingkungan. Dampak dari kelelahan kerja ada jangka pendek dan jangka panjang serta penanggulangan kelelahan kerja yang dapat dilakukan ialah promosi kesehatan kerja, pengolahan kelelahan kerja, rehabilitas kelelahan kerja dan evaluasi penanggulangan kelelahan kerja.

Kata kunci: Kelelahan, kerja, Penggilingan padi
Kepustakaan: 40 (1993-2018)

ABSTRACT

Ade Trisno Widodo

Study on the Level of Work Fatigue in Rice Milling Workers in Gunungpati District in 2019

XVI + 143 halaman + 19 tabel + 2 gambar + 8 lampiran

Fatigue in one of the risks of a decrease in the health of the workforce. The fatigue is very influential on the workload contained in the work environment that is the activity that is charged to the workforce in the form of physical, mental or social and becomes his responsibility. The rice milling business unit is a supporting industry of the agricultural sector which is still very much needed in the centers of agriculture, namely to convert grain into rice. The purpose of this study work fatigue in rice mill workers.

This type of research is quantitative descriptive research design that is cross sectional. Based on the results of research on the description of the level of work fatigue that has been carried out on 42 workers (using total sampling techniques) rice mills in Gunungpati District in 2019 concluded that, as much as 47.6% of the total workers experienced moderate fatigue, 28.6% experienced severe fatigue and 23.8% experienced mild fatigue. The causes of workers experiencing fatigue are personal factors, work factors and environmental factors. The impact of work fatigue is short-term and long-term and work fatigue prevention can be done is the promotion of occupational health, management of work fatigue, rehabilitation of work fatigue and evaluation of work fatigue prevention.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam pustaka.

Semarang, 20 Oktober 2019

Penulis,



Ade Trisno Widodo
NIM 6411415122

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Studi Tentang Tingkat Kelelahan Kerja Pada Pekerja Penggilingan Padi di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang Tahun 2019” yang disusun oleh Ade Trisno Widodo, NIM 6411415122 telah dipertahankan di hadapan penguji pada Ujian Skripsi Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, yang dilaksanakan pada:

hari, tanggal : Senin, 18 November 2019

tempat : Ruang Ujian Jurusan IKM B

Panitia Ujian



Sekretaris,

Sofwan Indarjo, S.K.M, M.Kes
NIP. 197607192008121002

Penguji I

Dewan Penguji

Tanggal

dr. Anik Setyo Wahyuningrum, M.Kes.
NIP 197409032006042001

16/11/2019
.....

Penguji II

Arum Siwiendrayanti, S.K.M., M.Kes
NIP 198009092005012002

2/1 - 2020
.....

Penguji III

Drs. Herry Koesyanto, MS
NIP 195801221986011001

5/1 - 2020
.....

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

- Yakinlah pada potensimu yang tak terbatas, satu-satunya batasanmu adalah yang kau tetapkan pada dirimu sendiri (Roy T.Bennet).
- Orang besar bicara tentang ide, orang biasa bicara tentang kejadian, dan orang kecil bicara tentang orang lain (Eleanor Roosevelt).
- Kehormatan kita adalah kepribadian kita. Saat kepribadian saja tidak punya, tak akan mungkin mempunyai kehormatan (Chairul Tanjung).
- Jadikan akhirat di hatimu, dunia di tanganmu, dan kematian di pelupuk matamu (Imam Syafi'i).

PERSEMBAHAN:

Karya sederhana ini saya persembahkan kepada:

- 1) Kedua orangtua, sebagai wujud terima kasih dan dharma bakti ananda
- 2) Keluarga dan sanak saudara
- 3) Teman-teman dan sahabat-sahabat tercinta
- 4) Almamater, Universitas Negeri Semarang

\

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Studi Tentang Tingkat Kelelahan Kerja Pada Pekerja Penggilingan Padi di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang Tahun 2019”. Skripsi ini dimaksudkan untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat di Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang.

Skripsi ini dapat diselesaikan dengan bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak, dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat disampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, Prof. Dr. Tandiyo Rahayu, M.Pd, atas Surat Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi Dan Persetujuan Penelitiannya.
2. Ketua Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, Bapak Irwan Budiono, S.KM., M.Kes (Epid), atas izin penelitiannya.
3. Pembimbingskripsi, Drs. Herry Koesyanto, M.S atas bimbingan, motivasi, dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
4. Penguji Skripsi, Bapak dan Ibu dosen atas bimbingan dan sarannya dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Ibu dosen serta staf Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, atas bekal ilmu pengetahuan,

bimbingan serta membantu dalam segala urusan administrasi penyusunan skripsi.

6. Pemilik penggilingan padi dan pekerja di Kecamatan Gunungpati, atas izin penelitian yang telah diberikan dan telah membantu memberikan informasi dan mendampingi saat penelitian berlangsung.
7. Keluarga saya tercinta Bapak Wartim, Ibu Darsini dan adik saya Alfia Sekarmanah Rahmasari yang telah memberikan dorongan semangat, kasih sayang dan do'anya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
8. Teman-teman saya K3 UNNES yang telah memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Semua pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisadisebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa meskipun sudah berusaha untuk melakukan yang terbaik, tetapi masih banyak kekurangan yang dijumpai. Oleh sebab itu, kritik dan saran sangat dihargai oleh penulis demi perbaikan skripsi ini. Semoga dapat bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, Oktober 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PERNYATAAN.....	Error! Bookmark not defined.
PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	8
1.3 TUJUAN PENELITIAN.....	8
1.3.1 Tujuan Umum Penelitian	8
1.3.2 Tujuan Khusus Penelitian	9
1.4 MANFAAT	10
1.4.1 Bagi Perusahaan	10
1.4.2 Bagi Pekerja Penggilingan Padi.....	10
1.4.3 Bagi Peneliti	10
1.5 KEASLIAN PENELITIAN	10
1.6 RUANG LINGKUP PENELITIAN.....	12
1.6.1 Ruang Lingkup Tempat.....	12
1.6.2 Ruang Lingkup Waktu	12
1.6.3 Ruang Lingkup Keilmuan.....	12
BAB II.....	13
TINJAUAN PUSTAKA	13

2.1	LANDASAN TEORI.....	13
2.1.1	Sektor Informal	13
2.1.2	Penggilingan Padi	15
2.1.3	Tenaga Kerja di Penggilingan Padi.....	23
2.1.4	Kelelahan Kerja.....	24
2.1.5	Beban Kerja.....	43
2.1.6	Iklm Kerja	49
2.2	KERANGKA TEORI	57
BAB III		59
METODE PENELITIAN.....		59
3.1	KERANGKA KONSEP	59
3.2	JENIS DAN RANCANGAN PENELITIAN.....	60
3.3	DEFINISI OPERASIONAL DAN SKALA PENGUKURAN VARIABEL.....	60
3.4	POPULASI DAN SAMPEL PENELITIAN	65
3.4.1	Populasi.....	65
3.4.2	Sampel.....	65
3.5	SUMBER DATA	66
3.5.1	Data Primer	66
3.5.2	Data Sekunder	66
3.6	INSTRUMEN PENELITIAN DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA ..	66
3.6.1	Instrumen Penelitian.....	66
3.6.2	Teknik Pengambilan Data.....	67
3.7	PROSEDUR PENELITIAN.....	70
3.7.1	Pra Penelitian	70
3.7.2	Penelitian.....	71
3.7.3	Pasca Penelitian.....	71
3.8	ANALISIS DATA	71
3.8.1	Teknik Pengolahan Data	71
3.8.2	Teknik Analisis Data.....	72
BAB IV		73
HASIL PENELITIAN.....		73

4.1	GAMBARAN UMUM TEMPAT PENELITIAN	73
4.2	HASIL PENELITIAN.....	74
4.2.1	Karakteristik Responden	74
4.2.3	Karakteristik Lingkungan Kerja Penggilingan Padi	84
BAB V.....		87
PEMBAHASAN		87
5.1	Kelelahan Kerja Pekerja Penggilingan Padi di Kecamatan Gunung Pati Tahun 2019.....	88
5.1.1	Kelelahan Pekerja Penggilingan padi Berdasarkan Beban Kerja di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang Tahun 2019.....	89
5.1.2	Kelelahan Pekerja Penggilingan Padi Berdasarkan Umur di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang Tahun 2019	91
5.1.3	Kelelahan Pekerja Penggilingan Padi Berdasarkan Jenis Kelamin di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang Tahun 2019.....	92
5.1.4	Kelelahan Pekerja Penggilingan Padi Berdasarkan Berdasarkan IMT di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang Tahun 2019.....	94
5.1.5	Kelelahan Pekerja Penggilingan Padi Berdasarkan Jumlah Jam Tidur di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang Tahun 2019.....	95
5.1.6	Kelelahan Pekerja Penggilingan Padi Berdasarkan Riwayat Penyakit di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang Tahun 2019.....	96
5.1.7	Kelelahan Pekerja Penggilingan Padi Berdasarkan Lama Kerja di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang Tahun 2019.....	97
5.2	Lingkungan Kerja Pada Penggilingan Padi di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang Tahun 2019.....	98
5.2.1	Kelelahan Kerja Penggilingan Padi Berdasarkan Pencahayaan Pada Lingkungan Kerja di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang Tahun 2019.....	99
5.2.2	Kelelahan Kerja Penggilingan Padi Berdasarkan Kebisingan Pada Lingkungan Kerja di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang Tahun 2019.....	100
5.3	Hambatan penelitian.....	101

BAB VI	102
SIMPULAN DAN SARAN	102
6.1 SIMPULAN	102
6.2 SARAN	103
6.2.1 Bagi Pemilik Penggilingan Padi di Kecamatan Gunungpati	103
6.2.2 Bagi Pekerja Penggilingan Padi di Kecamatan Gunungpati	104
DAFTAR PUSTAKA	105

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 1 Keaslian Penelitian.....	10
Tabel 2 1 Kategori Beban Kerja Berdasarkan Metabolisme, Respirasi, Suhu Tubuh dan Denyut Jantung.	46
Tabel 2 2 Nilai Ambang Batas Iklim Kerja Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB) Yang Diperkenankan.....	56
Tabel 3 1 Definisi Operasional Dan Skala Pengukuran Variabel	60
Tabel 4 1 Distribusi Frekuensi Pekerja Berdasarkan Umur.....	74
Tabel 4 2 Distribusi Frekuensi Pekerja Berdasarkan Jenis Kelamin	75
Tabel 4 3 Distribusi Frekuensi Pekerja Berdasarkan IMT	75
Tabel 4 4 Distribusi Frekuensi Pekerja Berdasarkan Jumlah Jam Tidur	76
Tabel 4 5 Distribusi Frekuensi Pekerja Berdasarkan Riwayat Penyakit.....	76
Tabel 4 6 Distribusi Frekuensi Pekerja Berdasarkan Beban Kerja.....	77
Tabel 4 7 Distribusi Frekuensi Pekerja Berdasarkan Lama Jam Kerja.....	77
Tabel 4 8 Distribusi Frekuensi Pekerja Berdasarkan KAUPK2	78
Tabel 4 9 Distribusi Frekuensi Kelelahan Kerja	80
Tabel 4 10 Distribusi Frekuensi Beban Kerja Berdasarkan Kelelahan Kerja pada Pekerja Penggilingan Padi di Kecamatan Gunungpati Tahun 2019	80
Tabel 4 11 Distribusi Frekuensi Umur Berdasarkan Kelelahan Kerja pada Pekerja Penggilingan Padi di Kecamatan Gunungpati Tahun 2019	81
Tabel 4 12 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Berdasarkan Kelelahan Kerja pada Pekerja Penggilingan Padi di Kecamatan Gunungpati Tahun 2019	81

Tabel 4 13Distribusi Frekuensi IMT Berdasarkan Kelelahan Kerja pada Pekerja Penggilingan Padi di Kecamatan Gunungpati Tahun 2019	82
Tabel 4 14Distribusi Frekuensi Jumlah Jam Tidur Berdasarkan Kelelahan Kerja pada Pekerja Penggilingan Padi di Kecamatan Gunungpati Tahun 2019.....	82
Tabel 4 15Distribusi Frekuensi Riwayat Penyakit Berdasarkan Kelelahan Kerja pada Pekerja Penggilingan Padi di Kecamatan Gunungpati Tahun 2019.....	83
Tabel 4 16Distribusi Frekuensi Lama Waktu Bekerja Berdasarkan Kelelahan Kerja pada Pekerja Penggilingan Padi di Kecamatan Gunungpati Tahun 2019...	83
Tabel 4 17Distribusi Frekuensi Lingkungan Kerja Berdasarkan Ukuran Penggilingan Padi	84
Tabel 4 18Distribusi Frekuensi Pencahayaan Berdasarkan Ukuran Tempat Pada Penggilingan Padi di Kecamatan Gunungpati Tahun 2019.....	85
Tabel 4 19Distribusi Frekuensi Kebisingan Berdasarkan Ukuran Tempat Pada Penggilingan Padi di Kecamatan Gunungpati Tahun 2019	86

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2 1 Kerangka Teori.....	58
Gambar 3 1 Kerangka Konsep	59

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Tugas Pembimbing.....	109
Lampiran 2 Surat Tugas dari Fakultas	110
Lampiran 3 Surat Ethical Clereance	111
Lampiran 4 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	112
Lampiran 5 Kuesioner Penelitian.....	113
Lampiran 6 Master Data.....	117
Lampiran 7 Output	125
Lampiran 8 Dokumentasi.....	137

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Kelelahan (*fatigue*) merupakan salah satu risiko terjadinya penurunan derajat kesehatan tenaga kerja. Kelelahan kerja ditandai dengan melemahnya tenaga kerja dalam melakukan pekerjaan atau kegiatan, sehingga dapat meningkatkan kesalahan dalam melakukan pekerjaan dan akibat fatalnya adalah terjadinya kecelakaan kerja (Budiono, 2003). Kelelahan tersebut sangat berpengaruh terhadap beban kerja yang terdapat dalam lingkungan kerja yaitu aktivitas yang dibebankan kepada tenaga kerja baik berupa fisik, mental ataupun sosial dan menjadi tanggunga jawabnya. Adapun faktor yang mempengaruhi beban kerja, antara lain berat beban yang diangkut atau dibawa, jarak angkut dan intensitas pembebanan, frekuensi mengangkat serta kondisi lingkungan kerja yang berpengaruh yaitu kebisingan, pencahayaan, temperatur, radiasi, tekanan, dan getaran (Rahmawati & dkk, 2016).

Tingkat intensitas pembebanan kerja optimum akan tercapai, apabila tidak ada tekanan dan ketegangan yang berlebihan baik secara fisik maupun mental. Teknana berkenaan dengan beberapa aspek dari aktivitas manusia, tugas-tugas, organisasi, dan dari lingkungan yang terjadi akibat adanya reaksi individu pekerja karena tidak mendapatkan keinginan yang sesuai (Tarwaka, 2015).

Berdasarkan data *International Labour Organization* (ILO) tahun 2013, satu pekerja di dunia meninggal setiap 15 detik karena kecelakaan kerja dan 160 pekerja mengalami sakit akibat kerja. Tahun sebelumnya (2012) ILO mencatat angka kematian dikarenakan kecelakaan dan penyakit akibat kerja (PAK) sebanyak 2 juta kasus setiap tahun (Kemenkes RI, 2014). Selain itu, hasil laporan pelaksanaan kesehatan kerja di 26 Provinsi di Indonesia tahun 2013, jumlah kasus penyakit umum pada pekerja ada sekitar 2.998.766 kasus, dan jumlah kasus penyakit yang berkaitan dengan pekerjaan berjumlah 428.844 kasus (Depkes, 2014). Undang-undang Nomor 36 pasal 164 (1) tahun 2009 tentang kesehatan menjelaskan bahwa upaya kesehatan kerja ditujukan untuk melindungi pekerja agar hidup sehat dan terbebas dari gangguan kesehatan serta pengaruh buruk yang diakibatkan oleh pekerjaannya.

Angka kecelakaan kerja di Indonesia hingga akhir tahun 2015 masih tergolong tinggi yaitu sebanyak 105.182 kasus. Sementara itu, untuk kasus kecelakaan berat yang mengakibatkan kematian tercatat sebanyak 2.375 kasus dari total jumlah kecelakaan kerja. Jumlah kecelakaan kerja dari tahun ke tahun mengalami peningkatan dengan total jumlah kecelakaan kerja setiap tahunnya mengalami peningkatan 5%. Namun untuk kecelakaan kerja berat mengalami peningkatannya cukup lumayan besar yakni sekitar 5 – 10% setiap tahunnya. Penyebab utama terjadinya kecelakaan kerja adalah masih rendahnya kesadaran akan pentingnya penerapan K3 dikalangan industri dan masyarakat. Selama ini penerapan K3 seringkali dianggap sebagai *cost* atau beban biaya, bukan sebagai investasi untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja (BPJS, 2016).

Industri di Indonesia berkembang sangat pesat baik pada sektor formal maupun informal, seiring dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk yang bekerja, sekarang mencapai 111,3 juta jiwa. Sektor informal menyerap tenaga kerja 76,69 juta jiwa. Keberhasilan usaha di sektor informal juga didukung oleh kesehatan kerja yang berupaya mengatasi masalah kesehatan akibat dari pekerjaan, sehingga meningkat kesejahteraan dan produktifitasnya. Sesuai dengan Undang-Undang keselamatan kerja No.1 tahun 1970 yang menyatakan bahwa setiap tenaga kerja berhak mendapat perlindungan atas keselamatannya dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan hidup dan meningkatkan produksi serta produktivitas kerja (Yusida & dkk, 2017).

Sektor informal menurut pengertian Badan Pusat Statistik adalah Perusahaan Non Direktori (PND) dan Rumah Tangga (RT) dengan jumlah tenaga kerja kurang dari 20 orang. Sektor informal mempunyai ciri-ciri khusus antara lain bekerja pada diri sendiri, bersifat usaha keluarga, jam kerja dan gaji tidak teratur, pekerjaan sering dilakukan di rumah, tidak ada bantuan pemerintah dan sering tidak berbadan hukum. Kelompok pekerja informal ada yang terorganisir dan ada yang tidak terorganisir. Kelompok terorganisir adalah sekumpulan pekerja informal yang melakukan atau memiliki pekerjaan sama bergabung dalam suatu kelompok yang memiliki kepengurusan (Yusida & dkk, 2017)

Dalam pelaksanaan sebuah pekerjaan baik sektor formal atau sektor informal ada beberapa indikator yang harus diperhatikan salah satunya adalah kemampuan kerja seorang tenaga kerja yang berbeda satu dengan lainnya dan sangat tergantung dari pekerja yang bersangkutan. Kondisi kesehatan pekerja

haruslah menjadi perhatian karena pekerja adalah penggerak atau aset perusahaan. Terdapat dua faktor utama yang dapat mempengaruhi tingkat kelelahan kerja seseorang, yaitu faktor dari dalam yang meliputi faktor genetik, umur, dan jenis kelamin, serta faktor dari luar yang meliputi status gizi, lemak tubuh, aktivitas fisik terutama olahraga, kebiasaan merokok, dan alkohol (Nurfadli & dkk, 2015)

Data Badan Pusat Statistik menunjukkan luas panen padi di Indonesia dalam periode Januari-September 2018 sebesar 9,54 juta hektar, luas panen tahun 2018 adalah 10,90 juta hektar. Produksi padi di Indonesia periode Januari-September 2018 sebesar 49,65 juta ton Gabah Kering Giling (GKG). Perkiraan terkini total produksi padi tahun 2018 sebesar 56,54 juta ton Gabah Kering Giling dan jika dikonversi menjadi beras dengan menggunakan angka konversi Gabah Kering Giling ke beras tahun 2018, produksi padi tersebut setara dengan 32,42 juta ton beras. Konsumsi beras di Indonesia dalam hitungan Badan Pusat Statistik padi diperkirakan mencapai 29,57 juta ton dan terjadi surplus produksi beras sekitar 2,85 juta ton.

Pendataan Industri Penggilingan Padi (PIPA) pada 2012, dari 182.000 unit jumlah penggilingan padi di Indonesia, termasuk penggilingan padi besar hanya 2.075 (1,1%) dengan kapasitas 8%. Selebihnya 169.044 unit (92,8%) merupakan penggilingan padi kecil dengan pangsa kapasitas 80% dari total kapasitas giling terpasang. Jumlah penggilingan padi kecil mendominasi dibanding jumlah penggilingan padi besar yang sedikit. Dari kenaikan jumlah panen dan penggilingan padi di Indonesia tentunya harus didukung dengan keselamatan dan

kesehatan kerja khususnya dalam sektor informal penggilingan padi agar produktivitas semakin baik (Industri, Direktorat Statistik, 2012)

Hal tersebut berkaitan dengan hasil ST2013 (Sensus Pertanian) dalam Badan Pusat Statistik tahun 2018 diketahui bahwa rumah tangga tanaman pangan di Indonesia didominasi oleh rumah tangga yang mengelola tanaman padi, jumlah rumah tangga usaha tanaman padi di Indonesia pada tahun 2013 sebanyak 14.147.942 rumah tangga atau mengalami penurunan sebanyak 58.413 rumah tangga (-0,41%) dibanding tahun 2003. Dari grafik sensus pertanian 2013 Indonesia, tanaman pangan menduduki peringkat pertama yang disusul oleh peternakan, perkebunan, hortikultura, kehutanan, perikanan, dan jasa pertanian.

Luas panen dan produksi tanaman pangan di Kota Semarang tahun 2012 – 2014 menurut data sensus yang diambil dalam Badan Pusat Statistik tahun 2018, tanaman pangan yang terdiri dari padi sawah, padi gogo, jagung, ubi kayu, ubi jalar, kacang tanah, kacang hijau, dan kacang kedelai. Dari semua tanaman pangan tersebut padi sawah menduduki peringkat pertama luas panen dan produksi tanaman pangan.

Perlu diketahui Kota Semarang merupakan ibukota Provinsi Jawa Tengah yang terdiri atas 16 wilayah kecamatan dan 177 kelurahan. Kecamatan yang paling luas wilayahnya adalah Kecamatan Mijen (57,55 km²), diikuti oleh Kecamatan Gunungpati (54,11 km²). Menurut Pendataan Industri Penggilingan Padi (PIPA) pada tahun 2012 di Kecamatan Gunungpati terdapat 20 penggiling padi dengan luas panen padi sawah dan padi ladang menurut kecamatan di Kota Semarang 2172 hektar disusul oleh mijen 1081 hektar (Statistik, 2018).

Berdasarkan studi pendahuluan pada bulan Maret 2019 didapatkan 23 penggilingan padi di Kecamatan Gunungpati, jumlah tersebut melebihi dari Pendataan Industri Penggilingan Padi (PIPA) pada tahun 2012, didapatkan data hasil observasi yakni semua alat penggilingan padi masih menggunakan alat manual sehingga banyak pekerja yang mengangkat karung padi dan karung beras, mengayak, menjemur padi dan proses lainnya yang dilakukan dengan cara *manual handling*. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan peneliti terhadap pekerja penggilingan padi, para pekerja mengalami pusing, badan pegal-pegal, mata kunang-kunang dan lain-lain. Hal tersebut menunjukkan adanya indikasi pekerja mengalami kelelahan pada saat bekerja.

Hasil peneliti melakukan pengukuran kelelahan dan beban kerja terhadap 5 pekerja penggilingan padi di Kecamatan Gunungpati didapatkan diperoleh pekerja mengalami 40% kelelahan berat, 60% kelelahan sedang dan diperoleh 20% pekerja mengalami beban kerja sangat berat, 40% beban kerja kategori berat dan 40% kategori beban kerja sedang.

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian pada sektor pertanian di United Kingdom oleh Solomon (2002) bahwa kegiatan manual handling menempati urutan pertama dalam menyebabkan non-fatal injuries terbanyak.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Nur Ulfah & dkk, 2013), ada hubungan antara kelelahan kerja dan beban kerja dengan produktivitas kerja pada pekerja penggilingan padi di Kecamatan Sumbang yang mengalami kelelahan tingkat berat sekitar 73,3%. Beban kerja yang dialami oleh pekerja, sekitar 51,11% dalam kategori sedang.

Hasil penelitian lainnya yang dilakukan oleh (Christia & dkk, 2016), hasil penelitian menunjukkan bahwa petani yang melakukan posisi kerja dengan tingkat resiko sedang berjumlah 17 orang (81,0%), dan tingkat resiko tinggi berjumlah 4 orang (19,0%) dan petani yang mengalami keluhan musculoskeletal dengan tingkat resiko rendah berjumlah 3 orang (14,3%), tingkat resiko sedang berjumlah 17 orang (81,0%), dan tingkat resiko tinggi berjumlah 1 orang (4,7%). Kesimpulan dari penelitian ini yaitu pekerjaan menanam padi melibatkan posisi kerja membungkuk secara terus-menerus yang akan meningkatkan beban kerja fisik dan bisa menyebabkan keluhan musculoskeletal.

Berdasarkan penelitian (Payuk & dkk, 2013), hasil penelitian menunjukkan bahwa prevalensi pekerja yang memiliki beban kerja berat 73,3%, umur 64,4% (0,491) dan indeks massa tubuh (IMT) 11,1% (0,598) tidak mempunyai hubungan bermakna dengan beban kerja. Sedangkan, lama kerja 71,1% (0,002), dan sikap kerja 66,7% (0,048), mempunyai hubungan yang signifikan dengan beban kerja.

Gambaran kondisi penggilingan padi di Kecamatan Gunungpati setelah dilakukannya observasi selain faktor mesin penggiling padi yang masih menggunakan mesin manual juga faktor lingkungan yang masih minimnya jumlah ventilasi yang rata-rata mesin penggilingan padi mengeluarkan asap ketika beroperasi, hal tersebut sangat berpengaruh terhadap suhu penggilingan padi. Banyaknya prediksi keringat keluar selama 4 jam sebagai akibat kombinasi suhu, kelembaban dan kecepatan aliran udara serta panas radiasi. Nilai prediksi ini

dapat pula dikoreksi untuk bekerja dengan berpakaian dan juga menurut tingkat kegiatan dalam melakukan pekerjaan (Ramdan, 2013).

Pada bulan Juli 2019 peneliti melakukan observasi dengan cara wawancara dan menyebarkan Kuesioner Alat Ukur Perasaan Kelelahan Kerja (KAUPK2) untuk mengetahui tingkat kelelahan pekerja dan melakukan pengukuran beban kerja pada pekerja serta mengamati lingkungan ditempat kerja penggilingan padi yang didapatkan masih minimnya ventilasi pada tempat penggilingan padi di Kecamatan Gunungpati.

Dengan latar belakang diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait “Studi Tingkat Kelelahan Kerja Pada Pekerja Penggilingan Padi Di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang Tahun 2019”

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana gambaran tingkat kelelahan kerja pada pekerja penggilingan padi di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang tahun 2019?”

1.3 TUJUAN PENELITIAN

1.3.1 Tujuan Umum Penelitian

Untuk mengetahui gambaran tingkat kelelahan kerja pada pekerja penggilingan padi di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang tahun 2019.

1.3.2 Tujuan Khusus Penelitian

1. Untuk mengetahui gambaran beban kerja terhadap tingkat kelelahan kerja pada pekerja penggilingan padi di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang tahun 2019.
2. Untuk mengetahui gambaran usia terhadap tingkat kelelahan kerja pada pekerja penggilingan padi di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang tahun 2019.
3. Untuk mengetahui gambaran jenis kelamin terhadap tingkat kelelahan kerja pada pekerja penggilingan padi di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang tahun 2019.
4. Untuk mengetahui gambaran indeks massa tubuh terhadap tingkat kelelahan kerja pada pekerja penggilingan padi di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang tahun 2019.
5. Untuk mengetahui gambaran jumlah jam tidur terhadap tingkat kelelahan kerja pada pekerja penggilingan padi di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang tahun 2019.
6. Untuk mengetahui gambaran riwayat penyakit terhadap tingkat kelelahan kerja pada pekerja penggilingan padi di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang tahun 2019.
7. Untuk mengetahui gambaran lama kerja terhadap tingkat kelelahan kerja pada pekerja penggilingan padi di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang tahun 2019.
8. Untuk mengetahui gambaran lingkungan kerja terhadap tingkat kelelahan kerja pada pekerja penggilingan padi di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang tahun 2019.

1.4 MANFAAT

1.4.1 Bagi Perusahaan

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan masukan bagi perusahaan untuk lebih memperhatikan kesehatan dan keselamatan tenaga kerja.

1.4.2 Bagi Pekerja Penggilingan Padi

Para pekerja dapat mengetahui tingkat kelelahan kerja pada saat bekerja, sehingga apabila mengalami kelelahan kerja dapat dilakukan pencegahan agar dapat terhindar dari kecelakaan dan penyakit akibat kerja.

1.4.3 Bagi Peneliti

Sebagai sarana menambah pengalaman, wawasan dan pengetahuan peneliti terutama mengenai tingkat kelelahan kerja pada pekerja penggilingan padi di kecamatan Gunungpati Kota Semarang.

1.5 KEASLIAN PENELITIAN

Keaslian penelitian merupakan matriks yang memuat tentang judul penelitian, nama peneliti, variable yang diteliti, tahun dan tempat penelitian, rancangan penelitian dan hasil penelitian.

Tabel 1 1Keaslian Penelitian

No	Peneliti	Judul	Rancangan Penelitian	Variabel	Hasil Penelitian
1	Nur Ulfah (Nur Ulfah & dkk, 2013)	Model Kuantitatif Manajemen & Kelelahan Kerja dan Beban Kerja untuk Peningkatan	<i>Cross Sectional</i>	Variabel Bebas: Kelelahan Kerja dan Beban Kerja fisik Variabel Terikat:	Hasil penelitian ada hubungan antara beban kerja dan kelelahan kerja dengan produktivitas kerja. Persamaan regresi yang terbentuk adalah produktivitas kerja =-

		Produktivitas Pekerja Penggilingan Padi		Produktivitas Kerja	4,188 + 0,027 kelelahan kerja – 0,100 beban kerja..
2	Pundra Irawan (Irawan, 2015)	Studi Deskriptif Kebisingan dan Stres Kerja Pada Pekerja Penggilingan Padi Di Kecamatan Sawangan.	<i>Cross Sectional</i>	Variabel: Kebisingan dan Stress kerja	Hasil penelitian dan pembahasan mengenai studi deskriptif yakni intensitas kebisingan dan kejadian stres pada pekerja penggilingan padi mempunyai potensi memberikan kontribusi stress pada responden.
3.	Kasih Lestari Payuk (Payuk &Dkk, 2010)	Hubungan faktor ergonomis dengan beban kerja pada petani padi tradisional di desa congko kecamatan marioriwawo kabupaten soppeng	<i>Cross Sectional</i>	Variabel Bebas: Ergonomis Variabel Terikat: Beban Kerja	Hasil penelitian menunjukkan bahwa prevalensi pekerja yang memiliki beban kerja berat 73,3%, umur 64,4% (0,491) dan indeks massa tubuh (IMT) 11,1% (0,598) tidak mempunyai hubungan bermakna dengan beban kerja. Sedangkan, lama kerja 71,1% (0,002), dan sikap kerja 66,7% (0,048), mempunyai hubungan yang signifikan dengan beban kerja.

Beberapa hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut:

1. Lokasi dan waktu penelitian berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini dilaksanakan di penggilingan padi Kecamatan Gunungpati Kota Semarang.
2. Subjek penelitian ini yaitu pada pekerja penggilingan padi.
3. Pada penelitian ini terdapat variabel yang berbeda.

1.6 RUANG LINGKUP PENELITIAN

1.6.1 Ruang Lingkup Tempat

Lokasi penelitian penggilingan padi di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang

1.6.2 Ruang Lingkup Waktu

Penelitian akan dilakukan pada bulan Oktober 2018 sampai dengan bulan September 2019

1.6.3 Ruang Lingkup Keilmuan

Penelitian ini pada bidang Ilmu Kesehatan Masyarakat khususnya bidang Kesehatan dan Keselamatan Kerja studi tentang tingkat kelelahan kerja pada pekerja penggilingan padi di Kecamatan Gunungpati Kota Semarang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 LANDASAN TEORI

2.1.1 Sektor Informal

Istilah sektor adalah sejumlah kegiatan ekonomi yang berskala kecil yang merupakan bagian dari angkatan kerja yang berada diluar pasar tenaga yang terorganisasi. Sehingga mereka bukan perusahaan berskala kecil, karena sektor informl dianggap sebagai suatu manifestasi situasi pertumbuhan kesempatan kerja di negara yang sedang berkembang, karena itu mereka memasuki kegiatan berskala kecil ini, terutama bertujuan untuk mencari kesempatan kerja dan pendapatan daripada memperoleh keuntungan. Karena mereka yang terlibat dalam sektor ini pada umumnya miskin, berpendidikan sangat rendah, tidak terampil dan kebanyakan para migran, jelaslah bahwa mereka bukanlah kapitalis yang mencari investasi yang menguntungkan dan juga bukan pengusaha seperti yang dikenal pada umumnya (Widowati, 2018)

Konsep kesehatan kerja sekarang ini semakin berkembang, bukan seedar kesehatan pada sektor industri tetapi mengarah juga kepada upaya kesehatan untuk semua orang dalam melakukan pekerjaannya (*total health of all at work*). Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan dalam (Undang-undang No. 36 Tahun 2009):

1. Upaya kesehatan kerja ditujukan untuk melindungi pekerja agar hidup sehat dan terbebas dari gangguan kesehatan serta pengaruh buruk yang diakibatkan oleh pekerjaan.

2. Upaya kesehatan kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi pekerja di sektor formal dan informal.
3. Upaya kesehatan kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) berlaku bagi setiap orang selain pekerja yang berada di lingkungan tempat kerja.

Perlindungan tenaga kerja dari bahaya atau kecelakaan dan penyakit akibat kerja maupun lingkungan kerja dapat mengacu pada (Undang-undang No 13 Tahun 2003) khususnya alinea 5 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja, pasal 86 dan pasal 87. Pasal 86 ayat 1 disebutkan bahwa setiap pekerja atau buruh mempunyai hak untuk memperoleh perlindungan atas Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Pasal 86 ayat 2 menyebutkan bahwa untuk melindungi keselamatan pekerja guna mewujudkan produktivitas kerja yang optimal diselenggarakan Upaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

Penyelenggaraan Upaya Kesehatan Kerja (UKK) merupakan strategi pengembangan kesehatan kerja sektor informal di Indonesia yang meliputi pelayanan promotif, preventif, kuratif dan rehabilitatif. Upaya Kesehatan Kerja merupakan bentuk pemberdayaan masyarakat di kelompok pekerja informal untuk melindungi pekerja agar hidup sehat dan terbebas dari gangguan kesehatan serta pengaruh buruk yang diakibatkan pekerjaan (Kemenkes, 2012).

Dalam pekerjaan sektor informal maupun formal bekerja, kesehatan dan keselamatan kinerjanya sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya:

1. Beban pekerjaan, baik berupa beban fisik, mental dan sosial, termasuk juga penempatan pekerja yang sesuai dengan kemampuan dan lain-lain.

2. Kapasitas pekerja, banyak tergantung pada tingkat pendidikan, tingkat keterampilan, kebugaran jasmani, standar fisik, asupan gizi dan sebagainya.
3. Lingkungan kerja seperti faktor cuaca, listrik, radiasi, kimia, biologi mapun faktor psiko-sosial seperti interaksi antar pekerja, atasan dan bawahan, pekerja dengan masyarakat dan lain-lain.

Upaya keseimbangan antara kapasitas kerja, beban kerja dan lingkungan kerja agar pekerja dapat bekerja dengan sehat tanpa membahayakan dirinya dan orang yang ada disekelilingnya sehingga diperoleh produktivitas kerja yang optimal merupakan upaya kesehatan kerja (Kemenkes, 2012)

Penelitian tentang Keselamatan dan Kesehatan kerja telah banyak dilakukan, khususnya di industri besar di dalam dan luar negeri, dimana manajemen k3 dan timnya telah terbentuk dan terorganisir, akan sangat berbeda dengan sektor informal yang agak termarginalisasi. Khususnya pada sektor informal di selepan beras yang mempunyai potensi ekspor yang cukup tinggi. Sektor informal yang dalam proses produksi pembuatannya memiliki resiko keselamatan dan kesehatan kerja yang sangat beragam dan harus dilakukan identifikasi hingga pengendalian dari semua risiko yang ada di tempat kerja (Widowati, 2018).

2.1.2 Penggilingan Padi

Unit usaha penggilingan padi merupakan industri pendukung sektor pertanian yang masih sangat dibutuhkan pada daerah-daerah sentra pertanian yaitu untuk mengkonversi gabah menjadi beras. Proses kegiatan usaha penggilingan

padi masih banyak melibatkan pekerjaan secara manual yang dapat menyebabkan pekerja mengalami penurunan kebugaran tubuh dan kelelahan akibat pekerjaan yang diterima. Tenaga kerja yang terlibat langsung dalam semua proses kegiatan dalam suatu pekerjaan dapat mengalami kelelahan dan tingkat kebugaran yang sangat rendah, perlu diketahui sektor informal seringkali memiliki sistem manajemen pekerjaan yang kurang baik. Apabila tenaga kerja mengalami gangguan tersebut maka akan terjadi gangguan kesehatan yang berpengaruh terhadap penurunan produktivitas kerja yang dapat mengganggu aktivitas perusahaan (Aryasih & dkk, 2011).

Menurut (Budijanto & Sitanggang, 2011) dalam Nagato menyatakan selama proses pertumbuhan ada beberapa pembagian waktu pada proses pembetukan pengerasan kernel (*grain*) dari padi, yaitu:

1. Periode dimana kadar air menurun pada kernel yang diakibatkan oleh peningkatan padatan pada kernel
2. Kadar air dari kernel cenderung tetap selama 10 hari dengan presentase sebesar 28 persen
3. Penurunan kadar air secara fisik karena kondisi iklim lingkungan

Teknologi pasca panen dimulai dari proses pemanenan padi yang meliputi proses perontokan, dilanjutkan pengeringan, serta penggilingan.

2.1.2.1 Proses Perontokan

pada awal perontokan padi, petani merontok dengan cara menginjak-injak (iles) padi, membanting (gebot) dan memukul. Bahkan ada petani yang menggunakan sepeda motor dengan menjalankannya diatas hamparan padi yang

akan dirontok. Cara perontokan tersebut mempunyai kapasitas kerja yang sangat rendah, yaitu hanya 25-30 kg/jam. Seiring dengan perkembangan teknologi, proses perontokan semakin berkembang dan secara garis besar terbagi menjadi tiga kategori yaitu secara manual dengan menggunakan alat gebot, pedal thresher serta mesin power thresher. Upah perontokan biasanya tidak terpisah dari biaya panen secara keseluruhan terutama pada kegiatan panen yang menggunakan alat gebot atau pedal thresher, dimana penderep sekaligus sebagai perontokan sudah tercakup didalam upah bawon yang besarnya antara 10-23%.

2.1.2.1.1 Manual

Perontokan padi dengan cara gebot yaitu perontokan padi dengan membanting segengaman batang padi pada alat gebot yang terbuat dari kayu atau besi. Dalam proses perontokan dengan cara gebot tersebut perlu diperhatikan mengenai penggunaan alas terpal untuk menghindari banyaknya gabah yang tercecer akibat ayunan serta terpaan angin pada saat perontokan. Untuk menghindari adanya kehilangan hasil yang berlebihan, plastik yang berisi tumpukan padi yang masih dialasi plastik atau karung menghindari tercecernya gabah dibawa ke tempat perontokan yang telah dialasi plastik terpal dengan ukuran 6x6 m yang dilengkapi dengan tirai. Penggebotan dilakukan dengan cara membanting atau memukulkan genggam padi ke alat gebot sebanyak 6 sampai 8 kali. Pembersihan sisa gabah yang masih menempel pada jerami dapat dilakukan secara manual. Pindahan gabah hasil panen dapat menggunakan karung plastik yang bersih serta dijahit atau diikat agar tidak tercecer(Suismono & dkk, 2006).

2.1.2.1.1.1 *Power Thresher Model Pedal*

Power thresher model pedal atau sering disebut dengan pedal *thresher* yaitu alat perontok yang menggunakan mekanisme perontokan dengan menggunakan gigi berputar sebagaimana mekanisme pada mesin *power thresher*, akan tetapi dengan menggunakan tenaga manual dengan cara kayuh menggunakan pedal. Sistem perontokan dengan menggunakan *power thresher* tipe pedal mulai ditinggalkan karena kapasitas produksinya hampir sama dengan cara dibanting atau digebot. Pedal *thresher* biasanya dibuat dari bahan kayu untuk efisiensi harga alat tersebut. Namun dalam pelaksanaan dilapangan, alat pedal *thresher* belum optimal untuk dapat diaplikasikan dilapangan terutama terkait dengan perbandingan antara kemampuan serta daya kayuh alat. Dalam hal ini, seringkali terjadi modifikasi alat pedal *thresher* kurang sesuai dengan ergonomis pengguna yang mengakibatkan alat kurang maksimal untuk diaplikasikan di lapangan. Pada akhirnya tenaga perontok lebih memilih menggunakan alat gebot dari pada menggunakan pedal *thresher* (Herawati, 2008).

2.1.2.1.1.2 *Mesin Power Thresher*

Dalam perkembangannya kegiatan perontokan dapat dilakukan dengan menggunakan mesin *power thresher*. Penggunaan mesin perontok tersebut diharapkan dapat meningkatkan kapasitas serta efisiensi kinerja perontokan. Penggunaan pada mesin perontok menyebabkan gabah tidak terontok sangat rendah yaitu kurang dari satu persen. Sewa *power perontok thresher* umumnya menjadi tanggungan penderep, didasarkan pada jumlah gabah yang dirontokkan. Di

beberapa lokasi, upah perontokan dihitung per kwintal gabah yang dirontok, berkisar antara Rp 2500- Rp 5000,- per kwintal. Mesin perontok (*power thresher*) memiliki kapasitas kerja lebih tinggi, berkisar antara 400-1000 kg/jam, tergantung pada jenis dan tipenya.

Untuk memperoleh kapasitas kerja yang optimal dengan kehilangan hasil yang rendah dan kualitas gabah yang baik (bersih dan tidak retak) diperlukan pengaturan kecepatan silinder perontok. Kalau gabah digunakan untuk konsumsi, putaran silinder perontok pada saat perontokan diatur pada kecepatan 500-600 rpm (Ananto & dkk, 2003).

2.1.2.2 Proses Pengeringan

Pengeringan pada kernel padi terjadi ketika tekanan uap lingkungannya (*ambient*). Ketika air diuapkan pada permukaan kernel, maka akan terjadi gradien air didalam kernel karena kadar air ditengah kernel padi lebih besar dibandingkan dengan kadar air permukaan kernel. Pada awalnya, kecepatan pengeringan pada permukaan kernel sangat cepat, tetapi setelah selang waktu tertentu maka kecepatan pengeringan itu akan dibatasi oleh kecepatan perpindahan air dari bagian tengah kernel kepada permukaannya. Laju perpindahan molekul air dari bagian tengah kernel ke permukaannya dapat dipercepat dengan meningkatkan perbedaan tekanan uap antara kernel padi dengan lingkungan. Hal ini dicapai dengan memanaskan udara yang pada akhirnya memanaskan kernel.

2.1.2.2.1 Teknik Pengeringan Padi

Teknik pengeringan (prosedur dan peralatan) berbeda-beda untuk setiap negara karena tergantung dari tingkat mekanisasi negara tersebut maupun status

sosial, ekonomi, dan budayanya. Khususnya di Indonesia, proses pengeringan padi yang akan digiling masih bergantung pada teknik pengeringan tenaga matahari baik yang bersifat terbuka maupun menggunakan kabinet seperti rumah kaca dan pengering kabinet atau bin dengan medium pemanas adalah udara yang dipanaskan. Berbagai jenis teknik pengeringan padi ditabulasikan, berikut beberapa teknik pengeringan padi:

2.1.2.2.1.1 Continuous Flow Dryer (Tanpa pengadukan)

Aliran udara pemanas: 112-262 m³/m,t, suhu pengeringan 54°C, padi dikeringkan dengan melewatkannya melalui paralel screen yang bagian tengahnya merupakan sumber udara panas.

2.1.2.2.1.2 Continuous Flow Dryer (Pengadukan)

Aliran udara pemanas: 44-97 m³/m,t, suhu pengeringan 66⁰, padi dikontakkan dengan udara dengan suhu tinggi, dengan dan humid, teknik ini tidak ada kernel padi yang terekpos lebih lama pada udara suhu tinggi dibandingkan dengan kernel lainnya

2.1.2.2.1.3 Multipass Drying

Waktu kontak selama 15-20 menit untuk setiap kali pelewatan (pass) dengan penurunan kadar air 2-3 persen, waktu pengeringan dapat mencapai 24 jam. Pengeringan ini menggunakan teknik tempering untuk setiap pass nya, setiap pass gradien air akan terbentuk antara bagian tangan kernel dengan permukaannya. Dengan teknik ini gradient air tidak pernah besar.

2.1.2.2.1.4 Bin Drying

Padi ditumpuk dalam suatu ruangan kedalaman susunan kernel 2,5-3,7 m. Aliran udara pemanas: 3,5 m³/m,t, suhu pengeringan 26,7-30⁰C, udara sekitar tidak dipanaskan atau hanya sedikit dinaikkan suhunya untuk mencegah terjadinya kerusakan pada kernel padi. Teknik pengeringan ini memiliki beberapa kelemahan secara komersial.

2.1.2.2.1.5 Fluid-Bed Drying

Suhu pengeringan 66⁰C, aliran kernel padi 0,84 kg/menit, suhu kernel padi yang dikeringkan sekitar 49⁰C, teknik pengeringan ini menggunakan kecepatan alir udara panas yang cukup tinggi agar kernel padi tersuspensi, dikelilingi maupun bergerak dengan udara.

2.1.2.2.1.6 Infrared Drying

Penurunan kadar air sebesar 0,49-36 persen/menit, kadang digunakan sebagai kegiatan pemanasan awal sebelum kernel padi benar-benar dikeringkan.

2.1.2.2.1.7 Dielectric Drying

Frekuensi pengeringan 5-40 M Hz dapat mengeringkan beras dari kadar air 21 menjadi 12,5 persen dengan tiga kali pass selama 5 menit untuk setiap pass nya, suhu pengeringan sebesar 50⁰C.

2.1.2.2.1.8 Pengeringan Matahari

Suhu pengeringan berkisar 30-40⁰C, waktu pengeringannya sebesar 6-8 jam.

2.1.2.3 Proses Penggilingan

Proses penggilingan padi adalah proses yang melibatkan gaya-gaya mekanis yang dikombinasikan dengan panas, sehingga terjadi pelepasan sekam bahkan bekatul (*bran*) dari endosperm (biji utama). Proses pelepasan sekam (*dehulling*) berfungsi untuk menghasilkan beras pecah kulit (*brown rice*), yang masih mengandung bekatul. Selanjutnya jika dilakukan penyosohan (*whiteninng dan polishing*), akan dihasilkan beras sosoh dengan derajat sosoh yang baik (Budijanto & Sitanggang, 2011).

Permasalahan yang seringkali dijumpai dalam proses penggilingan adalah pemisahan bekatul yang terikat kuat dengan endosperm sehingga bantuan gaya mekanik dan perlakuan panas yang diberikan dapat mengakibatkan pecahnya endosperm dengan berbagai ukuran. Kerusakan endosperm selama proses penggilingan dapat memberikan rendemen beras kepala yang rendah, penurunan derajat sosoh, maupun penurunan komponen nutrisi yang melebihi batas yang diinginkan.

Keberhasilan suatu proses penggilingan padi dalam menghasilkan presentase beras kepala yang cukup besar, maupun *recovery* yang tinggi serta derajat putih yang baik dapat dirangkum dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu:

1. Kondisi veritas padi yang digiling, yang terdiri dari berat *hull* dari padi, bentuk geometris padi, kekerasan, maupun chalckiness.
2. Kualitas padi yang diindikasikan dengan kadar air padi, derajat kemurnian padi (tidak adanya kontaminan fisik pada padi yang akan digiling), padi yang telah retak bagian dalamnya.

3. Teknologi penggilingan yang dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor jenis dan kualitas sistem penggilingan serta prosedur penggilingan.

Secara umum, beras dapat dibedakan menjadi dua berdasarkan prinsip penggilingannya, yaitu beras pratanak (*parboiled rice*) dengan tujuan untuk mempermudah proses penggilingan, sehingga meningkatkan rendemen (*yield*) dengan presentase beras kepala yang tinggi, meningkatkan kestabilan kandungan nutrisi terutama vitamin B dan kestabilan selama penyimpanan (Budijanto & Sitanggang, 2011).

2.1.3 Tenaga Kerja di Penggilingan Padi

Perkembangan usaha kecil dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2013 secara umum mengalami peningkatan dari segi jumlah unit yaitu pada tahun 2011 sebesar 602.195 unit dan 2013 sebesar 692.418 unit. Namun, pada tahun 2014 mengalami penurunan menjadi 654.222 unit. Pada aspek serapan tenaga kerja secara umum terlihat mengalami peningkatan pada setiap tahunnya yaitu pada tahun 2011 dapat menyerap tenaga kerja sebanyak 3.768.885 orang, pada tahun 2012 meningkat menjadi 3.919.992 orang, tahun 2013 meningkat menjadi 4.535.970 orang dan pada tahun 2014 meningkat mampu menyerap tenaga kerja hingga 5.570.231 orang (Departemen koperasi, 2015).

Pada tahun 2016, sektor informal mendominasi dalam penyerapan tenaga kerja saat jumlah angkatan kerja dan penduduk yang bekerja menurun. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Tengah pada februari 2016 sebesar 6,43 juta orang (37,47%) bekerja pada kegiatan sektor formal dan

10,73 juta orang (62,55%) bekerja pada kegiatan sektor informal. Dalam setahun terakhir dari Februari 2015 hingga februari 2016 pekerja infromal naik sebanyak 69 ribu orang (Statistik, Badan Pusat, 2016)

Secara umum, tenaga kerja sektor informal khususnya dalam penggilingan padi jumlahnya tidak menentu sesuai dengan kebutuhan setiap sektor. Dalam pekerjaannya terdiri dari proses perontokan, proses pengeringan, proses penggilingan dan ada pekerjaan serabutan seperti mengangkat beras dan lain-lain.

2.1.4 Kelelahan Kerja

Produktifitas tenaga kerja di perusahaan dipengaruhi oleh berbagai macam faktor, yang bersifat langsung maupun tidak langsung. Tingkat kelelahan kerja pada tenaga kerja berpengaruh terhadap kondisi fisik dan psikisnya, demikian pula sebaliknya. Tingkat kelelahan kerja yang rendah akibat umur, beban kerja yang diterima dan lingkungan kerja merupakan faktor dominan bagi menurun atau rendahnya produktifitas kerja tenaga kerja. Suasana kerja yang tidak ditunjang oleh kondisi lingkungan kerja yang sehat, nyaman, aman, dan selamat akan menimbulkan tingkat kelelahan pada tenaga kerja menurun sehingga dapat menyebabkan kecelakaan kerja.

2.1.4.1 Pengertian Kelelahan Kerja

Kelelahan (*fatigue*) merupakan suatu perasaan bersifat objektif. Kelelahan adalah suatu kondisi yang disertai dengan penurunan efisiensi dan kebutuhan dalam bekerja. Kelelahan merupakan suatu mekanisme perlindungan tubuh agar

tubuh terhindar dari kerusakan lebih lanjut, sehingga dengan demikian terjadi pemulihan. (Suma'mur, 2009).

Menurut Berrios GE (1990) dalam Kuswana (2014), Secara medis, kelelahan adalah gejala nonspesifik, yang berarti bahwa ia memiliki banyak kemungkinan penyebab. Kelelahan dianggap sebagai gejala, bukan tanda karena merupakan perasaan subjektif dilaporkan oleh pasien, daripada satu tujuan yang dapat diamati oleh orang lain. Kelelahan dan 'perasaan kelelahan' sering bingung.

Kelelahan (kelesuan) adalah perasaan subjektif, tetapi berbeda dengan kelemahan dan memiliki sifat bertahap. Tidak seperti kelemahan, kelelahan dapat diatasi dengan periode istirahat. Kelelahan dapat disebabkan secara fisik atau mental.

Kelelahan adalah hasil yang normal, stres mental, overstimulasi dan *understimulation*, *jet lag* atau rekreasi aktif, depresi, dan juga kebosanan, penyakit, dan kurang tidur. Hal ini juga mungkin memiliki penyebab kimia, seperti keracunan atau mineral atau kekurangan vitamin. Kehilangan darah kronis sering menyebabkan kelelahan, seperti halnya kondisi lain yang menyebabkan anemia. Kelelahan berbeda dengan mengantuk, dimana pasien merasa bahwa tidur diperlukan. Kelelahan adalah respons normal terhadap pergerahan tenaga fisik atau stres, tapi juga bisa menjadi tanda dari gangguan fisik (Kuswana, 2014).

2.1.4.2 Proses Kelelahan

Konsep kelelahan merupakan hasil penelitian terhadap manusia. Konsep tersebut menyatakan bahwa keadaan dan perasaan kelelahan adalah reaksi fungsional dari pusat kesadaran yaitu otak (*cortex cerebi*), yang dipengaruhi oleh

dua sistem antagonistik, yaitu sistem penghambat (inhibisi) dan sistem penggerak (aktivasi). Sistem penghambat terdapat dalam *thalamus* yang mampu menurunkan kemampuan manusia bereaksi dan menyebabkan kecenderungan untuk tidur. Adapun sistem penggerak terdapat dalam formasio retikularis (*formation reticularis*) yang dapat merangsang pusat-pusat vegetatif untuk konversi ergotropis dan peralatan dalam tubuh ke arah bekerja, berkelahi, melarikan diri, dan lain-lain. Maka berdasarkan konsep tersebut, keadaan seseorang pada suatu saat sangat tergantung kepada hasil kerja antara dua sistem antagonistik dimaksud. Apabila sistem penghambat berada pada posisi lebih kuat daripada sistem penggerak, seseorang berada dalam kondisi lemah (kelelahan). Sebaliknya, jika sistem penggerak lebih kuat dari sistem penghambat, maka seseorang berada dalam keadaan segar untuk aktif dalam kegiatan termasuk bekerja. Konsep ini dapat dipakai menjelaskan peristiwa-peristiwa yang sebelumnya tidak dapat dijelaskan. Misalnya, peristiwa seseorang yang lelah tiba-tiba kelelahannya hilang oleh karena terjadi suatu peristiwa yang tidak diduga atau terjadi tegangan emosi. Dalam hal itu, sistem penggerak tiba-tiba terangsang dan dapat menghilangkan pengaruh sistem penghambat. Demikian pula pada peristiwa monotomi, kelelahan terjadi oleh karena kuatnya hambatan dari sistem penghambat, walaupun sesungguhnya beban kerja tidak seberapa untuk menjadi penyebab timbulnya kelelahan (Suma'mur, 2009).

2.1.4.3 Gejala Kelelahan Kerja

Menurut Suma'mur (2009), daftar gejala-gejala atau perasaan-perasaan yang ada hubungannya dengan kelelahan dibagi menjadi 3 kategori, yaitu:

2.1.4.3.1 Melemahnya Kegiatan

Gejala perasaan atau tanda kelelahan yang menunjukkan melemahnya kegiatan yaitu, perasaan berat di kepala, menjadi lelah seluruh badan, kaki merasa berat, menguap, merasa kacau pikiran, mengantuk, merasa beban pada mata, kaku dan canggung dalam gerakan, tidak seimbang dalam berdiri, dan mau berbaring.

2.1.4.3.2 Melemahnya Motivasi

Gejala perasaan atau tanda kelelahan yang menunjukkan melemahnya motivasi yaitu, merasa susah berpikir, lelah berbicara, gugup, tidak dapat berkonsentrasi, tidak dapat memfokuskan perhatian terhadap sesuatu, cenderung untuk lupa, kurang kepercayaan diri, cemas terhadap sesuatu, tak dapat mengontrol sikap, dan tidak dapat tekun dalam melakukan pekerjaan.

2.1.4.3.3 Kelelahan Fisik sebagai Akibat dari Keadaan Umum

Gejala perasaan atau tanda kelelahan yang menunjukkan gambaran kelelahan fisik sebagai akibat dari keadaan umum yang melelahkan yaitu, sakit kepala, kekakuan di bahu, merasa nyeri di punggung, merasa pernafasan tertekan, merasa haus, suara serak, merasa pening, spasme kelopak mata, tremor pada anggota badan, dan merasa kurang sehat.

Glimer (1996) dan Cameron (1973) dalam Maurits (2010), menyebutkan bahwa gejala-gejala kelelahan kerja yaitu, gejala-gejala yang mungkin berakibat pada pekerjaan seperti penurunan kesiagaan dan perhatian, penurunan dan hambatan persepsi, cara berpikir atau perbuatan anti sosial, tidak cocok dengan lingkungan, depresi, kurang tenaga, dan kehilangan inisiatif, serta gejala umum

yang sering menyertai gejala-gejala di atas adalah sakit kepala, vertigo, gangguan fungsi paru dan jantung, kehilangan nafsu makan serta gangguan pencernaan.

Disamping gejala-gejala di atas pada kelelahan kerja terdapat pula gejala-gejala yang tidak spesifik, berupa kecemasan, perubahan tingkah laku, kegelisahan, dan kesukaran tidur (Maurits, 2010).

2.1.4.4 Pengukuran Kelelahan Kerja

Menurut Maurits (2010), parameter-parameter yang pernah diungkapkan beberapa peneliti untuk mengukur kelelahan kerja ada bermacam-macam, antara lain:

2.1.4.4.1 Pengukuran Waktu Reaksi

Waktu reaksi adalah waktu yang terjadi antara pemberian rangsang tunggal sampai timbulnya respons terhadap rangsang tersebut.

2.1.4.4.2 Uji Finger-Tapping (Uji Ketuk Jari)

Uji *finger-tapping* adalah mengukur kecepatan maksimal mengetukkan jari tangan dalam suatu periode waktu tertentu. Uji ini sangat lemah karena banyak faktor yang sangat berpengaruh dalam proses mengetukkan jari-jari tangan dan uji ini tidak dapat dipakai untuk menguji kelelahan kerja bermacam-macam pekerjaan (Grandjean, 1995).

2.1.4.4.3 Uji Flicker-fusion

Uji *flicker-fusion* adalah pengukuran terhadap kecepatan berkerlipnya cahaya (lampu) yang secara bertahap ditingkatkan sampai kecepatan tertentu sehingga cahaya tampak berbaur sebagai cahaya yang kontinyu (Grandjean, 1995). Uji ini dipergunakan untuk menilai kelelahan mata saja

2.1.4.4.4 Skala Kelelahan Industrial Fatigue Research Committe (IFRC)

Skala IFRC yang didisain untuk pekerja dengan budaya Jepang ini merupakan angket yang mengandung 30 macam perasaan kelelahan, yang terdiri dari pelemahan aktivitas, pelemahan motivasi, dan kelelahan fisik.

2.1.4.4.5 Kuesioner Alat Ukur Perasaan Kelelahan Kerja (KAUPK2)

KAUPK2 merupakan suatu alat untuk mengukur indikator perasaan kelelahan kerja yang didisain oleh Setyawati (1994) khusus bagi pekerja Indonesia. KAUPK2 ada tiga macam yaitu KAUPK2 I, KAUPK2 II, dan KAUPK2 III yang masing-masing terdiri atas 17 butir pertanyaan, yang telah teruji kesahihan dan keandalannya untuk mengukur perasaan kelelahan pada pekerja yang mengeluh adanya perasaan kelelahan.

2.1.4.5 Faktor Penyebab Kelelahan Kerja

2.1.4.5.1 Faktor personal

2.1.4.5.1.1 Usia

Bertambahnya umur setelah seseorang mencapai puncak kekuatan fisik (25 tahun) akan diikuti penurunan V_{O_2} max, tajam penglihatan, pendengaran, kecepatan membedakan sesuatu, membuat keputusan, dan kemampuan mengingat jangka pendek. Pemberian pekerjaan kepada seseorang harus selalu mempertimbangkan pengaruh umur (Tarwaka, 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh (Ifafah, Deanti Muda; dkk, 2015), mendapatkan hasil tingkat kebugaran jasmani pada pegawai administrasi dengan sampel 19 orang tergolong pada 5 kategori yakni sangat baik 1 orang atau sebesar 5,2%, kategori baik sebanyak 4 orang atau sebesar 21,1%, kategori sedang

sebanyak 4 orang atau sebesar 21,1%, kategori kurang sebanyak 6 orang atau sebesar 31,5%, dan kategori sangat kurang sebanyak 4 orang atau sebesar 21,1% dengan hasil tersebut secara keseluruhan status kebugaran jasmani pada pegawai administrasi dalam kategori kurang. Hasil tersebut disebabkan beberapa faktor antara lain faktor performa dan faktor usia pada pegawai administrasi.

2.1.4.5.1.2 Jenis Kelamin

Secara umum, wanita hanya mempunyai rata-rata kekuatan fisik $\frac{2}{3}$ dari kemampuan fisik atau otot laki-laki, tetapi dalam hal tertentu wanita lebih teliti dari laki-laki. Wanita mempunyai maksimum tenaga aerobik sebesar 2,4 L/menit, sedangkan pada laki-laki sedikit lebih tinggi yaitu 3,0 L/menit. Di samping itu, wanita lebih tahan terhadap suhu dingin daripada suhu panas. Hal tersebut disebabkan karena tubuh seorang wanita mempunyai jaringan dengan daya konduksi yang lebih tinggi terhadap panas bila dibandingkan dengan laki-laki. Akibatnya pekerja wanita akan memberikan lebih banyak reaksi perifer bila bekerja pada cuaca panas. Dari uraian tersebut jelas bahwa untuk mendapatkan daya kerja yang tinggi, maka harus diusahakan pembagian tugas antara wanita dan laki-laki sesuai kemampuan, kebolehan, dan batasan masing-masing (Tarwaka, 2014).

Faktor perilaku nampak pada kenyataan bahwa laki-laki sering mendapat cedera atau kecelakaan. Hal ini dikarenakan laki-laki dan kegiatannya atau pekerjaannya lebih mengandung unsur bahaya (Eunike R. Rustiana, 2005:107).

2.1.4.5.1.3 Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks Massa Tubuh adalah berat badan yang diukur dalam satuan kilogram dibagi dengan tinggi badan kuadrat dalam meter. Indeks massa tubuh merupakan cara untuk menggambarkan berat badan dalam hubungannya dengan tinggi badan.

$$\text{Indeks Massa Tubuh} = \frac{\text{Berat badan}}{(\text{Tinggi badan})^2}$$

Klasifikasi IMT berdasarkan kriteria asia pasifik yaitu *underweight* (IMT<18.5), normal range (IMT 18.5-22.9) dan *overweight* (IMT \geq 23.0). *Overweight* dibagi menjadi tiga yaitu *at risk* (IMT 23.0-24.9), *obese 1* (IMT 25-29.9) dan *obese 2* (IMT \geq 30.0).

Indeks massa tubuh digunakan untuk melihat status gizi seseorang, yaitu sebagai indikator untuk menyatakan apakah yang bersangkutan termasuk dalam kategori kegemukan (*obesity*) atau tidak.

Berat badan merupakan salah satu ukuran yang sering digunakan untuk menentukan komposisi tubuh seseorang. Berat badan seseorang digunakan untuk menghitung IMT. Berat badan terus meningkat antara usia 45 dan 50 tahun selanjutnya menetap dan mencapai puncak padausia pertengahan 60 tahun, kemudian menurun lagi setelah usia 75 tahun (Winarno, 2006).

2.1.4.5.1.4Jumlah Jam tidur

Tidur adalah satu-satunya strategi jangka panjang yang efektif untuk mencegah dan mengelola kelelahan. Sementara otot lelah dapat sembuh dengan

istirahat, otak hanya dapat dipulihkan dengan tidur. Tidur paling menguntungkan adalah tidur malam yang baik diambil dalam jangka waktu terus-menerus.

Waktu maksimal tidur bervariasi untuk setiap orang, tetapi, orang dewasa umumnya membutuhkan 7 sampai 8 jam tidur setiap hari. Ketika individu mendapatkan tidur kurang dari yang mereka butuhkan dalam sehari, maka akan terjadi utang tidur yang harus dibayar cukup.

Tubuh memiliki irama alarm yang diulang setiap 24 jam, hal ini dikenal sebagai 'jam tubuh' kita. Jam tubuh kita mengatur fungsi termasuk pola tidur, suhu tubuh, kadar hormon dan pencernaan. Seperti yang diprogram untuk berbagai tingkat terjaga, kita mengalami berbagai tingkat kewaspadaan bergantung pada banyaknya hari.

Ketika jam tubuh manusia keluar dari irama itu, kewaspadaan kita berkurang dan sebagai hasilnya kita merasa lelah. Hal ini meningkatkan risiko membuat kesalahan dan menyebabkan kecelakaan dan cedera, baik di tempat kerja atau dalam perjalanan pulang dari kerja. Kelelahan memiliki implikasi dalam situasi di tempat kerja dan untuk keselamatan umum serta dapat memengaruhi kinerja (Kuswana, 2014).

Waktu istirahat utama untuk pengemudi pada jam standar adalah 7 jam. Dr. Howard memberitahukan bahwa seseorang yang mengalami tidur kurang dari 5 jam akan meningkatkan risiko terlibat dalam kasus kecelakaan serius pada hari berikutnya sebanyak 3 kali lipat. Meskipun tidak mungkin untuk selalu mengukur durasi dan kualitas tidur yang memadai, Dr. Howard menyatakan bahwa

mengetatkan kesempatan tidur hingga 7 jam akan memastikan mereka mempunyai tidur yang cukup dan kurang dari kewaspadaan (Commission, 2015).

2.1.4.5.1.5 Riwayat Penyakit

Kelelahan memungkinkan menjadi penyakit ringan, seperti flu biasa, sebagai salah satu bagian dari respons perilaku penyakit yang terjadi ketika sistem kekebalan tubuh melawan infeksi.

Kelelahan berkepanjangan adalah yang dilaporkan sendiri, persisten (konstan) kelelahan yang berlangsung setidaknya satu bulan. Kelelahan kronis adalah kelelahan yang dilaporkan sendiri berlangsung setidaknya enam bulan berturut-turut. Kelelahan kronis dapat berupa persisten atau kambuh. Kelelahan kronis adalah gejala dari banyak penyakit dan kondisi (Kuswana, 2014).

Beberapa kategori utama penyakit, yang berhubungan dengan kelelahan, antara lain sebagai berikut:

- 1) Penyakit autoimun, seperti penyakit celiac, lupus, *multiple sclerosis*, *myasthenia gravis*, dan *spondyloarthritis*.
- 2) Gangguan darah, seperti *anemia* dan *hemochromatosis*.
- 3) Kanker, dalam hal ini disebut kelelahan kanker.
- 4) Sindrom kelelahan kronis (CFS).
- 5) Penyalahgunaan narkoba termasuk penyalahgunaan *alcohol*.
- 6) Depresi dan gangguan mental lainnya yang menampilkan perasaan depresi.
- 7) Gangguan makan, yang dapat menghasilkan kelelahan karena gizi yang tidak memadai.
- 8) Penyakit endokrin seperti diabetes mellitus dan *hipotiroidisme*.

- 9) *Fibromyalgia*.
- 10) Penyakit jantung.
- 11) HIV.
- 12) Kesalahan metabolisme bawaan seperti *fruktosa malabsorpsi*.
- 13) Penyakit menular seperti infeksi *mononucleosis*.
- 14) *Irritable Bowel Syndrome*.
- 15) *Leukemia* atau *limfoma*.
- 16) Kegagalan hati.
- 17) Penyakit *Lyme*.
- 18) Gangguan *neurologis*, seperti *narkolepsi*, penyakit Parkinson, dan sindrom pascagegar otak.
- 19) Trauma fisik dan kondisi nyeri penyebab lainnya, seperti *rheumatoid*.
- 20) Kurang tidur atau gangguan tidur.
- 21) Stroke.
- 22) *Uremia* yang disebabkan oleh penyakit ginjal

Kelelahan juga bisa sebagai efek samping dari obat tertentu, misalnya garam lithium, ciprofloaxacin, beta bloker, yang dapat menyebabkan intoleransi dan dalam pengobatan kanker, khususnya kemoterapi dan radioterapi (Kuswana, 2014).

2.1.4.5.2. *Faktor Pekerjaan*

2.1.4.5.2.1 *Lama Kerja*

Lamanya seseorang bekerja sehari secara baik pada umumnya 6-8 jam. Sisanya (16-18 jam) dipergunakan untuk kehidupan dalam keluarga atau

masyarakat, istirahat, tidur, dan lain-lain. Memperpanjang waktu kerja lebih dari kemampuan tersebut biasanya tidak disertai efisiensi yang tinggi, bahkan biasanya terlihat penurunan produktivitas serta kecenderungan untuk timbulnya kelelahan, penyakit, dan kecelakaan. Dalam seminggu biasanya seseorang dapat bekerja dengan baik selama 40-50 jam. Lebih dari itu terlihat kecenderungan untuk timbulnya hal-hal negatif. Makin panjang waktu kerja, makin besar kemungkinan terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan. Jumlah 40 jam kerja seminggu ini dapat dibuat 5 atau 6 hari kerja tergantung kepada berbagai faktor.

Maksimum waktu kerja tambahan yang masih efisien adalah 30 menit. Sedangkan diantara waktu kerja harus disediakan istirahat yang jumlahnya antara 15-30% dari seluruh waktu kerja. Apabila jam kerja melebihi dari ketentuan tersebut akan ditemukan hal-hal seperti penurunan kecepatan kerja, gangguan kesehatan, angka absensi karena sakit meningkat, yang dapat mengakibatkan rendahnya tingkat produktivitas kerja (Wardaningsih, 2010).

2.1.4.5.2.2 Beban Kerja Fisik

Tekanan melalui fisik (beban kerja) pada suatu waktu tertentu mengakibatkan berkurangnya kinerja otot, gejala yang ditunjukkan juga berupa pada makin rendahnya gerakan. Keadaan ini tidak hanya disebabkan oleh suatu sebab tunggal seperti terlalu kerasnya beban kerja, namun juga oleh tekanan-tekanan yang terakumulasi setiap harinya pada suatu masa yang panjang. Keadaan seperti ini yang berlarut-larut mengakibatkan memburuknya kesehatan, yang disebut juga kelelahan klinis atau kronis. Perasaan lelah pada keadaan ini kerap muncul ketika bangun di pagi hari, justru sebelum saatnya bekerja, misalnya

berupa perasaan kebencian yang bersumber dari perasaan emosi (Wardaningsih, 2010).

Dimana semakin berat beban kerja sehingga melampaui kapasitas kerja akan menurunkan efisiensi dan produktivitas kerja bahkan dapat menimbulkan gangguan kesehatan pekerja. Beban kerja fisik dalam kategori berat akan menyebabkan beban kardiovaskuler meningkat sehingga kelelahan akan cepat muncul (Tarwaka, 2004).

2.1.4.5.3 Faktor Lingkungan

Lingkungan kerja yang manusiawi merupakan faktor pendorong bagi kegairahan dan efisiensi kerja. Sedangkan lingkungan kerja yang buruk (melampaui nilai ambang batas yang telah ditetapkan), yang melebihi toleransi manusia untuk menghadapinya, tidak hanya akan menurunkan produktivitas kerja tetapi juga akan menyebabkan penyakit akibat kerja, kecelakaan kerja, pencemaran lingkungan sehingga tenaga kerja dalam melaksanakan pekerjaannya tidak mendapat rasa aman, nyaman, sehat dan selamat.

2.1.4.5.3.1 Iklim Kerja

Iklim kerja merupakan salah satu aspek yang cukup penting dalam suatu perusahaan. Iklim kerja yang tidak tepat dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada karyawan, yang pada akhirnya akan menurunkan produktivitas. 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.

2.1.4.5.3.2 Getaran

Menurut Permenaker No. 13 tahun 2011, Geratan adalah gerakan yang teratur dari suatu benda atau media dengan arah bolak-balik dari kedudukan keseimbangannya. Getaran merupakan salah satu faktor bahaya di tempat kerja yang disebabkan oleh peralatan atau mesin yang dioperasikan. Getaran yang ditimbulkan oleh peralatan mengantar ke tubuh manusia melalui tangan, lengan, dan kaki atau bagian tubuh yang lain akan menimbulkan gangguan kesehatan. Pengaruh getaran pada tenaga kerja dapat berupa gangguan kenyamanan dalam bekerja, kelelahan, penglihatan kabur, sakit kepala, dan gemetar (Koesyanto, 2016).

2.1.4.5.3.3 Kebisingan

Kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan/atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran (Permenaker No 13 tahun 2011). Kebisingan merupakan bunyi yang didengar sebagai rangsangan pada sel saraf pendengar dalam telinga oleh gelombang longitudinal yang ditimbulkan getaran dari sumber bunyi dan gelombang tersebut merambat melalui media penghantar lainnya (Suma'mur, 2009). Rangsang suara yang berlebihan atau tidak dikehendaki yang dijumpai di perusahaan akan mempengaruhi fungsi pendengaran, seperti: intensitas, frekuensi, irama bising, lama pemajanan serta lama waktu istirahat antar dua periode pemajanan sangat menentukan dalam proses terjadinya ketulian atau pendengarannya terganggu akibat bising (Budiono, 2003).

Kebisingan yang lebih dari 85 dBA dapat mempengaruhi kemampuan dengar dan menimbulkan ketulian. Pencegahan terhadap kebisingan harus dimulai sejak perencanaan mesin dan dilanjutkan dengan memasang bahan-bahan yang menyerap kebisingan.

Menurut Permenaker No. 13 tahun 2011, batas NAB kebisingan di tempat kerja adalah dibawah 85 dBA. Kebisingan yang berpengaruh terhadap kesehatan adalah kerusakan indera pendengar yang menyebabkan ketulian progresif. Dengan kemampuan upaya hygiene perusahaan dan kesehatan kerja (hiperkes) akibat buruk kebisingan oleh alat pendengar tersebut boleh dikatakan dapat dicegah asalkan program konservasi pendengaran dilaksanakan dengan sebaiknya (Suma'mur P.K., 2009).

2.1.4.5.4.4 Pencahayaan

Pencahayaan/penerangan merupakan salah satu komponen agar pekerja dapat bekerja/mengamati benda, yang sedang dikerjakan secara jelas, cepat, nyaman, dan aman. Lebih dari itu penerangan yang memadai akan memberikan kesan pemandangan yang lebih baik dan keadaan lingkungan yang menyegarkan. Sebuah benda akan terlihat bila benda tersebut memantulkan cahaya, baik yang berasal dari benda itu sendiri maupun berupa pantulan yang datang dari sumber lain, dengan demikian maksud dari pencahayaan dalam lingkungan kerja adalah agar benda terlihat jelas. Pencahayaan tersebut dapat diatur sedemikian rupa yang disesuaikan dengan kecermatan atau jenis pekerjaan sehingga memelihara kesehatan mata dan kegairahan mata.

Faktor yang dapat mempengaruhi intensitas pencahayaan yaitu, sumber cahaya (lampu pijar/bohlam, lampu TL/lampu pelepasan listrik/*fluorescent lamp*, dan sumber cahaya alami), kelelahan mata dan berkurangnya daya dan efisiensi kerja, kelelahan mental, keluhan pegal/sakit di sekitar mata, kerusakan indera mata, dan meningkatnya kecelakaan kerja (Koesyanto, 2014).

2.1.4.6 Dampak Kelelahan Kerja

Kelelahan kerja dapat menimbulkan beberapa keadaan, yaitu prestasi kerja yang menurun, fungsi fisiologis motorik dan neural menurun, badan terasa tidak enak di samping semangat kerja yang menurun. Perasaan kelelahan kerja cenderung meningkatkan terjadinya kecelakaan kerja, sehingga dapat merugikan diri pekerja sendiri maupun perusahaannya karena adanya penurunan produktivitas kerja (Gilmer, 1966 dan Suma'mur, 1984). Kelelahan kerja terbukti memberikan kontribusi lebih dari 60% dalam kejadian kecelakaan kerja di tempat kerja (Maurits, 2010).

Menurut Sucipto (2014) kelelahan dapat mengakibatkan kecelakaan kerja atau turunnya produktivitas kerja. Selain itu, kelelahan juga berakibat menurunnya kemampuan kerja dan kemampuan tubuh para pekerja.

Menurut Kuswana (2014) Efek dari kelelahan bisa jangka pendek atau panjang, misalnya, seseorang dapat memiliki kesulitan dalam berkonsentrasi dan mudah terganggu; penilaian buruk dan pengambilan keputusan; mengurangi kapasitas komunikasi interpersonal yang efektif; koordinasi tangan-mata berkurang dan persepsi visual; kewaspadaan berkurang; waktu reaksi lebih lambat; serta memori berkurang.

Efek kesehatan jangka panjang, termasuk penyakit jantung, diabetes, tekanan darah tinggi, gangguan pencernaan, kesuburan rendah, kecemasan dan/atau depresi. Pekerja *shift* dan mantan pekerja *shift* menunjukkan tanda-tanda lebih sakit daripada orang pada pekerjaan sehari tetap. Masalah kesehatan mungkin muncul setelah sempat *shift* kerja, atau mungkin hanya terlihat setelah beberapa tahun.

2.1.4.7 Program Penanggulangan Kelelahan Kerja

Kelelahan dapat dikurangi bahkan ditiadakan dengan pendekatan berbagai cara yang ditujukan kepada aneka hal yang bersifat umum dan pengelolaan kondisi pekerjaan dan lingkungan kerja di tempat kerja. Misalnya, banyak hal dapat dicapai dengan menerapkan jam kerja dan waktu istirahat sesuai dengan ketentuan yang berlaku, pengaturan cuti yang tepat, penyelenggaraan tempat istirahat yang memperhatikan kesegaran fisik dan keharmonisan mental-psikologis, pemanfaatan masa libur dan peluang untuk rekreasi, dan lain-lain. Penerapan ergonomi yang bertalian dengan perlengkapan dan peralatan kerja, cara kerja serta pengelolaan lingkungan kerja yang memenuhi persyaratan fisiologi dan psikologi kerja merupakan upaya yang sangat membantu mencegah timbulnya kelelahan, selain itu, upaya perlu ditujukan kepada pengendalian faktor fisis seperti kebisingan, tekanan panas, ventilasi udara ruang kerja dan penerangan serta pencahayaan di tempat kerja dengan menggunakan standar yang bukan NAB melainkan standar yang lebih memberikan kesejukan bahkan kenyamanan kepada faktor manusia dalam melakukan pekerjaannya (Suma'mur, 2009).

Menurut Maurits (2010), program penanggulangan kelelahan kerja pada pekerja terdiri atas kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

2.1.4.7.1 Promosi Kesehatan Kerja

- 1) Promosi intrakurikuler, yaitu memasukkan materi Hiperkes ke dalam kurikulum Ilmu Kesehatan secara lebih intensif, mengadakan lomba mengarang tentang Hiperkes secara periodik, dan kegiatan lain yang bertujuan memasukkan ilmu Hiperkes ke dalam kehidupan para calon pekerja maupun pekerja.
- 2) Promosi ekstrakurikuler, yaitu memasukkan materi Hiperkes ke dalam acara-acara atau peristiwa tertentu.
- 3) Promosi melalui perusahaan masing-masing. Pekerja memperoleh penerangan tentang bekerja secara sehat, dengan produktivitas yang setinggi mungkin melalaui pendekatan ilmu ergonomi, memonitor lingkungan kerja yang sehat dan pemberian gizi yang adekuat.
- 4) Promosi melalui media masa, yaitu dengan memasukkan materi Hiperkes ke dalam acara-acara tv, radio, surat kabar atau media cetak lain.

Kegiatan penyuluhan yang perlu dilaksanakan tidak hanya ditujukan kepada pekerja di masing-masing perusahaan saja tetapi mempunyai jangkauan yang luas, tertuju kepada masyarakat pekerja umumnya, para pimpinan perusahaan, para tokoh kunci pada masyarakat umum.

2.1.4.7.2 Pengolahan Kelelahan Kerja

Pengobatan kelelahan kerja dapat berbentuk obat-obat, terapi kognitif dan perilaku pekerja bersangkutan, penyuluhan mental dan bimbingan mental,

perbaikan lingkungan kerja, sikap kerja dan alat kerja diupayakan berciri ergonomis, serta pemberian gizi kerja yang memadai.

2.1.4.7.3 Rehabilitas Kelelahan Kerja

Rehabilitasi kelelahan kerja adalah melanjutkan tindakan dan program pengobatan kelelahan kerja serta mempersiapkan pekerja tersebut bekerja secara lebih baik dan bersemangat.

Perusahaan perlu membentuk unit konseling pengendalian kelelahan kerja, disamping perbaikan pelayanan kesehatan dan lingkungan kerja perusahaan serta pendokumentasian dan review secara baik. Beberapa faktor seperti pelatihan, pengalaman kerja, intelegensi, motivasi, sikap pengetahuan, kondisi fisik, serta pengaruh keluarga dan rekan kerja merupakan faktor pembentuk performansi seseorang dalam bekerja dan mengendalikan kelelahan kerja.

2.1.4.7.4 Evaluasi Program Pengendalian Kelelahan Kerja

Evaluasi program pengendalian kelelahan kerja adalah salah satu bagian program perusahaan yang antara lain bersifat pemantauan terhadap jalannya program terkait yang bersifat terus menerus, yang disesuaikan dengan perkembangan zaman. Dalam evaluasi ini disimpulkan, apakah program tersebut dapat berjalan sesuai dengan rencana dan sesuai dengan kebutuhan kelompok pekerja? Apakah program tersebut juga cukup menarik bagi para pekerja, sehingga mereka turut berpartisipasi secara aktif? Apakah petugas pelaksana cukup memiliki pengetahuan dan keterampilan? Apakah sarana dan prasarana cukup memadai? Apakah hasil program ini secara objektif cukup bermakna dalam menurunkan kasus kelelahan kerja?

Dalam penyusunan program penanggulangan kelelahan kerja secara prevensi, kurasi, dan rehabilitasi, perlu diperhatikan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kelelahan kerja, yaitu usia, tahun pendidikan, semangat kerja, stres akut, dan stres kronis.

2.1.5 Beban Kerja

Beban kerja yang terdapat dalam lingkungan kerja yaitu aktivitas yang dibebankan kepada tenaga kerja baik berupa fisik, mental maupun sosial dan menjadi tanggung jawabnya. Adapun faktor yang mempengaruhi beban kerja, antara lain berat beban yang diangkut atau dibawa, jarak angkut dan intensitas pembebanan, frekuensi mengangkat serta kondisi lingkungan kerja yang berpengaruh yaitu kebisingan, pencahayaan, temperatur, radiasi, tekanan, dan getaran (Rahmawati, Fifi; dkk, 2016)

2.1.5.1 Pengertian Beban Kerja

Menurut Depkes RI dalam Istiqomah (2013), beban kerja adalah beban yang diterima pekerja untuk menyelesaikan pekerjaannya, seperti mengangkat, berlari dan lain-lain. Setiap pekerjaan merupakan beban bagi pelakunya. Beban tersebut dapat berupa fisik, mental atau sosial.

2.1.5.2 Penyebab Beban Kerja

2.1.5.2.1 Beban Kerja Karena Aspek Eksternal

Aspek eksternal beban kerja adalah beban kerja yang berasal dari luar tubuh pekerja. Yang termasuk beban kerja eksternal adalah tugas (*task*) itu sendiri, organisasi dan lingkungan kerja. Ketiga aspek ini sering disebut sebagai *stressor*.

1. Tugas (*task*) yang dilakukan baik yang bersifat fisik seperti, stasiun kerja, tata ruang tempat kerja, alat dan sarana kerja, kondisi atau medan kerja, sikap kerja, cara angkat-angkut, beban yang diangkat-angkut, alat bantu kerja, sarana informasi termasuk display dan control, alur kerja dan sebagainya. Sedangkan tugas-tugas yang bersifat mental seperti, kompleksitas pekerjaan atau tingkat kesulitan pekerjaan yang mempengaruhi tingkat emosi pekerja, tanggung jawab terhadap pekerjaan dan sebagainya.
2. Organisasi kerja yang dapat mempengaruhi beban kerja seperti, lamanya waktu kerja, waktu istirahat, kerja bergilir, kerja malam, sistem pengupahan, sistem kerja, musibah kerja, model struktur organisasi, pelimpahan tugas dan wewenang dan sebagainya.
3. Lingkungan kerja yang dapat memberikan beban tambahan kepada pekerja adalah:
 1. Lingkungan kerja fisik seperti: iklim (suhu udara ambien, kelembaban udara, kecepatan rambat udara, suhu radiasi), intensitas penerangan, intensitas kebisingan, vibrasi mekanis, dan tekanan udara.
 2. Lingkungan kerja kimiawi seperti: debu, gas-gas pencemar udara, uap logam, *fume* dalam udara dan sebagainya.
 3. Lingkungan kerja biologis seperti: bakteri, virus dan parasit, jamur, serangga, dan sebagainya.
 4. Lingkungan kerja psikologis seperti: pemilihan dan penempatan tenaga kerja, hubungan antara pekerja dengan pekerja, pekerja dengan atasan, pekerja

dengan keluarga dan pekerja dengan lingkungan sosial yang berdampak kepada performansi kerja di tempat kerja.

2.1.5.2.2 Beban Kerja Karena Aspek Internal

Aspek internal beban kerja adalah faktor yang berasal dari dalam tubuh itu sendiri sebagai akibat adanya reaksi dari beban kerja eksternal. Reaksi tubuh tersebut dikenal sebagai *strain*. Berat ringannya *strain* dapat dinilai baik secara objektif maupun subjektif. Penilaian secara objektif yaitu melalui perubahan reaksi fisiologis. Sedangkan penilaian subjektif dapat dilakukan melalui perubahan reaksi psikologis dan perubahan perilaku. Karena itu *strain* secara subjektif berkait erat dengan harapan, keinginan, kepuasan dan penilaian subjektif lainnya. Secara lebih ringkas aspek internal meliputi:

1. Aspek somatis (jenis kelamin, umur, ukuran tubuh, kondisi kesehatan, status gizi);
2. Aspek psikis (motivasi, persepsi, kepercayaan, keinginan, kepuasan dan sebagainya).

2.1.5.3 Penilaian Beban Kerja Fisik

Menurut Astrand & Rodahl (1977) dan Rodahl (1989) dalam Tarwaka (2004) bahwa penilaian beban kerja fisik dapat dilakukan dengan dua metode secara objektif, yaitu metode penilaian langsung dan metode tidak langsung. Metode pengukuran langsung yaitu dengan mengukur energi yang dikeluarkan (*energy expenditure*) melalui asupan oksigen selama bekerja. Semakin berat beban kerja akan semakin banyak energi yang diperlukan atau dikonsumsi.

Meskipun metode dengan menggunakan asupan oksigen lebih akurat, namun hanya dapat mengukur untuk waktu kerja yang singkat dan diperlukan peralatan yang cukup mahal. Sedangkan metode pengukuran tidak langsung adalah dengan menghitung denyut nadi selama kerja.

Tabel 2 1Kategori Beban Kerja Berdasarkan Metabolisme, Respirasi, Suhu Tubuh dan Denyut Jantung.

Kategori beban kerja	Konsumsi Oksigen (l/min)	Ventilasi paru (l/min)	Suhu Rektal (°C)	Denyut Jantung (denyut /min)
Ringan	0,5-1,0	11-20	37,5	75-100
Sedang	1,0-1,5	20-31	37,5-38,0	100-125
Berat	1,5-2,0	31-43	38,0-38,5	125-150
Sangat berat	2,0-2,5	43-56	38,5-39,0	150-175
Sangat berat sekali	2,5-4,0	60-100	> 39	> 175

Sumber: Christensen (1991:1699). *Encyclopaedia of Occupational Health and Safety*. ILO. Geneva dalam Tarwaka (2004).

Berat ringannya beban kerja yang diterima oleh seorang tenaga kerja dapat digunakan untuk menentukan berapa lama seorang tenaga kerja dapat melakukan aktivitas pekerjaannya sesuai dengan kemampuan atau kapasitas kerja yang bersangkutan. Di mana semakin berat beban kerja, maka akan semakin pendek waktu kerja seseorang untuk bekerja tanpa kelelahan dan gangguan fisiologis yang berarti atau sebaliknya.

2.1.5.3.1 Penilaian Beban Kerja berdasarkan Denyut Nadi Kerja

Pengukuran denyut jantung selama kerja merupakan suatu metode untuk menilai *cardiovascular strain*. Salah satu peralatan yang dapat digunakan untuk menghitung denyut nadi adalah telemetri dengan menggunakan rangsangan *ElectroCardio Graph* (ECG). Apabila peralatan tersebut tidak tersedia, maka dapat dicatat secara manual memakai stopwatch dengan metode 10 denyut

(Kilbon, 1992) dalam Tarwaka (2004). Dengan metode tersebut dapat dihitung denyut nadi kerja sebagai berikut:

$$\text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} = \frac{10 \text{ Denyut}}{\text{Waktu Penghitungan}} \times 60$$

Selain metode 10 denyut tersebut, dapat juga dilakukan penghitungan denyut nadi dengan metode 15 detik atau 30 detik. Penggunaan nadi kerja untuk menilai berat ringannya beban kerja mempunyai beberapa keuntungan. Selain mudah; cepat; sangkil dan murah juga tidak diperlukan peralatan yang mahal serta hasilnya cukup reliabel. Di samping itu tidak terlalu mengganggu proses kerja dan tidak menyakiti orang yang diperiksa. Kepekaan denyut nadi terhadap perubahan pembebanan yang diterima tubuh cukup tinggi. Denyut nadi akan segera berubah seiring dengan perubahan pembebanan, baik yang berasal dari pembebanan mekanik, fisika maupun kimiawi (Kurniawan dalam Tarwaka, 2004).

Grandjean dalam Tarwaka (2004) juga menjelaskan bahwa konsumsi energi sendiri tidak cukup untuk mengestimasi beban kerja fisik. Beban kerja fisik tidak hanya ditentukan oleh jumlah kJ yang dikonsumsi, tetapi juga ditentukan oleh jumlah otot yang terlibat dan beban statis yang diterima serta tekanan panas dari lingkungan kerjanya yang dapat meningkatkan denyut nadi. Berdasarkan hal tersebut maka denyut nadi lebih mudah dan dapat digunakan untuk menghitung indeks beban kerja. Astrand & Rodahl (1977); Rodahl (1989) dalam Tarwaka (2004) menyatakan bahwa denyut nadi mempunyai hubungan *linier* yang tinggi dengan asupan oksigen pada waktu kerja. Salah satu cara yang sederhana untuk menghitung denyut nadi adalah dengan merasakan denyutan pada arteri radialis di pergelangan tangan.

Denyut nadi untuk mengestimasi indek beban kerja fisik terdiri dari beberapa jenis yang didefinisikan oleh Grandjean dalam Tarwaka (2004).

1. Denyut nadi istirahat: adalah rerata denyut nadi sebelum pekerjaan dimulai.
2. Denyut nadi kerja: adalah rerata denyut nadi selama bekerja.
3. Nadi kerja: adalah selisih antara denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja.

Peningkatan denyut nadi mempunyai peran yang sangat penting didalam peningkatan *cardiac output* dari istirahat sampai kerja maksimum. Peningkatan yang potensial dalam denyut nadi dari istirahat sampai kerja maksimum tersebut oleh Rodahl dalam Tarwaka (2004) didefinisikan sebagai *heart rate reserve* (HR *reserve*). HR *reserve* tersebut diekspresikan dalam persentase yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\% \text{ HR Reserve} = \frac{\text{Denyut nadi kerja} - \text{Denyut nadi istirahat}}{\text{Denyut nadi maksimum} - \text{Denyut nadi istirahat}} \times 100$$

Lebih lanjut, Manuaba & Vanwonderghem dalam Tarwaka (2004) menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum karena beban kardiovaskuler (*cardiovascular load* = %CVL) yang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

Di mana denyut nadi maksimum adalah (220-umur) untuk laki-laki dan (200-umur) untuk wanita. Dari hasil penghitungan %CVL tersebut kemudian dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan sebagai berikut:

1. <30% = Tidak terjadi kelelahan
2. 30 s.d. <60% = Diperlukan perbaikan

3. 60 s.d. <80% = Kerja dalam waktu singkat
4. 80 s.d. <100% = Diperlukan tindakan segera
5. >100% = Tidak diperbolehkan beraktivitas

Beban kerja menentukan berapa lama seseorang dapat bekerja sesuai dengan kapasitas kerja. Agar seseorang dapat bekerja tanpa kelelahan atau gangguan, maka semakin berat beban kerja, harus semakin singkat waktu kerja (Wahyuni et al., 2016).

2.1.6 Iklim Kerja

Iklim kerja adalah suatu kombinasi dari suhu kerja, kelembaban udara, kecepatan gerakan udara dan suhu radiasi pada suatu tempat kerja. Cuaca kerja yang tidak nyaman, tidak sesuai dengan syarat yang ditentukan dapat menurunkan kapasitas kerja yang berakibat menurunnya efisiensi dan produktivitas kerja (Koesyanto, 2014). Menurut Suma'mur (2009) iklim (cuaca) kerja adalah kombinasi dari: suhu udara; kelembaban udara; kecepatan gerakan udara dan panas radiasi.

Menurut Soeripto (2008) iklim kerja diartikan sebagai hasil paduan antara suhu, kelembaban, cepat gerak udara dan panas radiasi dengan tingkat pengeluaran panas dari tubuh tenaga kerja sebagai akibat pekerjaannya.

2.1.6.1 Iklim Kerja Panas

Iklim kerja panas merupakan mikro meteorologi dari lingkungan kerja. Iklim kerja ini sangat erat kaitannya dengan suhu udara, kelembaban, kecepatan gerakan udara dan panas radiasi (Hidayat, 2003).

Menurut Suma'mur (2009) Iklim (cuaca) kerja mempengaruhi daya kerja. Produktivitas, efisiensi dan efektivitas kerja sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim (cuaca) kerja. Iklim kerja yang termonetral (suhu netral), Jadi tidak dingin sehingga tidak menyebabkan tenaga kerja kedinginan atau tidak panas sehingga tenaga kerja tidak gerah kepanasan biasanya kondusif tidak hanya untuk melaksanakan pekerjaan tetapi juga untuk memperoleh hasil karya yang baik. pada kisaran suhu termonetral untuk bekerja, terdapat suhu yang nyaman atau mendukung untuk bekerja. Suhu nyaman bagi orang Indonesia adalah antara 24-26°C.

2.1.6.1.1 Proses Pertukaran Panas

Panas terutama dapat dipancarkan (dihamburkan) dari tubuh ke sekitarnya dengan cara konduksi, konveksi, dan penguapan keringat serta radiasi. Dalam hal ini darah memainkan peranan yang sangat penting, yaitu darah membawa panas dari dalam tubuh ke kulit, dimana panas dapat dihamburkan ke sekitarnya. Kecepatan panas yang dihamburkan (dipindahkan) ini tergantung kepada keadaan lingkungan. Panas dapat dipindahkan dari tubuh ke tempat kerja dengan cara konduksi, konveksi, radiasi, penguapan dan respirasi. Sebaliknya panas dapat dipindahkan dari lingkungan ke tubuh dengan radiasi dan atau konveksi (Soeripto, 2008).

Tubuh manusia mempunyai kemampuan untuk mengatur keseimbangan suhu agar berada dalam keadaan yang menetap (*Homeotermis*), fungsi ini dinamakan sistem pengatur suhu (*Thermoregulatory system*) yang dijalankan oleh hipotalamus. Suhu tubuh akan tetap jika panas yang dihasilkan dengan pertukaran

suhu antara tubuh dengan lingkungan sekitar seimbang. Tubuh memproduksi panas ditentukan oleh dari kegiatan fisik, makanan, pengaruh berbagai bahan kimia dan gangguan pada sistem pengatur keseimbangan suhu tubuh misalnya penyakit infeksi. Tubuh mengeluarkan panas bisa melalui mekanisme konduksi, konveksi, radiasi dan penguapan (Ramdan, 2013).

Menurut Koesyanto (2014) keseimbangan antara panas tubuh dan lingkungan diperlukan supaya metabolisme tubuh dapat berjalan lancar. Pertama-tama panas dipindahkan dari organ yang memproduksi panas ke kulit, melalui sirkulasi darah. Kemudian, panas mengalami pertukaran dari tubuh ke lingkungan.

Proses pertukaran panas antara tubuh dan lingkungan terjadi melalui mekanisme konveksi, radiasi, evaporasi dan konduksi. Bila seseorang sedang bekerja, tubuh pekerja tersebut akan mengadakan interaksi dengan keadaan lingkungan yang terdiri dari suhu udara, kelembaban dan gerakan atau aliran udara. Proses metabolisme tubuh yang berinteraksi dengan panas di lingkungannya akan mengakibatkan pekerja mengalami tekanan panas.

Menurut Nurmiyanto (2008) Tubuh manusia merubah energi kimia menjadi energi mekanis dan panas. Tubuh tersebut menggunakan panas ini untuk menjaga temperatur inti/utama agar tetap konstan dan mengurangi keluarnya panas yang berlebihan pada sekeliling di luar tubuh. Oleh karenanya ada suatu pertukaran yang tetap dari panas antara tubuh dan sekelilingnya. Hal itu adalah dimaksudkan untuk mengatur pengendalian panas secara fisiologi dan fisika. Grandjean dalam Nurmiyanto (2008) membagi proses fisika tersebut menjadi empat bagian: *Konduksi; Konveksi; Evaporasi; Radiasi*

1) *Konduksi*

Konduksi adalah perpindahan panas dari partikel yang satu ke partikel yang lain yang saling berhubungan dalam keadaan tetap (tidak bergerak), misalnya perpindahan panas dari kulit ke udara. Dalam kondisi sebagaimana disebutkan, agar perpindahan panas dapat berlangsung (terjadi), maka suhu udara harus lebih dingin dari suhu kulit (Soeripto, 2008). Sedangkan menurut Koesyanto (2014) *konduksi* adalah pertukaran panas melalui kontak langsung antara kulot dengan zat padat, tetapi biasanya jarang terjadi sehingga sering diabaikan.

Contoh dari mekanisme ini adalah jika kita berbaring pada lantai marmer yang dingin maka suhu tubuh akan sebagian berpindah pada marmer tersebut (Ramdan, 2013).

2) *Konveksi*

Konveksi adalah sirkulasi udara diatas kulit, yang hasilnya adalah peningkatan kegiatan pendinginan (Soeripto, 2008) Sedangkan menurut Koesyanto (2014) *Konveksi* adalah mekanisme pertukaran panas antara permukaan tubuh (kulit dan pakaian) dengan udara sekitarnya.

Sebagai contoh: penggunaan kipas angin secara terus menerus (kontinu) akan menggerakkan udara dingin yang lain ke arah kulit dan mendorong (memindahkan) udara yang telah hangat oleh pengaruh kulit, ini adalah cara yang umum untuk mendinginkan tubuh. Angin dingin atau angin sepoi-sepoi juga mempunyai pengaruh mendinginkan tubuh, sama seperti prinsip-prinsip konduksi/konveksi. Gerakan udara (kecepatan gerakan udara) yang lebih cepat mempunyai pengaruh mendinginkan yang lebih besar. Dengan demikian dapat

dilihat bahwa keduanya baik suhu udara maupun kecepatan gerak udara merupakan faktor penentu seberapa banyak (besar) pendinginan dapat dicapai dengan *konduksi-konveksi*. Suhu udara yang lebih rendah, lebih besar jumlah panas *konduksi* yang dipindahkan (hilang). Lebih tinggi kecepatan udara (cepat gerak udara), lebih besar jumlah panas konveksi yang hilang (Soeripto,2008). Pertukaran panas melalui proses *konveksi* tergantung sepenuhnya pada perbedaan temperatur antara kulit dan udara sekeliling, dan juga pada aliran gerakan udara . pada kondisi yang normal, proses ini terhitung sampai 25-30% dari total proses perpindahan panas dalam tubuh manusia (Nurmianto, 2008). Menurut Ramdan (2013) Contoh dari *konveksi* adalah menurunkan suhu tubuh dengan bantuan kipas angin.

3) *Evaporasi*

Tubuh manusia memancarkan gelombang panas, hal ini ditentukan juga oleh suhu benda-benda sekitar. Selain itu mekanisme yang penting sekali dan bersifat otomatis adalah penguapan panas melalui keringat atau melalui paru-paru. Mekanisme ini dinamakan evaporasi (Ramdan, 2013). Sedangkan menurut Koesyanto (2014) *evaporasi* ialah proses penguapan air dari kulit sebagai akibat perbedaan tekanan uap air antara kulit dan udara sekitar.

4) *Radiasi*

Radiasi adalah perpindahan panas dari benda yang panas ke suatu benda yang lebih dingin yang ada disekitarnya dalam suatu lingkungan tempat kerja (perpindahan panas dengan cara *radiasi* umumnya tidak memerlukan media). Panas dipindahkan melalui suatu ruang, sedang benda-benda tidak saling

menyentuh antara yang satu dengan yang lain. Menurut Koesyanto (2014) *radiasi* adalah transmisi energi elektromagnetik melalui ruang. Hilangnya panas melalui proses radiasi tidak menjadi masalah jikalau tidak terlalu berlebihan, akan tetapi akan menambah ketidaknyamanan jika kita berdiri di dekat suatu permukaan/dinding yang dingin atau jendela yang besar, meskipun temperatur udara cukup tinggi. Pada beberapa kesempatan, hilangnya panas dapat diperhitungkan sekali, karena faktor yang “*desive*” bukanlah temperatur udaranya, namun perbedaan temperatur diantara kulit dan permukaan yang dingin tadi.

Jumlah panas radiant yang hilang dalam sehari oleh seseorang (pakaian lengkap/sepurna) sangat bervariasi sekali tergantung dari kasusnya. Rata-rata panas yang hilang adalah sebesar 1000-1500 kcal dalam sehari, terhitung untuk 40-60% total panas yang hilang dari tubuh (Nurmianto, 2008).

2.1.6.2 Iklim Kerja Dingin

Menurut Hidayat (2003) Di sektor industri, pekerja yang bekerja di lingkungan kerja yang bersuhu dingin misalnya di pabrik es, kamar pendingin, ruang komputer, ruang kantor dan sebagainya.

Pengaruh suhu dingin dapat mengurangi efisiensi dengan keluhan kaku atau kurangnya koordinasi otot. Sedangkan pengaruh suhu ruangan yang sangat rendah terhadap kesehatan dapat mengakibatkan penyakit yang terkenal yang disebut dengan penyakit *chilblains*, *trench foot*, dan *frostbite*.

Penderita *chilblains*, pada bagian tubuh yang terkena, menunjukkan tanda yang khas, yaitu membengkak, merah, panas, dan sakit dengan diselingi gatal. *Chilblains* diderita oleh seorang pekerja sebagai akibat bekerja di tempat yang

cukup dingin dengan waktu yang lama. Disamping itu, faktor makanan (defisiensi gizi) juga akan berpengaruh terhadap terjadinya penyakit tersebut.

Frostbite adalah akibat suhu yang sangat rendah di bawah titik beku. Kondisi penderita sama seperti yang mengalami penyakit *trench foot*, namun stadium akhir penyakit *frostbite* adalah *gangrene*.

Perbedaan antara ketiga penyakit di atas adalah cacat menetap pada *frostbite* serta cacat sementara pada penyakit *chilblains* dan *trench foot*.

2.1.6.3 Tekanan Panas

Sebagai akibat masuknya energi panas ke lingkungan tempat kerja, maka dapat menimbulkan perubahan iklim di dalam lingkungan tempat kerja tersebut. Perubahan iklim/cuaca ini telah menyebabkan terjadinya tekanan panas (*heat stress*) yang akan diterima oleh tenaga kerja yang bekerja di lingkungan tempat kerja tersebut sebagai beban panas tambahan (disamping beban panas yang dihasilkan tubuh sebagai akibat pelaksanaan kerja), yang dapat mengakibatkan banyak pengaruh negatif kepada tenaga kerja baik yang berupa gangguan pekerjaan (pelaksanaan kerja) maupun gangguan kesehatan (Soeripto, 2008).

2.1.6.3.1 Indikator Tekanan Panas

Menurut Suma'mur (2009) terdapat beberapa cara untuk menetapkan besarnya tekanan panas sebagai berikut:

2.1.6.3.1.1 Suhu Efektif

Suhu efektif yaitu indeks sensoris tingkat panas (rasa panas) yang dialami oleh seseorang tanpa baju dan bekerja enteng dalam berbagai kombinasi suhu, kelembaban dan kecepatan aliran udara. Kelemahan suhu efektif ialah tidak

memperhitungkan panas radiasi dan panas metabolisme tubuh untuk penyempurnaan pemakaian suhu efektif dengan memperhatikan panas radiasi, dibuat skala suhu efektif yang dikoreksi/*Corrected Effective Temperature Scale*. Namun tetap saja ada kelemahan pada suhu efektif yaitu tidak diperhitungkannya panas hasil metabolisme tubuh.

2.1.6.3.1.2 Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB)

ISBB digunakan untuk perhitungan atau penetapan pengaturan berapa % waktu kerja dan berapa % waktu istirahat per jamnya untuk pekerjaan-pekerjaan dengan beban kerja ringan, sedang dan berat (Soedirman, 2012).

Rumus ISBB adalah sebagai berikut:

$ISBB = 0,7 \times \text{suhu basah} + 0,2 \times \text{suhu radiasi} + 0,1 \times \text{suhu kering}$ (Untuk bekerja pada pekerjaan dengan adanya paparan sinar matahari)

$ISBB = 0,7 \times \text{suhu basah} + 0,3 \times \text{suhu radiasi}$ (Untuk bekerja pada pekerjaan tanpa disertai penyinaran sinar matahari)

Contoh rumus indeks suhu basah dan bola dapat di lihat dengan nilai ambang batasseperti tabel 2.2.

Tabel 2 2Nilai Ambang Batas Iklim Kerja Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB) yang diperkenankan

Pengaturan waktu kerja setiap jam	ISBB (°C)		
	Beban Kerja		
	Ringan	Sedang	Berat
75%-100%	31,0	28,0	-
50%-75%	31,0	29,0	27,5
25%-50%	32,0	30,0	29,0
0-25%	32,2	31,1	30,5

Sumber: Permenakertrans No 13 Tahun 2011 tentang nilai ambang batas faktor fisik dan kimia

2.1.6.3.1.3 *Prediksi Kecepatan Keluar Keringat Selama 4 jam (Predicted 4 Hour Sweat Rate/PS4R)*

Dalam mengetahui terjadinya tekanan panas terhadap seseorang atau pekerja, dapat diperoleh salah satunya dengan cara prediksi kecepatan keluar keringat selama 4 jam yaitu banyaknya prediksi keringat keluar selama 4 jam sebagai akibat kombinasi suhu, kelembaban dan kecepatan aliran udara serta panas radiasi. Dari metode prediksi kecepatan keluar keringat selama 4 jam (*predicted 4 hour sweat rate/PS4R*) hal tersebut dapat sebagai langkah awal sinyal pemberitahuan apakah seseorang atau pekerja mengalami kelelahan ketika melakukan aktivitas atau melakukan pekerjaannya.

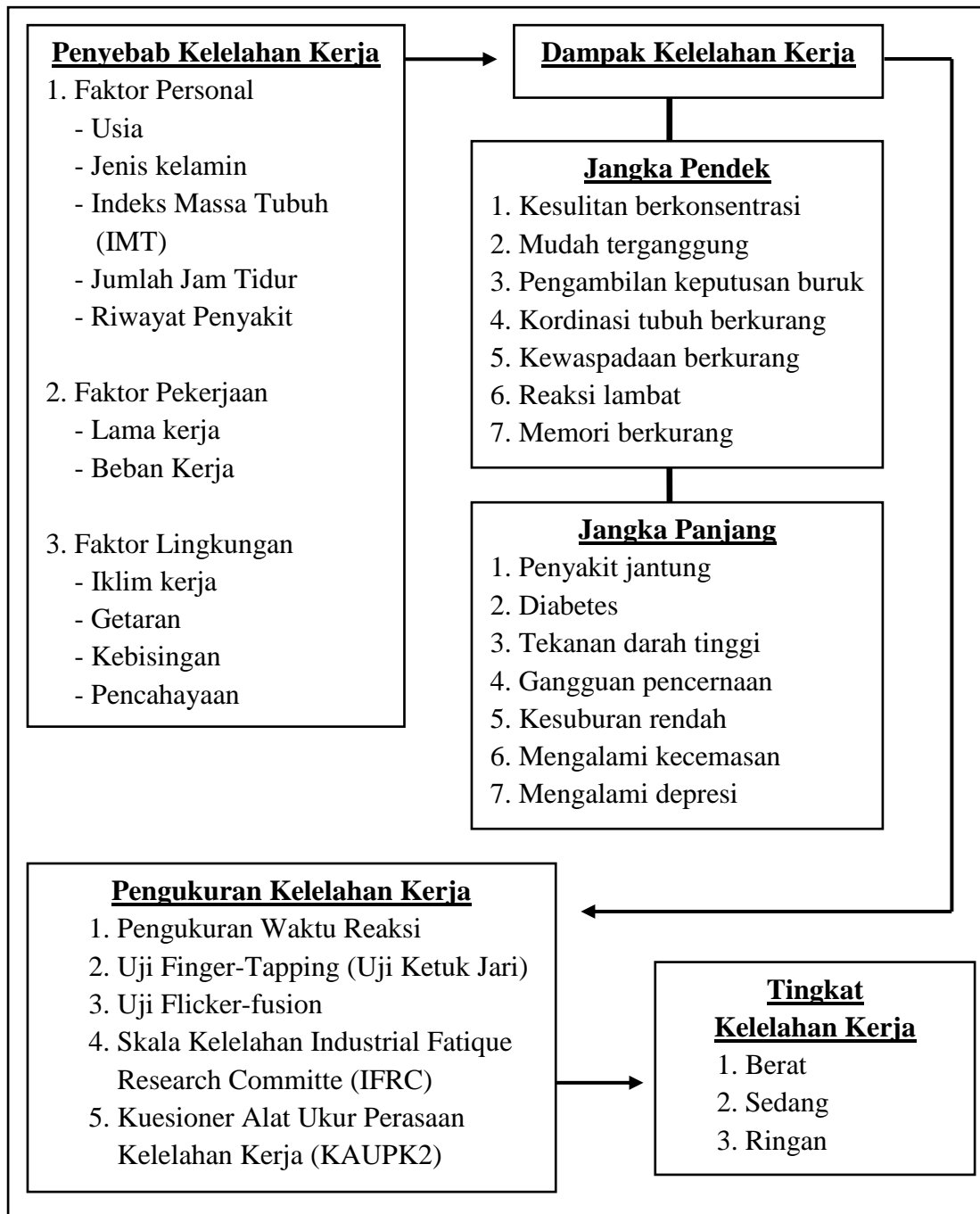
2.1.6.3.1.4 *Indeks Belding-Hacth*

Dalam mengetahui terjadinya tekanan panas terhadap seseorang atau pekerja, dapat diperoleh salah satunya dengan cara Indeks *Belding-Hacth*, yaitu kemampuan berkeringat orang muda dengan tinggi 170 cm dan berat badan 154 pon, dalam keadaan sehat dan memiliki kesegaran jasmani, serta beraklimatisasi terhadap iklim kerja panas.

2.2 KERANGKA TEORI

Berdasarkan uraian dalam tinjauan pustaka, maka disusun teori mengenai gambaran tingkat kelelahan Kerja pada pekerja penggilingan padi di kecamatan Gunungpati. Faktor yang mempengaruhi kelelahan kerja seseorang ada 3 yaitu faktor personal, pekerjaan, dan lingkungan. Dampak kelelahan kerja ada 2 yakni jangka pendek dan jangka panjang sedangkan program penanggulangan kelelahan

kerja yakni promosi kelelahan kerja, pengelolaan kelelahan kerja, rehabilitatif kelelahan kerja evaluasi penangg ulangan kelelahan kerja.

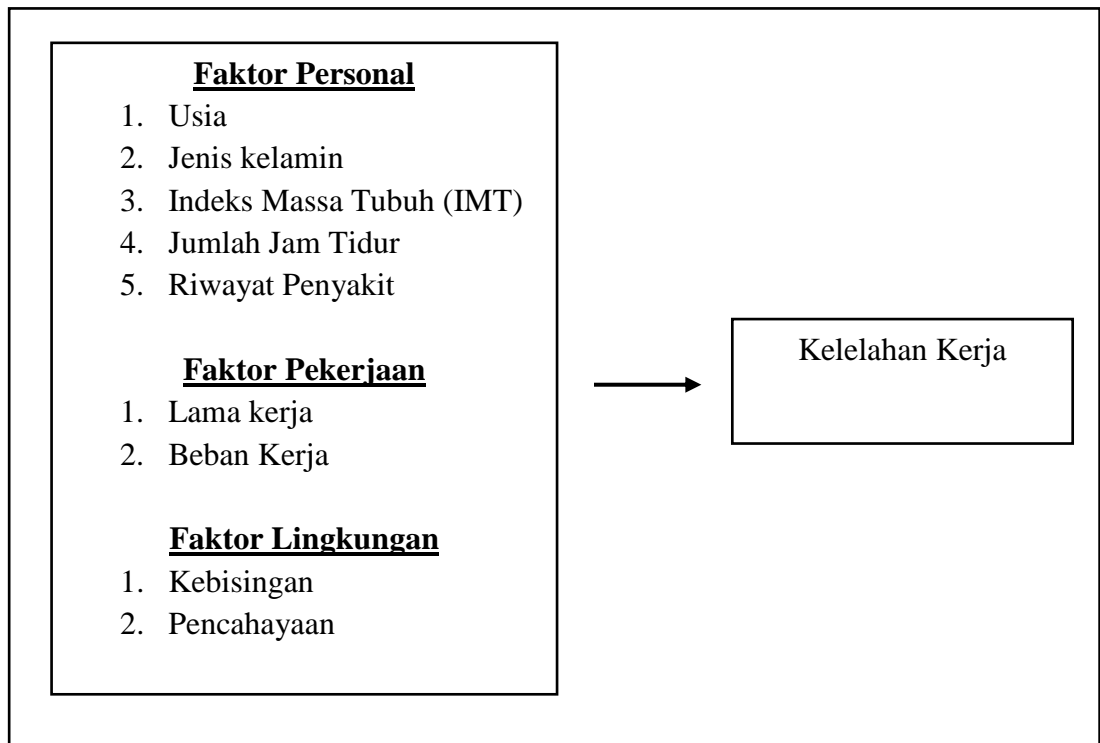


Gambar 2 1 Kerangka Teori

Sumber: Suma'mur (2009). Kuswana (2014). Maurits (2010).
Wardaningsih (2010). Koesyanto (2016). Istiqomah (2013).

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 KERANGKA KONSEP



Gambar 3 1 Kerangka Konsep

3.2 JENIS DAN RANCANGAN PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan rancangan penelitian *cross sectional* yaitu peneliti melakukan observasi atau pengukuran variabel pada satu saat tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan tingkat kelelahan kerja pada pekerja penggilingan padi di kecamatan Gunungpati Kota Semarang.

3.3 DEFINISI OPERASIONAL DAN SKALA PENGUKURAN VARIABEL

Tabel 3 1 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel

No.	Nama Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Kategori	Skala Data
1.	Kelelahan Kerja	Kelelahan kerja adalah keadaan tubuh baik fisik dan mental yang berbeda karena suatu pekerjaan dan berakibat pada penurunan daya kerja serta berkurangan ketahanan tubuh untuk bekerja (Suma'mur, 2009)	Kuesioner	1. Lelah berat (skor 17- 45) 2. Lelah sedang (skor 46-73) 3. Lelah ringan (skor 74-102)	Ordinal
2.	Beban kerja	Pengukuran denyut jantung selama kerja merupakan suatu metode untuk menilai <i>cardiovascular strain</i> . Salah satu peralatan yang dapat digunakan untuk menghitung	Penghitung waktu (stopwatch) dan lembar pengukuran	1. Normal: <30% CLV 2. Ringan: 30 s.d. <60% CLV 3. Sedang: 60 s.d. <80% CLV 4. Berat: 80 s.d. <100% CLV 5. Sangat berat: >100% CLV	Ordinal

	denyut nadi adalah telemetri dengan menggunakan rangsangan <i>ElectroCardio Graph</i> (ECG). Apabila peralatan tersebut tidak tersedia, maka dapat dicatat secara manual memakai stopwatch dengan metode 10 denyut (Kilbon, 1992)				
3.	Usia	Bertambahnya umur setelah seseorang mencapai puncak kekuatan fisik (25 tahun) akan diikuti penurunan $\dot{V}O_2$ max, tajam penglihatan, pendengaran, kecepatan membedakan sesuatu, membuat keputusan, dan kemampuan mengingat jangka pendek. Pemberian pekerjaan kepada seseorang harus selalu mempertimbangkan pengaruh umur (Tarwaka, 2014)	Kuesioner	<ol style="list-style-type: none"> 1. 15-24 tahun 2. 25-34 tahun 3. 35-44 tahun 4. 45-54 tahun 5. 55-64 tahun 	Ordinal

4.	Jenis kelamin	Untuk mendapatkan daya kerja yang tinggi, maka harus diusahakan pembagian tugas antara wanita dan laki-laki sesuai kemampuan, kebolehan, dan batasan masing-masing (Tarwaka, 2014).	Kuesioner	1. Laki-laki 2. Perempuan	Ordinal
5.	Indeks Massa Tubuh (IMT)	Indeks Massa Tubuh adalah berat badan yang diukur dalam satuan kilogram dibagi dengan tinggi badan kuadrat dalam meter. Indeks massa tubuh digunakan untuk melihat status gizi seseorang, yaitu sebagai indikator untuk menyatakan apakah yang bersangkutan termasuk dalam kategori kegemukan (<i>obesity</i>) atau tidak	Kuesioner	1. <i>Underweight</i> (IMT < 18.5) 2. Normal range (IMT 18.5-22.9) 3. <i>Overweight</i> (IMT \geq 23.0)	Ordinal
6.	Jumlah Tidur	Jam Seseorang yang mengalami tidur kurang dari 5 jam akan meningkatkan risiko terlibat dalam kasus kecelakaan	Kuesioner	1. Kurang, < 7 jam 2. Cukup, > 7 jam	Ordinal

		serius pada hari berikutnya sebanyak 3 kali lipat. Meskipun tidak mungkin untuk selalu mengukur durasi dan kualitas tidur yang memadai, mengetatkan kesempatan tidur hingga 7 jam akan memastikan mereka mempunyai tidur yang cukup dan kurang dari kewaspadaan.			
7.	Riwayat Penyakit	Kelelahan kronis adalah kelelahan yang dilaporkan sendiri berlangsung setidaknya enam bulan berturut-turut. Kelelahan kronis dapat berupa persisten atau kambuh. Kelelahan kronis adalah gejala dari banyak penyakit dan kondisi (Kuswana, 2014).	Kuesioner	1. Ada 2. Tidak ada	Ordinal
8.	Lama kerja	Lamanya seseorang bekerja sehari secara baik pada umumnya 6-8 jam. Apabila jam kerja melebihi dari ketentuan	Kuesioner	1. Normal, < 8 jam 2. Berat > 8 jam	Ordinal

		tersebut akan ditemukan hal-hal seperti penurunan kecepatan kerja, gangguan kesehatan, angka absensi karena sakit meningkat, yang dapat mengakibatkan rendahnya tingkat produktivitas kerja (Wardaningsih, 2010).			
9.	Kebisingan	Kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan/atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran (Permenaker No 13 tahun 2011).	Alat sound level meter dan lembar observasi	1.Normal, < 85dbA 2.Berat, > 85dbA	Ordinal
10.	Pencahayaan	Pencahayaan merupakan salah satu komponen agar pekerja dapat bekerja/mengamati benda, yang sedang dikerjakan secara jelas, cepat, nyaman, dan aman. Faktor yang	Alat lux meter dan lembar observasi	1.Rendah, < 100 Lux 2.Normal, = 100 Lux 3. Tinggi, > 100 Lux	Ordinal

dapat mempengaruhi intensitas pencahayaan yaitu, sumber cahaya (lampu pijar/bohlam, lampu TL/lampu pelepasan listrik/*fluorescent lamp*, dan sumber cahaya alami), kelelahan mata dan berkurangnya daya dan efisiensi kerja, dan meningkatnya kecelakaan kerja (Koesyanto, 2014).

3.4 POPULASI DAN SAMPEL PENELITIAN

3.4.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2016). Populasi penggilingan padi di Kecamatan Gunungpati sejumlah 47 yang terdiri dari 36 pekerja laki-laki dan 9 pekerja perempuan dan telah dilakukannya studi pendahuluan sebanyak 5 pekerja sehingga sisa populasi sebanyak 42 pekerja.

3.4.2 Sampel

Pemilihan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *total sampling* yaitu sebesar sampel 42 pekerja, dalam menentukan sampel minimum agar penelitian ini valid.

3.5 SUMBER DATA

3.5.1 Data Primer

Data primer dalam penelitian ini diperoleh secara langsung di lapangan atau dari subyek penelitian. Data primer dalam penelitian ini yaitu data personal, lama kerja dan kelelahan kerja yang diperoleh dari hasil wawancara dengan menggunakan kuesioner sebagai panduan, data beban kerja di peroleh dari pengukuran denyut nadi pekerja.

3.5.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari orang lain atau tempat lain yang bukan dilakukan oleh peneliti sendiri, misalnya data rekam medik rumah sakit (Budiarto, 2002).

3.6 INSTRUMEN PENELITIAN DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA

3.6.1 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2016).

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

3.6.1.1 Kuesioner

Digunakan untuk mengetahui indentitas, usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh, lama kerja, jumlah jam tidur, dan riwayat penyakitresponden penelitian.

3.6.1.2 Kamera

Digunakan untuk mendokumentasikan aktivitas pekerjaan responden penelitian.

3.6.1.3 Kuesioner Kelelahan Kerja

Untuk melakukan pengukuran kelelahan kerja dengan mengisi kuesioner yang telah ditentukan.

3.6.1.4 Stopwatch

Merupakan alat ukur yang digunakan untuk mencatat hasil pengukuran beban kerja yang dilakukan dengan cara menghitung denyut nadi secara manual pada arteri radialis.

3.6.1.5 Alat tulis

Digunakan untuk mencatat data-data yang diambil saat penelitian dan pengisian kuesioner.

3.6.1.6 Laptop

Digunakan untuk membuat laporan dan menganalisa data hasil penelitian.

3.6.2 Teknik Pengambilan Data

Teknik pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

3.6.2.1 Kelelahan Kerja

Pengukuran tingkat kelelahan kerja dilakukan dengan menggunakan kuesioner alat ukur perasaan kelelahan kerja (KAUPK2) yang didesain oleh setyawati (1994) yang telah teruji kesahihannya dan keandalannya.

3.6.2.2 Beban Kerja

Pengukuran beban kerja dilakukan dengan cara menghitung denyut nadi secara manual dengan mengukur arteri radialis (pergelangan tangan) ,terletak

sepanjang tulang radialis, lebih mudah teraba diatas pergelangan tangan pada sisi ibu jari. Pengukuran dilakukan oleh tenaga medis dari luar perusahaan dan diukur sebelum bekerja dan saat bekerja. Berikut prosedur perhitungan denyut nadi:

1. Responden harus dalam keadaan duduk,
2. Telunjuk dan jari tengah diletakkan di pangkal ibu jari pergelangan tangan responden,
3. Analisis arteri radialis di pergelangan tangan ditekan dengan jari sampai merasakan denyut nadi,
4. Setelah menemukan denyut nadi, jumlah denyut nadi dihitung sampai satu menit.

Setelah denyut nadi sebelum dan saat bekerja diukur, lalu masukan ke dalam rumus berikut untuk mengetahui tingkat beban kerja melalui *cardiovascular load* (%CVL).

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

3.6.2.3 Usia

Obeservasi dan menyebar kuesioner, pekerja mengisi kuesinoer yang telah diberikan untuk mengetahui usia pekerja.

3.6.2.4 Jenis Kelamin

Obeservasi dan menyebar kuesioner, pekerja mengisi kuesinoer yang telah diberikan untuk mengetahui jenis kelamin pekerja

3.6.2.5 Indeks Massa Tubuh

Indeks Massa Tubuh adalah berat badan yang diukur dalam satuan kilogram dibagi dengan tinggi badan kuadrat dalam meter. Indeks massa tubuh merupakan cara untuk menggambarkan berat badan dalam hubungannya dengan tinggi badan.

$$\text{Indeks Massa Tubuh} = \frac{\text{Berat badan}}{(\text{Tinggi badan})^2}$$

Klasifikasi IMT berdasarkan kriteria asia pasifik yaitu *underweight* (IMT<18.5), normal range (IMT 18.5-22.9) dan *overweight* (IMT \geq 23.0). *Overweight* dibagi menjadi tiga yaitu *at risk* (IMT 23.0-24.9), *obese 1* (IMT 25-29.9) dan *obese 2* (IMT \geq 30.0).

3.6.2.6 Jumlah Jam Tidur

Obeservasi dan menyebar kuesioner, pekerja mengisi kuesioner yang telah diberikan untuk mengetahui jumlah jam tidur pekerja. Jumlah jam tidur normal 7 jam.

3.6.2.7 Riwayat Penyakit

Obesrvasi dan menyebar kuesioner, pekerja mengisi kuesioner yang telah diberikan untuk mengetahui riwayat pemyakit pekerja

3.6.2.8 Lama Kerja

Obeservasi dan menyebar kuesioner, pekerja mengisi kuesioner yang telah diberikan untuk mengetahui lama kerja pekerja. Lama kerja normal 8 jam.

3.6.2.9 Kebisingan

Observasi dan melakukan pengukuran dengan menggunakan *alat sound level meter* untuk mengetahui kebisingan dalam lingkungan kerja. Kebisingan normal 85 dbA.

3.6.2.10 Pencahayaan

Observasi dan melakukan pengukuran dengan menggunakan *lux meter* untuk mengetahui pencahayaan dalam lingkungan kerja. Pencahayaan normal 85 dbA.

3.7 PROSEDUR PENELITIAN

Prosedur penelitian yang dilakukan terdiri dari tahap pra penelitian, penelitian dan paska penelitian

3.7.1 Pra Penelitian

3.9.1.1 Persiapan

Persiapan sebelum penelitian adalah dengan menyiapkan kuesioner penelitian, alat ukur berupa *stopwatch* dalam pengukuran beban kerja dan hal-hal yang dibutuhkan saat penelitian.

3.9.1.2 Koordinasi

Kordinasi dilakukan dengan pimpinan penggilingan padi di Kecamatan Gunungpati untuk menjelaskan bentuk dan prosedur penelitian.

3.9.1.3 Pengarahan

Pengarahan dilakukan pada sampel penelitian dari awal sampai akhir untuk mempermudah jalannya penelitian.

3.7.2 Penelitian

Pengukuran kelelahan kerja dengan wawancara dankuesioner, pengukuran beban kerja dengan denyut nadi secara manual sebelum bekerja dan saat bekerja untuk mengetahui beban kerja.

3.7.3 Pasca Penelitian

Setelah proses penelitian selesai, dilakukan analisis data untuk mendapatkan hasil dari proses pengambilan data yang telah dilakukan untuk melengkapi data-data pendukung yang sekiranya masih dibutuhkan dalam penyusunan skripsi.

3.8 ANALISIS DATA

3.8.1 Teknik Pengolahan Data

Data yang terkumpul akan diolah dan dianalisis dengan menggunakan program komputer. Proses pengolahan data meliputi:

3.8.1.1 Editing

Kegiatan untuk melakukan pengecekan isian kuesioner apakah jawaban yang ada pada kuesioner sudah jelas, lengkap, relevan dan konsisten.

3.8.1.2 Coding

Melakukan pemberian kode-kode tertentu dengan tujuan mempersingkat dan mempermudah pengolahan data.

3.8.1.3 Entry Data

Data yang telah diedit dan diberi kode kemudian diproses ke dalam program komputer.

3.8.1.4 Tabulating

Penyusunan data (*Tabulating*) merupakan pengorganisasian data sedemikian rupa agar dengan mudah dapat dijumlah, disusun, dan ditata untuk disajikan dan dianalisis. Tahapan pengolahan data terakhir yaitu tabulating, mengelompokkan data dalam bentuk tabel sesuai tujuan penelitian untuk mempermudah pembacaan hasil penelitian.

3.8.2 Teknik Analisis Data

Pengambilan data dibagi menjadi dua, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dapat diperoleh dari wawancara dan pengukuran yang telah dilakukan kepada responden, dan data sekunder diperoleh dari instansi terkait. Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, kemudian dilakukan analisis sehingga memperoleh gambaran mengenai beban kerja terhadap tingkat kelelahan kerja, serta indikasi kejadian kelelahan kerja. Beban kerja, tingkat kelelahan kerja, dan indikasi kejadian kelelahan kerja digambarkan berdasarkan hasil dari setiap tempat penggilingan padi.

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

6.1 SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai gambaran tingkat kelelahan kerja yang telah dilakukan pada 42 pekerja penggilingan padi di Kecamatan Gunungpati Tahun 2019 disimpulkan bahwa, tingkat kelelahan pada kategori lelah berat sebanyak 12 orang (28,6%), lelah sedang sebanyak 20 orang (47,6%), dan tingkat lelah ringan sebanyak 10 orang (23,8%). Pada penelitian ini peneliti mengkaji mengenai beberapa faktor yang dapat menyebabkan atau berpotensi terjadinya kelelahan kerja diantaranya beban kerja, umur, jenis kelamin, IMT, jumlah waktu tidur, riwayat penyakit, lama jam kerja serta lingkungan.

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang berpotensi terjadinya kelelahan kerja pada pekerja penggilingan padi untuk kategori beban kerja yakni ada 3 orang masuk kategori beban kerja berat, selanjutnya pada kategori umur yang masuk dalam kelelahan berat mulai dari umur 46-65, selanjutnya pada kategori jenis kelamin yang masuk dalam kelelahan berat untuk laki-laki 11 orang dan perempuan 1 orang, selanjutnya pada kategori IMT untuk *underweight* sebanyak 1 orang dan *overweight* sebanyak 14 orang, selanjutnya pada jumlah jam tidur sebanyak 25 orang masuk dalam kategori kurang, selanjutnya pada kategori lama waktu semuanya mempunyai lama waktu normal yakni 8 jam dan selanjutnya kategori riwayat penyakit mempunyai 13 orang dengan berbagai macam penyakit.

Kemudian hasil pengukuran lingkungan kerja di penggilingan padi untuk pencahayaan dan kebisingannya, hasilnya tidak sesuai dengan permenaker no 5 tahun 2018 tentang keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan kerja. Faktor lingkungan dapat berpotensi menyebabkan pekerja mengalami kelelahan pada saat bekerja bahkan dapat beresiko pekerja mengalami penyakit akibat kerja seperti ketulian yang disebabkan karena tingkat kebisingan yang melebihi nilai ambang batas.

6.2 SARAN

Berdasarkan simpulan dari hasil penelitian ini, maka saran yang dapat diberikan:

6.2.1 Bagi Pemilik Penggilingan Padi di Kecamatan Gunungpati

1. Pemilik penggilingan padi memberikan makanan bervitamin kepada pekerja yang sudah masuk usia 46-65 agar potensi terjadinya kelelahan kerja tidak terjadi.'
2. Pemilik penggilingan padi menyediakan troli untuk mengurangi beban kerja kepada pekerja agar potensi kelelahan kerja tidak terjadi.
3. Menyediakan dan memberikan alat pelindung diri (APD) berupa *ear plug* (kebisingan) kepada pekerja dikarenakan kebisingan merupakan faktor terjadinya kelelahan kerja.
4. Menambah pencahayaan di area tempat beras dan mesin penggilingan padi minimal 100 lux sesuai dengan Permenaker No 5 tahun 2018 tentang

Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja dengan cara memasang lampu (1 lampu 40 watt) di 3 titik.

5. Membuat ventialasi sesuai dengan Permenaker No 5 tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja dengan cara jumlah bukaan ventilasi tidak kurang dari 5% terhadap luas lantai.
6. Membuat intruksi kerja agar pekerja dalam melakukan pekerjaan lebih optimal agar potensi terjadinya kelelahan kerja tidak terjadi.
7. Pemilik penggiling padi lebih memperhatikan terhadap pekerja yang mempunyai riwayat penyakit tertentu seperti *typus* agar pekerja dapat bekerja dengan baik.

6.2.2 Bagi Pekerja Penggilingan Padi di Kecamatan Gunungpati

1. Diharapkan para pekerja memperhatikan *indeks massa tubuh* dengan cara menjaga pola makan dan olahraga yang baik agar potensi kelelahan kerja tidak terjadi.
2. Diharapkan para pekerja untuk beristirahat yang cukup (8jam) setelah selesai bekerja dengan cara tidak melakukan aktivitas dimalam hari seperti begadang.
3. Diharapkan para pekerja saling mengingatkan antar sesama jika ada perilaku tidak aman atau kondisi berbahaya saat bekerja.
4. Melaksanakan sesuai intruks kerja yang sudah ditentukan.
5. Diharapkan para pekerja untuk selalu waspada, berhati-hati dan meningkatkan pengetahuan dalam hal keselamatan dan kesehatan kerja (K3)

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, S & Amanatun, A. (2015). *Beban Kerja dengan Kelelahan Kerja pada Pekerja Penggilingan Padi Melinjo di Desa Benda Indramayu*. Jurnal Kesehatan Masyarakat , Vol 1.
- Arifin, S., Husaeni., & Budiman, A. (2016). *Hubungan Antara Umur dan Indeks Beban Kerja dengan Kelelahan Pada Pekerja di PT. Karias Tabing Kencana*. Jurnal Berkala Kesehatan, Vol. 1 No. 2, Mei 2016: 121-129.
- Aryasih, & dkk. (2011). *Analisis dampak Debu Usaha Penggilingan Padi terhadap Kapasitas Vital Paru Tenaga Kerja di Kecamatan Abiansemal Kabupaten Badung*. *Ecotrophic*, 72-78.
- Budiarto. (2002). *Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: EGC.
- Budijanto, S., & Sitanggang, A. B. (2011). *Produktivitas dan Proses Penggilingan Padi Terkait dengan Pengendalian Faktor Mutu Berasnya*. *Pangan*, 141-152.
- Cahyani, C., D. (2010). *Hubungan Antara Beban Kerja dengan Kelelahan Kerja Pada Pekerja Buruh Angkut di Pasar Johar Semarang Tahun 2010*. Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Vol 19.
- Dhini Rama. D. (2010). *Pengaruh Stress Kerja, Beban Kerja Terhadap Kepuasan Kerja*. Jurnal Psikologi Universitas Muria Kudus, Vol 01.
- Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, (2008). *Gizi dan Kesehatan Masyarakat, Jakarta : FKM UI*.
- Haryono, W., & Murleni W .MZ. (2011). *Hubungan Antara Beban Kerja dengan Kelelahan Kerja*. Jurnal Kesehatan Masyarakat, Vol 5, No. 3, September 2011 : 162-232.
- Hasibuan, Yusdarli. (2010). *Hubungan Kelelahan Kerja dan Kepuasan Kerja dengan Produktivitas Kerja*. Skripsi: Universitas Sumatera Utara.
- Herawati, H. (2008). *Mekanisme dan Kinerja pada Sistem Penggilingan Padi*. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertanian*, 1-13.

- Industri, D. S. (2012). *Perusahaan Industri Penggilingan Padi* . Jakarta: Badan Pusat Statistik .
- Industri, Direktorat Statistik. (2012). *Perusahaan Industri Penggilingan Padi*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Katzmarzyk, Robert M. Malina and Peter T. (2006). *Physical activity and fitness in an international growth standard for preadolescent and adolescent children. Food and Nutrition Bulletin*, 295-313.
- Kemenkes. (2012). *Kebijakan dan Strategi Pengembangan Kesehatan Kerja Sektor Informal di Indonesia*. Jakarta.
- Kendel, 2011, *Fatigue issues in aircraft maintenance and repairs*, USA: Proceedings of the Sixth International Fatigue Congress
- Kennedy, 2010, *Fatigue crack growth in elevated temperature power-plant materials and components*, Amerika Serikat: Int Jnl of Fatigue.
- Lientje Setyawati, (2013) *Selintas Tentang Kelelahan Kerja*, Yogyakarta: Amara Books.
- Lerman, E. Steven et al, 2012, *Fatigue Risk Management in The Workplace*. Washington DC: American College of Occupational and Environmental Medicine.
- Marfianti, Z. M. (2011). *Perbedaan Tekanan Darah Sebelum dan Sesudah Paparan Heat Stress pada Pekerja Perusahaan Industri Alumunium Yogyakarta. JKKI*, 31-37.
- Notoatmodjo, S. (2012). *Metodologi penelitian kesehatan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Notoatmodjo, Soekidjo. (2010). *Ilmu Perilaku Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Pranoto, B. S. (2014). *Hubungan Status Gizi dengan Kelelahan Kerja Pada Tenaga Kerja Bagian Weaving di PT. Iskandar Indah Printing Textile Surakarta*. [Skripsi Imiah]. Surakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Setyawati L2007, *Prinsip dan Metode Kesehatan Lingkungan Kerja*, Yogyakarta: UGM

- Statistik, B. P. (2018). *Kota Semarang Dalam Angka*. Semarang: BPS Kota Semarang.
- Statistik, Badan Pusat. (2016). *Keadaan Ketenagakerjaan*. Jawa Tengah: BPS.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabet.
- Suismono, & dkk. (2006). *Standar Operasional Prosedur Teknik Pemanenan Padi pada Lahan Irigasi*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor.
- Suma'mur, S. d. (2014). *Kesehatan Kerja dalam Prespektif Hiperkes dan Keselamatan Kerja*. Magelang: Erlangga.
- Tarwaka. (2014). *Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Implementasi k3 di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.
- Tarwaka. (2015). *Ergonomi Industri Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.
- Tengah, B. P. (2016). *Keadaan Ketenagakerjaan*. BPS.
- Tucunan, T. A., Josephus, J., Elia, K.P. (2016). *Hubungan Antara Kelelahan Kerja dan Masa Kerja dengan Produktivitas Kerja Pada Tenaga Kerja Bongkar Muat di Pelabuhan Bitung Tahun 2015*. Jurnal Ilmiah Farmasi, Vol. 5 No. 2, Mei 2016 ISSN 2302-2493.
- Undang-undang No 13 Tahun 2003. (t.thn.). Ketenagakerjaan.
- Undang-undang No. 36 Tahun 2009. (t.thn.). Upaya Kesehatan Kerja. *Bab XII*, Pasal 164.
- Wardaningsih, I. (2010). *Pengaruh Sikap Kerja Duduk pada Kursi Kerja yang Tidak Ergonomis Terhadap Keluhan Otot-otot Skeletal Bagi Pekerja Wanita Bagian Mesin Cucuk di PT Iskandar Indah Printang Textile*. Surakarta: Skripsi.
- Work Health and Organisation (WHO). 1993. *Code of Practice for Noise Management at Work*. Australia.

Widowati, E. (2018). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terapan pada Sektor Informal*. Semarang: Cipta Prima Nusantara.

Yusida, H., & dkk. (2017). *Kepedulian Aktif untuk K3 Sektor Informal*. Banjarmasin: PT Grafika Wangi Kalimantan.

Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan kerja