



**TEKANAN PANAS DAN KELELAHAN KERJA DI PT. SERBUK JAYA
ABADI KABUPATEN LUMAJANG**

SKRIPSI

Oleh

**DYAH RIZKA DWI ANDARI
NIM 142110101079**

**PEMINATAN KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA
PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**TEKANAN PANAS DAN KELELAHAN KERJA DI PT. SERBUK JAYA
ABADI KABUPATEN LUMAJANG**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh

**DYAH RIZKA DWI ANDARI
NIM 142110101079**

**PEMINATAN KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA
PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
2020**

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji dan syukur atas karunia dan nikmat yang telah diberikan oleh Allah SWT. Terimakasih atas segala kelancaran yang telah Engkau berikan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Bapak dan mama saya yang tidak pernah putus memberikan doa, nasehat, dukungan dan kasih sayang kepada saya yang tidak bisa tergantikan oleh siapapun;
2. Kepada kakak, sahabat dan keponakan saya yang selalu memberikan semangat, doa dan kasih sayang;
3. Guru-guru TK, SD, SMP, SMA dan semua dosen serta civitas akademika di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya;
4. Almamater tercinta Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(Surah Al-Insyirah Ayat 6)¹



¹ (Terjemahan Surat Al-Insyirah ayat 6) Depratemen Agama Republik Indonesia. 2013. *Al-Qur'an dan Terjemahan*. Semarang: PT. Kudasromo Grafindo.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dyah Rizka Dwi Andari

NIM : 142110101079

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: *Tekanan Panas dan Kelelahan Kerja di PT Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya dengan skripsi yang dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Januari 2020

Yang Menyatakan,

Dyah Rizka Dwi A
NIM 142110101079

PEMBIMBINGAN

SKRIPSI

**TEKANAN PANAS DAN KELELAHAN KERJA DI PT. SERBUK JAYA
ABADI KABUPATEN LUMAJANG**

Oleh

Dyah Rizka Dwi Andari

NIM 142110101079

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : dr. Ragil Ismi Hartanti, M.Sc.

Dosen Pembimbing Anggota : Ellyke, S.KM., M.KL.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Tekanan Panas dan Kelelahan Kerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat

Universitas Jember pada:

Hari : Jumat
Tanggal : 17 Januari 2020
Tempat : Ruang Sidang 1

Pembimbing		Tanda Tangan
1. DPU	: dr. Ragil Ismi Hartanti, M.Sc. NIP. 198110052006042002	(.....)
2. DPA	: Ellyke, S.KM., M.KL. NIP. 198104292006042002	(.....)
Penguji		
1. Ketua	: Yennike Tri Herawati, S.KM., M.Kes. NIP. 197810162009122001	(.....)
2. Sekretaris	: Reny Indrayani, S.KM., M.KKK. NIP. 198811182014042001	(.....)
3. Anggota	: Erwan Widiyatmoko, S. T. NIP. 197802052000121003	(.....)

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Jember

Dr. Farida Wahyu Ningtyas, S.KM., M.Kes
NIP. 198010092005012002

RINGKASAN

Tekanan Panas dan Kelelahan Kerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang: Dyah Rizka Dwi Andari: 142110101079: 2020: 120 halaman: Peminatan Kesehatan dan Keselamatan Kerja Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Manusia menggunakan teknologi yang maju untuk pemenuhan kebutuhan hidup manusia secara luas, namun dapat merugikan manusia itu sendiri jika tidak disertai pengendalian yang tepat. Pada keadaan tersebut, teknologi proses produksi yang diterapkan berhubungan buruk terhadap kesehatan dan keselamatan pekerja berasal dari berbagai macam bahaya faktor lingkungan kerja. Lingkungan kerja adalah segala hal yang berhubungan secara signifikan terhadap hasil kerja manusia pada kondisi di lingkungan tempat kerja seperti suhu, sirkulasi udara, kelembaban udara, pencahayaan, gerakan mekanis dan lainnya. Suhu udara yang panas dapat menjadi penyebab terjadinya kelelahan dengan ditandai efisiensi kerja yang menurun, tekanan darah tinggi, pencernaan tubuh menurun, dan denyut jantung menurun. Kelelahan kerja mengakibatkan beberapa macam kondisi seperti kondisi badan yang tidak sehat, menurunnya semangat kerja, prestasi kerja yang buruk, fungsi neural serta fungsi fisiologis motorik yang menurun. Kejadian kecelakaan kerja di tempat kerja lebih dari 50% terbukti akibat dari kelelahan kerja.

PT. Serbuk Jaya Abadi merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan serbuk kayu. Perusahaan tersebut memanfaatkan limbah kayu gergajian dijadikan arang yang ada di perusahaan-perusahaan kayu yang tersebar di Kabupaten Lumajang. Berdasarkan hasil observasi awal, beberapa tenaga kerja, banyak mengalami lelah saat bekerja di seluruh badan, berkeringat, mudah haus, merasa nyeri di punggung serta penurunan konsentrasi sehingga menyebabkan adanya pekerja yang pernah mengalami kecelakaan kerja yaitu terjatuh ke dalam kotak pembakaran. Hal tersebut adalah sebagian gejala yang berhubungan dengan kelelahan. Selain itu, sebagian besar pekerja mengeluh dan merasakan kelelahan pada saat bekerja di lingkungan fisik yang kurang kondusif yaitu bekerja pada suhu dan kelembaban yang tinggi. Proses pembakaran 24 jam menggunakan sumber api

mencapai 500°C mengakibatkan tekanan panas yang cukup tinggi. Kapasitas kerja baik mental maupun fisik yang berbeda setiap pekerja akan menghasilkan tingkat kelelahan kerja yang berbeda juga.

Jenis penelitian ini adalah deskriptif. Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan total sampling. Penelitian ini menggunakan sampel seluruh pekerja pembakaran serbuk kayu sebanyak 30 responden. Variabel bebas pada penelitian ini adalah data faktor individu (umur, masa kerja, status gizi), keadaan kesehatan berupa riwayat penyakit, faktor pekerjaan (beban kerja fisik, lama paparan dan jarak pekerja dengan sumber panas), faktor lingkungan berupa tekanan panas sedangkan variabel terikat pada penelitian ini yaitu kelelahan kerja. Teknik pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan observasi, wawancara dan dokumentasi. Analisis data menggunakan analisa tabulasi silang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang terbanyak berumur antara 25-34 tahun. Responden sebagian besar mempunyai status gizi normal. Responden paling banyak memiliki masa kerja >3 tahun. Responden sebagian besar tidak memiliki riwayat penyakit. Responden paling banyak mempunyai beban kerja fisik tergolong berat. Responden terpapar panas paling banyak selama > 2 jam per. Responden paling banyak berada pada jarak < 1 meter. Responden paling banyak berada pada shift kerja pagi hari. Hasil rerata pengukuran enam titik memiliki tekanan panas sebesar 33,49°C. Proses pembuatan serbuk arang berasal dari serbuk atau empul kayu (limbah kayu gergajian) yang diproses atau dibakar melalui tungku api dengan temperatur 500°C sehingga menjadi arang. Kelelahan kerja yang dialami oleh responden adalah kelelahan kerja tingkat berat pada rentang umur 25-34 tahun, status gizi normal, masa kerja > 3 tahun, memiliki beban kerja berat, shift kerja malam, lama paparan > 2 jam per panen, jarak pekerja dengan sumber panas < 1 meter.

Saran yang diberikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah bagi pekerja perlu mengonsumsi banyak air minum agar menggantikan cairan tubuh yang keluar dengan keringat akibat lingkungan kerja yang panas, tenaga kerja harus beristirahat yang cukup selama di rumah setelah bekerja untuk melakukan pemulihan

metabolisme tubuh dan menggunakan Alat Pelindung Diri untuk mengurangi paparan buruk lingkungan kerja yang panas. Saran untuk industri terkait adalah melakukan kegiatan pemeriksaan kesehatan untuk memastikan bahwa pekerja sudah melakukan pemeriksaan kesehatan, melakukan pengendalian lingkungan kerja agar kondusif yang dibuat senyaman mungkin seperti memberikan hiburan musik untuk mencegah kebosanan pada pekerja karena waktu bekerja yang lama, sebaiknya melakukan pengaturan waktu istirahat total bagi pekerja selama empat jam sekurang-kurangnya satu jam istirahat setelah bekerja dan menyediakan Alat Pelindung Diri berupa masker, pakaian tahan panas, topi, sepatu safety untuk pekerja yang bekerja di lingkungan kerja panas dan meningkatkan fasilitas industri untuk mempermudah pekerja dalam mengakses air minum, seperti mengadakan persediaan air minum disesuaikan kebutuhan pekerja.

SUMMARY

Heat Pressure and Fatigue at PT. Serbuk Jaya Abadi Lumajang; Dyah Rizka Dwi Andari; 142110101079; 2020; 120 pages; Occupational Health and Safety Studies, Undergraduate Programme of Public Health Study Program, Faculty of Public Health, University of Jember.

Humans use advanced technology to fulfill their needs. However, it can harm themselves if it is not accompanied by a proper control. In this case, the use of production process technology which is negatively related to the labor's occupational health and safety comes from various kinds of work environment hazardous factors. The work environment is anything that is significantly related to the human work outcomes in the workplace conditions such as temperature, air circulation, humidity, lighting, color and others. The hot temperatures can be the cause of fatigue marked by the decreasing work efficiency, high blood pressure, decreasing body digestion and the slowing heart rate. Work fatigue causes several kinds of conditions such as unhealthy body conditions, decreased the morale, poor work performance, decreased the neural and the motor psychological functions. Occupational accident in the workplace is more than 50% proven to be caused by work fatigue.

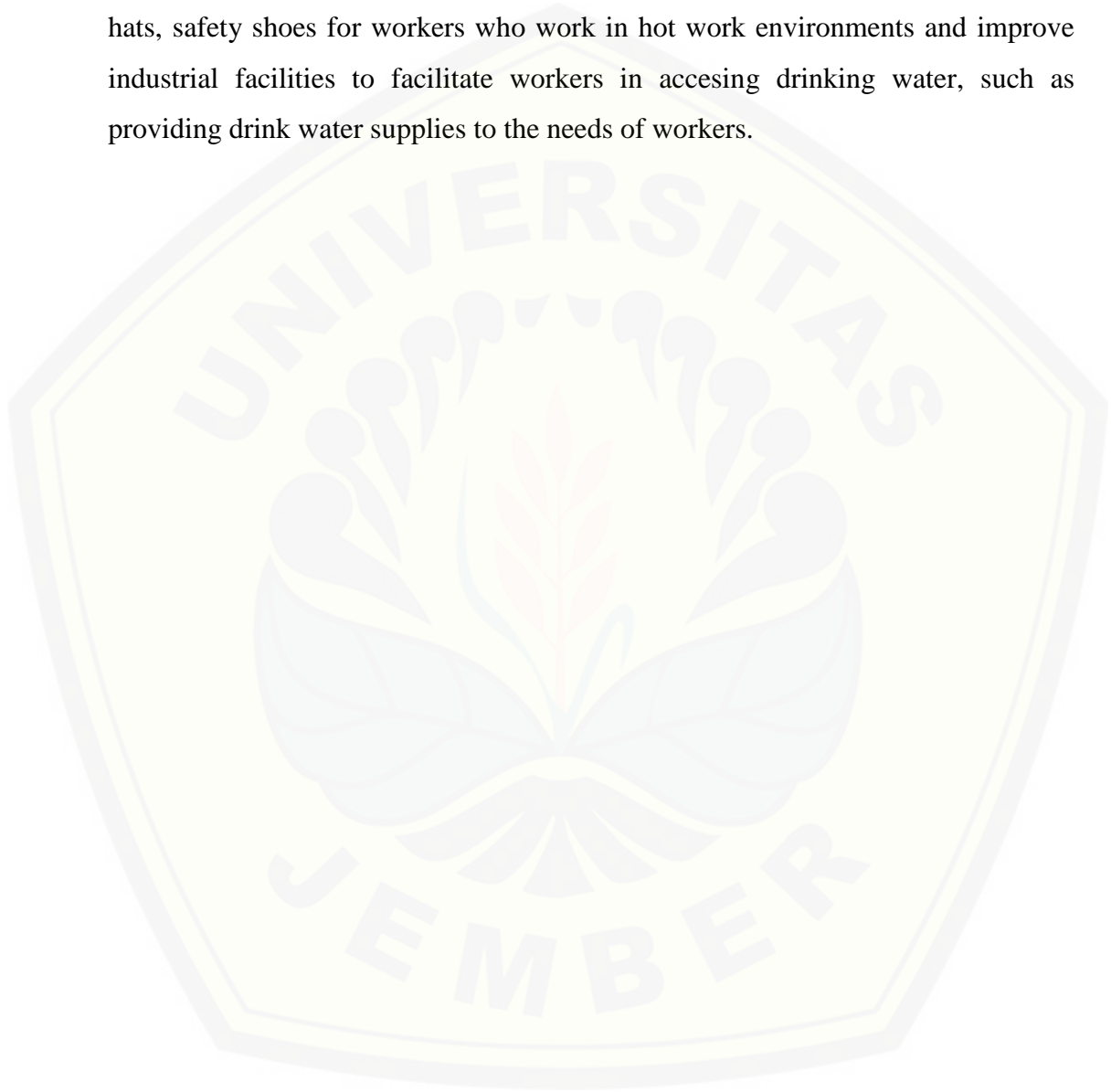
PT. Serbuk Jaya Abadi is a company engaged in the processing of sawdust. It is utilizing sawn wood waste in wood companies in Lumajang Regency to be charcoal. Based on the results of the first observations, some workers got the experienced of fatigue when they are working in their entire body. They got sweating, easily thirsty, feeling pain at their back and as well as decreasing concentration that causing workers to have had a work accident such as falling into a combustion box. Those are some of the symptoms associated with fatigue. In addition, most workers complain and feel tired when working in a physical environment which is less conducive, namely working at high temperatures and humidity. The 24-hour combustion process using a fire source reaches 500°C resulting in high heat pressure. Different mental and physical work capacities for each worker will generate different levels of work fatigue.

The type of this research is descriptive study. The total sampling technique is employed to take the sample in this study. This study used a sample of all wood sawdust workers as many as 30 respondents. The individual factors (age, working period, nutritional status), the health conditions in the form of disease history, the work factors (physical workload, duration of the exposure and the worker's distance from the heat sources) and the environmental factors become the independent variables in this study. Meanwhile, the work fatigue becomes the dependent variable. The data was collected by using observation, interviews and documentation technique. Furthermore, the cross tabulation analysis is used to analyze the data.

The results showed that most of the respondents were ranged at the age of 25 to 34 years old; most of the respondents had normal nutritional status; working period more than 3 years; did not have any disease history; a heavy physical workload; long exposure more than 2 hours in every harvest; and the distance between workers and the heat sources is less than 1 meters. The average measurement of 6 points had a heat pressure of 33,49°C. The process of making charcoal came from wood powder or sawn wood waste which was processed or burned through a furnace at the temperature of 500°C until it got scorched. The most work fatigue that experienced by the respondents was considered as severe level of work fatigue with the age range from 25 to 34 years old; normal nutritional status; working period more than 3 years; had a heavy workload; got a night shift; long exposure more than 2 hours per harvest; the distance between workers and the heat sources is less than 1 meters.

Based on the results above, there are several suggestions that highly recommend for the sake of the better working environment. First, workers need to consume a lot of water in order to replace body fluids that come out with sweat due to a hot work environment, workers need to get enough rest at home to restore their metabolism and they need to use Personal Protective Equipment to reduce exposure to bad working environment. Besides, the suggestions for the related industries are to carry out health inspection activities to ensure that workers have conducted health checks, controlling the working environment so that it can be as conducive

as comfortable as possible, such as providing musical entertainment to prevent boredom for workers due to long hours of work. It is better for the company to arrange a total rest periods for workers for four hours at least one hour after work and provide Personal Protective Equipment such as masks, heat-resistant clothing, hats, safety shoes for workers who work in hot work environments and improve industrial facilities to facilitate workers in accessing drinking water, such as providing drink water supplies to the needs of workers.



PRAKATA

Puji dan syukur kami haturkan kepada Allah SWT. Karena atas segala rahmat-Nya sehingga dapat terselesainya skripsi yang berjudul *Tekanan Panas dan Kelelahan Kerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang*, sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember. Penyusunan skripsi ini diharapkan mampu untuk menyerap ilmu dan menambah keterampilan dalam bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan tekanan panas dengan kelelahan kerja, gambaran faktor individu (umur, masa kerja, status gizi), keadaan kesehatan berupa riwayat penyakit, faktor pekerjaan (beban kerja fisik, lama paparan dan jarak pekerja dengan sumber panas, shift kerja), faktor lingkungan berupa tekanan panas.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada yang terhormat:

1. Dr. Farida Wahyu Ningtyas, S.KM., M.Kes, selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember
2. Christyana Sandra, S.KM., M.Kes, selaku ketua prodi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember
3. dr. Ragil Ismi Hartanti, M.Sc selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang telah memberikan bimbingan, saran, motivasi dan arahan sehingga skripsi ini dapat disusun dan selesai dengan baik
4. Ellyke, S.KM, M.KL selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang telah bersedia meluangkan waktu, pikiran, tenaga dan perhatiannya untuk memberikan bimbingan, motivasi, arahan demi terselesaikannya skripsi ini
5. Yennike Tri Herawati, S.KM., M.Kes, selaku Ketua penguji skripsi ini yang telah memberikan saran, koreksi dan membantu penulis memperbaiki skripsi ini

6. Reny Indrayani S.KM., M.KKK., selaku sekretaris Penguji skripsi ini yang telah memberikan bimbingan, arahan dan membantu penulis menyempurnakan skripsi ini
7. PT. Serbuk Jaya Abadi dan responden penelitian yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian dan bantuan serta bimbingan saat berlangsungnya penelitian
8. Seluruh teman-teman peminatan Kesehatan Keselamatan Kerja yang selalu berbagi dan saling memotivasi
9. Rekan-rekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember yang telah memberikan motivasi dan semangat kepada penulis.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan proposal ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan keterbatasan dalam penyajian data dalam proposal ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pembaca demi kesempurnaan seminar proposal ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat menjadi media untuk menambah wawasan dan pengetahuan dalam dunia ilmu pengetahuan dan teknologi

Jember, 08 Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA	xiv
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.4.1 Manfaat Teoritis	6
1.4.2 Manfaat Praktis.....	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Tekanan panas	8
2.1.1 Tekanan panas	8
2.1.2 Pertukaran Panas Tubuh dengan Lingkungan Sekitar	10
2.1.3 Hubungan Fisiologis Akibat Tekanan panas	11
2.1.4 Indikator Tekanan panas.....	12
2.1.5 Pengukuran Tekanan Panas	14
2.2 Kelelahan Kerja	14
2.2.1 Pengertian kelelahan kerja.....	14
2.2.2 Jenis kelelahan.....	15
2.2.3 Gejala kelelahan	16
2.2.4 Pengukuran kelelahan.....	17
2.2.5 Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan.....	18
2.2.6 Akibat Kelelahan	28
2.3 Kerangka Teori	31
2.4 Kerangka Konsep	32
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1 Jenis Penelitian	34
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	34
3.2.1 Tempat Penelitian	34

3.2.2 Waktu Penelitian	34
3.3 Penentuan Populasi dan Sampel.....	35
3.3.1 Populasi Penelitian	35
3.3.2 Sampel	35
3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel.....	35
3.4 Variabel Penelitian.....	35
3.5 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel.....	36
3.6 Sumber Data Penelitian.....	38
3.6.1 Data Primer.....	38
3.6.2 Data Sekunder	39
3.7 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	39
3.7.1 Teknik Pengumpulan Data	39
3.7.2 Instrumen Pengumpulan Data	47
3.8 Penyajian dan Analisis Data	48
3.8.1 Penyajian Data.....	48
3.8.2 Analisis Data	49
3.9 Alur Penelitian.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	87
Lampiran A. Informed Consent	89
Lampiran B. Kuesioner Peneliti	90
Lampiran C. Lembar Pengukuran Status Gizi.....	91
Lampiran D. Lembar Pengukuran Kelelahan Kerja	92
Lampiran E. Lembar Pengukuran Beban Kerja Fisik.....	93
Lampiran F. Lembar Observasi Lama Paparan Panas	94
Lampiran G. Lembar Observasi Jarak Pekerja dengan Sumber Panas.....	95

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Tekanan panas di Indonesia.....	13
Tabel 2.2 Batas Ambang IMT di Indonesia.....	20
Tabel 2.3 Beban Kerja dengan Perhitungan %CVL.....	24
Tabel 3.1 Definisi Operasional dan Skala Data Pengukuran Variabel.....	36
Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden.....	53
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Riwayat Penyakit.....	54
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Pengukuran Beban Kerja Fisik.....	55
Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Lama Paparan.....	55
Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Jarak Pekerja dari Sumber Panas.....	56
Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi <i>Shift</i> Kerja.....	56
Tabel 4.7 Distribusi Pengukuran Tekanan Panas.....	57
Tabel 4.8 Distribusi Frekuensi Kelelahan Kerja Responden.....	58
Tabel 4.9 Umur dengan Kelelahan Kerja.....	58
Tabel 4.10 Status Gizi dengan Kelelahan Kerja.....	59
Tabel 4.11 Masa Kerja dengan Kelelahan Kerja.....	59
Tabel 4.12 Riwayat Penyakit dengan Kelelahan Kerja.....	60
Tabel 4.13 Beban Kerja Fisik dengan Kelelahan Kerja.....	60
Tabel 4.14 Lama Paparan dengan Kelelahan Kerja.....	61
Tabel 4.15 Jarak Pekerja dengan Sumber Panas Fisik dengan Kelelahan Kerja...61	
Tabel 4.16 <i>Shift</i> Kerja dengan Kelelahan Kerja.....	62
Tabel 4.17 Tekanan Panas dengan Kelelahan Kerja.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lokasi PT. Serbuk Jaya Abadi	30
Gambar 2.4 Lokasi Pengukuran Tekanan Panas di PT. Serbuk Jaya Abadi	30
Gambar 2.2 Kerangka Teori.....	311
Gambar 2.3 Kerangka Konsep	32
Gambar 3.1 <i>Bathroomscale</i> dan <i>Microtoise</i>	40
Gambar 3.2 Tensimeter Digital	41
Gambar 3.3 Denah Pengukuran Iklim Kerja.....	43
Gambar 3.4 <i>Questtemp</i> 36.....	45
Gambar 3.5 <i>Reaction Timer</i>	46
Gambar 3.6 Alur Penelitian.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. <i>Informed Consent</i>	89
Lampiran B. Kuesioner Peneliti.....	90
Lampiran C. Lembar Pengukuran Indeks Massa Tubuh.....	91
Lampiran D. Lembar Pengukuran Kelelahan Kerja.....	9292
Lampiran E. Lembar Pengukuran Beban Kerja Fisik	93
Lampiran F. Lembar Observasi Lama Paparan Panas	94
Lampiran G. Lembar Observasi Jarak Pekerja dengan Sumber Panas	95
Lampiran H. Data Output SPSS.....	96
Lampiran I. Dokumentasi Penelitian	102
Lampiran J. Permohonan Ijin Penelitian	104
Lampiran K. Ijin Peminjaman Alat <i>Questtemp</i>	105

DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI

Daftar Singkatan

BB	: Berat Badan
CVL	: <i>cardiovascular load</i>
Depkes	: Departemen Kesehatan
<i>et al</i>	: <i>Et alia</i>
IMT	: Indeks Massa Tubuh
ISBB	: Indeks Suhu Basah dan Bola
K3	: Kesehatan dan Keselamatan Kerja
NAB	: Nilai Ambang Batas
Permenakertrans	: Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi
SB	: Suhu Basah
SG	: Suhu Globe
SK	: Suhu Kering
TB	: Tinggi Badan
WHO	: <i>World Health Organization</i>

Daftar Notasi

%	: Persentase
,	: Koma
.	: Titik
“	: Petik
-	: Sampai dengan
/	: Atau, per
<	: Kurang dari
>	: Lebih dari
=	: Sama dengan
≥	: Lebih dari sama dengan
≤	: Kurang dari sama dengan
% CVL	: Persen <i>cardiovaskuler</i>
°C	: Derajat celsius

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manusia menggunakan teknologi yang maju untuk pemenuhan kebutuhan hidup manusia secara luas, namun dapat merugikan manusia itu sendiri jika tidak disertai pengendalian yang tepat. Utamanya di era industri yang ditandai dengan adanya proses mekanisme, elektrifikasi dan transformasi globalisasi sehingga teknologi maju tidak dapat dihindari. Pada keadaan tersebut, terjadi adanya instalasi yang meningkat, mesin yang digunakan, pesawat dan peralatan yang berbahaya tergantung kebutuhan industri. Pada hakekatnya teknologi dapat diartikan sebagai upaya manusia untuk mengubah suatu benda ke bentuk lain berguna untuk memenuhi kebutuhan menuju peningkatan kesejahteraan demi kelangsungan hidup manusia. Di samping itu, penerapan teknologi proses produksi yang dapat berhubungan buruk terhadap kesehatan dan keselamatan tenaga kerja berasal dari berbagai macam bahaya faktor-faktor lingkungan kerja (Soeripto, 2008:9).

Beberapa macam faktor berkaitan dengan lingkungan kerja contohnya faktor kimia, fisik, psikologis dan faktor biologis (Tarwaka, 2015:33). Lingkungan kerja adalah segala hal yang berhubungan secara signifikan terhadap hasil kerja manusia pada kondisi di lingkungan tempat kerja seperti suhu, sirkulasi udara, kelembaban udara, bau, bising, pencahayaan, warna, gerakan mekanis dan lainnya (Wignjosuebrot, 2008:83). Tekanan panas adalah salah satu faktor fisik lingkungan kerja. Tekanan panas ialah modifikasi dari kelembaban udara, kecepatan gerakan udara, panas radiasi dan suhu udara (Suma'mur, 2014:201).

Proses produksi yang membutuhkan suhu tinggi didapatkan dari sebuah sumber panas seperti dapur pemanasan, dapur pembakaran dan lain-lain di dalam industri. Pada umumnya, dijumpai terjadinya suhu besar yang berbeda antara tempat yang satu dengan tempat yang lain di dalam industri sehingga mengakibatkan terjadinya perbedaan pada suhu panas yang besar juga. Suhu udara tempat kerja meningkat yang berasal dari sumber seperti suhu permukaan luar tanur sebesar 500°C, permukaan dalam tanur sebesar 1.200°C, logam pijar sebesar 1.850°C, serta nyala busur las sebesar 2.000°C (Suma'mur: 2013: 203). Hal

tersebut disebabkan oleh energi panas terpancar melalui permukaan tempat bekerja maupun secara langsung ke tempat kerja dan masuk ke lingkungan tempat tenaga kerja yang bersuhu dingin. Sehingga iklim pada tempat kerja mengalami perubahan dan mengakibatkan tekanan panas yang diterima pekerja yang bekerja sebagai tambahan beban panas. Dalam keadaan tersebut, ada kondisi yang sangat penting untuk diperhatikan oleh tenaga kerja yang berada di lingkungan tempatnya bekerja yang bersuhu tinggi terkait dengan sumber panas (Soeripto, 2008: 258).

Pemerintah sudah membuat peraturan perundang-undangan mengenai kesehatan saat bekerja yang khususnya Keputusan Menteri Tenaga Kerja No: Kep 51/Men/1999 dan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No. Per 03/Men/1982 tentang Pelayanan Kesehatan Kerja yang bertujuan untuk memberikan perlindungan pada pekerja yang bekerja di iklim sesuai nilai ambang batas. Namun, pada kenyataannya di tempat penelitian masih banyak industri maupun perusahaan yang tidak menghiraukan peraturan tersebut. Hal tersebut disebabkan karena kurangnya pengertian tenaga kerja maupun pengelola industri terhadap masalah yang ada hubungannya dengan kesehatan dan keselamatan, ditambah dengan sulitnya mencari pekerjaan atau kesempatan bekerja yang sangat terbatas sehingga berbagai resiko karena pekerjaan, baik yang tidak disadari maupun yang disadari belum dianggap sesuatu yang diperhatikan (Soedirman, 2014: 18).

Salah satu dampak tekanan panas adalah kelelahan. Suhu udara yang panas dapat menjadi penyebab terjadinya kelelahan dengan ditandai efisiensi kerja dan tekanan darah tinggi, pencernaan tubuh menurun, denyut jantung (Depkes RI, 2009). Kelelahan kerja mengakibatkan beberapa macam kondisi seperti kondisi badan yang tidak sehat, menurunnya semangat kerja, prestasi kerja yang buruk, fungsi neural serta fungsi fisiologis motorik yang menurun. Kejadian kecelakaan kerja di tempat kerja lebih dari 50% terbukti akibat dari kelelahan kerja (Maurits, 2011:28). Menurut International Labour Organization (ILO) setiap tahun sebanyak dua juta pekerja yang meninggal dunia akibat kecelakan kerja disebabkan oleh faktor kelelahan. Dalam penelitian itu, dijelaskan dari 58.115 sampel, 18.828 diantaranya sebesar 32,8 % mengalami kelelahan. Biro statistik tenaga kerja

Amerika melaporkan terjadi 40 kejadian fatal akibat pajanan panas lingkungan pada tahun 2002, 40% dari kematian tersebut di industri, 25% di industri agrikultur dan pertambangan, 10% di transportasi dan kebutuhan publik, 7,5% di industri manufaktur (McKinnon dan Utley, 2005). Berdasarkan *Census of Fatal Occupational Injuries* (CFOI) Amerika Serikat dari tahun 1992-2008 menunjukkan adanya 487 kasus kematian pekerja (rata-rata 29 kasus per tahun) akibat paparan panas di lingkungan kerja (Jackson dan Rosenberg, 2010).

Menurut data yang didapat dari Pusat Data dan Informasi Ketenagakerjaan (Pusdatinaker), angka kecelakaan kerja di Indonesia termasuk di Provinsi Jawa Timur tergolong masih tinggi. Secara nasional angka kecelakaan kerja mencapai 17.184 kasus dengan jumlah tenaga kerja meninggal dunia sebanyak 229 orang. Sementara itu, Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi Jawa Timur mencatat angka kecelakaan kerja di Provinsi Jawa Timur sebanyak 6.086 kasus dengan jumlah tenaga kerja yang meninggal sebanyak 50 orang. Angka kecelakaan kerja di Provinsi Jawa Timur tersebut menempati urutan pertama tertinggi di Indonesia pada tahun 2016. Kemudian urutan kedua ditempati oleh Provinsi Riau sebanyak 2.839 kasus dengan jumlah tenaga kerja yang meninggal 28 orang dan urutan ketiga Jawa Barat sejumlah 2.633 kasus dengan jumlah pekerja yang meninggal sebanyak 25 orang (Pusdatinaker, 2015).

Menurut hasil dari penelitian sebelumnya terkait dengan tekanan panas dengan kelelahan kerja oleh Kristanti (2011:64), diperoleh data berupa rata-rata WBGT pada penelitian ini sebesar 31,24°C, sedangkan NAB tekanan panas sebesar 28°C, maka dapat disimpulkan bahwa tempat tersebut melebihi NAB yang diterapkan. Selain itu, penelitian lain oleh Manullang (2018:80) menyebutkan bahwa dari hasil uji statistik regresi linear sederhana menunjukkan ada pengaruh yang signifikan antara suhu tekanan panas dengan kelelahan kerja di bagian produksi PTPN IV Unit Usaha Adolima Kabupaten Serdang Bedagai. Dan dari penelitian Febriana (2011:71), menunjukkan hasil bahwa ada hubungan yang cukup kuat antara tekanan dengan tingkat kelelahan pada tenaga kerja bagian Fabrikasi Pabrik Gula Trangkil Pati.

Sektor industri baik formal maupun non formal adalah salah satu sektor yang sangat berperan penting dalam menghadapi persaingan global dengan adanya perkembangan jaman. Pembangunan yang pesat telah menimbulkan berbagai permasalahan serta terjadinya ketidakseimbangan antara sumber daya alam yang tersedia dengan laju pembangunan seperti jumlah penduduk, pemanfaatan sumber-sumber daya alam. Selain itu, dapat memberikan dampak negatif baik bagi sosial budaya masyarakat maupun kelestarian sumber daya alam dan lingkungan hidup. PT. Serbuk Jaya Abadi merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan serbuk kayu mulai dibangun pada tahun 2015. Industri tersebut memanfaatkan limbah kayu gergajian yang ada di perusahaan-perusahaan kayu tersebar di Kabupaten Lumajang menjadi karbon aktif dan satu-satunya industri di Kabupaten Lumajang yang memproduksi karbon aktif untuk di ekspor ke luar negeri yang merupakan cabang dari perusahaan Surya Mahakam Agung di Kalimantan.

Industri ini telah terdaftar di Dinas Perindustrian dan Perdagangan sejak tahun 2017. Usaha yang berawal dari memproduksi *barecore*, namun karena semakin banyak pabrik-pabrik kayu yang bermunculan bergerak di bidang usaha yang sama, maka ditambah usaha dengan pengolahan limbah kayu yaitu serbuk kayu yang dijadikan arang. Semakin meningkatnya permintaan akan kebutuhan karbon (arang) yang juga diimbangi dengan meningkatnya jumlah penduduk, jadi area usaha produksi diperluas berlokasi di Dusun Kebonan Desa Mojo Kecamatan Padang. Menurut Suma'mur (2014:207) suhu tempat kerja yang tinggi ($<30^{\circ}\text{C}$) akan mempercepat kelelahan tenaga kerja. Berdasarkan hasil dari penjelasan di atas disimpulkan bahwa tekanan panas panas dibagian pembakaran dapat mempengaruhi tingkat kelelahan kerja.

PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang adalah salah satu pabrik pembuatan arang serbuk karbon yang didalamnya terdapat proses pembakaran serbuk kayu. Semua pekerjaan baik formal maupun informal dapat berpotensi menyebabkan kelelahan kerja baik ditinjau dari sisi mental maupun fisik. Berdasarkan hasil observasi awal, beberapa tenaga kerja, banyak mengalami lelah saat bekerja di seluruh badan, berkeringat, mudah haus, merasa nyeri di punggung serta penurunan konsentrasi sehingga menyebabkan adanya pekerja yang pernah

mengalami kecelakaan kerja yaitu terjatuh ke dalam kotak pembakaran. Hal tersebut adalah sebagian gejala yang berhubungan dengan kelelahan (Suma'mur, 2014:408). Selain itu, sebagian besar pekerja mengeluh dan merasakan kelelahan pada saat bekerja di lingkungan fisik yang kurang kondusif yaitu bekerja pada suhu dan kelembaban yang tinggi. Proses pembakaran 24 jam menggunakan sumber api mencapai 500°C mengakibatkan tekanan panas yang cukup tinggi. Kapasitas kerja baik mental maupun fisik yang berbeda setiap pekerja akan menghasilkan tingkat kelelahan kerja yang berbeda juga. Oleh sebab itu, penelitian ini perlu dikembangkan untuk mengkaji hubungan antara tekanan panas dan kelelahan kerja pada pekerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang. Penelitian ini dilakukan sebagai upaya untuk meminimalisir penyebab terjadinya kecelakaan kerja akibat kelelahan kerja dengan meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja secara efektif dan efisien sehingga tercapai *zero accident*.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat hubungan antara tekanan panas dan kelelahan kerja pada pekerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengkaji tekanan panas dengan kelelahan kerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengkaji faktor individu yaitu umur, masa kerja, status gizi pada pekerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang.
- b. Mengkaji faktor keadaan kesehatan yaitu riwayat penyakit pada pekerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang.

- c. Mengkaji faktor pekerjaan yaitu beban kerja fisik, lama paparan, jarak pekerja dengan sumber panas dan *shift* kerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang.
- d. Mengkaji faktor lingkungan yaitu tekanan panas di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang.
- e. Menggambarkan proses produksi di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang.
- f. Mengkaji kelelahan kerja pada pekerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang.
- g. Mengkaji kelelahan kerja berdasarkan faktor individu pada pekerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang.
- h. Mengkaji kelelahan kerja berdasarkan faktor keadaan kesehatan pada pekerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang.
- i. Mengkaji kelelahan kerja berdasarkan faktor pekerjaan pada pekerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang.
- j. Mengkaji kelelahan kerja berdasarkan tekanan panas kesehatan pada pekerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Sebagai bahan untuk membuktikan bahwa ada hubungan antara tekanan panas dan kelelahan kerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang.

1.4.2 Manfaat Praktis

a. Bagi Penulis

Mendapatkan pengalaman yang nyata bagi peneliti dan menambah kemampuan penelitian dalam penyusunan karya ilmiah serta teori yang didapat selama perkuliahan guna mengidentifikasi hubungan tekanan panas dan kelelahan kerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang.

b. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk menambah data, referensi dan informasi di perpustakaan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember khususnya mengenai hubungan tekanan panas dan kelelahan kerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang.

c. Bagi Industri

- 1) Dapat dilakukan sebagai bahan pertimbangan dalam membuat dan menetapkan kebijakan manajemen kelelahan kerja di industri guna memenuhi syarat kesehatan dan keselamatan kerja yang baik pada pekerja
- 2) Menambah pengetahuan terkait dampak dari hubungan tekanan panas dan kelelahan kerja.
- 3) Sebagai masukan informasi dalam meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja di industri terutama dalam hal mengatasi kelelahan pada tenaga kerja.

d. Bagi Pekerja

Sebagai masukan informasi dalam meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja di industri terutama dalam hal mengatasi kelelahan pada tenaga kerja di lingkungan kerja yang panas.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tekanan Panas

2.1.1 Tekanan panas

Tekanan panas adalah hasil perpaduan antara suhu, kelembapan, kecepatan gerakan udara dan panas radiasi akibat dari tingkat pengeluaran panas dari tubuh tenaga kerja sebagai akibat dari pekerjaannya (PER.13/MEN/X/2011). Menurut Siswantiningsih (2010:16) Tekanan panas merupakan kombinasi suhu udara, kelembapan udara, kecepatan gerak udara dan suhu radiasi pada suatu lingkungan kerja. Sumber panas di lingkungan kerja menurut Kusgiyantoni (2008:18) bahwa terdapat beberapa contoh tempat kerja dengan iklim yang panas yaitu:

- a. Proses produksi yang menggunakan panas, seperti peleburan, pengeringan, pemanasan
- b. Tempat kerja yang terkena langsung matahari, seperti pekerjaan jalan raya, bongkar muat barang pelabuhan, nelayan dan petani.
- c. Tempat kerja dengan ventilasi kurang memadai

Energi panas yang dihasilkan dari sumber panas tersebut secara langsung akan dipancarkan ke lingkungan tempat kerja dan menyebabkan suhu udara di sekitar tempat kerja meningkat sehingga menimbulkan tekanan panas yang diterima oleh pekerja sebagai beban panas tambahan. Tekanan panas yang tidak nyaman dan tidak sesuai dengan sifat pekerjaan akan sangat mengganggu pekerjaan dan menimbulkan tekanan panas (*heat stress*) pada pekerja. Ketika *heat stress* hampir mencapai batas toleransi tubuh, risiko terjadinya kelainan kesehatan menyangkut panas akan meningkat (ACGIH, 2005:7).

Beberapa faktor yang mengakibatkan pertukaran panas antara tubuh dengan lingkungan sekitar adalah panas konveksi, panas konduksi, panas penguapan, dan panas radiasi. Selain itu, produksi panas dalam tubuh juga dipengaruhi oleh kegiatan fisik tubuh, makanan dan minuman yang dikonsumsi serta gangguan sistem pengaturan panas misalnya dalam kondisi demam dan lain-lain (Tarwaka dkk dalam Aperos, o2015:11). Temperatur di tempat kerja yang di anjurkan adalah

24°C-26°C (suhu kering), kelembaban 85%-95% dan suhu basah antara 22°C-30°C, suhu tersebut merupakan suhu nikmat di Indonesia. Pada umumnya orang Indonesia beraklimatisasi dengan iklim tropis bersuhu 29°C-30°C. Aklimatisasi terhadap panas merupakan proses penyesuaian pada seseorang selama seminggu pertama di tempat kerja. Kemudian setelah seminggu pertama di tempat panas, pekerja mampu bekerja tanpa pengaruh tekanan panas, tergantung dari aklimatisasi tiap orang yang dilihat dari beban kerja sehingga diperlukan variasi kerja (Suma'mur dalam Aperos, 2015:12).

Efek panas terhadap kesehatan manusia dipengaruhi oleh berbagai macam faktor misalnya umur, jenis kelamin, obesitas, kondisi fisik atau kebugaran, status gizi, konsumsi air minum, dan indoor climate (Resya, 2010: 9). Menurut Tarwaka, dkk (2004), efek panas terhadap manusia secara fisiologis tubuh akan berusaha menghadapinya dengan maksimal. Bila usaha tersebut tidak berhasil maka akan berdampak membahayakan berupa kelainan atau gangguan kesehatan. Gangguan kesehatan akibat pemaparan suhu lingkungan panas atau tinggi dapat berupa kelelahan, *heat rash*, *heat cramps*, *heat exhaustion*, *heat stroke*, *heat syncope*, dan malaria. Suhu nyaman kerja ialah suhu yang dibutuhkan seseorang agar bisa bekerja dengan nyaman. Bagi orang Indonesia, suhu nyaman kerja sekitar antara 24°C-26°C. Orang Indonesia beraklimatisasi dengan iklim tropis yang suhunya sekitar 29-30°C dengan kelembaban 85%-95%. Proses penyesuaian yang terjadi pada seseorang selama satu minggu pertama berada di tempat kerja berarti termasuk aklimatisasi pada panas. Berada di tempat panas selama satu minggu, tenaga kerja dapat bekerja tanpa hubungan Tekanan panas. Hal tersebut sesuai dengan setiap individu beraklimatisasi yang dapat dilihat dari beban kerja sehingga dibutuhkan variasi dalam bekerja. Suhu panas dapat mengurangi kelincahan, memperlambat waktu untuk mengambil keputusan, kecerdasan otak terganggu, koordinasi saraf motoris dan perasa yang terganggu, serta emosi yang mudah terangsang (Suma'mur: 2013: 207).

2.1.2 Pertukaran Panas Tubuh dengan Lingkungan Sekitar

Kuswana (2014:174-177), menjelaskan bahwa tubuh mengeluarkan panas ke sekitarnya dengan berbagai cara seperti penguapan keringat, konduksi, konveksi serta radiasi. Panas dapat dipindahkan dari tubuh ke lingkungan kerja dengan cara konveksi, radiasi, konduksi, penguapan dan respirasi. Sebaliknya panas dapat dipindahkan dari lingkungan kerja ke tubuh dengan radiasi atau konveksi.

a. Konduksi

Konduksi adalah perpindahan dari partikel satu ke partikel yang lain atau benda yang berada di sekitar lingkungan melalui kontak langsung atau sentuhan dengan perpindahan panas di dalam tubuh. Jika benda yang berada sekitar suhunya lebih rendah maka konduksi juga bisa menghilangkan panas yang ada di dalam tubuh. Suhu kulit harus lebih tinggi daripada suhu yang ada di udara.

b. Konveksi

Konveksi adalah udara yang berputar di atas kulit yang hasilnya berupa pendinginan atau perpindahan panas dari tubuh yang meningkat dan lingkungan melalui kontak udara dengan tubuh manusia. Melalui kontak dengan tubuh mengakibatkan terjadinya pertukaran panas antara tubuh dengan udara, karena udara ialah penahan panas yang kurang efektif. Konveksi juga bisa menambah atau mengurangi panas ke tubuh. Semua hal tersebut, berkaitan dengan kecepatan angin dan suhu udara, konveksi bermain dengan besarnya tugas dalam melakukan pertukaran panas antar tubuh melalui lingkungan.

c. Radiasi

Panas yang berpindah dari benda satu yang panas ke benda lain yang lebih dingin dan berada di sekitarnya di lingkungan tempat kerja. Gelombang panas dapat dipancarkan oleh setiap benda dan tubuh juga. Tubuh kehilangan atau menerima panas melalui mekanisme radiasi yang tergantung dari suhu benda-benda disekitarnya.

d. Penguapan

Penguapan keringat yang berada di permukaan kulit merupakan cara pendinginan yang dilakukan oleh tubuh. Pada umumnya, kecepatan untuk menguap saat mendinginkan tubuh dapat terjadi lebih besar karena dapat dilakukan dengan

cepat melalui adanya konveksi gerakan cepat di udara yang melewati kulit.

2.1.3 Hubungan Fisiologis Akibat Tekanan panas

Untuk memelihara keseimbangan panas, diperlukan upaya tambahan di anggota tubuhnya. Sehingga terjadi temperatur udara diluar *comfort zone* yang meningkat, maka reaksi fisiologi tubuh adalah :

- a. Vasodilatasi
- b. Denyut jantung yang meningkat
- c. Temperatur kulit yang meningkat
- d. Pada awalnya suhu inti tubuh menurun kemudian meningkat dan lain-lain

Alberta General Safety (2012:12) dalam Kuswana (2014:173), menyatakan bahwa bahaya yang berpotensi terdapat di lingkungan kerja dan mendapatkan perhatian yang lebih banyak adalah terkait adanya Tekanan panas. *Heat Stress* merupakan beban tambahan panas pada keseluruhan tubuh yang termasuk panas lingkungan atau produksi panas tubuh karena bekerja lebih keras. Hal tersebut membuat tidak nyaman dan mempengaruhi kinerja dan keamanan tubuh. Akibat pemaparan suhu lingkungan panas yang berlebihan terjadi gangguan kesehatan yang dapat dijelaskan secara lebih detail sebagai berikut :

- a. Kesehatan dan performansi kerja yang terganggu, contohnya terjadi kelelahan, sering melakukan istirahat curian, dan lain-lain.
- b. Dehidrasi, yaitu cairan tubuh yang hilang secara berlebihan yang disebabkan baik oleh cairan yang berganti yang tidak cukup maupun karena kesehatan yang terganggu. Cairan tubuh yang hilang $< 1,5\%$ gejalanya tidak akan tampak, berawal dari munculnya kelelahan dan keringnya mulut.
- c. *Heat Rash*, yaitu kondisi seperti biang keringat, kulit yang gatal karena keadaan basah pada kulit. Keadaan ini mengharuskan tenaga kerja membutuhkan istirahat pada tempat yang lebih dingin dan menggunakan bedak yang dapat menghilangkan keringat.
- d. *Heat Cramps*, adalah hilangnya garam natrium dari tubuh yang disebabkan oleh keluarnya keringat mengakibatkan otot tubuh yang kejang-kejang (tangan

dan kaki) yang diakibatkan oleh kebanyakan minum dengan sedikit garam natrium.

- e. *Heat Syncope* atau *Fainting*, yaitu aliran darah ke otak tidak cukup karena sebagian besar dari aliran darah dibawa ke perifer atau ke permukaan kulit disebabkan oleh pemaparan suhu yang meningkat.
- f. *Heat Exhaustion*, yaitu kondisi kehilangan banyak cairan dan atau kehilangan garam pada tubuh. Gejalanya adalah keringnya pada mulut, merasakan kehausan, lemah lunglai, dan merasakan kelelahan. Biasanya gangguan tersebut banyak dialami oleh tenaga kerja yang belum melakukan aklimatisasi terhadap suhu udara yang tinggi.
- g. *Heat Stroke*, terjadi jika sistem pengaturan tubuh yang gagal dan meningkatnya suhu tubuh sampai tingkat kritis. Keadaan ini diakibatkan karena berbagai faktor dan sulit untuk diprediksi. Tanda dan gejalanya paling utama dari gangguan kesehatan ini adalah perilaku irrasional, bingung, hilang kesadaran, sawan, berkeringat berkurang, kulit menjadi panas dan tingginya temperatur tubuh (Kuswana, 2014:173-174).

2.1.4 Indikator Tekanan panas

a. Suhu Efektif

Suhu efektif adalah indeks sensoris panas yang dialami oleh seseorang dengan tidak memakai pakaian pelindung diri dan mudah dalam bermacam modifikasi kecepatan aliran udara, kelembaban, dan suhu. Penggunaan suhu efektif lemah ketika tidak menghitung panas radiasi dan panas metabolisme tubuh. Memperhatikan panas radiasi dalam melengkapi pemakaian suhu efektif, membuat Skala Suhu Efektif Dikoreksi (*Corected Effective Themperature Scale*), jika dengan diperhitungkannya panas hasil metabolisme tubuh tetap ada kelemahan pada suhu efektif (Suma'mur, 2013:203-206).

b. Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB)

Di Indonesia, tingkat tekanan panas dinilai dengan parameter yang digunakan adalah Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB). Hal tersebut telah ditentukan dengan

Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor: No. PER 13/MEN/X/2011, Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Di Tempat Kerja, pasal 1 ayat 9 berbunyi :

“*Indeks suhu Basah dan Bola (Wet Bulb Globe Temperature Index) yaang disingkat ISBB adalah parameter untuk menilai tingkat Tekanan panas yang merupakan hasil perhitungan antara suhu udara kering, suhu basah alami dan suhu bola*”.

Heat stress area monitor adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu basah, termometer kata adalah alat untuk mengukur termometer bola dan kecepatan udara adalah alat untuk mengukur suhu radiasi. Selain itu, *questemt digital* dapat digunakan untuk pengukuran Tekanan panas. Pengukuran dilakukan pada tempat tenaga kerja melakukan pekerjaan kira – kira satu meter dari pekerja.

Tabel 2.1 Standar Tekanan panas di Indonesia

Beban kerja setiap jam		ISBB (Indeks Suhu Basah dan Bola)		
Waktu kerja	Waktu istirahat	Ringan	Sedang	Berat
Bekerja terus-menerus (8 jam/hari)	-	30,0	26,7	25
75% kerja	25% istirahat	30,6	28	25,9
50% kerja	50% istirahat	31,4	29,4	27,9
25% kerja	75% istirahat	32,2	31,1	30,0

Sumber : *Suma'mur 2013.*

Catatan :

- 1) Kalori 100 – 200 kilo kalori /jam dibutuhkan untuk beban kerja ringan.
- 2) Kalori > 200 – 350 kilo kalori/ jam dibutuhkan untuk beban kerja sedang.
- 3) Kalori > 350 – 500 kilo kalori /jam dibutuhkan untuk beban kerja berat..

c. Prediksi Kecepatan Keluarnya Keringat Selama 4 Jam (*predicted-4-hour sweat rate* disingkat P4SR)

Prediksi kecepatan keluarnya keringat selama 4 jam (*Predicted 4 Hour Sweetrate* disingkat P4SR) adalah kombinasi suhu, kelembaban dan kecepatan aliran udara serta panas radiasi yang mengakibatkan banyaknya prediksi keringat keluar selama 4 jam. Nilai prediksi ini juga bisa menurunkan tingkat kegiatan dalam melakukan pekerjaan serta mengoreksi untuk bekerja dengan berpakaian.

c. *Indeks Belding-Hatch*

Indeks Belding-Hatch adalah kemampuan berkeringat dari orang muda dengan berat 154 pond dan tinggi 170 cm memiliki kesegaran jasmani serta beraklamatisasi dengan panas (Suma'mur, 2013:203-206).

2.1.5 Pengukuran Tekanan Panas

Pengukuran Tekanan panas dilakukan dengan menggunakan *Area Heat Stress Monitor*. Alat ini digunakan secara digital yang meliputi parameter suhu basah, suhu kering, dan suhu radiasi (Soeripto, 2008: 296).

Cara Kerja :

- a. Menekan *power*
- b. Menekan °C atau °F untuk menentukan suhu yang digunakan
- c. Menekan *globe* untuk menentukan suhu bola
- d. Menekan *wet bulb* untuk mendapatkan suhu basah
- e. Mencatat hasil yang muncul dan keluar
- f. Mematikan alat dengan menekan tombol power yang tersedia

2.2 Kelelahan Kerja

2.2.1 Pengertian kelelahan kerja

Beberapa teori oleh para ahli mengenai definisi kelelahan kerja, yaitu menurut:

- a. Kuswana (2014: 223), kelelahan merupakan perasaan yang secara subyektif, namun berbeda dengan kelemahan dan memiliki sifat yang bertahap.
- b. Suma'mur (2013: 407), kelelahan merupakan keadaan daya kerja serta ketahanan tubuh yang menurun akibat dari kondisi tubuh baik secara fisik maupun mental.
- c. Tarwaka (2015: 365), kelelahan adalah bagian dari mekanisme tubuh untuk melakukan pengamanan supaya tubuh terhindar dari kerusakan yang lebih parah, dan akan kembali pulih apabila melakukan istirahat.

d. Maurits (2011:25), dari sudut neurofisiologi. Kelelahan adalah keadaan tertentu pada sistem saraf sentral yang disebabkan oleh aktivitas antagonis sistem aktivasi dan inhibisi batang otak. Pengaruh sistem aktivasi lebih kuat maka tubuh menjawab cepat setiap stimuli. Jika pengaruh sistem inhibisi lebih kuat atau proses aktivasi sebagian menurun maka tubuh mengalami penurunan kesiagaan bereaksi pada suatu rangsang.

Secara umum, kelelahan kerja merupakan rangkaian proses perlindungan tubuh supaya tubuh dapat terhindar dari kerusakan yang parah sehingga terjadi pemulihan setelah istirahat. Otak mengatur secara terpusat kelelahan. Pada susunan syaraf pusat ada sistem aktivasi dan inhibisi. Kelelahan adalah istilah yang biasanya menunjukkan keadaan yang berbeda dari setiap individu. Namun, semuanya bermuara dihilangnya efisiensi dan ketahanan tubuh dan penurunan kapasitas kerja. (Tarwaka, 2015:365).

2.2.2 Jenis kelelahan

Menurut Suma'mur (2013:407), mengemukakan bahwa kelelahan dibedakan menjadi 2 kelompok, yaitu:

a. Kelelahan menurut proses

1) Kelelahan pada otot, merupakan kelelahan yang di gejalai oleh kondisi tremor atau perasaan nyeri pada otot. Kelelahan ini terjadi karena kontraksi yang berulang sehingga mengakibatkan penurunan kapasitas otot dalam bekerja, baik karena gerakan yang statis maupun dinamis. Sehingga seseorang menjadi tampak kehilangan kekuatannya untuk melakukan pekerjaan.

2) Kelelahan umum, merupakan kelelahan akibat berkurangnya keinginan untuk melakukan pekerjaan karena pekerjaan yang monoton, intensitas, lama kerja, kondisi lingkungan, sesuatu yang berhubungan dengan mental, status gizi, dan status kesehatan. Keadaan dan perasaan lelah adalah reaksi fungsional dari pusat kesadaran yaitu *cortex cerebri* dipengaruhi oleh system penghambat (inhibisi) dan sistem penggerak (aktivasi) yang saling bergantian. Sistem penghambat ada di dalam thalamus yang mampu menurunkan kemampuan manusia bereaksi dan

menyebabkan kecenderungan untuk tidur, sedangkan sistem penggerak ada *formation retikularis* yang dapat merangsang pusat-pusat *vegetative* untuk konversi ergotropis dari peralatan dalam tubuh untuk bekerja, berkelahi, melarikan diri dan sebagainya. Keadaan seseorang suatu saat sangat bergantung pada hasil kerja diantara dua sistem antagonis itu. Jika system penghambat lebih kuat, seseorang akan berada pada kelelahan. Sebaliknya, manakala sistem aktivasi lebih kuat maka seseorang akan dalam keadaan segar untuk melakukan aktivitas. Kedua sistem harus berada dalam keadaan serasi dan seimbang.

b. Kelelahan menurut waktu

1) Kelelahan akut, merupakan kelelahan yang ditandai dengan kehabisan tenaga fisik dalam melakukan aktivitas, serta akibat beban mental yang diterima saat bekerja. Kelelahan ini muncul secara tiba-tiba karena organ tubuh bekerja secara berlebihan.

2) Kelelahan kronis, juga disebut dengan kelelahan klinis yaitu kelelahan yang diterima secara terus-menerus karena faktor atau kegiatan yang dilakukan berlangsung lama dan sering. Kelelahan ini kadang muncul sebelum melakukan pekerjaan, yang sering terjadi di sepanjang hari pada waktu yang sangat lama, serta menimbulkan keluhan seperti sakit kepala, sulit tidur, hingga masalah pencernaan.

2.2.3 Gejala kelelahan

Menurut Suma'mur (2013: 408), tanda-tanda kelelahan atau perasaan berhubungan dengan kelelahan diantaranya kepala yang terasa berat, merasa capek di sekujur tubuh, kaki yang terasa berat, menguap, ngantuk, kacau dipikiran, berat di mata, saat berdiri merasa tidak seimbang, susah dalam berfikir, saat berbicara merasa lelah, merasa gugup, tidak bisa berkonsentrasi dengan fokus, tidak bisa fokus pada sesuatu, sering lupa, percaya diri yang berkurang, merasa cemas kepada sesuatu, sikap tidak terkendali, tidak bisa rajin dalam bekerja, kepala yang terasa sakit, merasa kaku di bahu, merasa nyeri punggung, pernafasan tertekan, merasa haus, suara yang serak, merasakan pening di kepala, spasme di kelopak mata, merasa kurang sehat dan merasa tremor di anggota badan (Suma'mur, 2013: 408).

2.2.4 Pengukuran kelelahan

Menurut Tarwaka (2015:368-372), menyatakan bahwa indikator pengukuran yang menunjukkan terjadinya kelelahan kerja ada pada penelitian yang sebelumnya. Cara melakukan pengukuran kelelahan dikelompokkan sebagai berikut:

a. Kuantitas dan kualitas kerja

Suatu jumlah proses kerja yang dilakukan setiap unit waktu menggambarkan kualitas output. Jumlah proses kerja yang dimaksudkan adalah waktu yang digunakan dalam setiap item. Berbagai macam faktor yang diperhatikan diantaranya, hasil dari produksi, faktor sosial dan psikologis dalam berperilaku saat bekerja. Selain itu, terdapat kualitas output berupa produk yang rusak maupun produk yang ditolak atau banyaknya kecelakaan sehingga diketahui terjadinya kelelahan, namun faktor itu bukan sebuah faktor penyebab (*causal factor*). Prestasi kerja yang dinyatakan dalam banyaknya produksi per satuan waktu dapat menunjukkan kuantitas kerja. Dan untuk kualitas kerja diperoleh dari menilai jumlah kesalahan, jumlah produk yang ditolak, serta jumlah kerusakan material.

b. Uji psikomotor (*psychomotor test*)

Cara ini menggunakan fungsi interpretasi, persepsi dan reaksi motorik. Pengukuran waktu reaksi adalah salah satu cara yang digunakan. Waktu reaksi adalah jarak waktu dari suatu rangsangan yang diberikan sampai terjadi kesadaran atau kegiatan yang terlaksana. Dalam uji waktu menggunakan nyala lampu, sentuhan kulit, dentingan suara atau badan yang tergoyang. Petunjuk adanya perlambatan pada mekanisme sistem faal syaraf dan otot merupakan terjadinya perpanjangan waktu reaksi.

Waktu reaksi adalah waktu untuk membuat sebuah respon yang spesifik saat terjadinya stimulasi. Waktu stimulasi biasanya paling pendek sekitar antara 150 hingga 200 milidetik. Waktu reaksi bergantung dari beberapa aspek yaitu, pembuatan stimuli, umur subyek, lamanya perangsangan, intensitas perangsangan serta perbedaan yang ada di setiap individu lainnya.

Di Indonesia, alat ukur waktu reaksi yang telah berkembang menggunakan nyala lampu dan dentingan suara sebagai stimulinya, contohnya adalah *reaction timer*.

Dalam penelitian ini alat yang digunakan adalah *reaction timer* karena bertujuan untuk mengetahui tingkat kelelahan yang terjadi pada responden yang hasilnya nanti lebih bernilai kuantitatif.

c. *Flicker-fusion test* atau uji hilangnya kelipan

Dalam kondisi yang lelah, kemampuan seorang pekerja untuk melihat kelipan akan berkurang. Kondisinya bertambah lemah jika semakin panjang waktu yang dibutuhkan untuk melihat jarak antara dua kelipan. Uji kelipan juga dapat memberikan kewaspadaan pada para pekerja.

d. Pengukuran kelelahan secara subyektif (*subjective feelings of fatigue*) *Subjective Self Rating Test* dari *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC) dari Jepang adalah salah satu kuesioner yang digunakan untuk mengukur tingkat kelelahan dengan secara subyektif. Kuesioner tersebut terdiri atas 30 pertanyaan yang terdiri dari 10 pertanyaan tentang pelemahan motivasi, 10 pertanyaan pelemahan kegiatan, dan 10 pertanyaan tentang gambaran kelelahan fisik. Hasilnya tidak akan valid, jika metode ini digunakan hanya untuk beberapa orang tenaga kerja di suatu populasi kerja yang besar (Tarwaka, 2015:369).

2.2.5 Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan

a. Faktor Individu

1) Umur

Umur adalah salah satu dari berbagai faktor yang berhubungan dengan kemampuan kerja seorang individu. Pemakaian energi per-jam pada kondisi dari kerja otot untuk tiap orang itu berbeda, dan salah satunya adalah faktor umur. Kerja otot memiliki peranan penting dalam meningkatkan kebutuhan kalori seseorang dan salah satunya adalah kebutuhan akan *Basal Metabolic Rate* (BMR) atau metabolisme basal. *Basal Metabolic Rate* adalah jumlah energi yang digunakan pengolahan bahan makanan dan oksigen menjadi energi untuk mempertahankan tubuh. Metabolisme basal seorang anak berbeda dengan metabolisme orang dewasa, karena anak-anak akan membutuhkan energi lebih banyak pada masa pertumbuhannya. Dengan kata lain, faktor umur pada seseorang akan

menghubungkan metabolisme basal dari individu tersebut. Metabolisme basal akan semakin menurun dan individu tersebut mudah mengalami kelelahan jika individu tersebut semakin menua (Tarwaka, 2015:17).

2) Jenis Kelamin

Kriteria jenis kelamin dibagi menjadi dua yaitu wanita dan pria. Secara umum dari kemampuan fisik atau kekuatan otot laki-laki, wanita hanya mempunyai kekuatan fisik $2/3$. Meskipun dengan berat badan, umur dan keadaan fisik yang sama, dapat dipastikan bahwa wanita memiliki kekuatan otot yang lebih rendah dari pria. Menurunnya keadaan psikis dan fisik pada pekerja wanita memiliki putaran biologis menstruasi yang terjadi setiap bulan pada tubuhnya. Sehingga, tingkat kelelahan pada pekerja perempuan lebih besar daripada laki-laki. Menurut KONZ (1996) di dalam buku Tarwaka (2015:17) untuk kerja fisik wanita mempunyai VO_2 max 15-30% lebih rendah daripada pria, keadaan tersebut menyebabkan presentase lemak pada tubuh wanita lebih tinggi namun kadar Hb dalam darah rendah yang berakibat prevalensi angkat terjadinya kelelahan kerja pada wanita lebih tinggi daripada laki-laki.

3) Status gizi

Makanan yang diperlukan oleh tenaga kerja adalah agar kebutuhan gizi mereka terpenuhi yang terutama untuk menambah kalori ketika melakukan pekerjaan jika berhubungan dengan pekerjaan. Untuk pekerja yang bekerja pada suhu yang tinggi, harus diperhatikan juga kebutuhan kadar air dan garam mereka sebagai cairan tubuh pengganti yang keluar akibat proses penguapan. Selain itu makanan juga dibutuhkan oleh tubuh untuk melakukan proses metabolisme, yaitu mengubah bahan makanan yang masuk ke tubuh menjadi energi yang digunakan selama kerja fisik. Kerja yang membutuhkan energi fisik sebagai sumber tenaganya di otot manusia disebut dengan kerja fisik. Kerja fisik biasa dikonotasikan dengan kerja berat atau kerja otot. Kerja otot yang berat akan memerlukan konsumsi energi yang besar. Proses pembakaran zat yang menghasilkan energi untuk kebutuhan oksigen yang dibawa oleh darah ke otot adalah salah satu kebutuhan utama penggerak otot. Perlu ada perhatian pada kondisi kesehatan pekerja. Kondisi tubuh yang sehat akan mudah mencerna dan mendistribusi nutrisi atau zat gizi yang

diperoleh dari makanan masuk ke dalam organ tubuh secara tepat (Kuswana, 2014:224).

Proses metabolisme tertinggi dan begitu cepat berada selama periode pertumbuhan seorang anak, terutama pada tahun-tahun pertama dan kedua kehidupan anak tersebut (1000 hari pertama kehidupan). Dalam tubuh seorang bayi yang sedang tumbuh, dapat menyimpan sebanyak 12% sampai 15% nilai energi yang berasal dari makanan mereka untuk bentuk jaringan baru. Seiring berjalannya waktu seorang anak akan tumbuh dan menjadi lebih tua, maka kebutuhan kalori untuk pertumbuhannya juga berkurang menjadi sekitar 1% dari kebutuhan energi total. Para ahli melakukan penelitian-penelitian yang menghasilkan status gizi biasanya diukur dengan membandingkan (BB/TB²) yaitu berat badan dan tinggi badan dengan menggunakan perhitungan Indeks Massa Tubuh (IMT) (Anies, 2014:39-43).

Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2003) batasan ambang dari IMT di Indonesia adalah sebagai berikut:

Tabel 2.3 Batas Ambang IMT di Indonesia

	Laki-laki (kg/m ²)	Perempuan (kg/m ²)
Kurus	< 17	<18
Normal	17-23	18-25
Kegemukan	23-27	25-27
Obesitas	>27	>27

Sumber: Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2003) batasan ambang IMT untuk Indonesia

Dari hasil penelitian memperlihatkan bahwa terdapat hubungan antara kelelahan kerja dan status gizi dengan kelelahan kerja. Dalam penelitian tersebut dibuktikan bahwa orang dengan status gizi yang rendah akan mudah mengalami kelelahan. Karena kekurangan gizi yakni berupa kalori akan berhubungan dengan kemampuan kerja, waktu untuk menyelesaikan pekerjaan akan semakin panjang.

4) Masa kerja

Bagi seseorang, waktu kerja dapat menentukan produktivitas dan efisiensi. Hal-hal yang penting untuk persoalan waktu kerja terdiri atas:

- a) Seseorang membutuhkan waktu yang cukup lama untuk bisa bekerja secara baik.

- b) Hubungan antara istirahat dan waktu kerja.
- c) Siang dan malam merupakan waktu kerja menurut periode.

Berdasarkan Undang-undang No. 13 tahun 2003 mengenai Ketenagakerjaan lamanya seseorang bekerja dalam sehari adalah 40 jam seminggu atau 8 (delapan) jam. Sedangkan untuk lembur, waktu yang diperbolehkan maksimal 3 (tiga) jam/hari. Semakin lama jam kerja maka semakin besar kemungkinan untuk terjadi segala hal yang tidak diinginkan seperti penyakit dan kecelakaan kerja. Pekerjaan kategori biasa yaitu tidak ringan maupun terlalu berat, produktivitas seseorang akan menurun setelah 4 (empat) jam bekerja. Keadaan ini beriringan dengan penurunan kadar gula dalam darah. Oleh karena itu diperlukan waktu untuk istirahat dan kesempatan makan untuk menambah kembali energi tubuh. Istirahat selama 30 menit setelah bekerja 4 (empat) jam kerja terus menerus sangat penting untuk dilakukan. Untuk periode kerja siang ataupun, perlu dilakukannya kerja secara bergantian (*shift*), terutama untuk bekerja di malam hari. Hal tersebut dilakukan karena bekerja saat malam hari akan membuat irama faal manusia menjadi terganggu, metabolisme tubuh juga menjadi tidak sempurna, mudah mengalami kelelahan kerja, dan sistem pencernaan menjadi terganggu. Menurut hasil penelitian yang dilakukan adalah kejadian kelelahan terjadi pada tenaga kerja setelah bekerja lebih dari 8 (delapan) jam/hari (Suma'mur, 2013: 415).

b. Faktor Pekerjaan

1) Sikap Kerja

Sikap kerja hendaknya diusahakan dalam posisi yang fisiologis seperti saat duduk ataupun berdiri, sehingga tidak menimbulkan sikap paksa yang melewati kemampuan fisiologis tubuh. Tujuannya yaitu untuk mencegah kontraksi otot dan peregangan tendo secara berlebihan. Sikap paksa bisa terjadi di berbagai sikap seperti saat memegang, duduk, angkat, angkut, mengambil alat, berdiri ataupun akibat ruang kerja yang tidak sesuai dengan pekerja (Susetyo *et al.*, 2008:144).

2) Beban Kerja Fisik

Beban kerja merupakan tuntutan tugas dan upaya antara kapasitas dan kemampuan kerja yang dilakukan bersifat fisik dan mental dengan beban yang berbeda-beda (Tarwaka, 2014:70). Beban kerja fisik berhubungan dengan

kemampuan fisik seseorang dan beban kerja mental berhubungan dengan kondisi psikologis seseorang. Pengukuran beban kerja di sebuah perusahaan dalam suatu pekerjaan perlu dilakukan, hal ini karena beban yang berlebih mengakibatkan energi yang keluar juga berlebih maka dapat menimbulkan *overstress*, sedangkan *understress* timbul apabila pembebanan ringan sehingga dapat memicu rasa bosan dan jenuh. Perlu diupayakan tingkat pembebanan yang optimal dan sesuai untuk meminimalisir kejadian-kejadian yang tidak diinginkan dan berdampak buruk pada pekerja maupun perusahaan, seperti *stress*, penyakit akibat kerja, sampai kecelakaan kerja (Munandar, 2011). Beban kerja fisik berupa beratnya pekerjaan yang memerlukan energi fisik otot manusia sebagai sumber tenaga seperti mengangkat, mendorong, menarik dan merawat. Apabila tidak ergonomis mampu menimbulkan pemakaian energi berlebih yang merupakan faktor penentu berat/ringannya suatu pekerjaan dan panas metabolisme pada tubuh sehingga pekerja mengalami Tekanan panas dan kekurangan cairan (Soeripto, 2008). Beban kerja mental atau psikologi dapat berupa bagaimana tingkat keahlian dan prestasi kerja yang dimiliki tiap individu dengan lainnya (Manuaba, 2000).

Kerja fisik dapat mengakibatkan perubahan fungsi pada alat-alat tubuh yang dapat diketahui melalui:

1. Konsumsi oksigen
2. Laju denyut jantung
3. Peredaran darah dalam paru-paru
4. Temperatur tubuh
5. Konsentrasi asam laktat dalam darah
6. Komposisi kimia dalam darah dan air seni
7. Tingkat penguapan melalui keringat, dll

Beban kerja fisik juga ditentukan oleh jumlah otot yang terlibat dan beban statis yang diterima serta tekanan panas dari lingkungan kerja yang mampu meningkatkan denyut nadi. Hal tersebut memudahkan denyut nadi sebagai dasar untuk menghitung indeks beban kerja. Denyut nadi mempunyai hubungan linier tinggi dengan asupan oksigen pada waktu kerja. Beberapa indikator penghitungan estimasi indeks beban kerja fisik yaitu (Tarwaka 2015: 119):

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

Klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja dibandingkan denyut nadi maksimum karena beban kardiovaskuler (*Cardiovaskulair Load* = %CVL) berdasarkan rumus:

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

Denyut nadi maksimum adalah (220-umur) untuk laki-laki dan (200-umur) untuk wanita. Kemudian hasil perhitungan %CVL dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan sebagai berikut:

Tabel 2.3 Beban Kerja dengan Perhitungan %CVL

Kategori Beban Kerja	Nilai %CVL
Ringan	<30%
Sedang	30 - <60%
Berat	60 - <80%
Sangat Berat	80 - 100%
Sangat Berat Sekali	> 100%

Sumber: Tarwaka (2015:120).

3) Lama Paparan

Pekerja dengan tingkat beban kerja sedang akan mengalami penurunan kinerja setelah 4 jam melakukan pekerjaan. Bekerja secara terus-menerus setelah 4 jam tanpa istirahat dapat mengganggu kemampuan fisik maupun mental pekerja. Hasil pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja dalam waktu panjang cenderung mengalami penurunan dari segi kualitas. Pekerja yang bekerja melebihi waktu kerja dan kemampuan kerja semestinya cenderung mengalami penurunan produktivitas, mengalami kelelahan, gangguan kesehatan, timbulnya penyakit dan mengalami rasa tidak puas pada pekerjaan yang dilakukan (Suma'mur,2009: 411).

4) Jarak Pekerja dengan Sumber Panas

Cara kerja harus dilakukan dengan benar. Cara kerja yang kurang tepat dari segi faal kerja, pemakaian APD, posisi kerja dapat mengakibatkan risiko gangguan kesehatan. Suatu lapangan penting dalam pekerjaan di lingkungan terpapar panas adalah jarak pekerja dari sumber api yang menentukan besarnya pemakaian energi dan aktivitas sensorimotoris. Posisi kerja dalam bekerja dan cara bekerja yang salah juga berakibat pada kelelahan kerja. Jika jarak pekerja ke sumber nyala api semakin dekat, maka dapat mengakibatkan paparan panas yang melebihi batas sangat panas. Oleh sebab itu, pekerja menjadi lebih cepat lelah saat melakukan pekerjaannya (Suma'mur, 2013:388).

5) *Shift* Kerja

Shift kerja didefinisikan sebagai jadwal kerja khusus dari serangkaian proses kerja yang berkelanjutan yang telah diatur agar proses kerja tidak terhenti. *Shift* kerja merupakan metode pengaturan waktu kerja yang membuat para pekerja bisa saling berhasil sehingga kondisi kerja yang baik akan berlangsung lebih lama dibandingkan dengan jam-jam kerja dari pekerja secara individu pada hari-hari dan jam-jam yang berbeda (ILO, 2004). Adapula pengertian lain dari *shift* kerja adalah semua pengaturan jam kerja, sebagai pengganti atau sebagai tambahan kerja pagi dan siang hari sebagaimana yang biasa dilakukan. *Shift* kerja dapat bersifat permanen atau temporer menurut kebutuhan tempat kerja bersangkutan yang direkomendasikan oleh manajemen perusahaan yang bersangkutan (Maurits, 2011:17).

Menurut Keputusan Menteri Tenaga kerja dan Transmigrasi, No. Kep. 102/MEN/VI/2004 ketentuan jam kerja ini telah diatur dalam 2 sistem yaitu: 1) 7 jam kerja dalam 1 hari atau 40 jam kerja dalam 1 minggu untuk 6 hari kerja dalam 1 minggu; atau 2) 8 jam kerja dalam 1 hari atau 40 jam kerja dalam 1 minggu untuk 5 hari kerja dalam 1 minggu. Karena ada ketentuan tersebut dan proses kerja tidak bisa berhenti, maka diaturlah pembagian waktu kerja bagi setiap karyawan atau pegawai dengan *shift* kerja. Periode kerja dibagi menjadi 3, yaitu periode pagi sampai sore, periode sore sampai malam, dan ada yang bekerja pada periode malam sampai pagi (Undang-undang No 13, 2003). Berkaitan dengan rancangan *shift* kerja ada lima kriteria yang dijadikan dasar pertimbangan *shift* kerja, yaitu : 1. Setidaknya

ada jarak 11 jam antara permulaan dua *shift* yang berurutan. 2. Seorang pekerja tidak boleh bekerja lebih dari tujuh hari berturut-turut (seharusnya 5 hari kerja, 2 hari libur). 3. Sediakan libur akhir pekan (setidaknya 2 hari) 4. Rotasi *shift* mengikuti matahari. 5. Buat jadwal yang sederhana dan mudah diingat.

Kelelahan pada kerja malam relatif sangat besar, sebabnya antara lain adalah faktor faal dan metabolisme yang tak dapat diserasikan. Sebab, penting lainnya adalah sangat kuatnya kerja saraf parasimpatis dibandingkan dengan persyarafan simpatis pada malam hari. Padahal seharusnya untuk bekerja, bekerjanya saraf simpatis harus melebihi kekuatan parasimpatis. Jumlah jam kerja yang dipakai untuk tidur bagi pekerja malam pada siang harinya relatif jauh lebih dari seharusnya, dikarenakan gangguan suasana siang hari seperti kebisingan, suhu, keadaan terang dan lain-lain dan oleh karena kebutuhan badan yang tidak dapat diubah seluruhnya menurut kebutuhan yaitu terbangyun oleh dorongan lapar atau buang air kecil yang relatif banyak pada siang hari. Juga aktivitas keluarga atau masyarakat menjadi penyebab kurangnya tidur pada siang hari padahal sangat penting artinya bagi tenaga kerja yang bekerja pada malam hari. (Suma'mur, 2013:339).

c. Lingkungan kerja

Di lingkungan kerja yang dapat membutuhkan tambahan beban ke para pekerja meliputi:

- 1) Lingkungan kerja kimia, seperti debu, uap logam, gas-gas pencemaran dan Fume dalam udara.
- 2) Lingkungan kerja fisik, seperti kelembaban udara, suhu udara, radiasi, intensitas penerangan, vibrasi mekanis, tekanan udara dan kebisingan.
- 3) Lingkungan kerja biologi, diantaranya bakteri, parasit, jamur, virus, serangga, dan binatang pengganggu.
- 4) Lingkungan kerja psikologi, seperti hubungan antara tenaga kerja yang satu dengan tenaga kerja yang lain, pekerja dengan atasan, pekerja dengan keluarga dan pekerja dengan lingkungan masyarakat, stres kerja, pemulihan dan penempatan tenaga kerja. (Tarwaka, 2015:105-106).

d. Faktor Kesehatan

1) Keadaan kesehatan

Berdasarkan Undang-undang Nomor 23 tahun 1992 mengenai Kesehatan, pengertian kesehatan adalah kesejahteraan dari jiwa, badan, dan sosial yang dapat dimungkinkan orang dengan sosial serta ekonomi hidup secara produktif. Pada kehidupan sehari-hari, kesehatan merupakan hal yang patut diutamakan terutama bagi para pekerja. Karena apabila pekerja tersebut dalam kondisi sehat, maka dapat menyelesaikan pekerjaan dengan baik sehingga produktivitas perusahaan tempat mereka bekerja juga meningkat. Namun apabila pekerja tersebut mengalami sakit, maka produktivitas kerja juga menurun. Manusia dan beban kerja tidak dapat dipisahkan, apabila salah satunya terganggu maka akan berakibat pada gangguan daya kerja, kelelahan, gangguan kesehatan, hingga cacat dan kematian. Sehingga dapat dikatakan bahwa salah satu dari penyebab kelelahan kerja adalah kondisi kesehatan dari pekerja tersebut. Riwayat penyakit yang dimiliki oleh seorang pekerja berhubungan dengan terjadinya kelelahan kerja. Penyakit yang dialami oleh seorang pekerja mungkin saja berasal dari pekerjaannya tersebut dan berasal dari riwayat keturunan. Untuk penyakit yang berasal dari riwayat keturunan memang tidak bisa dihindari seperti penyakit diabetes, jantung koroner, obesitas dan lain-lain. Penyakit yang berasal dari jenis pekerjaannya disebut dengan penyakit akibat kerja. Penyakit ini muncul karena beberapa faktor risiko yaitu peralatan kerja, keadaan tempat kerja, material yang digunakan, proses saat produksi, cara kerja, limbah serta hasil produksinya (Tarwaka, 2015: 18).

2) Riwayat Penyakit

Penyakit akan mengakibatkan hipotensi atau hipertensi suatu organ, berakibat untuk merangsang mukosa sebuah jaringan sampai merangsang syaraf tertentu. Pusat syaraf otak akan mengalami gangguan atau mempengaruhi untuk menurunkan keadaan fisik seseorang yang disebabkan oleh terjadinya rangsangan tersebut. Berbagai macam penyakit dapat mempengaruhi kelelahan, antara lain :

a) Penyakit Jantung

Saat melakukan pekerjaan, kekuatan pemompaan denyut jantung dan kecepatan denyut jantungnya semakin meningkat dengan adanya rangsangan

jantung. Apabila ada beban tambahan yang dialami jantung seperti membawa beban berat, dapat mengakibatkan keperluan oksigen ke otot jantung meningkat yang menyebabkan dada sakit. Kondisi ini menyebabkan terjadinya kram otot jantung sehingga membuat badan cepat merasakan kelelahan (Soeharto, 2004:61). Kekurangan oksigen secara terus menerus, akan mengakibatkan akumulasi yang kemudian terjadi metabolisme anaerobik dimana akan menghasilkan asam laktat yang mempercepat kelelahan (Santoso, 2004:54).

b) Hipotensi (Tekanan Darah Rendah)

Darah tidak cukup mengalir ke arteri koroner ataupun ke bagian tubuh yang lain disebabkan oleh kapasitas ketahanan tubuh yang menurun karena serangan jantung menyebabkan terjadi rendahnya tekanan darah, sehingga menyebabkan kelelahan (Soeharto, 2004:62). Dengan adanya kurang suplai darah yang dipompa dari jantung, mengakibatkan berkurangnya jumlah oksigen sehingga terbentuk asam laktat. Asam laktat tersebut adalah indikasi adanya kelelahan (Nurmianto, 2008:44).

c) Penyakit Ginjal

Pada seseorang yang menderita sakit di ginjal, sistem pengeluaran sisa metabolisme akan terganggu sehingga tertimbun dalam darah (uremi). Denyut jantung dan tekanan darah meningkat dan akan mudah untuk terjadi kelelahan disebabkan oleh pengeluaran asupan makanan dan cairan/elektrolit maupun keringat sulit untuk dikendalikan pada penderita ginjal (Suma'mur, 2014: 610).

d) Hipertensi (Tekanan Darah Tinggi)

Kerja jantung menjadi lebih kuat sehingga jantung semakin besar disebabkan oleh para pekerja yang mengalami tekanan darah tinggi. Darah sebagian akan menumpuk pada jaringan seperti tungkai dan paru, ketika jantung tidak mampu mendorong darah beredar ke seluruh tubuh. Kemudian, apabila ada pergerakan sedikit karena kebutuhan oksigen yang tidak terpenuhi akan terjadi sesak nafas yang berakibat terhambatnya pertukaran darah. Kelelahan disebabkan pada tungkai terjadi penumpukan sisa metabolisme (Soeharto, 2004: 62).

2.2.6 Akibat Kelelahan

Kelelahan adalah komponen psikis dan fisik dari seseorang. Kelelahan kronis merupakan dampak dari kelelahan yang terjadi secara terus menerus. Kelelahan psikis merupakan dampak kerja fisik yang memerlukan konsentrasi secara terus menerus menyebabkan kelelahan fisiologis sampai terjadi perubahan faal dan keinginan yang menurun untuk melakukan suatu aktivitas kerja yang dikarenakan. Semakin banyak beban kerja seseorang maka akan semakin pendek waktu kerja yang dijalankan untuk bekerja tanpa mengalami kelelahan dan fisiologis lain yang terganggu. Kelelahan dan terhambatnya fisiologis seperti gangguan pada sistem kardiovaskular dapat timbul apabila beban kerja yang diterima seseorang melebihi kapasitasnya. Perasaan lelah dapat dirasakan sebelum melakukan pekerjaan dan ketika melakukan pekerjaan serta dapat dirasakan pada saat setelah bekerja. Kelelahan karena kerja dapat dikendalikan dengan memberikan waktu untuk libur, adanya sarana istirahat, menerapkan ergonomi dengan baik serta menciptakan lingkungan kerja yang sehat dan nyaman (Suma'mur, 2013:410).

2.3 Profil PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang

PT. Serbuk Jaya Abadi merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan serbuk kayu mulai dibangun pada tahun 2015. Memanfaatkan limbah kayu gergajian yang ada di perusahaan-perusahaan kayu tersebar di Kabupaten Lumajang. Berawal dari usaha yang memproduksi *barecore*, namun karena semakin banyak pabrik-pabrik kayu yang bermunculan bergerak di bidang usaha yang sama. Maka ditambahlah usaha dengan pengolahan limbah kayu yaitu serbuk kayu yang dijadikan arang, dengan semakin meningkatnya permintaan akan kebutuhan karbon (arang) yang juga diimbangi dengan meningkatnya jumlah penduduk. Maka, diperluas area usaha produksi yang berlokasi di Dusun Kebonan Desa Mojo Kecamatan Padang. Adapun, total luas tanah sebesar 21.410 m² sesuai dengan akta jual beli. Proses pembuatan serbuk arang berasal dari serbuk atau empul kayu (limbah kayu gergajian) yang diproses atau dibakar melalui tungku api dengan temperature 500°C sehingga menjadi gosong atau arang. Setelah menjadi arang

dimaukan ke dalam *screw* lalu dikemas dengan menggunakan *jumbo bag* sejenis karung plastik besar berukuran 100 kg. *Jumbo bag* tersebut dikirim ke Mojokerto untuk digunakan menjadi bahan baku produk lainnya, seperti bahan baku penetral seperti Ajinomoto, Bimoli, Sasa dan sebagainya. Kapasitas produksi rata-rata 112 bag per hari atau sekitar 32.256 bag per tahun yang dikalkulasikan menjadi 3.225.600 kg per tahun.

2.3.1 Gambaran Produksi Pembuatan Karbon Aktif

Proses produksi karbon aktif, diantaranya :

- a. Bahan baku kegiatan produksi arang berasal dari limbah gergajian atau serbuk gergajian atau serbuk kayu
- b. Serbuk kayu dimasukkan ke dalam tempat pembakaran kurang lebih sedalam 30 cm
- c. Serbuk kayu dibakar
- d. Apabila bara api sudah membakar serbuk kayu sampai pada lapisan paling atas, lalu dilakukan penambahan serbuk kayu lagi
- e. Penambahan serbuk kayu dilakukan secara terus menerus hingga lubang pembakaran penuh dengan serbuk arang
- f. Apabila telah penuh dan matang atau telah jadi arang kemudian di panen
- g. Setiap hari matang dua lubang, sebelum dipanen bara api dalam serbuk gergajian dimatikan dulu
- h. Serbuk arang yang sudah bebas dari api dengan dibantu menggunakan alat *blower* atau penyedot dimasukkan ke dalam *jumbo bag*
- i. Serbuk arang siap dipasarkan dengan kemaan *jumbo bag*

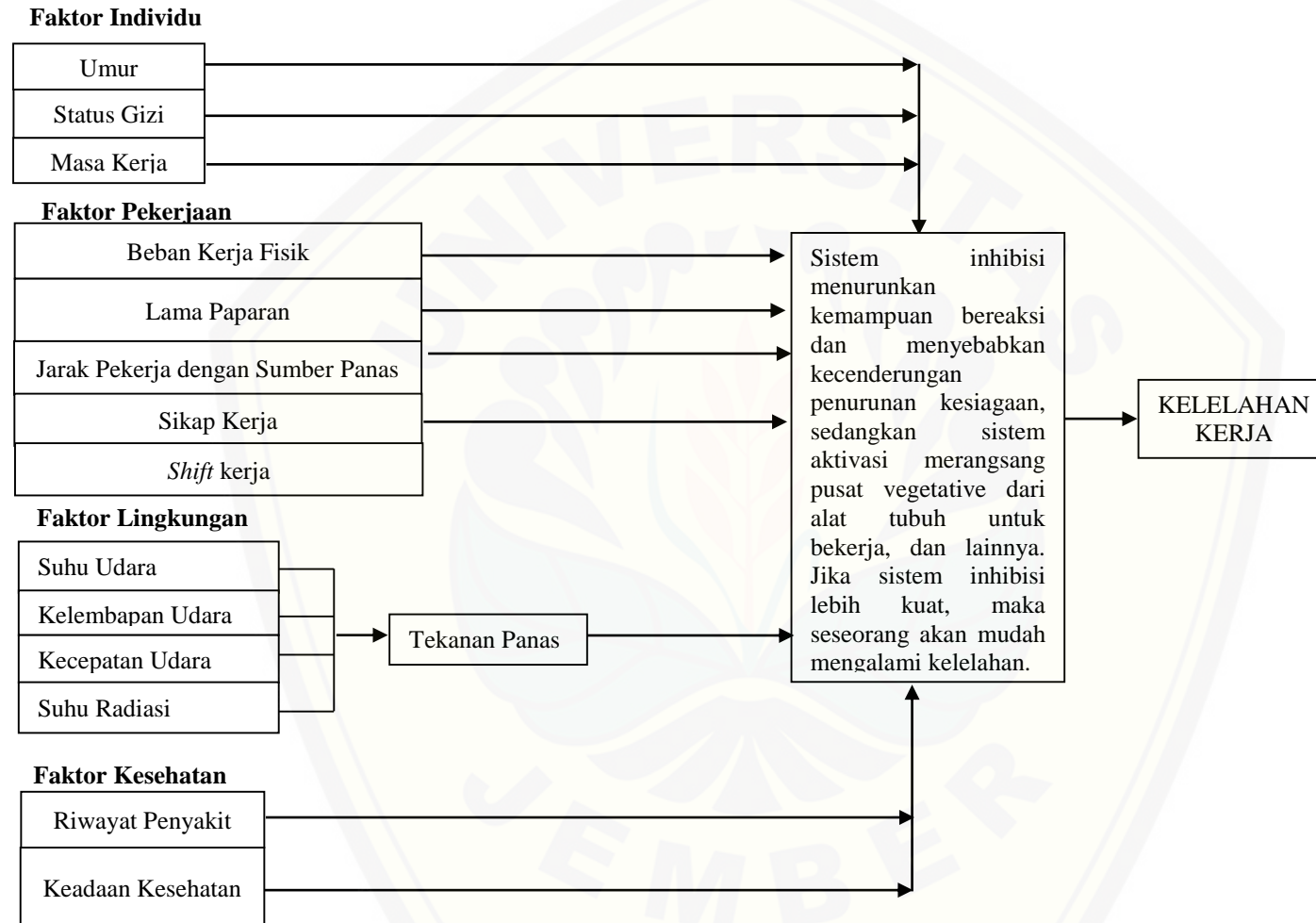
Proses awal produksi ini yaitu kotak pembakaran diberi molding atau massa kayu. Kemudian, di atas kayu tersebut dikasih sumber api disertai oleh minyak tanah. Api membara setinggi 5 cm. Setelah itu, serbuk kayu dituangkan ke dalam kotak pembakaran sampai hampir penuh. Pembakaran dilakukan selama 6-7 hari. Ketika serbuk kayu tersebut telah matang atau siap panen, lalu serbuk masuk ke dalam *screw* dengan bantuan para pekerja di kondisi kotak pembakaran yang cukup

panas. Setelah diolah di dalam *screw*, serbuk masuk ke dalam *jumbo bag* yang berisi 100 kg per bag. Serbuk kayu dibakar di atas api selama 2,5 jam yang terpapar panas.



Gambar 2.3 PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang

2.4 Kerangka Teori

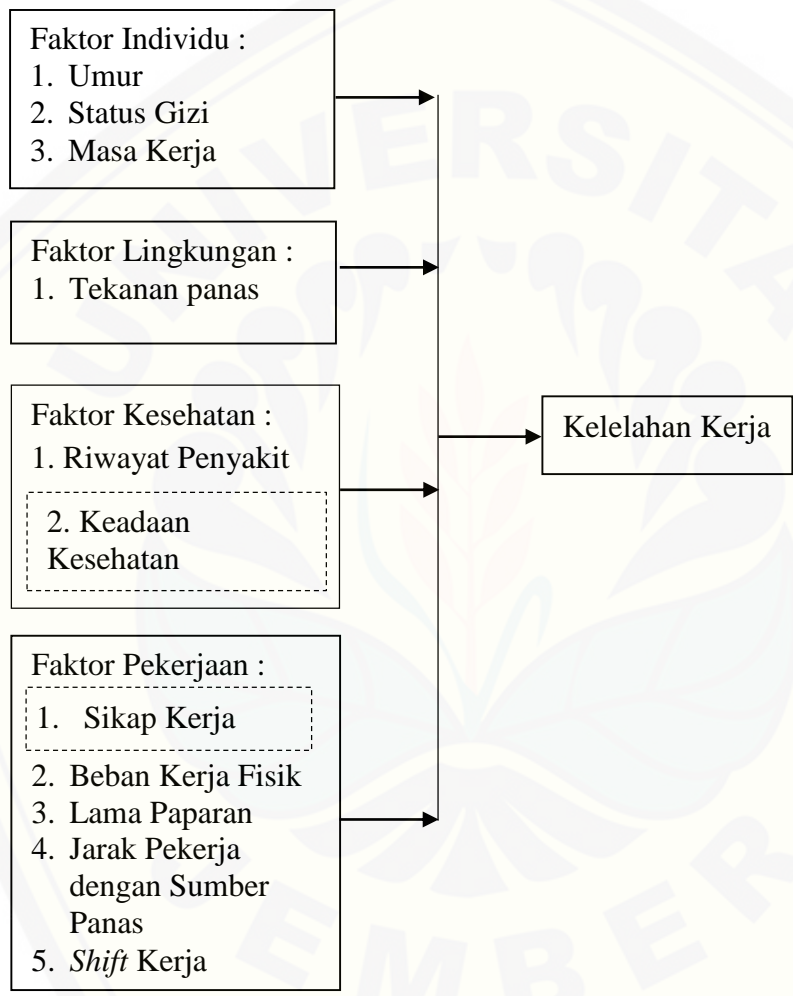


Gambar 2.1 Kerangka Teori

Modifikasi Suma'mur (2013), Budiono (2008), Soeripto (2008), Tarwaka (2015), Kuswana (2014), Anies (2014), Susetyo (2008)

2.5 Kerangka Konsep

Kerangka konsep dibangun untuk memberikan pemahaman pada hubungan setiap variabel yang akan menjadi dasar penelitian ini. Konsep untuk penelitian ini mengacu pada kerangka teori yang telah dipaparkan sebelumnya dan kajian pustaka yang telah ada. Kerangka konsep yang telah disusun sebagai berikut:



Keterangan :

- - - - : Tidak diteliti

———— : Diteliti

Gambar 2.2 Kerangka Konsep

Pada kerangka konsep diatas menjelaskan bahwa kelelahan kerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang dalam penelitian ini disebabkan oleh beberapa faktor terdiri dari faktor individu, faktor lingkungan, faktor kesehatan dan faktor pekerjaan. Faktor individu meliputi umur, status gizi dan masa kerja. Faktor lingkungan berupa tekanan panas. Faktor kesehatan meliputi riwayat penyakit. Faktor pekerjaan berupa beban kerja fisik, lama paparan, jarak pekerja dengan sumber panas dan *shift* kerja. Sikap kerja tidak diteliti karena bersifat homogen di pekerjaan tersebut. Keadaan kesehatan tidak digunakan karena sudah termasuk dalam lingkup riwayat penyakit. Peneliti menganalisis beberapa variabel penting yang dianggap sesuai dengan kondisi dan memungkinkan untuk diteliti. Pada kerangka konseptual, variabel-variabel tersebut akan dilakukan analisis sesuai dengan tujuan dari peneliti, sehingga dapat diperoleh hasil yang dapat menunjukkan apakah terdapat hubungan antara faktor individu, faktor lingkungan, faktor kesehatan dengan kelelahan kerja pada pekerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif adalah suatu penelitian bertujuan untuk menyajikan secara lebih teliti terkait karakteristik dari suatu populasi, melukiskan dan mengukur gejala yang ada tanpa menyelidiki kenapa gejala tersebut terjadi. Setiap karakteristik bisa dideskripsikan secara lebih terurai melalui gabungan antar karakteristik tertentu (Hamidi, 2004:112). Metode penelitian deskriptif karena data yang disajikan berupa deskripsi berbagai perbandingan antar sub karakteristik populasinya. Pemilihan jenis penelitian demikian dikarenakan peneliti menggambarkan hubungan tekanan panas dengan kelelahan kerja dengan melakukan wawancara, pengukuran, observasi dan mengkaji tabulasi silang antar variabel individu, faktor pekerjaan, faktor lingkungan tanpa melakukan perlakuan khusus pada subjek penelitian atau responden.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Tempat penelitian pekerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang.

3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilaksanakan pada Bulan April 2019 sampai dengan Bulan November 2019. Kegiatan ini dimulai dengan persiapan penelitian yaitu penyusunan proposal, pelaksanaan kegiatan, pemantauan, analisis hasil penelitian, penyusunan laporan sampai dari hasil dapat diseminarkan.

3.3 Penentuan Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi adalah wilayah secara umum yang terdiri dari subjek atau objek yang memiliki karakteristik dan kualitas tertentu yang telah diperuntukkan oleh peneliti untuk mempelajari dan selanjutnya dapat ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2016 : 119). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja proses pembuatan karbon aktif di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang yang berjumlah 30 pekerja.

3.3.2 Sampel

Menurut Arikunto (2010:131) sampel penelitian adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Sampel adalah aspek yang menentukan hasil dari penelitian (Martono, 2014). Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja di PT Sumber Jaya Abadi Kabupaten Lumajang yang berjumlah 30 orang.

3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan total sampling. Total sampling adalah teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan populasi (Sugiyono,2016:203). Alasan mengambil total sampling arena menurut Sugiyono jumlah populasi yang kurang dari 100, seluruh populasi dijadikan sampel penelitian semuanya.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel adalah sebuah sifat atau atribut atau nilai dari obyek, orang atau kegiatan yang memiliki variasi tertentu yang telah digunakan oleh peneliti untuk dipelajari dan selanjutnya ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2016:63). Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah faktor individu terdiri dari umur, status gizi,

masa kerja, sementara faktor pekerjaan terdiri dari beban kerja fisik, lama paparan panas, jarak pekerja terhadap sumber panas, *shift* kerja, faktor kesehatan yaitu riwayat kesehatan, faktor lingkungan berupa tekanan panas dan kelelahan kerja pada pekerja di PT Serbuk Jaya Abadi Lumajang.

3.5 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel

Definisi operasional adalah uraian tentang apa diukur oleh variabel yang bersangkutan atau batasan variabel yang dimaksudkan. Definisi operasional dibutuhkan supaya pengukuran variabel atau pengumpulan data (variabel) itu konsisten antara responden atau sumber data yang satu dengan responden yang lain (Notoatmodjo, 2010:111). Pemberian definisi operasional yang tepat untuk suatu penelitian akan membantu peneliti dalam menentukan variabel yang sesuai yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Definisi operasional dari variabel di atas adalah sebagai berikut:

Pengertian definisi operasional dijelaskan pada penelitian ini

Tabel 3.1 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel

No.	Variabel	Definisi Operasional	Teknik Pengambilan Data	Kriteria Pengukuran
1.	Faktor individu	Ciri-ciri yang melekat pada individu		
	a. Umur	Lama atau jangka waktu hidup yang dihitung sejak lahir sampai saat penelitian	Wawancara menggunakan kuesioner	0. 15-24 tahun 1. 25-34 tahun 2. 35-44 tahun 3. > 45 tahun (Permenakertrans No.1 tahun 2014)
	b. Masa kerja	Waktu responden mulai bekerja sebagai tenaga kerja di lingkungan kerja panas sampai diadakannya penelitian.	Wawancara menggunakan kuesioner	0. \leq 3 tahun 1. > 3 tahun (ILO, 2013)
	c. Status gizi	Keadaan gizi responden yang dihitung menurut indeks masa tubuh (IMT) yang diukur	Pengukuran berat badan (BB) dengan bathroomscale dan tinggi badan (TB) dengan microtoice	1. < 17,0 : kurus tingkat berat 2. 17,0-18,5 : kurus tingkat ringan 3. 18,6-25 : normal

No.	Variabel	Definisi Operasional	Teknik Pengambilan Data	Kriteria Pengukuran
		<p>dengan cara berat badan dalam satuan kilogram (kg) dibagi dengan tinggi badan dalam satuan meter kuadrat (meter²)</p> $IMT = \frac{BB \text{ (kg)}}{TB^2 \text{ (m}^2\text{)}}$ <p>(Supariasa et al., 2012:60)</p>		<p>4. 25,1-27 : gemuk tingkat ringan 5. >27,0 : gemuk tingkat berta (Depkes dalam Supariasa et al, 2016 : 61)</p>
2	Faktor Lingkungan			
	a. Tekanan panas	Paparan panas terjadi pada lingkungan kerja yang berasal dari kombinasi suhu radiasi, suhu udara, kelembaban udara dan aktivitas fisik pekerja dengan parameter penilainnya menggunakan indeks suhu basah dan bola (ISBB)	Pengukuran langsung Tekanan panas dengan digital <i>Questemp</i> di 6 titik pada tempat kerja yang terdapat aktivitas pekerja selama jam kerja berlangsung	<p>0. ISBB > 31°C 1. ISBB ≤ 31°C (Berdasarkan Permenakertrans No. 5/Men/2018 tentang tentang keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan kerja untuk iklim kerja indeks suhu basah dan bola (ISBB)</p>
3	Faktor Kesehatan			
	a. Riwayat penyakit	Keterangan tentang penyakit yang pernah diderita responden yang dapat memicu atau memperberat terjadinya kelelahan kerja antara lain penyakit tekanan darah rendah, penyakit jantung, penyakit ginjal, penyakit tekanan darah tinggi	Wawancara dengan kuesioner	<p>0. Tidak ada riwayat penyakit 1. Ada riwayat penyakit</p>
4	Faktor Pekerjaan			
	a. Beban kerja fisik	Aktivitas responden dalam menerima beban dari luar tubuhnya berupa beban kerja fisik dengan pembebanan yang berbeda-beda	Pengukuran denyut nadi menggunakan tensimeter digital otomatis	<p>Beban kerja=... nadi/menit Beban kerja dikategorikan menjadi: 0. Ringan (<30%CVL) 1. Sedang (30%-</p>

No.	Variabel	Definisi Operasional	Teknik Pengambilan Data	Kriteria Pengukuran
				<60% CVL) 2. Berat (60% - <80% CVL) 3. Sangat Berat (80% -100% CVL) 4. Sangat Berat Sekali (>100% CVL) (Tarwaka, 2015:120)
	b. Lama Paparan	Rata-rata waktu pekerja terpapar panas	Lembar Observasi	0. \leq 2 jam/panen 1. $>$ 2 jam/panen
	c. Jarak Pekerja dari Sumber Panas	Panjang posisi pekerja dengan sumber api	Lembar observasi	0. $<$ 1 meter 1. $>$ 1 meter
	d. <i>Shift</i> Kerja	Pola kerja yang diberikan pada pekerja untuk mengerjakan sesuatu oleh industri dan biasanya dibagi atas kerja pagi, siang dan malam	Wawancara dengan menggunakan kuesioner	0. <i>Shift</i> Pagi (07.00-15.00) 1. <i>Shift</i> Sore (15.00-23.00) 3. <i>Shift</i> Malam (23.00-07.00)
5	Kelelahan kerja	Kurangnya kewaspadaan dan menurunnya kesiagaan, yang ditandai kemunduran reaksi pada sesuatu dan berkurangnya kemampuan motorik	Mengukur kelelahan kerja responden menggunakan alat <i>Reaction Timer</i> untuk mengetahui kelelahan kerja dengan menggunakan rangsangan suara pada saat setelah melakukan pekerjaan	0. Normal (150,0-240,0 milidetik) 1. Kelelahan kerja ringan (240,0-410,0 milidetik) 2. Kelelahan kerja sedang (410,0-580,0 milidetik) 3. Kelelahan kerja berat (>580,0 milidetik) (Tarwaka, 2015)

3.6 Sumber Data Penelitian

Data adalah keterangan terkait suatu objek penelitian yang didapatkan pada lokasi tempat penelitian (Bungin, 2010:119). Ada dua jenis data yang dibutuhkan pada penelitian ini yaitu :

3.6.1 Data Primer

Data primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data (Sugiyono, 2014:308). Data primer dalam penelitian ini diperoleh dari hasil wawancara dan observasi untuk pengisian kuesioner berupa faktor

individu (umur, status gizi, masa kerja), faktor pekerjaan (beban kerja fisik, lama paparan, jarak pekerja dengan sumber panas), faktor lingkungan (tekanan panas), kelelahan kerja.

3.6.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data primer yang telah diolah dengan baik dan disajikan dalam bentuk tabel ataupun diagram atau data yang diperoleh dari pihak lain (Sugiyono, 2014:308). Pengumpulan data ini bertujuan untuk melengkapi data di awal penelitian dan sebagai bahan diskusi, data sekunder yang diambil pada penelitian ini berupa data mengenai PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang.

3.7 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

3.7.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan observasi, pengukuran, wawancara, dan dokumentasi.

a. Observasi

Observasi atau pengamatan adalah suatu tata cara yang terencana yang terdiri dari mendengar, melihat, dan mencatat sejumlah aktivitas tertentu atau situasi yang ada hubungannya dengan masalah yang akan diteliti (Notoatmodjo, 2010:131). Penulis melakukan observasi untuk memperoleh informasi tentang proses produksi dan kondisi lingkungan kerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang.

b. Pengukuran

Pada penelitian ini terdapat empat pengukuran yang dilakukan, yaitu:

- 1) Pengukuran status gizi pekerja dengan melakukan pengukuran berat badan pekerja dan tinggi badan pekerja.

Alat ukur yang digunakan untuk mengukur berat badan (BB) adalah *bathroomscale* dan untuk mengukur tinggi badan (TB) adalah *microtoice* yang nantinya dapat digunakan untuk menentukan status gizi.

a) Pengukuran berat badan dengan *bathroomscale*

Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- (1) Jarum penunjuk berat badan harus menunjukkan pada angka nol.
- (2) Pakaian yang dikenakan seminim mungkin, baju atau pakaian yang tebal dan alas kaki harus dilepas.
- (3) Responden berdiri di atas *bathroomscale* dan angka yang ditunjukkan oleh jarum penunjuk adalah berat badan (BB) responden.

b) Pengukuran tinggi badan dengan menggunakan *microtoice*

Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut (Ningtyias, 2010:49):

- (1) *Microtoice* ditempelkan dengan paku pada dinding yang lurus datar setinggi 2 meter dari lantai. Pada dinding lantai yang rata, angka menunjukkan angka nol.
- (2) Alas kaki dilepas. Responden berdiri tegak. Kaki lurus serta tumit, pantat, punggung, dan kepala bagian belakang menempel pada dinding dan muka menghadap lurus ke depan seperti sikap siap sempurna dalam baris-berbaris.
- (3) *Microtoice* diturunkan sampai rapat pada kepala bagian atas, siku-siku harus menempel pada dinding. Saat pembacaan hasil, pengukur sejajar dengan *microtoice*. Baca angka pada skala yang tampak pada lubang dalam gulungan *microtoice*. Angka yang muncul tersebut menunjukkan tinggi badan yang diukur.

Menurut Supariasa *et al.* (2012:60), IMT dihitung dengan cara sebagai berikut:

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



Gambar 3.1 *Bathroomscale* dan *microtoice*

2) Pengukuran beban kerja fisik

Pengukuran beban kerja fisik digunakan untuk menentukan tingkat indeks

suhu basah dan bola yang dianjurkan sesuai dengan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan kerja. Pengukuran beban kerja fisik pekerja dilakukan menggunakan tensimeter digital otomatis ketelitian tekanan $\pm 3\text{mmHg}$ dan *pulse* $\pm 5\%$ tampilan bacaan. Pengukuran dilakukan ketika pekerja beristirahat dan saat bekerja. Hasil pengukuran dihitung dengan rumus %CVL kemudian dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan. Prosedur perhitungan denyut nadi:

- a) Melilitkan manset tensimeter pada lengan atas dan tekan tombol power tensimeter digital
- b) Tensimeter akan menekan lengan atas secara otomatis hingga maksimal, tensimeter digital akan menurunkan tekanan pada lengan tas dan setelah lengan atas tidak merasakan tekanan dari manset tensimeter lagi, hasil pengukuran akan muncul lalu mencatat hasil pengukuran
- c) Jika tensimeter digital ingin dipakai untuk pemeriksaan pada orang lain, maka tunggu satu sampai tiga menit lagi.

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

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



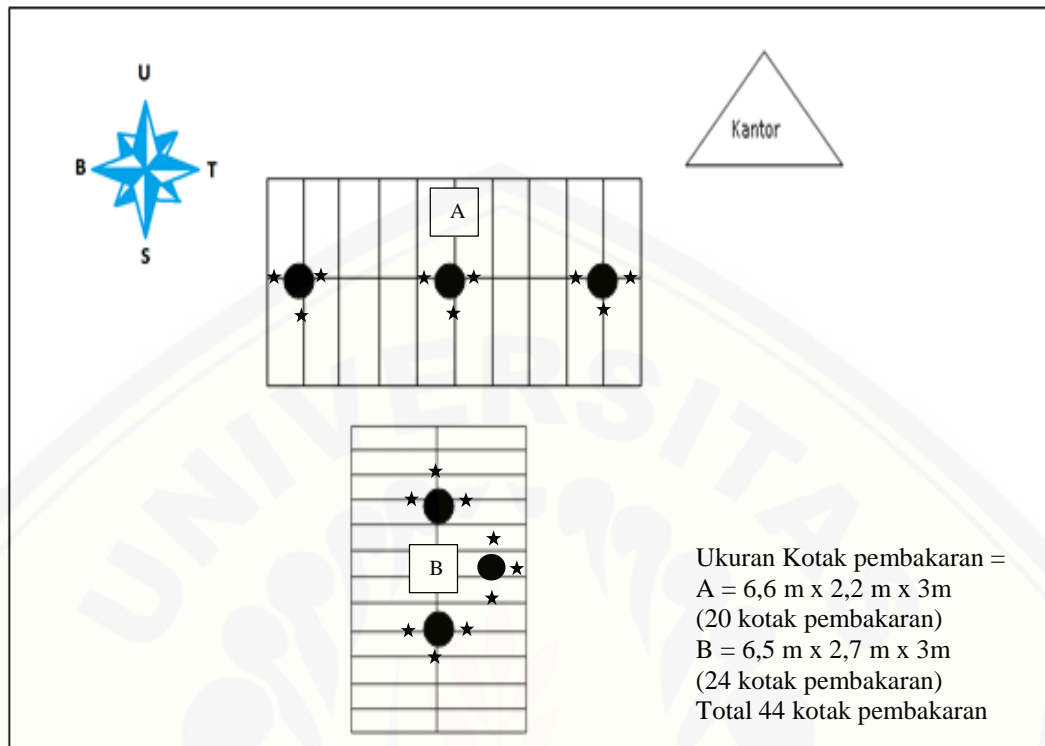
Gambar 3.2 Tensimeter Digital

- 3) Pengukuran tekanan panas dilakukan dengan menggunakan alat ukur digital *questemp*.

Berdasarkan SNI-16-7061-2004 tentang pengukuran tekanan panas dengan parameter indeks suhu basah dan bola, pengukuran tekanan panas dilakukan sebanyak tiga kali dalam waktu delapan jam kerja yaitu awal *shift kerja*, pertengahan *shift kerja*, dan akhir *shift kerja*. Namun, di dalam standar ini tidak menjelaskan lamanya pengukuran tekanan panas yang harus dilakukan. Badan Standardisasi Nasional (2004:2) menyatakan bahwa jumlah titik pengukuran tekanan panas di lingkungan kerja disesuaikan dengan kebutuhan dan tujuan dari kegiatan yang dilakukan. Letak titik pengukuran ditentukan pada lokasi tempat pekerja melakukan pekerjaan. Namun, pendekatan umum yang digunakan untuk menentukan suatu titik pengukuran adalah area yang panas dan merupakan zona aktivitas dan pergerakan pekerja selama bekerja di area tersebut. Menurut OSHA lama pengukuran indeks WBGT dilakukan dengan periode waktu minimal 60 menit. Sedangkan untuk pajanan terputus-putus selama 120 menit.

Temperatur panas iklim dan faktor penting lainnya, termasuk energi radiasi, kecepatan angin, dan kelembaban berkontribusi pada tekanan panas. Untuk mengetahui pengaruh keseluruhan faktor ini, dilakukan pengukuran kombinasi. *The Wet Bulb Temperature (WBGT) index*, telah memperkenalkan alat untuk menilai tekanan panas. Pengukuran tekanan panas ini menggunakan digital *questemp* (Kuswana, 2014: 170). Suatu lingkungan kerja yang memiliki sumber panas dan/atau terpajan panas bukan prioritas untuk diukur apabila di area tersebut tidak terdapat pekerja yang bekerja dan berpotensi untuk mengalami tekanan panas. Tidak ada formula yang baku untuk menentukan berapa jumlah titik pengukuran pada suatu area yang mempunyai panas yang tinggi. Pengukuran dilakukan berdasarkan pengamatan, keluhan subyektif dari para pekerja, dan permintaan internal dari pabrik. Pengukuran tekanan panas ini dilakukan sebanyak 6 titik sumber panas saat dilakukan panen karbon arang aktif dengan menggunakan digital *questemp* 36. Pengukuran ini diukur dikarenakan perijinan yang diberikan oleh pabrik ketika terjadi panen karbon arang aktif dan paparan panas didukung oleh cuaca pada waktu

tersebut lebih besar.



Gambar 3.3 Lokasi Pengukuran Tekanan Panas

Keterangan :

● : Lokasi pengukuran sumber panas di kotak pembakaran

△ : Lokasi kantor dari pabrik PT Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang

A : Kotak pembakaran yang dikelilingi oleh pekerja

B : Kotak pembakaran yang dikelilingi oleh pekerja

★ : Pekerja yang berada di area lingkungan kerja panas

Langkah-langkah pengukuran tekanan panas , sebagai berikut:

- 1) Meletakkan alat pada titik pengukuran dan menyesuaikan ketinggian sensor dengan kondisi tenaga kerja.
- 2) Membuka tutup termometer suhu basah alami dan tutup ujung termometer dengan kain katun. Setelah itu, basahi sumbu yang terdapat di dalam

termometer dengan aquadest sampai wadah hampir terisi penuh untuk menjamin agar termometer dalam kondisi basah selama pengukuran.

- 3) Menyalakan alat dan membiarkan alat selama beberapa menit untuk proses adaptasi dengan kondisi titik pengukuran.
- 4) Setelah melewati masa adaptasi, mengaktifkan tombol untuk *logging* atau proses penyimpanan data dan data temperatur lingkungan akan disimpan di dalam memori alat berdasarkan kelipatan waktu yang digunakan (*logging rate*). Waktu pengukuran mulai dihitung sejak proses *logging* berjalan.
- 5) Membiarkan alat di titik pengukuran sesuai dengan waktu pengukuran yang diinginkan,
- 6) Bila telah selesai, non aktifkan fungsi *logging* dan kemudian alat bisa dipindahkan ke tempat yang lain atau data yang ada sudah bisa dipindahkan ke komputer atau dicetak.
- 7) Bila pengukuran dilanjutkan ke titik pengukuran yang lain tanpa harus melakukan pemindahan data, maka langkah pengukuran diulangi dari poin
Data hasil pengukuran dapat dihitung setelah melakukan pengukuran dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

1) Rumus untuk lingkungan kerja yang terpajan oleh cahaya matahari (*outdoor*):
ISBB = 0,7 suhu basah alami + 0,2 suhu bola + 0,1 suhu kering

2) Rumus untuk lingkungan kerja yang tidak terpajan sinar matahari (*indoor*):
ISBB = 0,7 suhu basah alami + 0,3 suhu bola

3) Rumus untuk pengukuran yang dilakukan secara berselang-selang:

$$\text{ISBB rata-rata} = \frac{\text{ISBB}_1 t_1 + \text{ISBB}_2 t_2 + \dots + \text{ISBB}_n t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$



Gambar 3.4 Questtemp 36

4) Pengukuran kelelahan kerja dilakukan dengan menggunakan alat ukur *reaction timer* dengan menggunakan rangsangan cahaya.

a) Pengukuran kelelahan kerja

Pengukuran kelelahan kerja dilakukan dengan menggunakan alat ukur *reaction timer*, yang mana alat ini dapat mengukur tingkat kelelahan kerja yang dialami oleh responden dengan waktu reaksi terhadap rangsangan dalam bentuk cahaya atau suara dapat dipilih salah satu sebanyak 20 kali. Pengukuran ini dilakukan setelah bekerja di tempat panas (Tarwaka, 2015: 368). Berikut langkah pengukuran menggunakan alat *reaction timer*:

- (1) Menghidupkan alat dengan sumber tenaga listrik, sebelumnya pastikan alat dapat bekerja dengan baik.
- (2) Menekan tombol power On.
- (3) Mereset angka tampilan sehingga menunjukkan angka “0,000” dengan menekan tombol “0”.
- (4) Memilih rangsangan suara dengan menekan tombol “suara”.
- (5) Responden diminta untuk menekan tombol yang disediakan untuk responden dan secepatnya menekan tombol saat ada suara dari sumber rangsangan.
- (6) Untuk memberikan rangsangan, operator menekan tombol khusus yang telah disediakan (*mouse*) dipastikan tanpa terlihat responden saat menekan tombol.
- (7) Setelah responden diberi rangsangan dan menekan tombol maka akan tampak pada layar yang menunjukkan angka waktu reaksi dengan satuan milidetik.

- (8) Langkah diatas dilakukan sampai 20 kali.
- (9) Kemudian setelah hasil tersebut terkumpul, langkah selanjutnya menghitung rata-rata data skor hasil 10 kali yakni pada hasil pengukuran ke-6 sampai 15.
- (10) Mencatat hasil pengukuran pada lembar pengukuran.
- (11) Mematikan alat dengan menekan tombol power *off* setelah kegiatan selesai dan melepaskan sumber tenaga serta kembalikan alat pada tempatnya.

Berdasarkan hasil kelelahan dapat dikategorikan meliputi :

1. Normal : 150,0- 240,0 milidetik
2. Kelelahan ringan : $> 240 < 410,0$ milidetik
3. Kelelahan sedang : $410,0 - < 580,0$ milidetik
4. Kelelahan berat : $\geq 580,0$ milidetik



Gambar 3.5 *Reaction Timer*

c. Wawancara

Menurut Notoatmodjo (2010:139), wawancara adalah cara yang digunakan untuk mengumpulkan data dimana peneliti mendapatkan keterangan secara lisan dari seorang responden atau bercakap-cakap berhadapan muka dengan orang tersebut. Jenis wawancara yang digunakan adalah wawancara terpimpin, wawancara ini dilakukan berdasarkan pedoman-pedoman berupa pertanyaan-

pertanyaan tertulis yang dipersiapkan sebelumnya. Dalam penelitian ini seorang peneliti melakukan wawancara untuk memperoleh data mengenai faktor individu meliputi umur, masa kerja, jenis kelamin dan faktor pekerjaan meliputi lapa paparan, dan faktor kesehatan yakni riwayat penyakit.

d. Dokumentasi

Dokumentasi adalah metode dengan cara mencari data untuk mengetahui segala hal dari variabel penelitian. Teknik pengumpulan data ini berdasarkan pada catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, agenda dan sebagainya (Arikunto, 2010:274). Teknik dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk mendapatkan data awal sebagai latar belakang penelitian untuk mengetahui jumlah pekerja.

3.7.2 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian adalah alat-alat yang akan digunakan dalam pengumpulan data (Notoatmodjo, 2010:152). Instrumen tersebut digunakan sebagai alat untuk mendapatkan informasi tentang variabel yang diteliti. Instrumen pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar kuesioner dan lembar observasi. Lembar kuesioner digunakan untuk wawancara mengenai faktor individu meliputi umur, masa kerja, status gizi, riwayat penyakit dan kelelahan kerja. Sedangkan lembar observasi digunakan untuk melakukan pengukuran berat badan (BB) menggunakan *bathroomscale* dan tinggi badan (TB) menggunakan *microtoice* untuk mengetahui status gizi, pengukuran kelelahan kerja dengan menggunakan alat ukur *reaction timer*, serta mengukur tekanan panas menggunakan *digital questtemp*.

3.8 Penyajian dan Analisis Data

3.8.1 Penyajian Data

Data yang belum matang yang dikumpulkan karena perlu untuk dipecahkan dalam kelompok-kelompok, diadakan kategorisasi, serta diolah dengan sedemikian rupa, sehingga data tersebut mempunyai makna untuk menjawab masalah dan bermanfaat untuk menguji hipotesis (Nazir, 2009:348). Penyajian data tersebut meliputi:

a. Pemeriksaan data (*editing*)

Editing adalah kegiatan yang dilakukan setelah peneliti selesai mengumpulkan data di lapangan. Kegiatan ini sangat penting karena pada kenyataannya bahwa data yang terkumpul terkadang belum sesuai dengan harapan peneliti. Terkadang masih ada data yang kurang atau terlewatkan, berlebihan, tumpang tindih, bahkan terlupakan. Oleh karena itu, keadaan tersebut harus diperbaiki melalui proses *editing* ini (Notoatmodjo, 2010:175).

b. Pengkodean (*coding*)

Setelah tahap *editing* selesai dilakukan, kegiatan berikutnya adalah mengklasifikasikan data-data tersebut melalui tahapan *coding*. Hal ini bermaksud bahwa data yang telah diedit diberi identitas sehingga memiliki arti tertentu pada saat dianalisis (Notoatmodjo, 2010:175).

c. Memasukkan data (*data entry*) atau *processing*

Data yaitu jawaban-jawaban dari setiap responden yang dalam bentuk kode (angka atau huruf) dimasukkan ke dalam program *software* komputer (Notoatmodjo, 2010:177).

d. Tabulasi (Tabulating)

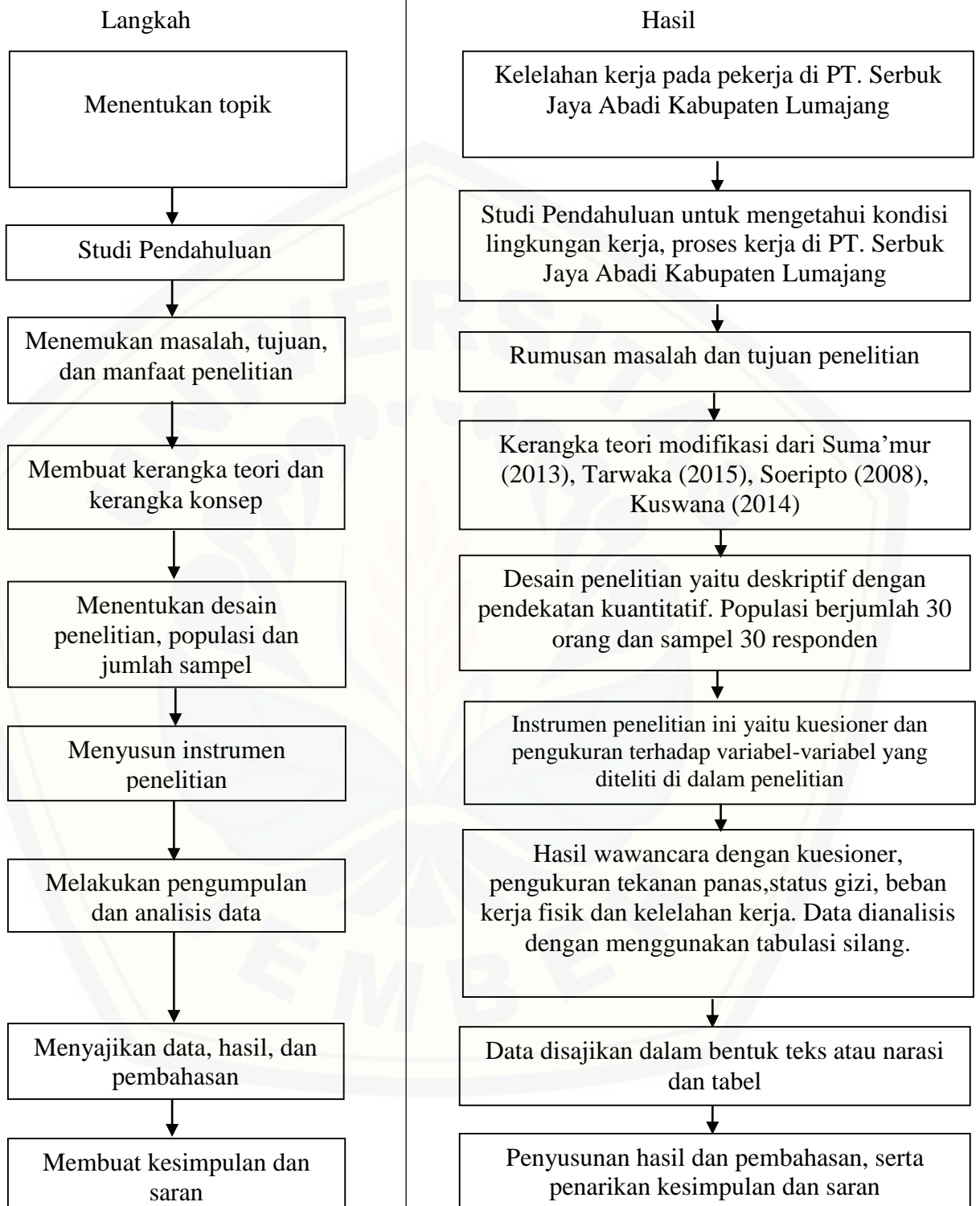
Tabulating adalah bagian paling akhir dari pengolahan data. Maksud dari tabulasi adalah data dimasukkan pada tabel-tabel tertentu dan mengatur angka-angka lalu menghitungnya (Notoatmodjo, 2010:176).

3.8.2 Analisis Data

Analisis data adalah kegiatan setelah data seluruh responden atau sumber data lain terkumpul. Data yang disajikan kemudian dianalisis. Analisis data merupakan proses mencari serta menyusun secara sistematis data yang telah diperoleh dari hasil wawancara, observasi serta dokumentasi dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori, melakukan sintesa, menjabarkan dalam unit-unit, menyusun ke pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari serta membuat kesimpulan sehingga mudah dimengerti oleh diri sendiri ataupun orang lain (Sugiyono, 2015:49).

Data dari penelitian yang sudah diperoleh lalu dihitung frekuensi serta persentasenya. Data yang telah disusun dan dihitung, kemudian disajikan dalam bentuk tabel. Berdasarkan tabel yang telah dibuat selanjutnya dilakukan analisis data. Analisis data hasil dari penelitian menggunakan pendekatan deskriptif dengan mendeskripsikan masing-masing faktor yang dominan dengan terjadinya kelelahan kerja pada pekerja di PT Serbuk Jaya Abadi. Setelah mendeskripsikan setiap faktor, lalu mengkaji antara faktor-faktor tersebut dengan kelelahan kerja menggunakan tabulasi silang untuk menyatakan besarnya kelelahan pekerja.

3.9 Alur Penelitian



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai tekanan panas dan kelelahan kerja pada pekerja pembakaran karbon aktif di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Pekerja pembakaran karbon aktif PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang terbanyak berumur antara 25-34 tahun. Responden sebagian besar mempunyai status gizi normal. Responden paling banyak memiliki masa kerja < 3 tahun.
- b. Responden sebagian besar tidak memiliki riwayat penyakit.
- c. Setengah dari jumlah responden mempunyai beban kerja fisik tergolong berat. Responden paling banyak terpapar panas > 2 jam per panen dan berada pada jarak < 1 meter. Shift kerja responden paling banyak bekerja pada pagi hari.
- d. Enam titik pengukuran tergolong memiliki tekanan panas lebih dari NAB yaitu lebih dari 31°C.
- e. Proses pembuatan serbuk arang berasal dari serbuk atau empul kayu (limbah kayu gergajian) yang diproses atau dibakar melalui tungku api dengan temperatur 500°C sehingga menjadi gosong atau arang.
- f. Kelelahan kerja terbanyak yang dialami oleh responden adalah kelelahan kerja tingkat berat.
- g. Hasil dari tabulasi silang antara faktor individu, diantaranya umur dan kelelahan kerja menunjukkan bahwa responden yang memiliki kelelahan kerja dan berat, paling banyak memiliki rentang umur 25-34 tahun, status gizi dengan kelelahan kerja menunjukkan bahwa responden yang memiliki kelelahan kerja berat, paling banyak memiliki status gizi normal, masa kerja dengan kelelahan kerja menunjukkan bahwa responden yang memiliki kelelahan kerja berat, paling banyak memiliki masa kerja ≤ 3 tahun.
- h. Hasil tabulasi silang antara riwayat penyakit dengan kelelahan kerja menunjukkan bahwa responden yang memiliki kelelahan kerja sedang, paling

banyak tidak memiliki riwayat penyakit.

- i. Hasil dari tabulasi silang antara beban kerja fisik dengan kelelahan kerja menunjukkan bahwa responden yang memiliki kelelahan berat berada di beban kerja fisik berat sebanyak 5 responden, lama paparan panas dengan kelelahan kerja menunjukkan bahwa responden memiliki kelelahan kerja berat paling banyak > 2 jam terpapar panas setiap panen, jarak pekerja dengan sumber panas dengan kelelahan kerja menunjukkan bahwa responden yang memiliki kelelahan berat paling banyak berada pada jarak < 1 meter, *shift* kerja dengan kelelahan kerja menunjukkan bahwa responden yang memiliki kelelahan berat sebanyak 6 responden .
- j. Tabulasi silang antara tekanan panas dan kelelahan kerja menunjukkan bahwa responden paling banyak memiliki kelelahan kerja berat pada lingkungan kerja yang melebihi NAB.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka saran yang dapat diberikan dan memungkinkan untuk dipertimbangkan pelaksanaannya antara lain:

- a. Bagi pekerja
 - 1) Mengonsumsi banyak air minum agar menggantikan cairan tubuh yang keluar dengan keringat akibat lingkungan kerja yang panas
 - 2) Tenaga kerja harus beristirahat yang cukup selama di rumah setelah bekerja untuk melakukan pemulihan metabolisme tubuh
 - 3) Menggunakan Alat Pelindung Diri untuk mengurangi paparan buruk lingkungan kerja yang panas
- b. Bagi industri terkait
 - 1) Melakukan pemantauan dalam berjalannya kegiatan pemeriksaan kesehatan untuk memastikan bahwa pekerja sudah melakukan pemeriksaan kesehatan.
 - 2) Melakukan pengendalian lingkungan kerja agar kondusif yang dibuat

senyaman mungkin seperti memberikan hiburan musik untuk mencegah kebosanan pada pekerja karena waktu bekerja yang lama.

- 3) Sebaiknya melakukan pengaturan waktu istirahat total bagi pekerja selama empat jam sekurang-kurangnya satu jam istirahat setelah bekerja
- 4) Menyediakan Alat Pelindung Diri berupa masker, pakaian tahan panas, topi, sepatu *safety* untuk pekerja yang bekerja dilingkungan kerja panas
- 5) Meningkatkan fasilitas industri untuk mempermudah pekerja dalam mengakses air minum, seperti mengadakan persediaan air minum disesuaikan kebutuhan pekerja.

c. Bagi pemerintah

Dinas Kesehatan, Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi, dan Dinas Perindustrian Perdagangan Kabupaten Lumajang dapat melakukan pembinaan pengawasan pekerja di bidang K3 yaitu dengan melakukan penyuluhan dan sosialisasi mengenai pentingnya penggunaan APD (Alat Pelindung Diri), bahaya kecelakaan dan penyakit akibat kerja serta hal-hal yang diperlukan untuk pekerja yang bekerja di lingkungan yang panas seperti di PT. Serbuk Jaya Abadi Lumajang.

d. Bagi peneliti selanjutnya

Perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut mengenai pajanan tekanan panas dan gangguan kesehatan lainnya akibat paparan tekanan panas, menambah variabel penelitian lain yang belum diteliti dalam penelitian ini dan menambah sampel lebih banyak lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, D., Suwondo, A., dan Lestyanto, D. 2013. Hubungan antara Iklim Kerja, Asupan Gizi sebelum bekerja, dan Beban Kerja terhadap Tingkat Kelelahan pada Pekerja *Shift* Pagi Bagian Packing PT.X, Kabupaten Kendal. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*. Volume 2, Nomor 2, Hal 110-121.
- Ahyadi, H., Abdunnaser., dan Safrijal, F. 2017. Analisis Identifikasi Bahaya pada Proses Produksi pada PT X dengan Metode Risk Assessment. *Jurnal PASTI*. Volume IX, Nomor 1, Hal 46-50.
- Anies. 2014. *Kedokteran Okupasi*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Anizar. 2009. *Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Anoraga, P. 2014. *Psikologi Kerja*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Atiqoh, J., Kusgiyantoni, I., dan Lestantyo, D. 2014. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja pada Pekerja Konveksi Bagian Penjahitan di CV. Aneka Garment Gunungpati Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Volume 2, Nomor 2 Februari 2014, Hal 119-126.
- Budiarto, E. 2003. *Metodologi Penelitian Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Budiono, A.M.S. 2009. *Bunga Rampai Hiperkes dan Keselamatan Kerja*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Bungin, B. 2005. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Prenada Media.

- Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi tahun 2011. *Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER. 13/MEN/X/2011 Tahun 2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja*. Jakarta: Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi.
- Djarmiko, R. D. 2016. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Yogyakarta: Deepublish.
- Elyastuti, F. 2011. Hubungan antara Tekanan dengan Tingkat Kelelahan pada Tenaga Kerja Bagian Fabrikasi Pabrik Gula Trangkil Pati. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Fefti, H, Istiqomah., dan Erwin, D, W. 2014. Faktor Dominan yang Berhubungan terhadap Munculnya Keluhan Subjektif akibat Tekanan panas pada Tenaga Kerja di PT. Iglas (Persero) Tahun 2013. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Helath*. Volume 2, Nomor 2, halaman 175-184.
- Haerani. 2010. Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Bidang Pertanian di Indonesia. *Jurnal MKMI*. Volume 6, Nomor 3, halaman 180-184.
- Hamidi. 2004. *Metode Penelitian Kualitatif*. Malang: UMMP Press.
- Harahap, P.S., Asipsam. 2017. Hubungan antara Suhu Lingkungan Kerja Panas dan Beban Kerja terhadap Kelelahan pada Tenaga Kerja di Bagian Produksi PT. Remco (SBG) Kota Jambi Tahun 2016. *Riset Informasi Kesehatan*. Volume 6, Nomor 1, Hal 35-40.
- Hariyati, M. 2011. Pengaruh Beban Kerja terhadap Kelelahan Kerja pada Pekerja Linting Manual di PT. Djitoe Indonesia Tobacco Surakarta. *Skripsi*. Surakarta: Program Diploma IV Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Negeri Sebelas Maret Surakarta.
- Huda, L.N., dan Pandiangan, K. C. 2012. Kajian Termal Akibat Paparan Panas dan Perbaikan Lingkungan Kerja. *Jurnal Teknik Industri*. Volume 14, Nomor 2, Hal 129-136.

- ILO. 2013. *Encyclopedia of Occupational Health and Safety*. International New York Labour Office: Geneva.
- Iriastadi, H. 2014. *Ergonomi Suatu Pengantar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Maurits, L.S.K. 2011. *Selintas Tentang Kelelahan Kerja*. Yogyakarta : Amara Books.
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. 3. 2018. *Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja*. Jakarta: Kementerian Kesehatan.
- Konradus, D. 2012. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta : Bangka Adinatha Mulia.
- Krisanti, R. D. 2011. Hubungan antara Tekanan Panas dengan Kelelahan Kerja pada Tenaga Kerja Bagian Produksi di CV. Rakabu Furniture Surakarta. *Skripsi*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
- Kusgiyanto, W., Suroto., dan Ekawati. 2017. Analisis Hubungan Beban Kerja Fisik, Masa Kerja, Umur dan Jenis Kelamin terhadap Tingkat Kelelahan Kerja pada Pekerja Bagian Pembuatan Kulit Lumpia di Kelurahan Kranggan Kecamatan Semarang Tengah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*. Volume 5, Nomor 5, Hal 413-423.
- Kuswana, W.S. 2016. *Ergonomi & K3*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Lestari, D., Raharjo, M., dan Yunita, N. 2018. Hubungan Paparan Panas dengan Tekanan Darah pada Pekerja Pabrik Baja Lembaran Panas. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*. Volume 6, Nomor 6, Hal 79-87.
- Markkanen, P. K. 2004. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Indonesia*. Philippines: International Labour Organization.

- Maulana, H. C., Sitorus, R. C., dan Hasyim, H. 2010. Hubungan *Shift* Kerja dengan Kelelahan Kerja dan Perubahan Tekanan Darah pada Perawat Unit Rawat Inap Rumah Sakit Bukit Asam Tanjungenim Tahun 2009. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Volume 1, Nomor 2, Hal 134-139.
- Maurits, L.S.K. 2011. *Selintas Tentang Kelelahan Kerja*. Yogyakarta: Amara Books.
- Manullang, Herbert Kumer. 2018. Pengaruh Tekanan Panas terhadap Kelelahan Kerja pada Pekerja di Bagian Produksi PTPN IV Unit Usaha Adolina Kabupaten Serdang Bedagai Tahun 2018. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Manopo, S.R. 2017. Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Pekerja Wanita di Gudang Tembakau Bagian Sortasi di Kabupaten Jember Tahun 2016. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Megalestari., Siswi, J., dan Suroto. 2016. Hubungan antara Tekanan panas dengan Produktivitas Karyawan Menyetrika Unit Garmen PT APAC INTI CORPORA Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Volume 4, Nomor 3, Hal 495-503.
- Moedi. 2006. *Upaya Membudayakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Masyarakat Industri*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Muhamad. 2008. *Metodologi Penelitian Ekonomi Islam*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Muizzidin, A. Hubungan antara Kelelahan Kerja dengan Produktivitas Kerja pada Tenaga Kerja bagian Tenun di PT. Alkatex Tegal. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Nazir, M. 2009. *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

- Nugroho, Ari. Pengaruh Iklim Kerja Panas terhadap Kelelahan Tenaga Kerja di Bagian Peleburan Logam Koperasi Batur Jaya Ceper Klaten. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Nurmianto, E. 2008. *Ergonomi : Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya : Guna Widya.
- Pamungkas, A. Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja Wanita Bagian Pelintingan pada Industri Rokok Kretek di Kecamatan Patrang Kabupaten Jember. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 70. 2016. *Standar Dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri*. Jakarta: Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 03. 1982. *Pelayanan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi.
- Permenakertrans RI No.5 Tahun 2018. Tanpa tahun. *Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja untuk Iklim Kerja Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB)*. Jakarta: Kementrian Tenaga Kerja & Transmigrasi.
- Ramli, S. 2009. *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Santoso, G. 2004. *Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Sedarmayanti. 2011. *Tata Kerja dan Produktivitas Kerja*. Bandung: Mandar Maju.
- Siswanto, V.A. 2012. *Strategi dan Langkah-langkah Penelitian*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- SNI 16-7061-2004. *Pengukuran Tekanan panas (panas) dengan Parameter Indeks Suhu*.
- Soedirman, Prawirakusumah Suma'mur. 2014. *Kesehatan Kerja*. Jakarta: Erlangga.
- Soeripto, M. 2008. *Higiene Industri*. Jakarta: Balai Penerbit FK UI.
- Soeharto. 2004. *Pencegahan dan Penyembuhan Penyakit Jantung Koroner*. Jakarta: Gramedia.
- Sucipto, C.D. 2014. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Sugiyono. 2016. *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suma'mur. 2014. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Pt. Toko Gunung Agung.
- Supriasa, I., Bakri, B., dan Ibnu, F. 2001. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta: EGC.
- Supriyadi. 2014. *Statistik Kesehatan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Sutrisno, E. 2009. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Tarwaka. 2015. *Ergonomi Industri-Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press Solo.
- Tarwaka, Solichul, Lilik. 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA Press.

- Tjandra Y.A, Tri H. 2002. *Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Triton. 2009. *Mengelola Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: Oryza.
- Ulum, B. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Nelayan Tangkap Desa SumberAnyar Kecamatan Paiton Kabupaten Probolinggo. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Umyati. 2010. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja pada Pekerja Penjahit Sektor Usaha Informal di Wilayah Ketapang Cipondoh Tangerang. *Skripsi*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Undang-undang Republik Indonesia No. 23. 1992. *Kesehatan*. Jakarta: Presiden Republik Indonesia.
- Undang-undang Republik Indonesia No. 13. 2003. *Ketenagakerjaan*. Jakarta: Presiden Republik Indonesia.
- Wignjosuebrotto, S. 2008. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: Guna Widya.
- Wulandari, J., Ernawati, M. 2017. Efek Iklim Kerja Panas pada Respon Fisiologis Tenaga Kerja di Ruang Terbatas. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*. Volume 6, Nomor 2. Hal 207-215

Lampiran A. Informed Consent

Judul : Tekanan Panas dan Kelelahan Kerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang

Informed Consent

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama :

Alamat :

No. Telpon/HP:

Menyatakan persetujuan untuk menjadi responden dalam penelitian yang dilakukan oleh :

Nama : Dyah Rizka Dwi Andari

Judul : Tekanan Panas dan Kelelahan Kerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang

Prosedur penelitian ini akan memberikan dampak atau risiko apapun terhadap saya, karena semata-mata hanya untuk kepentingan ilmiah serta kerahasiaan jawaban yang saya berikan dijamin sepenuhnya oleh peneliti.

Dengan ini saya menyatakan sukarela dan tanpa tekanan untuk ikut serta sebagai responden dalam penelitian ini

Lumajang, September 2019

Responden

Lampiran B. Kuesioner Peneliti

Judul : Tekanan panas dan Kelelahan Kerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang

Nomor Responden :

Tanggal Wawancara :

A. Karakteristik Responden

1. Nama :

2. Tanggal lahir/Umur :

3. Masa Kerja :

4. *Shift* Kerja :

B. Riwayat Penyakit

1. Apakah Anda mempunyai riwayat penyakit kronis?

a. Ya

b. Tidak

2. Bila iya, riwayat penyakit apa yang Anda derita ?

a. Tekanan darah rendah

b. Jantung

c. Tekanan darah tinggi

d. Ginjal

e. Lain-lain

Lampiran C. Lembar Pengukuran Status Gizi

Judul : Tekanan Panas dan Kelelahan Kerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang

Nama Responden :

Nomor Responden :

Hasil Pengukuran

Berat Badan (BB) :

Tinggi Badan (TB) :

IMT :

Keterangan :

Kategori Ambang Batas Indeks Massa Tubuh untuk Indonesia

	Kategori	IMT
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	< 17,0
	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17,0-18,5
Normal		>18,5-25,0
Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat ringan	> 25,0-27,0
	Kelebihan berat badan tingkat berat	> 27,0

Lampiran D. Lembar Pengukuran Kelelahan Kerja

Judul : Tekanan panas dan Kelelahan Kerja di PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten

Lumajang

Nama Responden :

Nomor Responden :

Hasil pengukuran kelelahan kerja menggunakan *reaction timer*

Setelah Bekerja

No. Pengukuran	Hasil Pengukuran (dalam satuan milidetik)
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	
Jumlah hasil pengukuran ke-6 sampai ke-15	
Rata-rata	

Keterangan :

Klasifikasi Kelelahan Kerja

1. Normal : < 240 milidetik
2. Kelelahan Ringan : 240-410 milidetik
3. Kelelahan Sedang : 410-580 milidetik
4. Kelelahan Berat : > 580 milidetik

Lampiran E. Lembar Pengukuran Beban Kerja Fisik

Hari/tanggal :

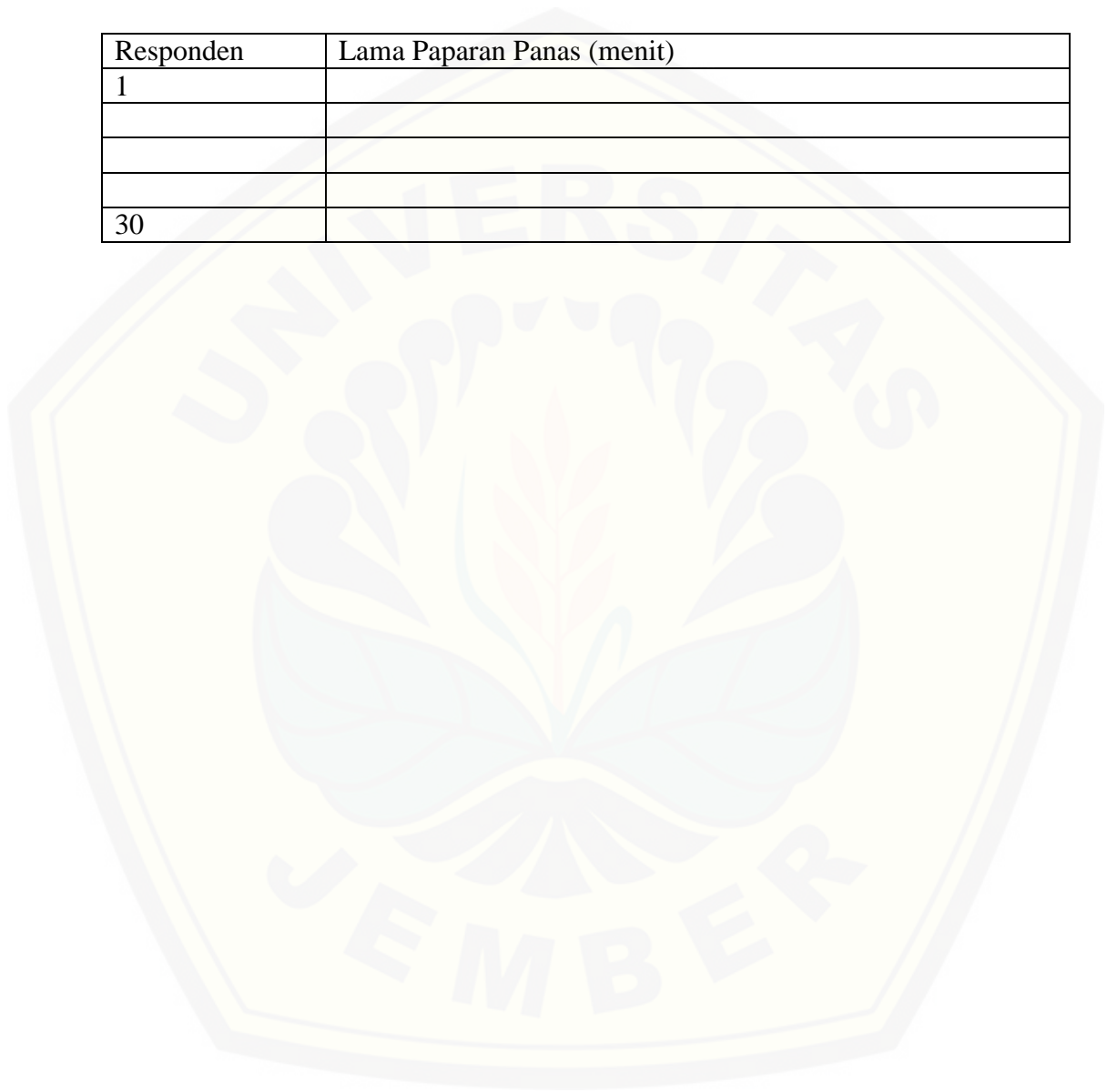
No.	Nama Responden	Denyut Nadi Kerja (Nadi/Menit)		Keterangan
		Kerja	Istirahat	

Lampiran F. Lembar Observasi Lama Paparan Panas

Petunjuk :

1. Isilah format sesuai dengan tindakan responden yang saudara amati
2. Catatlah setiap kegiatan yang dilakukan responden

Responden	Lama Paparan Panas (menit)
1	
30	

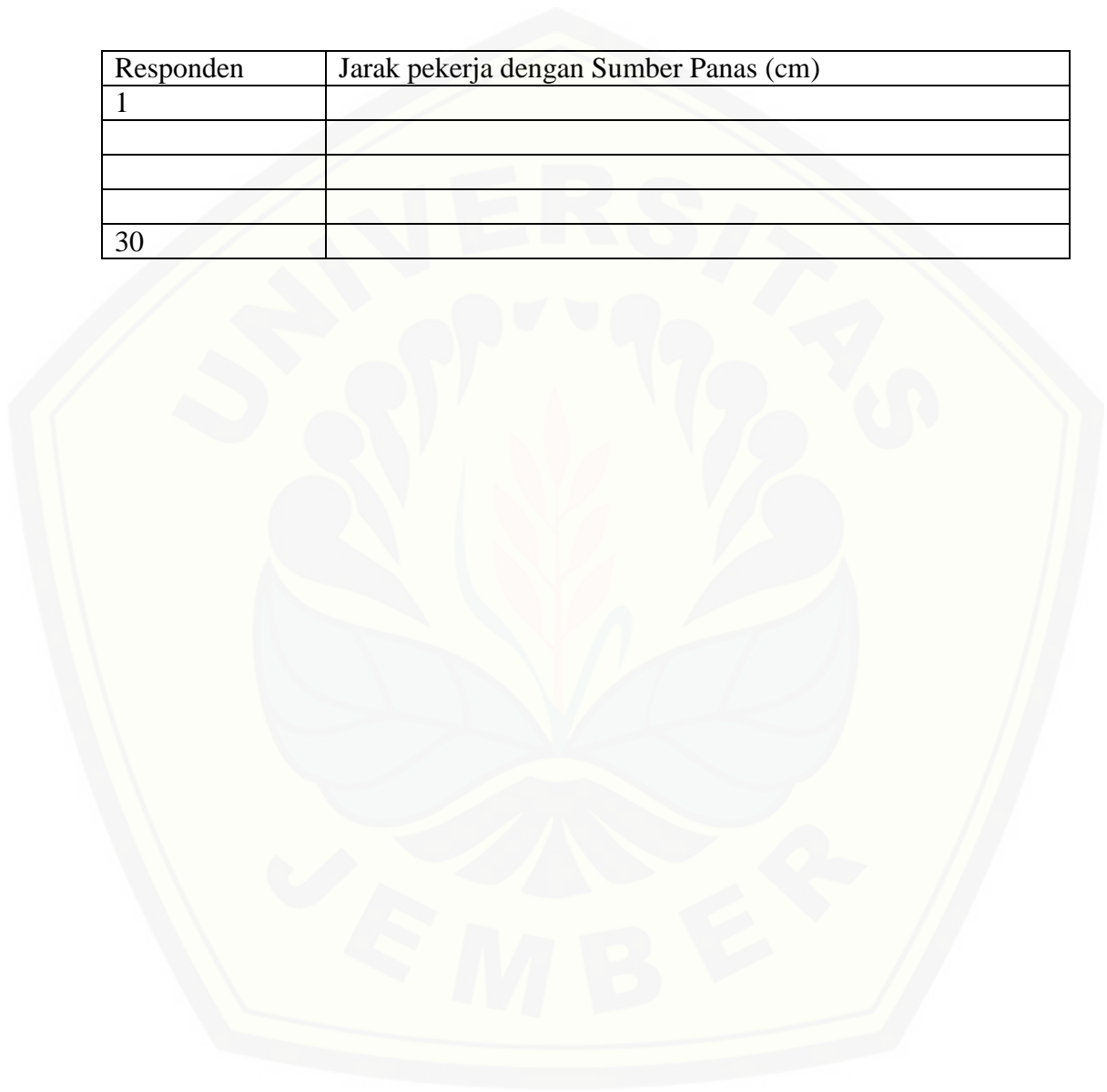


Lampiran G. Lembar Observasi Jarak Pekerja dengan Sumber Panas

Petunjuk :

1. Isilah format sesuai dengan tindakan responden yang saudara amati
2. Catatlah setiap kegiatan yang dilakukan responden

Responden	Jarak pekerja dengan Sumber Panas (cm)
1	
30	



Lampiran H. Data Output SPSS

Tabulasi Silang antara Umur dengan Kelelahan Kerja

umur * kelelahan kerja Crosstabulation

		kelelahan kerja			Total	
		240-410	410-580	>580		
umur	0	Count	5	1	2	8
		% within umur	62,5%	12,5%	25,0%	100,0%
		% within kelelahan kerja	71,4%	9,1%	16,7%	26,7%
		% of Total	16,7%	3,3%	6,7%	26,7%
		Count	1	6	6	13
		% within umur	7,7%	46,2%	46,2%	100,0%
		% within kelelahan kerja	14,3%	54,5%	50,0%	43,3%
		% of Total	3,3%	20,0%	20,0%	43,3%
		Count	1	3	1	5
		% within umur	20,0%	60,0%	20,0%	100,0%
		% within kelelahan kerja	14,3%	27,3%	8,3%	16,7%
		% of Total	3,3%	10,0%	3,3%	16,7%
	Count	0	1	3	4	
	% within umur	0,0%	25,0%	75,0%	100,0%	
	% within kelelahan kerja	0,0%	9,1%	25,0%	13,3%	
	% of Total	0,0%	3,3%	10,0%	13,3%	
	Count	7	11	12	30	
	% within umur	23,3%	36,7%	40,0%	100,0%	
	% within kelelahan kerja	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	23,3%	36,7%	40,0%	100,0%	

Tabulasi Silang antara Status Gizi dengan Kelelahan Kerja

status gizi * kelelahan kerja Crosstabulation

		kelelahan kerja			Total	
		240-410	410-580	>580		
status gizi	< 17	Count	0	2	0	2
		% within status gizi	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
		% within kelelahan kerja	0,0%	18,2%	0,0%	6,7%
		% of Total	0,0%	6,7%	0,0%	6,7%
	17,0-18,5	Count	1	3	2	6
		% within status gizi	16,7%	50,0%	33,3%	100,0%
		% within kelelahan kerja	14,3%	27,3%	16,7%	20,0%
		% of Total	3,3%	10,0%	6,7%	20,0%
	18,6-25	Count	5	6	7	18
		% within status gizi	27,8%	33,3%	38,9%	100,0%
		% within kelelahan kerja	71,4%	54,5%	58,3%	60,0%
		% of Total	16,7%	20,0%	23,3%	60,0%
25,1-27	Count	1	0	2	3	
	% within status gizi	33,3%	0,0%	66,7%	100,0%	
	% within kelelahan kerja	14,3%	0,0%	16,7%	10,0%	
	% of Total	3,3%	0,0%	6,7%	10,0%	
> 27,0	Count	0	0	1	1	
	% within status gizi	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%	
	% within kelelahan kerja	0,0%	0,0%	8,3%	3,3%	
	% of Total	0,0%	0,0%	3,3%	3,3%	
Total	Count	7	11	12	30	
	% within status gizi	23,3%	36,7%	40,0%	100,0%	
	% within kelelahan kerja	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	23,3%	36,7%	40,0%	100,0%	

Tabulasi Silang antara Masa Kerja dengan Kelelahan Kerja

masa kerja * kelelahan kerja Crosstabulation

		kelelahan kerja			Total
		240-410	410-580	>580	
masa kerja	Count	6	5	6	17
	? 3 tahun				
	% within masa kerja	35,3%	29,4%	35,3%	100,0%
	% within kelelahan kerja	85,7%	45,5%	50,0%	56,7%
	% of Total	20,0%	16,7%	20,0%	56,7%
	Count	1	6	6	13
	> 3 tahun				
	% within masa kerja	7,7%	46,2%	46,2%	100,0%
	% within kelelahan kerja	14,3%	54,5%	50,0%	43,3%
% of Total	3,3%	20,0%	20,0%	43,3%	
Total	Count	7	11	12	30
	% within masa kerja	23,3%	36,7%	40,0%	100,0%
	% within kelelahan kerja	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	23,3%	36,7%	40,0%	100,0%

Tabulasi Silang antara Riwayat Penyakit dengan Kelelahan Kerja

riwayat penyakit * kelelahan kerja Crosstabulation

		kelelahan kerja			Total
		240-410	410-580	>580	
riwayat penyakit	Count	5	8	7	20
	tidak				
	% within riwayat penyakit	25,0%	40,0%	35,0%	100,0%
	% within kelelahan kerja	71,4%	72,7%	58,3%	66,7%
	% of Total	16,7%	26,7%	23,3%	66,7%
	Count	2	3	5	10
	ya				
	% within riwayat penyakit	20,0%	30,0%	50,0%	100,0%
	% within kelelahan kerja	28,6%	27,3%	41,7%	33,3%
% of Total	6,7%	10,0%	16,7%	33,3%	
Total	Count	7	11	12	30
	% within riwayat penyakit	23,3%	36,7%	40,0%	100,0%
	% within kelelahan kerja	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	23,3%	36,7%	40,0%	100,0%

Tabulasi Silang antara Beban Kerja dengan Kelelahan Kerja

beban kerja * kelelahan kerja Crosstabulation

		kelelahan kerja			Total	
		240-410	410-580	>580		
beban kerja	<30	Count	1	0	0	1
		% within beban kerja	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		% within kelelahan kerja	14,3%	0,0%	0,0%	3,3%
		% of Total	3,3%	0,0%	0,0%	3,3%
		Count	2	4	5	11
		% within beban kerja	18,2%	36,4%	45,5%	100,0%
		% within kelelahan kerja	28,6%	36,4%	41,7%	36,7%
		% of Total	6,7%	13,3%	16,7%	36,7%
		Count	4	5	5	14
		% within beban kerja	28,6%	35,7%	35,7%	100,0%
		% within kelelahan kerja	57,1%	45,5%	41,7%	46,7%
		% of Total	13,3%	16,7%	16,7%	46,7%
	Count	0	1	1	2	
	% within beban kerja	0,0%	50,0%	50,0%	100,0%	
	% within kelelahan kerja	0,0%	9,1%	8,3%	6,7%	
	% of Total	0,0%	3,3%	3,3%	6,7%	
	Count	0	1	1	2	
	% within beban kerja	0,0%	50,0%	50,0%	100,0%	
	% within kelelahan kerja	0,0%	9,1%	8,3%	6,7%	
	% of Total	0,0%	3,3%	3,3%	6,7%	
	Count	7	11	12	30	
	% within beban kerja	23,3%	36,7%	40,0%	100,0%	
	% within kelelahan kerja	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	23,3%	36,7%	40,0%	100,0%	

Tabulasi Silang antara Lama Paparan dan Kelelahan Kerja

lama paparan * kelelahan kerja Crosstabulation

		kelelahan kerja			Total		
		240-410	410-580	>580			
lama paparan	? 120	Count	2	6	4	12	
		% within lama paparan	16,7%	50,0%	33,3%	100,0%	
		% within kelelahan kerja	28,6%	54,5%	33,3%	40,0%	
		% of Total	6,7%	20,0%	13,3%	40,0%	
	> 120		Count	5	5	8	18
			% within lama paparan	27,8%	27,8%	44,4%	100,0%
		% within kelelahan kerja	71,4%	45,5%	66,7%	60,0%	
Total		% of Total	16,7%	16,7%	26,7%	60,0%	
		Count	7	11	12	30	
		% within lama paparan	23,3%	36,7%	40,0%	100,0%	
		% within kelelahan kerja	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
		% of Total	23,3%	36,7%	40,0%	100,0%	

Tabulasi Silang antara Jarak Pekerja dengan Sumber Panas dan Kelelahan Kerja

jarak pekerja * kelelahan kerja Crosstabulation

		kelelahan kerja			Total		
		240-410	410-580	>580			
jarak pekerja	< 100	Count	5	5	8	18	
		% within jarak pekerja	27,8%	27,8%	44,4%	100,0%	
		% within kelelahan kerja	71,4%	45,5%	66,7%	60,0%	
		% of Total	16,7%	16,7%	26,7%	60,0%	
	> 100		Count	2	6	4	12
			% within jarak pekerja	16,7%	50,0%	33,3%	100,0%
		% within kelelahan kerja	28,6%	54,5%	33,3%	40,0%	
Total		% of Total	6,7%	20,0%	13,3%	40,0%	
		Count	7	11	12	30	
		% within jarak pekerja	23,3%	36,7%	40,0%	100,0%	
		% within kelelahan kerja	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
		% of Total	23,3%	36,7%	40,0%	100,0%	

Tabulasi Silang antara *Shift* Kerja dan Kelelahan Kerja

shift kerja * kelelahan kerja Crosstabulation

		kelelahan kerja			Total	
		240-410	410-580	>580		
shift kerja	pagi	Count	2	6	4	12
		% within shift kerja	16,7%	50,0%	33,3%	100,0%
		% within kelelahan kerja	28,6%	54,5%	33,3%	40,0%
		% of Total	6,7%	20,0%	13,3%	40,0%
	sore	Count	5	3	2	10
		% within shift kerja	50,0%	30,0%	20,0%	100,0%
		% within kelelahan kerja	71,4%	27,3%	16,7%	33,3%
		% of Total	16,7%	10,0%	6,7%	33,3%
	malam	Count	0	2	6	8
		% within shift kerja	0,0%	25,0%	75,0%	100,0%
		% within kelelahan kerja	0,0%	18,2%	50,0%	26,7%
		% of Total	0,0%	6,7%	20,0%	26,7%
Total	Count	7	11	12	30	
	% within shift kerja	23,3%	36,7%	40,0%	100,0%	
	% within kelelahan kerja	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	23,3%	36,7%	40,0%	100,0%	

Tabulasi Silang antara Tekanan Panas dan Kelelahan Kerja

tekanan panas * kelelahan kerja Crosstabulation

		kelelahan kerja			Total
		240-410	410-580	>580	
tekanan panas > 31	Count	7	11	12	30
	% within tekanan panas	23,3%	36,7%	40,0%	100,0%
	% within kelelahan kerja	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	23,3%	36,7%	40,0%	100,0%
Total	Count	7	11	12	30
	% within tekanan panas	23,3%	36,7%	40,0%	100,0%
	% within kelelahan kerja	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	23,3%	36,7%	40,0%	100,0%

Lampiran I. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Wawancara menggunakan kuesioner dengan responden



Gambar 2. Pengukuran denyut nadi responden dengan menggunakan tensimeter digital untuk penghitungan beban kerja fisik



Gambar 3. Pengukuran kelelahan kerja menggunakan alat *reaction timer*



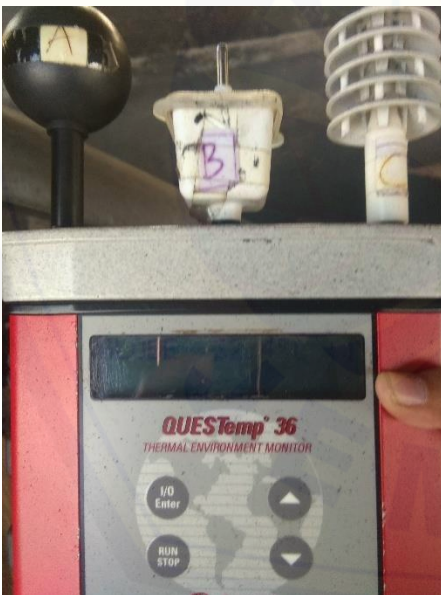
Gambar 4. Pengukuran iklim kerja menggunakan alat digital *questtemp*



Gambar 5. Pengukuran berat badan menggunakan *bathroomscale*



Gambar 6. Pengukuran tinggi badan dengan menggunakan *microtoise*



Gambar 7. Hasil pengukuran tekanan panas dengan menggunakan *questtemp*



Gambar 8. Pengukuran jarak pekerja terhadap sumber panas

Lampiran J. Permohonan Ijin Peneliti



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
Jalan Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember 68121
Telepon (0331) 337878, 322995, 322996, 331743 Faksimile (0331) 322995
Laman : www.fkm.unej.ac.id

Nomor : 4222/UN25.1.12/SP/2019
Lampiran : 1 (satu) bendel
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

1 2 SEP 2019

Yth. Direktur PT. Serbuk Jaya Abadi
Kabupaten Lumajang
Lumajang

Dalam rangka menyelesaikan penyusunan skripsi mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember, maka kami mohon dengan hormat ijin bagi mahasiswa yang namanya tersebut di bawah ini, untuk melaksanakan penelitian :

N a m a : Dyah Riska Dwi Andari
NIM : 142110101079
Judul penelitian : Tekanan Panas Dan Kelelahan Kerja di PT. Serbuk Jaya Abadi
Kabupaten Lumajang
Tempat penelitian : PT. Serbuk Jaya Abadi Kabupaten Lumajang
Lama penelitian : September – Oktober 2019

Untuk melengkapi penelitian tersebut kami lampirkan proposal skripsi.
Atas perhatian dan perkenannya kami sampaikan terima kasih.

Wakil Dekan
Bidang Akademik,

Farida Wahyu Ningtyias, M.Kes.
NIP 198010092005012002

Lampiran K. Ijin Peminjaman Alat *Questtemp*



POLITEKNIK PERKAPALAN NEGERI SURABAYA
 UNIT LAYANAN BISNIS, JASA & PRODUKSI
 KAMPUS ITS KEPUTIH SUKOLILO SURABAYA
 Telp / Fax 031-599444
 Email pusaksi.ppns@ppns.ac.id

F. B.J.P. 04
 01/01 Februari 2016

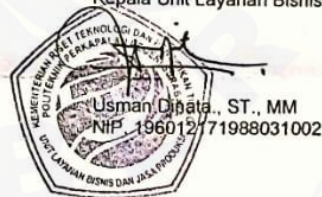
SURAT PERINTAH PELAKSANAAN PEKERJAAN
 Nomor : 08 - VI /PL19/BJP/ 2019

Nama Kegiatan : Pemakaian Alat Order No:
 Nama : Sdri. Dyah Rizka Dwi A (Universitas Jember)
 Perusahaan/ Instansi : Fak Kesehatan Masyarakat Universitas Jember
 Alamat/ Tip : Jl. Kalimantan NO 37 Krajan Timur, Sumber Sari Jember
 Ukuran :
 Identifikasi Material :
 Jenis Material/ Referensi :
 Jenis Pekerjaan :

No.	Deskripsi Pekerjaan	Jumlah	Unit Pelaksana		Keterangan
			Laboratorium	Jurusan	
1	Alat Questtemp Heat Stress Monitor	1 unit 2 hari	K3	TPK	

Pekerjaan Selesai paling lambat :

Surabaya, 18 Juni 2019
 Kepala Unit Layanan Bisnis, Jasa & Produksi



- Tembusan :
1. Direktur PPNS
 2. Jurusan, TPK
 3. Kalab, K3
 4. Arsip