

**PENGARUH TEKANAN PANAS TERHADAP TINGKAT
KELELAHAN KERJA DI CONCAS SLAB STEEL PLANT 1
PT. KRAKATAU STEEL
CILEGON, BANTEN**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan



**Ade Indriawati
R0208059**

**PROGRAM DIPLOMA IV KESELAMATAN DAN KESEHATAN
KERJA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SEBELAS
MARET
Surakarta
2012**

commit to user

PENGESAHAN SKRIPSI

Skrripsi dengan judul :Pengaruh Tekanan Panas Terhadap Tingkat Kelelahan Kerja di Concas Slab Steel Plant 1 PT. Krakatau Steel Cilegon, Banten

Ade Indriawati, NIM : R0208059, Tahun 2012

Telah diuji dan sudah disahkan di hadapan
Dewan Penguji Skripsi

Program Studi Diploma IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta

Pada Hari.....,Tanggal.....2011

Pembimbing Utama

Nama : Reni Wijayanti, dr., M.Sc
NIP : 19720822 201012 2 001

Pembimbing Pendamping

Nama : Istar Yuliadi, dr., M.Si
NIP : 19600710 198601 1 001

Penguji utama

Nama : Ipop Sjarifah, Dra., M.Si
NIP : 19560328 198503 2 001

Ketua Tim Skripsi


Ipop Sjarifah, Dra., M.Si
NIP. 19560328 198503 2 001



Surakarta,.....

Ketua Program Studi
Diploa IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Ipop Sjarifah, Dra., M.Si
19560328 198503 2 001

PERNYATAAN

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



Surakarta, Juni 2012

Nama : Ade Indriawati
NIM. R0208059

ABSTRAK

Ade Indriawati, R.0208059, 2012. Pengaruh Tekanan Panas terhadap Tingkat Kelelahan Kerja di Concac Slab Steel Plant 1 PT. Krakatau Steel Cilegon, Banten. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Latar Belakang : Produktivitas bekerja akan dicapai apabila tenaga kerja merasakan kenyamanan lingkungan tempat kerja, karena lingkungan fisik yang tidak nyaman terutama bekerja pada lingkungan panas dapat mempengaruhi kesehatan pekerja seperti di Concac Slab Steel Plant 1 PT. Krakatau Steel Cilegon, Banten. Ketidaknyamanan iklim kerja fisik mengakibatkan perubahan fungsional pada organ tubuh manusia terutama pada metabolisme tubuh. Kondisi panas yang berlebih-lebihan mengakibatkan dehidrasi dan meningkatkan angka kelelahan kerja. Suhu panas berakibat menurunkan prestasi kerja fisik dan penurunan konsentrasi apabila suhu melebihi normal yaitu 32°C. Suhu panas mengurangi kelincihan, memperpanjang waktu reaksi dan waktu pengambilan keputusan, mengganggu kecermataan otak, membantu koordinasi syaraf perasaan dan syaraf sensorik motorik.

Metode : Metode penelitian ini adalah *cross sectional*. Teknik sampling yang digunakan adalah *sampel jenuh* sehingga sampel yang menjadi objek penelitian berjumlah 30 orang laki-laki. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan *Area Heat Stress Monitor merk Questemp^o 10* untuk mengukur tekanan panas dan koefisien untuk mengukur tingkat kelelahan kerja. Teknik pengolahan dan analisis data dilakukan dengan uji Kolmogorov smirnov dengan menggunakan program komputer SPSS versi 16.0.

Hasil : Dari hasil uji statistik kolmogorov smirnov diperoleh p value sebesar 0,00 hal ini berarti menunjukkan hasil yang sangat signifikan karena p value $\leq 0,01$.

Simpulan : Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara tekanan panas dengan kelelahan kerja pada pekerja bagian *concas* di PT. Krakatau Steel Cilegon, Banten yaitu semakin tinggi tekanan panas di lingkungan kerja, semakin tinggi tingkat kelelahan kerja para pekerja. Sebaliknya semakin rendah tekanan panas di tempat kerja semakin rendah kelelahan kerja para pekerja (tekanan panas dan tingkat kelelahan berbanding lurus).

Kata Kunci : Tekanan Panas, Kelelahan Kerja.

ABSTRACT

Ade Indriawati, R.0208059, 2012. The Effect of Work Fatigue Level in Cancas Slab Steel Plant 1 of PT. Krakatau Steel Cilegon, Banten. Thesis. Medical Faculty of Sebelas Maret University, Surakarta.

Background: The productivity of work will be achieved working apabila tenaga feel comfortable workplace environment, because of the physical environment that is uncomfortable, especially working in hot environments can affect the health of such workers in Cancas Slab Steel Plant 1 PT. Krakatau Steel Cilegon, Banten. Physical work climate inconvenience resulting functional changes in human organs, especially the metabolism of the body. Conditions of excessive heat resulting in dehydration and fatigue increase the numbers work. Warmer temperatures result in lower job performance and decreased concentrations fikir when temperatures exceed 32°C is normal. Hot temperature reduces agility, extends reaction time and decision making time, disturbs brain precision, and helps sensation and motor sensory nerves coordination.

Method: This research employed an explanatory type of research. It used a cross sectional approach. The sampling technique used was saturated sample so that the sample becoming the object of research consisted of 30 male workers. The data collection was done using Questemp^o10 Area Heat Stress Monitor to measure the heat pressure and questionnaire to measure the work fatigue level. Technique of processing and analyzing data used was Kolmogorov smirnov test using SPSS version 16.0 computer program.

Result: From the result of kolmogorov smirnov statistic test, it could be obtained the p value of 0.00. It indicated that the result was very significant because the p value ≤ 0.01 .

Conclusion: Based on the result of research and discussion, it could be concluded that there was a relationship between heat pressure and work fatigue in the cancas division's workers of PT. Krakatau Steel Cilegon, Banten in which the higher the heat pressure in work environment, the higher is the work fatigue level of workers. Otherwise, the lower the heat pressure in work environment, the lower is the work fatigue level of workers (the heat pressure is proportional directly to the fatigue level).

Keywords: Heat Pressure, Work Fatigue

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Tekanan Panas Terhadap Tingkat Kelelahan Kerja di Concas Slab Steel Plant 1 PT. Krakatau Steel Cilegon, Banten”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan tingkat sarjana di Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis sadar sepenuhnya tanpa bantuan dari berbagai pihak, penulis tidak akan mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu pada kesempatan ini, perkenankan penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Zainal Arifin Adnan, dr. Sp. PD-KR-FINASIM selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ipop Sjarifah, Dra., M. Si selaku Ketua Program Diploma IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta selaku penguji skripsi, terima kasih telah memberikan masukan dalam skripsi ini .
3. Reni Wijayanti., dr., M.Sc. selaku pembimbing I. Terima kasih telah memberikan bimbingan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Istar Yuliadi., dr., M.Si. selaku pembimbing II. Terima kasih telah memberikan bimbingan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
5. PT. Krakatau Steel terima kasih telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian dalam rangka penulisan skripsi.
6. Dosen Program Diploma IV Kesehatan Kerja yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu terima kasih telah berjuang dengan semangat tanpa henti demi kelangsungan program Diploma IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
7. Ayah tercinta Bapak Sunardi dan Bunda tercinta mama Titik Purwaningsih, yang telah memperjuangkan saya untuk dapat meneruskan kejenjang perkuliahan, seluruh keluarga tercinta dan Devy Akbar Anggana terima kasih telah mendoakan secara tulus, memberi kasih sayang, semangat dan dukungan baik moril maupun material.
8. Semua pihak terima kasih telah membantu dalam penyelesaian laporan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang bersifat membangun dari pembaca sekalian. Penulis mohon maaf apabila terdapat kata atau kalimat yang kurang berkenan dalam skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh pihak.

Surakarta, Juni 2012
Penulis,

commit to user

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II. LANDASAN TEORI.....	7
A. Tinjauan Pustaka.....	7
B. Kerangka Pemikiran.....	29
C. Hipotesis.....	29
BAB III. METODE PENELITIAN.....	31
A. Jenis Penelitian.....	31
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	31
C. Sumber Data.....	31
D. Populasi Penelitian.....	32
E. Teknik Sampling.....	32
F. Sampel Penelitian.....	32
G. Desain Penelitian.....	33
H. Identifikasi Variabel Penelitian.....	34
I. Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	35

J. Alat Dan Bahan Penelitian	35
K. Cara Kerja Penelitian.....	36
L. Teknik Analisis Data.....	37
BAB IV. HASIL	38
A. Gambaran Umum Perusahaan	38
B. Karakteristik Subjek Penelitian	41
C. Hasil Pengukuran Tekanan Panas	43
D. Hasil Pengukuran Kelelahan Kerja	43
E. Uji Pengaruh Tekanan Panas Terhadap Tingkat Kelelahan	44
BAB V. PEMBAHASAN.....	45
A. Karakteristik Subjek Penelitian.....	45
B. Analisa Univariat	48
C. Analisa Bivariat	50
BAB VI. SIMPULAN DAN SARAN.....	53
A. Simpulan.....	53
B. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	NAB Tekanan Panas Lingkungan Kerja	20
Tabel 2.	Pengaruh Suhu Lingkungan Terhadap Tenaga Kerja	21
Tabel 3.	Distribusi Frekuensi Umur Sampel	41
Tabel 4.	Data Kebiasaan Olah Raga.....	42
Tabel 5.	Data Kebiasaan Merokok	42
Tabel 6.	Hasil Pengukuran Tekanan Panas	43
Tabel 7.	Distribusi Frekuensi Beban Kerja Berdasarkan Kelelahan	44



commit to user

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Pemikiran.....	29
Gambar 2. Desain Penelitian.....	33



commit to user

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Persetujuan Menjadi Responden Penelitian
- Lampiran 2. Koesioener Kelelahan Umum
- Lampiran 3. Koesioner Beban Kerja
- Lampiran 4. Uji Statistik *Kolmogorov Smirnov*
- Lampiran 5. Foto Pengukuran Tekanan Panas
- Lampiran 6. Sertifikat Krakatau Steel
- Lampiran 7. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembangunan di bidang kesehatan pada hakekatnya merupakan bagian integral dari pembangunan kesejahteraan bangsa secara berkesinambungan, terus-menerus dilakukan oleh bangsa Indonesia untuk mencapai cita-cita luhur yakni terciptanya masyarakat yang adil dan makmur baik spiritual maupun material. Garis-garis Besar Haluan Negara (GBHN) tahun 2004 mengamanatkan perlunya peningkatan mutu sumber daya manusia dan lingkungan yang saling mendukung melalui pendekatan paradigma sehat, dengan memberikan prioritas pada upaya peningkatan kesehatan, pencegahan, penyembuhan, pemulihan dan rehabilitasi. Pokok-pokok dalam pemikiran GBHN tersebut merupakan dasar untuk mengembangkan rencana pembangunan Indonesia sehat 2012 (Darmanto, 1999).

Agar dapat bekerja dengan baik maka perlu kenyamanan lingkungan tempat kerja, karena lingkungan fisik yang tidak nyaman terutama bekerja pada lingkungan panas dapat mempengaruhi kesehatan pekerja. Ketidaknyamanan iklim kerja fisik mengakibatkan perubahan fungsional pada organ tubuh manusia. Kondisi panas yang berlebih-lebihan mengakibatkan rasa letih, kantuk, mengurangi kestabilan dan meningkatkan angka kesalahan kerja (Grandjean, 1993).

Suhu panas berakibat menurunkan prestasi kerja fikir dan penurunan sangat hebat sesudah 32°C. Suhu panas mengurangi kelincahan, memperpanjang waktu reaksi dan waktu pengambilan keputusan, mengganggu kecermata otak, membantu koordinasi syaraf perasaan dan syaraf sensorik motorik (Suma'mur, 1996).

Seorang karyawan dapat bekerja secara efisien dan dan produktif bila lingkungan kerja nyaman. Banyak faktor yang mempengaruhi kenyamanan lingkungan kerja diantaranya adalah tekanan panas. Menurut hasil penelitian suhu udara yang dirasakan nyaman bagi pekerja Indonesia adalah antara 24-26°C dan kelembabam relative 30-70% dan kecepatan udara sekitar 0,05-0,2 meterper detik. Banyak dinegara industri pekerja terpaksa bekerja dilingkungan kerja yang tingkat tekanan panasnya diatas nilai ambang batas (Agati, 2003).

Pemerintah telah membuat undang-undang tentang kesehatan kerja khususnya pada Kepmenaker No. : Kep 51/Men /1999 bertujuan untuk memberikan perlindungan terhadap tenaga kerja yang bekerja pada iklim di atas nilai ambang batas dan permenakertrans RI No. Per-03/Men/1982 tentang pelayanan kesehatan kerja. Undang-undang no 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.

Kenyataan dilapangan masih banyak perusahaan yang tidak menghiraukan peraturan tersebut. Penyebabnya mungkin karena kurangnya pengertian tenaga kerja maupun pengelola industry terhadap masalah yang ada hubungannya dengan kesehatan dan keselamatan, ditambah lagi dengan sulitnya

mencari pekerjaan atau kesempatan bekerja yang sangat terbatas sehingga berbagai resiko karena pekerjaan, baik yang disadari maupun yang tidak disadari belum dianggap sesuatu yang perlu diperhatikan (Agati, 2003).

Paparan panas berjam-jam mengganggu system keseimbangan tubuh dimana tubuh mengeluarkan keringat sebagai mekanisme kompensasi. Pusat panas tubuh terletak pada bagian otak yang mengatur aliran darah melalui pembuluh-pembuluh kulit seperti keringat dan pusat panas ini akan mengatur keseimbangan panas di dalam tubuh. Pada temperature lingkungan diatas 25°C , kulit manusia mampu untuk kehilangan panas melalui proses konveksi atau radiasi dan keluarnya keringat merupakan satu-satunya mekanisme yang ada (Nurmiato, 2004). Hilangnya banyak cairan karena berkeringat menyebabkan kelelahan. Pengeluaran keringat merupakan mekanisme penguapan tubuh sehingga temperatur tubuh turun dan kulit tubuh menjadi dingin (Eko Nurmiato, 2004).

PT. Krakatau Steel merupakan industri besi baja yang mempunyai faktor lingkungan yang dapat menyebabkan gangguan bagi kesehatan tenaga kerja. Salah satu faktor lingkungan tersebut adalah tekanan panas. Tekanan panas merupakan faktor lingkungan kerja yang dapat mengganggu kesehatan tenaga kerja serta dapat menimbulkan penyakit akibat kerja berupa *heat strain*.

Di PT. Krakatau Steel, khususnya di Pabrik Slab Baja 1 terdapat faktor lingkungan kerja berupa tekanan panas. Tekanan panas bersumber dari area *concast*.

Untuk mencegah terjadinya gangguan kesehatan akibat tekanan panas tersebut, manajemen PT. Krakatau Steel telah menerapkan *Standart Operation Procedure* (SOP) bekerja di lingkungan panas, menyediakan alat pelindung diri berupa pakaian tahan panas serta menyediakan fasilitas air minum.

Berdasarkan survai awal dilakukan di PT. Krakatau Steel di bagian *concast Slab Steel Plant 1* (SSP 1) bahwa di tempat tersebut tekanan panasnya tinggi karena proses pencetakan baja cair menjadi batang baja sehingga pekerja mengalami tingkat kelelahan akibat tekanan panas pada tempat tersebut.

Berdasarkan uraian diatas makapenulis mengadakan penelitian dengan judul “ Pengaruh Tekanan Panas Terhadap Tingkat Kelelahan di *Concast Slab Steel Plant 1* (SSP 1) PT. Krakatau Steel Cilegon, Banten”

B. Rumusan Masalah

Adakah Pengaruh Tekanan Panas Terhadap Tingkat Kelelahan di *Concast Slab Steel Plant 1* (SSP1) PT. Krakatau Steel Cilegon, Banten.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui proses identifikasi, penilaian resiko, penentuan skala prioritas, tindakan pengendalian serta dapat melakukan review.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui tingkat tekanan panas di Pabrik Slab Baja 1 PT. Krakatau Steel.
- b. Untuk mengetahui tingkat kelelahan di Pabrik Slab Baja 1 PT. Krakatau Steel sebagai usaha pengendalian terhadap tekanan panas.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Diharapkan sebagai pembuktian teori bahwa ada pengaruh antara iklim kerja panas terhadap kelelahan di *concast Slab Steel Plant 1* (SSP 1) PT. Krakatau Steel Cilegon, Banten.

2. Manfaat Aplikatif

a. Bagi Peneliti

Dapat menambah pengetahuan dan wawasan peneliti secara langsung tentang penelitian beserta proses dan cara penyusunan hasil penelitian dalam bentuk tulisan ilmiah.

b. Bagi Perusahaan

1) Memanfaatkan pengetahuan mahasiswa, baik dalam kegiatan manajemen maupun kegiatan operasional dalam permasalahan di bidang keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

2) Mengembangkan kemitraan dengan Program D.IV Keselamatan dan Kesehatan Kerja Universitas Sebelas Maret dan institusi lain yang

commit to user

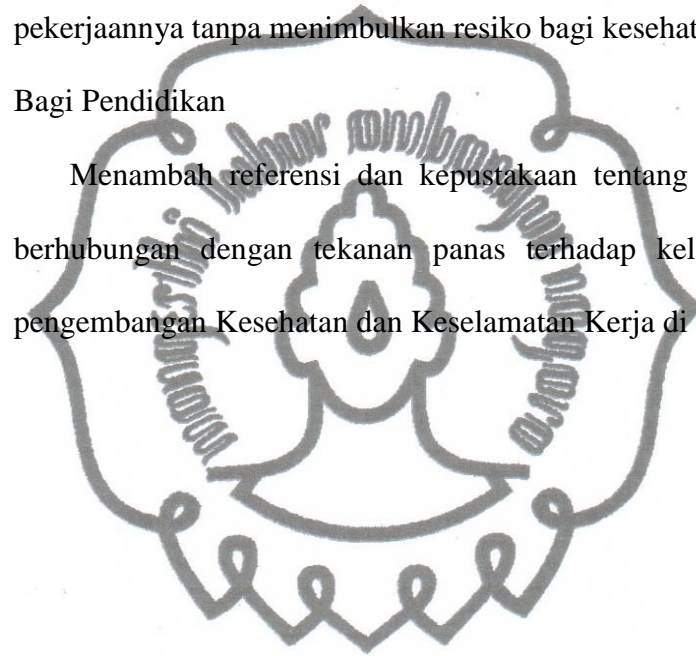
terlibat dalam kegiatan magang baik untuk kegiatan penelitian maupun pengembangan.

c. Bagi Pekerja

Sebagai bahan masukan agar pekerja dapat melakukan pekerjaannya tanpa menimbulkan resiko bagi kesehatannya.

d. Bagi Pendidikan

Menambah referensi dan kepustakaan tentang faktor-faktor yang berhubungan dengan tekanan panas terhadap kelelahan kerja guna pengembangan Kesehatan dan Keselamatan Kerja di tempat kerja.



BAB II LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Kelelahan

a. Pengertian Kelelahan

- 1) Kelelahan adalah perasaan lelah dan adanya penurunan kesiagaan (Grandjean, 1993).
- 2) Dari sudut neurofisiologi diungkapkan bahwa kelelahan dipandang sebagai suatu keadaan sistem saraf sentral, akibat aktivitas yang berkepanjangan dan secara fundamental dikontrol oleh aktivitas berlawanan antara sistem aktivasi dan sistem inhibisi pada batang otak (Grandjean dan Kogi, 1971).
- 3) Perasaan lelah pada pekerja adalah semua perasaan yang tidak menyenangkan yang dialami oleh pekerja serta merupakan fenomena psikososial. Latar belakang faktor psikososial tersebut sangat berpengaruh terhadap terjadinya kelelahan kerja dan diutarakan oleh Yoshitake (1971) bahwa terdapat hubungan yang erat antara derajat gejala kelelahan dan derajat perasaan lelah.
- 4) Kelelahan kerja adalah respon total individu terhadap stres psikososial yang dialami dalam satu periode waktu tertentu kelelahan kerja itu cenderung menurunkan prestasi maupun motivasi pekerja bersangkutan. Kelelahan kerja merupakan ⁷ yang lengkap tidak hanya

menyangkut kelelahan yang bersifat fisik dan psikis saja tetapi lebih banyak kaitannya dengan adanya penurunan kinerja fisik, adanya perasaan lelah, penurunan motivasi, dan penurunan produktivitas kerja (Cameron, 1973).

b. Faktor penyebab kelelahan

- 1) Keadaan monoton.
- 2) Beban kerja dan lama pekerjaan baik fisik maupun mental.
- 2) Keadaan lingkungan seperti : cuaca kerja, penerangan dan bising.
- 3) Keadaan kejiwaan seperti : tanggung jawab, kekhawatiran/konflik.
- 4) Penyakit, perasaan sakit dan keadaan gizi.

Kelelahan kerja merupakan kriteria yang kompleks yang tidak hanya menyangkut kelelahan fisiologis dan psikologis tetapi dominan hubungannya dengan dengan penurunan kinerja fisik. Adanya perasaan lelah, penurunan motivasi dan penurunan produktivitas kerja. Demikian banyaknya pengertian tentang kelelahan kerja yang apabila disimpulkan didapat pengertian secara umum bahwa kelelahan kerja merupakan suatu keadaan yang dialami tenaga kerja yang dapat mengakibatkan penurunan vitalitas dan produktivitas kerja (Siswanto, 2001)

c. Faktor-faktor yang mempengaruhi kelelahan

commit to user

1) Kapasitas kerja

Kemampuan seorang pekerja untuk menyelesaikan pekerjaannya dalam suatu medan kerja tertentu.

2) Jenis kelamin

Dalam melakukan pekerjaan terdapat perbedaan-perbedaan yang mendasar antara tenaga kerja pria dan wanita.

3) Umur

Tenaga kerja yang berumur diatas 45 tahun akan cenderung mengalami peningkatan kelelahan jika dibandingkan tenaga kerja dibawah umur 45 tahun. Meningkatnya umur menyebabkan mudahnya pekerja mengalami kelelahan, hal ini disebabkan karena proses degenerasi dari organ yang menyebabkan kemampuan organ akan menurun.

4) Status gizi

Konsumsi makanan setiap hari merupakan dasar yang menentukan keadaan gizi seseorang. Gizi kerja yang baik akan meningkatkan derajat kesehatan pekerja sehingga pada akhirnya akan mempengaruhi produktivitas.

5) Masa kerja

Masa kerja dapat berpengaruh pada kelelahan kerja khususnya kelelahan kerja kronik. (bekerja minimal 3 tahun). Semakin lama tenaga kerja bekerja pada lingkungan kerja yang kurang nyaman dan tidak

menyangkan maka kelelahan pada orang tersebut akan menumpuk terus dari waktu ke waktu.

d. Gejala Kelelahan Kerja

Gambaran mengenai gejala kelelahan menurut (Sugeng, 2003)

secara subjektif dan objektif antara lain :

- 1) Perasaan lesu, ngantuk dan pusing.
- 2) Tidak atau kurang mampu berkonsentrasi.
- 3) Berkurangnya tingkat kewaspadaan.
- 4) Persepsi yang buruk dan lambat.
- 5) Tidak ada atau kurangnya gairah untuk bekerja.
- 6) Menurunnya kinerja jasmani dan rohani.

e. Resiko Kelelahan

- 1) Motivasi kerja turun.
- 2) Performasi rendah.
- 3) Kualitas kerja rendah.
- 4) Banyak terjadi kesalahan.
- 5) Stess akibat kerja.
- 6) Penyakit akibat kerja.
- 7) Terjadi kecelakaan.

(Tarwaka, 2010)

f. Mekanisme Kelelahan

Berdasarkan proses yang terjadi di dalam otot kelelahan di bedakan menjadi kelelahan otot dan kelelahan umum, kelelahan otot secara umum ditandai dengan :

- 1) Kemampuan otot menjadi berkurang
- 2) Waktu kontraksi dan relaksasi semakin bertambah(waktu merenggang dan mengendur semakin lama)
- 3) Memanjangnya tegangan waktu antara datangnya rangsangan dengan diawalinya perengangan.

Salah satu keperluan utama otot untuk pekerjaan adalah zat asam yang dibawa darah arteri kepada otot untuk pembakaran zat dan menghasilkan energy oleh karena itu jumlah oksigen yang diperlukan oleh tubuh untuk bekerja menjadi salah satu petunjuk pula dari beban kerja (Suma'mur, 2009)

Selain oksigen kelelahan dapat pula terjadi apabila konsumsi energy melebihi kapasitas regenerasi energi, sehingga efisiensi kerja mekanis merosot. Berarti setelah terjadi kegiatan otot yang hebat serat otot hanya memilih cadangan energisedikit dan semakin bertambah banyak tekanan metabolik (asam laktat) didalam jaringan otot. (Suma'mur, 2009)

g. Cara Mengatasi Kelelahan

Untuk mengurangi kelelahan menurut Tarwaka, 2010 dapat mengatasi dengan cara:

- 1) Sesuai dengan kapasitas kerja fisik.

commit to user

- 2) Sesuai dengan kapasitas kerja mental.
- 3) Sikap kerja yang alamiah.
- 4) Kerja lebih dinamis.
- 5) Kerja lebih bervariasi.
- 6) Kebutuhan kalori seimbang.

2. Tekanan Panas

a. Pengertian Tekanan panas

Menurut Siswanto (2001) Tekanan panas merupakan perpaduan dari suhu dan kelembaban udara, kecepatan aliran udara, suhu radiasi dengan panas yang dihasilkan oleh metabolisme tubuh, sedangkan menurut Sumamur (2009) tekanan panas adalah kombinasi antara suhu udara kelembapan udara, kecepatan gerakan dan suhu radiasi, kombinasi keempat faktor itu dihubungkan dengan produksi panas oleh tubuh. Suhu tubuh manusia dipertahankan hampir menetap akibat keseimbangan antara panas yang dihasilkan di dalam tubuh sebagai akibat metabolisme dan pertukaran panas antara tubuh dengan lingkungan sekitar.

b. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Tekanan Panas

1) Aklimatisasi

Aklimatisasi adalah suatu proses adaptasi fisiologis yang ditandai oleh pengeluaran keringat yang meningkat, denyut jantung menurun dan suhu tubuh menurun. Proses adaptasi ini biasanya

memerlukan waktu 7-10 hari. Aklimatisasi dapat pula menghilang ketika orang yang bersangkutan tidak masuk kerja selama seminggu berturut-turut (Santoso, 2004).

Aklimatisasi terhadap suhu tinggi merupakan hasil penyesuaian diri seseorang terhadap lingkungannya. Untuk aklimatisasi terhadap panas ditandai dengan penurunan frekuensi denyut nadi dan suhu tubuh sebagai akibat pembentukan keringat. Aklimatisasi ini ditujukan kepada suatu pekerjaan dan suhu tinggi untuk beberapa waktu misalnya 2 jam. Mengingat pembentukan keringat tergantung pada kenaikan suhu dalam tubuh. Aklimatisasi panas biasanya tercapai sesudah 2 minggu (WHO, 1969).

2) Umur

Daya tahan seseorang terhadap panas akan menurun pada umur yang lebih tua. Orang yang lebih tua akan lebih lambat keluar keringatnya dibandingkan dengan orang yang lebih muda. Orang yang lebih tua memerlukan waktu yang lama untuk mengembalikan suhu tubuh menjadi normal setelah terpapar panas. Suatu studi menemukan bahwa 70% dari seluruh penderita tusukan panas (*heat stroke*) mereka yang berusia lebih dari 60 tahun. Denyut nadi maksimal dari kapasitas kerja yang maksimal berangsur-angsur menurun sesuai dengan bertambahnya umur (WHO, 1969).

3) Jenis Kelamin

Adanya perbedaan kecil aklimatisasi antara laki-laki dan wanita. Wanita tidak dapat beraklimatisasi dengan baik seperti laki-laki. Hal ini dikarenakan mereka mempunyai kapasitas kardiovaskuler yang lebih kecil (WHO, 1969).

4) Status Gizi

Gizi adalah suatu proses organisme menggunakan makanan yang dikonsumsi secara normal melalui proses digesti, absorpsi, transportasi, penyimpanan, metabolisme dan pengeluaran zat-zat yang tidak digunakan untuk mempertahankan kehidupan, pertumbuhan dan fungsi normal dari organ-organ, serta menghasilkan energi (Supriasa, 2001).

Seseorang yang status gizinya jelek akan menunjukkan respon yang berlebihan terhadap tekanan panas, hal ini disebabkan karena sistem kardiovaskuler yang tidak stabil (Siswanto, 1987).

Menurut Taufik (2007) cara untuk menentukan status gizi seseorang yang populer di dunia kesehatan yaitu dengan menggunakan IMT (Indeks Massa Tubuh) atau BMI (*Body Mass Index*). Sedangkan rumus IMT adalah sebagai berikut :

$$\text{IMT} = \frac{\text{BB (kg)}}{\text{TB}^2(\text{m})}$$

Standar Nilai IMT :

< 18,5 = Kurus

18,5 – 22,9 = Normal

23 – 27,4 = BB lebih (OW/*Over Weight*)

27,5 > = Obesitas

c. Mekanisme Panas Tubuh

Di dalam kehidupan, tubuh manusia selalu memproduksi panas. Proses dalam menghasilkan panas ini disebut metabolisme. Proses ini pada dasarnya adalah proses oksidasi dari bahan-bahan seperti karbohidrat, lemak, protein, yang diatur oleh enzim (Santoso, 1985:10).

Manusia termasuk golongan makhluk homeotermis yaitu makhluk yang mampu mempertahankan suhu tubuhnya walaupun suhu lingkungan sekitarnya berubah-ubah. Suhu tubuh manusia dipertahankan hampir menetap oleh suatu sistem pengatur suhu. Suhu menetap ini adalah akibat kesetimbangan diantara panas yang dihasilkan di dalam tubuh sebagai akibat metabolisme dan pertukaran panas tubuh dengan lingkungan sekitar (Suma'mur P.K., 1996:82).

Proses metabolisme dalam tubuh merupakan proses kimiawi dan proses ini terus berlangsung supaya kehidupan manusia dapat dipertahankan. Hasil dari metabolisme ini antara lain adalah energi

dan panas. Panas yang dihasilkan inilah yang merupakan sumber utama panas tubuh manusia. Dengan demikian panas akan terus dibentuk walaupun dalam keadaan istirahat, selama proses metabolisme berlangsung (Depkes RI, 2003: MI-2 16).

Tubuh manusia selalu akan menghasilkan panas sebagai akibat dari proses pembakaran zat-zat makanan dengan oksigen. Bila proses pengeluaran panas oleh tubuh terganggu, maka suhu tubuh akan meningkat. Antara tubuh dan lingkungan sekitarnya selalu terjadi pertukaran panas dan proses pertukaran panas ini tergantung dari suhu lingkungannya (Siswanto, 1987:3).

Bila suhu tubuh diturunkan terjadi vasodilatasi pembuluh darah kulit, yang menyebabkan suhu kulit mendekati suhu tubuh. Suhu tubuh manusia yang dapat kita raba atau rasakan tidak hanya didapat dari metabolisme tetapi juga dipengaruhi oleh panas lingkungan. Makin tinggi panas lingkungan, semakin besar pula pengaruhnya terhadap suhu tubuh. Sebaliknya semakin rendah suhu lingkungan, makin banyak pula yang hilang. Dengan kata lain, terjadi pertukaran panas antara tubuh manusia yang didapat dari metabolisme dengan tekanan panas yang dirasakan sebagai kondisi panas lingkungan. Selama pertukaran ini seimbang dan serasi, tidak akan menimbulkan gangguan, baik penampilan kerja maupun kesehatan kerja (Depkes RI, 2003:MI-2 14).

d. Faktor-faktor Yang Menyebabkan Pertukaran Panas

Faktor-faktor yang menyebabkan pertukaran panas menurut Suma'mur (2009) terdiri dari:

1) Konduksi

Konduksi ialah pertukaran panas antara tubuh dengan benda-benda sekitar melalui mekanisme sentuhan atau kontak langsung. Konduksi dapat menghilangkan panas dari tubuh, apabila benda-benda sekitar lebih rendah suhunya, dan dapat menambah panas kepada badan apabila suhunya lebih tinggi dari tubuh.

2) Konveksi

Konveksi adalah pertukaran panas dari badan dan lingkungan melalui kontak udara dengan tubuh. Udara adalah penghantar panas yang kurang begitu baik, tetapi melalui kontak dengan tubuh dapat terjadi pertukaran panas antara udara dengan tubuh. Tergantung dari suhu udara dan kecepatan angin, konveksi memainkan besarnya peran dalam pertukaran panas antara tubuh dengan lingkungan. Konveksi dapat mengurangi atau menambah panas kepada tubuh.

3) Radiasi

Setiap benda termasuk tubuh manusia selalu memancarkan gelombang panas. Tergantung dari suhu benda-

benda sekitar, tubuh menerima atau kehilangan panas lewat mekanisme radiasi.

4) Penguapan

Manusia dapat berkeringat dengan penguapan di permukaan kulit atau melalui paru-paru tubuh kehilangan panas untuk penguapan pada tubuh manusia.

Untuk mempertahankan suhu tubuh maka,

$$M \pm \text{kond} \pm \text{konv} \pm R - E = 0$$

M = Panas dari metabolisme

Kond = Pertukaran panas secara konduksi

Konv = Pertukaran panas secara konveksi

R = Panas radiasi

E = Panas oleh evaporasi

e. Respon Tubuh Menghadapi Panas

Menurut James dkk (2008) jika tubuh tidak melepaskan panas, maka temperatur tubuh akan meningkat 1°C setiap jam. Panas tubuh dihasilkan oleh metabolisme sel, mengubah energi kimia dari makanan yang dicerna ke bentuk energi lain, terutama energi panas. Karena proses metabolisme ini berlangsung terus-menerus, walaupun tidak konstan, tubuh harus melepaskan energi panas pada kecepatan tertentu agar tidak terjadi penumpukan panas yang menyebabkan peningkatan temperatur. Secara keseluruhan, panas yang didapat dari metabolisme

dan sumber-sumber lainnya harus setara dengan panas yang dilepaskan oleh permukaan tubuh. Inilah esensi dari homeostatis.

Pelepasan panas dapat terjadi melalui cara-cara berikut:

- 1) Konveksi (juga kadang radiasi & konduksi) panas terutama dari permukaan kulit yang terbuka dan tidak terinsulasi.
- 2) Vasodilatasi (pelebaran) pembuluh darah pada kulit, meningkatkan pelepasan panas melalui kulit.
- 3) Peningkatan penguapan keringat melalui kulit.
- 4) Penghembusan udara panas dari paru-paru.
- 5) Pembuangan panas melalui feses dan urin.

f. Pengukuran Tekanan Panas

Menurut Suma'mur (2009), pengukuran tekanan panas menggunakan “*Area Heat Stress Monitor*” yaitu suatu alat digital untuk mengukur tekanan panas dengan parameter Indek Suhu Bola Basah (ISBB). Alat ini dapat mengukur suhu basah, suhu kering dan suhu radiasi. Pengukuran tekanan panas di lingkungan kerja dilakukan dengan meletakkan alat pada ketinggian 1,2 m (3,3 kaki) bagi tenaga kerja yang berdiri dan 0,6 m (2 kaki) bila tenaga kerja duduk dalam melakukan pekerjaan. Pada saat pengukuran reservoir (tandon) termometer suhu basah diisi dengan *aquadest* dan waktu adaptasi alat 10 menit.

g. Indeks Suhu Bola Basah

Merupakan cara pengukuran yang paling sederhana karena tidak banyak membutuhkan keterampilan, cara atau metode yang tidak sulit dan besarnya tekanan panas dapat ditentukan dengan cepat (Suma'mur P.K., 1996:86).

Indeks ini digunakan sebagai cara penilaian terhadap tekanan panas dengan rumus:

$$1) \text{ISBB } Outdoor = (0,7 \text{ Suhu Basah}) + (0,2 \text{ Suhu Radiasi}) + (0,1 \text{ Suhu Kering}).$$

$$2) \text{ISBB } Indoor = (0,7 \text{ Suhu Basah Alami}) + (0,3 \text{ Suhu Radiasi}).$$

(Suma'mur P.K., 1996:86).

Nilai Ambang Batas tekanan panas lingkungan kerja yang diperkenankan, tergantung dari pengaturan waktu kerja dan beban kerja (tabel 1).

Tabel 1. NAB Tekanan Panas Lingkungan Kerja

Pengaturan waktu kerja		ISBB ° C Beban Kerja		
Waktu kerja	Waktu Istirahat	Ringan	Sedang	Berat
Beban kerja terus menerus % (8 jam/hari)	%			
75	25	30,0	26,7	25,0
50	50	28,0	28,0	25,9
25	75	29,4	29,4	27,9
		32,2	31,1	30,0

Sumber : Sugeng Budiono (2003:39)

h. Efek Panas Pada Tubuh

Bagi tubuh, panas yang terlalu tinggi atau terlalu rendah akan memberikan efek negatif. Menurut I Nyoman Pradnyana Sucipta Putra (2004:446), efek-efek panas bagi tubuh manusia akan berdampak pada tingkat kemampuan fisik dan mental (tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh Suhu Lingkungan Terhadap Tenaga Kerja

Tingkat temperatur (°C)	Efek terhadap tubuh
± 49	Temperatur yang dapat ditahan sekitar 1 jam, tetapi jauh di atas tingkat kemampuan fisik dan mental.
± 30	Aktivitas mental dan daya tangkap mulai menurun dan cenderung untuk membuat kesalahan dalam pekerjaan.
± 24	Kondisi optimum.
± 10	faktor psikologis yang ekstrim mulai muncul.

Sumber: (I Nyoman Pradnyana Sucipta Putra, 2004:446).

Kelainan atau gangguan yang tampak secara klinis akibat gangguan tekanan panas, dibagi atas 4 kategori dasar yaitu : Millaria Rubra, Kejang Panas, Kelelahan Panas dan Sengatan Panas.

1) Millaria Rubra (*Heat Rash*)

Sering dijumpai dikalangan militer atau pekerja fisik lainnya yang tinggal di daerah iklim panas. Tampak adanya bintik papulovesikal kemerahan pada kulit yang terasa nyeri bila kepanasan. Hal ini terjadi sebagai akibat sumbatan kelenjar keringat dan terjadi retensi keringat disertai reaksi peradangan (Depkes RI, 2003:MI-2 20).

Kelainan ini dapat mengganggu tidur sehingga efisiensi fisiologik menurun dan meningkatkan kelelahan kumulatif. Keadaan ini merupakan faktor predisposisi untuk terjadinya faktor yang lebih serius. Adanya kelainan kulit mengakibatkan proses berkeringat dan evaporasi terhambat, sehingga proses pendinginan tubuh terganggu (Depkes RI, 1990:29).

2) Kejang Panas (*Heat Cramps*)

Dapat terjadi sebagai kelainan tersendiri atau bersama dengan kelelahan panas. Kejang otot timbul secara mendadak, terjadi setempat atau menyeluruh, terutama pada otot-otot ekstremitas dan abdomen. Penyebab utamanya adalah karena defisiensi garam. Kejang otot yang berat dalam udara panas menyebabkan keringat diproduksi banyak. Bersama dengan keluarnya keringat, hilang sejumlah air dan garam (Depkes RI, 2003:MI-2 21).

3) Kelelahan Panas (*Heat Exhaustion*)

Kelelahan panas timbul sebagai akibat kolaps sirkulasi darah perifer karena dehidrasi dan defisiensi garam. Dalam usaha menurunkan panas, aliran darah perifer bertambah, yang mengakibatkan pula produksi keringat bertambah. Penimbunan darah perifer menyebabkan darah yang dipompa dari jantung keorgan-organ lain yang cukup, sehingga timbul gangguan.

Kelelahan panas dapat terjadi pada keadaan dehidrasi atau defisiensi garam tanpa dehidrasi. Kelainan ini dapat dipercepat terjadinya pada orang-orang yang kurang minum, berkeringat banyak, muntah-muntah, diare atau penyebab lain yang mengakibatkan pengeluaran air berlebihan (Depkes RI, 2003:MI-2 23).

4) Sengatan Panas (*Heat Stroke*)

Sengatan panas adalah suatu keadaan darurat medik dengan angka kematian yang tinggi. Pada kelelahan panas, mekanisme pengatur suhu bekerja berlebihan tetapi masih berfungsi, sedangkan pada sengatan panas, mekanisme pengatur suhu tubuh sudah tidak berfungsi lagi disertai pula dengan terhambatnya proses evaporasi secara total (Depkes RI, 2003:MI-2 23).

Suhu tinggi biasanya berkaitan dengan berbagai penyakit seperti di atas yaitu pukulan panas, kejang panas, kegagalan dalam penyelesaian terhadap panas, dehidrasi, kelelahan tropis dan miliari. Dalam pengalaman, penyakit-penyakit tersebut jarang ditemukan pada tenaga kerja Indonesia. Sampai saat ini tidak ada kasus kejang panas melainkan diare kronis pada tenaga yang berada dalam cuaca panas yang tinggi, namun begitu, terdapat kesan bahwa suhu di tempat kerja bertalian dengan kenaikan angka-angka sakit seperti masuk angin, influenza, dan sebagainya (Suma'mur P.K., 1996:91).

Tekanan panas yang berlebihan akan merupakan beban tambahan yang harus diperhatikan dan dipikirkan. Beban tambahan berupa panas lingkungan, dapat menyebabkan beban fisiologis, misalnya kerja jantung menjadi bertambah (Depkes RI, 2003:MI-2 14).

Tekanan panas yang berlebih juga dapat mengakibatkan perubahan fungsional pada organ yang bersesuaian pada tubuh manusia serta dapat mengakibatkan rasa letih dan kantuk, mengurangi kestabilan dan meningkatnya jumlah angka kesalahan kerja sehingga dapat menurunkan efisiensi kerja (Eko Nurmianto, 1996:278).

i. Pencegahan dan Pengendalian Panas

Pencegahan terhadap gangguan panas meliputi : air minum, garam, makanan, istirahat, tidur dan pakaian (Depkes RI, 2003:MI-2 26).

1) Air minum

Merupakan unsur pendingin tubuh yang penting dalam lingkungan panas. Air diperlukan untuk mencegah terjadinya dehidrasi akibat berkeringat dan pengeluaran urine.

2) Garam (NaCl)

Pada keluaran keringat yang banyak, perlu menambah pemberian garam, akan tetapi tidak boleh berlebihan karena dapat menimbulkan haus dan mual.

3) Makanan

Sesudah makan, sebagian besar darah mengalir ke daerah usus untuk menyerap hasil pencernaan.

4) Istirahat

Cara ini bermanfaat untuk menghindari terjadinya efek kelelahan kumulatif.

5) Tidur

Untuk menghindari efek kelelahan setelah aktivitas fisik yang berat yang dilakukan pada lingkungan kerja yang panas, tubuh memerlukan istirahat yang cukup dan tidur sekitar 7 jam sehari.

6) Pakaian

Pakaian melindungi permukaan tubuh terhadap radiasi sinar matahari, tetapi juga merupakan penghambat terjadinya konveksi antara kulit dengan aliran udara. Untuk mendapatkan efek yang menguntungkan, baju yang dipakai harus cukup longgar terutama bagian leher, ujung lengan, ujung celana, dan sebagainya.

Pengendalian terhadap tekanan panas meliputi: isolasi terhadap sumber panas, tirai radiasi, ventilasi setempat, pendinginan lokal, ventilasi umum dan pengaturan lama kerja.

a) Isolasi terhadap sumber panas

Isolasi terhadap benda-benda yang panas akan mencegah keluarnya panas ke lingkungan. Ini dapat dilakukan misalnya

dengan membalut pipa-pipa yang panas, menutupi tangki-tangki yang berisi air panas sehingga dapat mengurangi aliran panas yang timbul. Cara ini adalah paling praktis untuk membatasi paparan seseorang terhadap panas dan merupakan cara pengendalian yang dianjurkan bila di tempat kerja terdapat sumber panas yang sangat tinggi.

b) Tirai radiasi

Tirai yang terbuat dari lempengan aluminium, baja anti karat atau dari bahan metal yang permukaannya mengkilap.

c) Ventilasi setempat

Ventilasi ini bertujuan untuk mengendalikan panas konveksi yaitu dengan menghisap keluar udara yang panas.

d) Pendinginan lokal

Dilakukan dengan cara mengalirkan udara yang sejuk ke sekitar pekerja dengan tujuan menggantikan udara yang panas dengan udara yang sejuk dan dialirkan pada kecepatan tinggi.

e) Ventilasi umum

Cara ini sering digunakan untuk mengendalikan suhu dan kelembaban udara yang tinggi tetapi tidak dapat menanggulangi panas radiasi yang tinggi.

f) Pengaturan lama kerja

Untuk menghindari terjadinya gangguan kesehatan akibat terpapar suhu udara yang tinggi, lamanya kerja dan istirahat harus disesuaikan dengan tingkat tekanan panas yang dihadapi oleh pekerja.

j. Beban Kerja

1) Pengertian Beban Kerja

Beban kerja adalah volume pekerjaan yang dibebankan kepada tenaga kerja baik berupa fisik maupun mental dan menjadi tanggung jawabnya. Jenis pekerjaan yang bersifat berat akan menumbuhkan istirahat lebih sering dan waktu kerja yang pendek. Apabila waktu kerja diperpanjang melebihi kemampuan tenaga kerja dapat menimbulkan kelelahan.

Dengan bekerja maka seseorang tenaga kerja akan menerima beban sebagai akibat dari aktifitas fisik yang dilakukannya. Pekerjaan bagi manusia merupakan suatu kebutuhan hidup. Dengan bekerja seseorang tenaga kerja dapat mandiri, mengembangkan kepribadiannya dan mengisi hidup dengan karya setiap pekerjaan adalah beban bagi pelakunya. Beban yang dimaksud adalah fisik, mental dan sosial.

Pembebanan fisik yang dibenarkan adalah pembebanan yang tidak melebihi 30-40 % dari kemampuan kerja maksimal tenaga
commit to user

kerja dalam waktu 8 jam sehari. Pembebanan yang lebih berat diperkenankan dalam waktu yang lebih singkat ditambah dengan istirahat.

Kesehatan kerja berusaha mengurangi atau mengukur beban kerja para karyawan atau pekerja dengan cara merencanakan atau mendesain suatu alat yang dapat mengurangi beban kerja. Tarwaka, (2010)

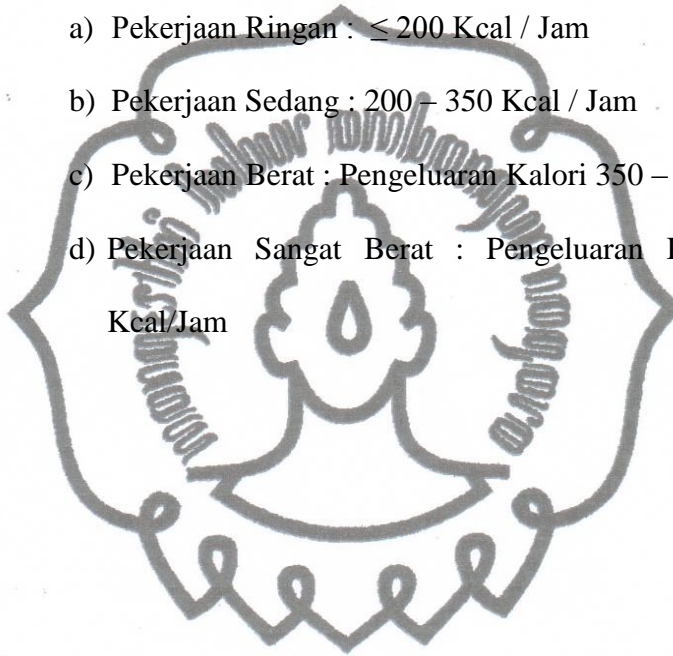
2) Penilaian Beban Kerja Fisik

Menurut Astrand & Rodahl dalam Tarwaka (2004), bahwa penilaian beban kerja fisik dapat dilakukan dengan dua metode secara objektif, yaitu metode penilaian langsung dan metode tidak langsung. Metode pengukuran langsung yaitu dengan mengukur energi yang dikeluarkan (*energy expenditure*) melalui asupan oksigen selama bekerja. Semakin berat beban kerja akan semakin banyak energi yang diperlukan atau dikonsumsi. Meskipun metode dengan menggunakan asupan oksigen lebih akurat, namun hanya dapat mengukur untuk waktu kerja yang singkat dan diperlukan peralatan yang cukup mahal. Sedangkan metode pengukuran tidak langsung adalah dengan menghitung denyut nadi selama bekerja.

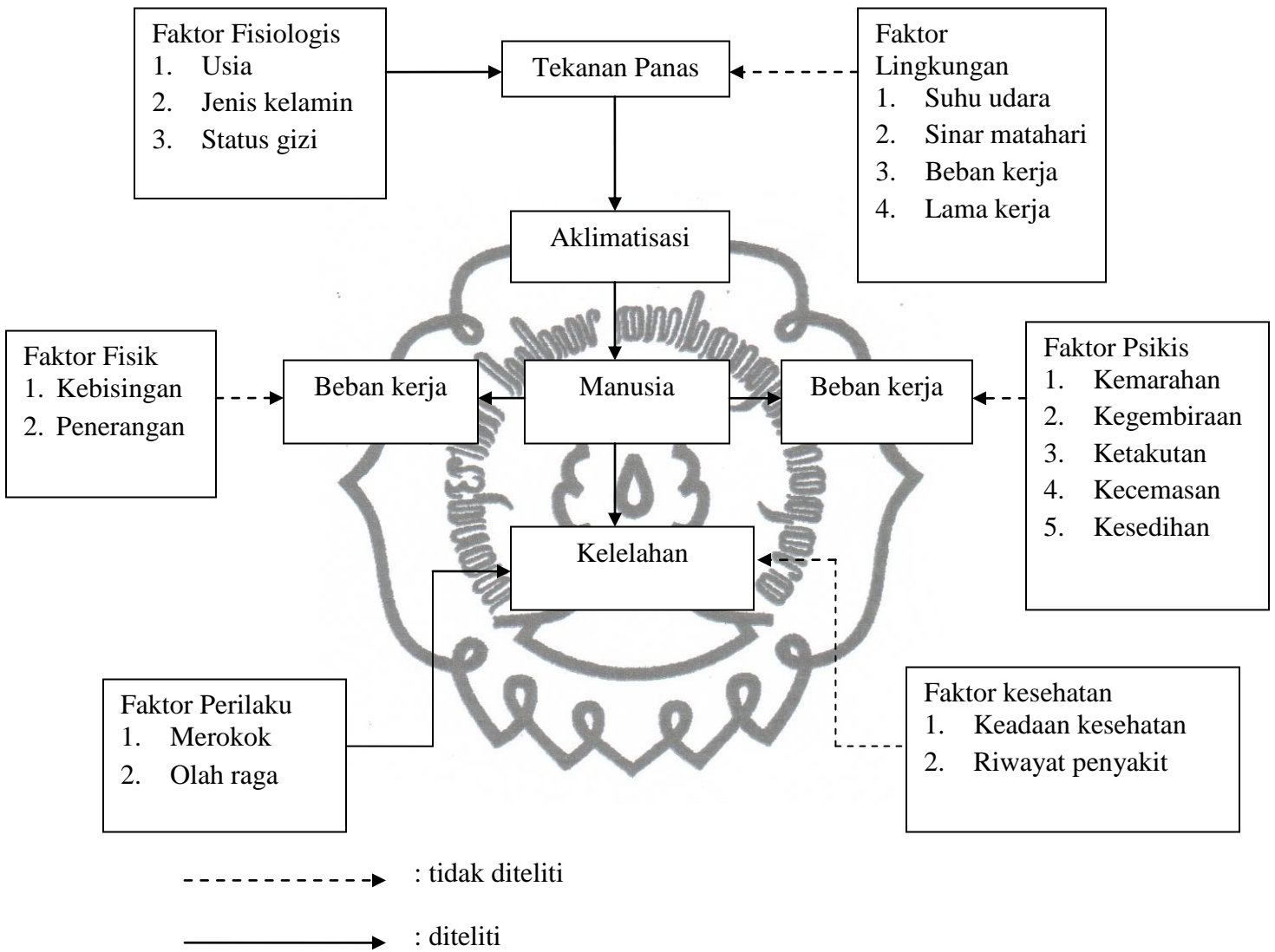
Sedangkan menurut Christensen dalam Tarwaka (2004), bahwa kategori berat ringannya beban kerja didasarkan pada metabolisme, respirasi, suhu tubuh dan denyut jantung.

3) Kriteria beban kerja menurut OSHA

- a) Pekerjaan Ringan : ≤ 200 Kcal / Jam
- b) Pekerjaan Sedang : 200 – 350 Kcal / Jam
- c) Pekerjaan Berat : Pengeluaran Kalori 350 – 500 Kcal / Jam
- d) Pekerjaan Sangat Berat : Pengeluaran Kalori 500 – 600 Kcal/Jam



B. Kerangka Pemikiran



C. Hipotesis

Ada pengaruh antara tekanan panas terhadap tingkat kelelahan di *concast Slab*

Steel Plant 1 (SSP 1) PT. Krakatau Steel Cilegon, Banten

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode survai analitik yang menggunakan pendekatan *cross sectional*, yaitu suatu pendekatan untuk mempelajari dinamika korelasi antara faktor-faktor risiko dengan etik dengan cara pendekatan observasi atau pengumpulan data sekaligus pada suatu saat (Soekidjo Notoatmodjo, 2002: 145).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengkaji pengaruh tekanan panas terhadap kelelahan kerja pada pekerja bagian concas di PT. Krakatau Steel, Cilegon.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di salah satu pabrik PT. Krakatau Steel yaitu Slab Steel Plant 1, pada bulan Februari – Maret 2012.

C. Sumber Data

Dalam melaksanakan penelitian, penulis menggunakan data-data sebagai berikut :

1. Data Primer

Data primer diperoleh dengan melakukan observasi, survei ke lapangan/ tempat kerja dan wawancara serta diskusi dengan tenaga kerja.

2. Data Sekunder

31

Data sekunder diperoleh dari data perusahaan dan literatur dari sumber/data lain sebagai pelengkap laporan ini.

D. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja bagian concas PT. Krakatau Steel yang dibagi menjadi 3 shif kerja.

E. Teknik Sampling

Teknik sampling yang digunakan adalah *sampling jenuh*, teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Hal ini sering dilakukan bila jumlah populasi relatif kecil, kurang dari 30 orang, atau penelitian yang ingin membuat generalisasi dengan kesalahan yang sangat kecil. Istilah lain sampel jenuh adalah sensus, dimana semua anggota populasi dijadikan sampel. (Sugiyono, 2010)

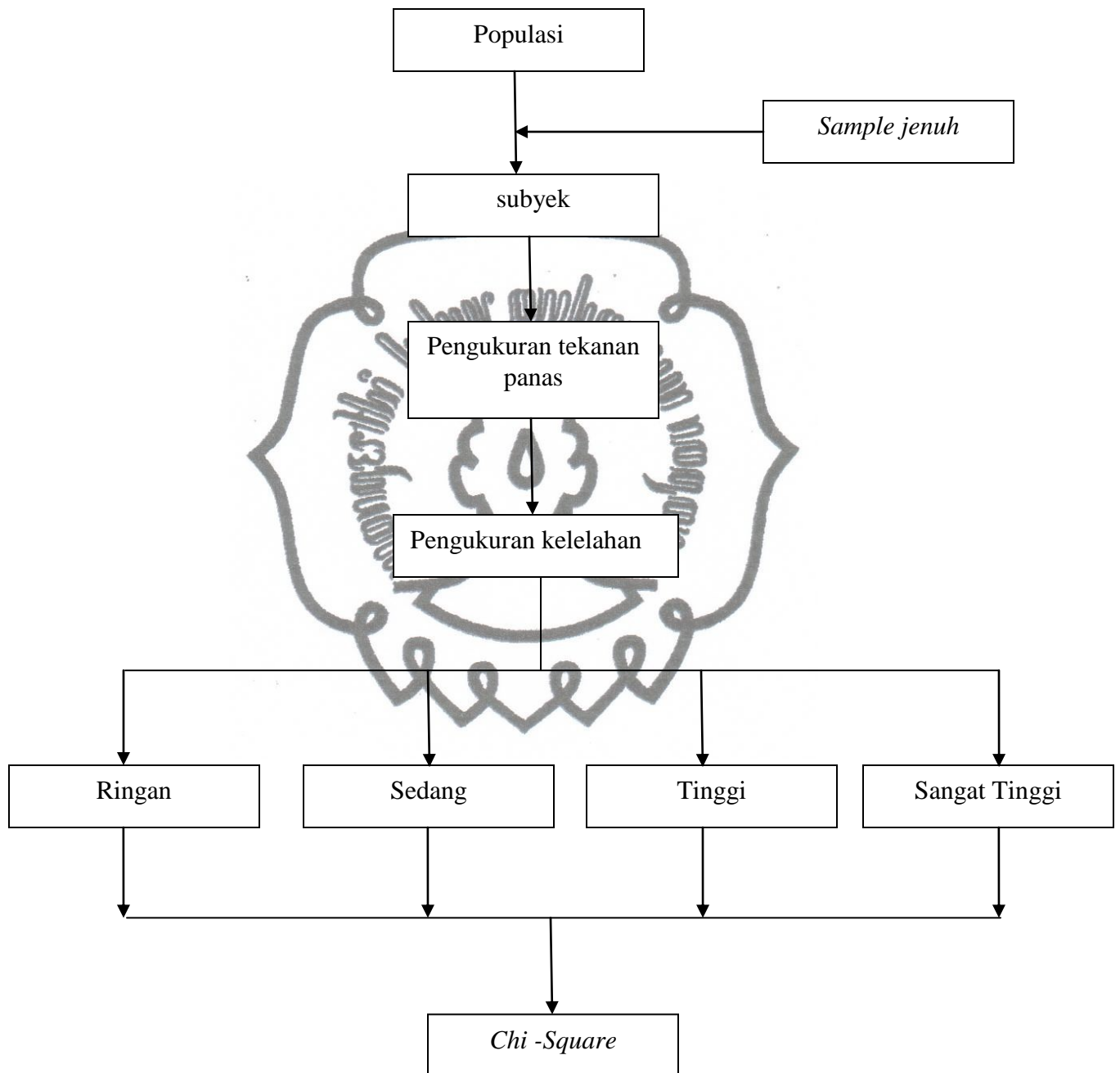
F. Sampel Penelitian

Besarnya sampel dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan kriteria berikut:

Jenis kelamin : Laki-laki

Status kesehatan : Tidak sakit

Riwayat penyakit : Tidak menderita penyakit hipertensi, hipotensi, jantung.

G. Desain Penelitian

H. Identifikasi Variabel Penelitian

a. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab timbulnya atau berubahnya variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah tekanan panas.

b. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kelelahan.

c. Variabel Pengganggu

Variabel pengganggu adalah variabel yang mempengaruhi hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Variabel pengganggu dalam penelitian ini adalah:

1) Variabel pengganggu terkendali :

a) Umur

b) jenis kelamin

c) status gizi

2) Variabel pengganggu tidak terkendali :

a) merokok

b) olah raga

I. Definisi Operasional Variabel Penelitian

a. Tekanan Panas

Tekanan panas adalah kombinasi suhu udara, kelembaban udara, kecepatan gerak udara, suhu radiasi yang dihubungkan dengan produksi panas oleh tubuh.

Alat Ukur : Area Heat Stress Monitor

Merk Alat : Questemp[®]

Satuan : °Celcius

Skala Pengukuran : Nominal

b. Kelelahan

Kelelahan adalah semua perasaan yang tidak menyenangkan yang dialami oleh pekerja serta merupakan fenomena psikososial.

Alat Ukur : Kuesioner

Skala Pengukuran : Rasio

J. Alat dan Bahan Penelitian

1. Area Heat Stress Monitor

Area Heat Stress Monitor adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur tekanan panas.

2. Kuesioner

Kuesioner alat ukur perasaan kelelahan kerja (KAUPK2), pengukuran perasaan lelah dengan menggunakan (KAUPK2) ini terdiri dari 30 pertanyaan

tentang keluhan dan gejala subyektif akibat kelelahan kerja. Setiap pertanyaan terdiri atas 4 pilihan jawaban.

3. Alat tulis, yaitu untuk mencatat hasil dari pengukuran.

K. Cara Kerja Penelitian

Cara kerja penelitian meliputi tahap-tahap sebagai berikut :

1. Tahap persiapan
 - a. Mempersiapkan lembar kuesioner data subjek penelitian dan hasil pengukuran.
 - b. Mempersiapkan peralatan yang akan digunakan untuk pengukuran.
2. Tahap pelaksanaan
 - a. Mengisi lembar kuesioner data meliputi nama, bagian, shift kerja.
 - b. Mengukur tekanan panas dengan *Area Heat Stress Monitor*.

Adapun cara penggunaannya adalah:

- 1) Menekan tombol *power*
- 2) Menekan tombol °C atau °F untuk menentukan satuan suhu yang digunakan
- 3) Menekan tombol *globe* untuk menentukan suhu bola
- 4) Menekan tombol *dry bulb* untuk mendapatkan suhu bola kering
- 5) Menekan tombol *wet bulb* untuk mendapatkan suhu bola basah
- 6) Menekan tombol *Wet Bulb Globe Thermometer* (WBGT) untuk mendapatkan Indeks Suhu Bola Basah (ISBB)
- 7) Mencatat hasil yang dibaca pada *display*
commit to user

- 8) Menekan tombol *power* untuk mematikan
- 9) Didiamkan 10 menit setiap selesai menekan salah satu tombol untuk waktu adaptasi.
- 10) Hasil pengukuran dibandingkan dengan standar iklim di Indonesia ditetapkan berdasarkan Surat Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor: Kep-51/MEN/1999.
- 11) Kemudian mencatat hasilnya.

L. Teknik Analisa Data

Teknik pengolahan dan analisa data dilakukan dengan uji statistik *Chi-Square*, dengan interpretasi hasil sebagai berikut :

- a. Jika $p \text{ value} \leq 0,01$ maka hasil uji dinyatakan sangat signifikan.
- b. Jika $p \text{ value} > 0,01$ tetapi $\leq 0,05$ maka hasil uji dinyatakan signifikan.
- c. Jika $p \text{ value} > 0,05$ maka hasil uji dinyatakan tidak signifikan

(Sumardiyono, 2010).

BAB IV

HASIL

A. Gambaran Umum Perusahaan

PT. Krakatau Steel (Persero) sebagai Badan Usaha Milik Negara, merupakan Industri baja terpadu yang didirikan 31 Agustus 1970 mempunyai kapasitas terpasang 2,5 juta ton produk baja lembaran panas, baja lembaran dingin dan kawat baja.

PT. Krakatau Steel merupakan industri baja yang berlokasi di Kawasan Krakatau Industrial Estate Cilegon, Banten, Indonesia yang menempati area seluas \pm 270 Ha. PT. Krakatau Steel berada pada tempat yang sangat strategis, yaitu berada dekat pelabuhan yang merupakan sarana transportasi untuk mendapatkan bahan baku dan pendistribusian produk, baik ke dalam negeri maupun ke luar negeri.

PT. Krakatau Steel berada di Kota Cilegon, dimana sebelah utara terdapat Pelabuhan Merak, sebelah barat terdapat Pelabuhan Cigading, sebelah timur dan selatan terdapat Kabupaten Serang, yang semuanya termasuk ke dalam Provinsi Banten.

PT. Krakatau Steel adalah satu-satunya industri baja terpadu di Indonesia dan terbesar di Asia Tenggara. Perkembangan Industri baja PT. Krakatau Steel berawal dari ide seorang Perdana Menteri Ir. H. Juanda akan kebutuhan industri besi baja untuk menunjang per 38 egara berkembang seperti Indonesia. Kemudian pada tahun 1957 dilakukan penelitian awal oleh Biro

Perencanaan Negara yang bekerjasama dengan konsultan asing dan pada tahun 1960 ditandatangani kontrak pembangunan Pabrik Baja Cilegon antara Republik Indonesia dengan *All Union Export-Import Corporation (tja-proexpert) of Moscow* dengan kontrak No. 080 tanggal 7 juni 1960.

Peresmian pembangunan proyek besi baja Trikora Cilegon dilakukan tanggal 20 Mei 1962. Direncanakan proyek tersebut selesai sebelum tahun 1968, namun proyek ini terhenti pada tahun 1965 akibat pergolakan politik dan revolusi nasional. Pada tahun 1970, pemerintah Indonesia kembali mengadakan survei lapangan tentang kelanjutan pembangunan Pabrik Baja Trikora. Dari hasil survei disimpulkan bahwa Pembangunan Pabrik Baja Trikora akan dilanjutkan. Keputusan ini diambil dengan pertimbangan kebutuhan akan besi baja di dalam negeri setiap tahunnya yang semakin meningkat.

PT. Krakatau Steel secara resmi berdiri pada tanggal 31 Agustus 1970, bertepatan dengan dikeluarkannya Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 35 Tahun 1970 tentang Penyertaan Modal Negara Republik Indonesia Untuk Pendirian Perusahaan Perseroan (persero) PT. Krakatau Steel. Pembangunan Industri Baja dimulai dengan memanfaatkan proyek baja sebelumnya, yakni Pabrik Kawat Baja, Pabrik Kawat Tulangan dan Pabrik Baja Profil. Pabrik-pabrik ini diresmikan oleh Presiden Republik Indonesia pada tahun 1970. Akte pendirian PT. Krakatau Steel disusun oleh Ibnu Suwoto dan Ir. Suhartoyo dan ditandatangani dihadapan notaris Tan Thory Kie di Jakarta dengan SK-47/MK/IX/1971.

Pada tahap awal pelaksanaan operasionalnya pemerintah memberikan kepercayaan penuh pada PN Pertamina untuk mengelola dan menjadikan PT. Krakatau Steel sebagai anak perusahaan, namun pada sekitar tahun 1973, PN Pertamina mengalami kesulitan keuangan yang secara otomatis berakibat langsung pada pembangunan PT. Krakatau Steel. Sehubungan dengan itu pemerintah mengambil suatu kebijakan yang dituangkan dalam Kepres No. 13 tanggal 17 April 1975 yang dilanjutkan dengan Kepres No. 50 tahun 1975 yang isinya adalah Keputusan Untuk Melanjutkan Pembangunan PT. Krakatau Steel Dengan Rencana Induk 10 Tahun (1975-1985).

Pada tahun 1979, diresmikan penggunaan fasilitas-fasilitas Pabrik Besi Spons (PBS), yaitu *Direct Reduction Plan* (DRP) I dan II dengan kapasitas 2,3 juta ton per tahun dan Pabrik Batang Kawat (PBK) dengan kapasitas 220.000 ton per tahun, serta fasilitas infrastruktur berupa pusat Pembangkit Listrik Tenaga Uap 400 MW, Pusat Penjernihan Air, Pelabuhan Cigading, serta Sistem Telekomunikasi.

B. Karakteristik Subjek Penelitian

1. Jenis Kelamin

Tenaga kerja di *Concas Slab Steel Plant* 1 PT. Krakatau Steel semuanya berjenis kelamin laki-laki, sehingga 30 sampel semuanya berjenis kelamin laki-laki.

2. Umur

Umur minimal sampel adalah 20 tahun dan umur maksimal sampel adalah ≥ 50 tahun. Distribusi sampel berdasarkan umur pada tenaga kerja *Concas Slab Steel Plant 1 PT. Krakatau Steel* adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Umur Sampel

Umur (tahun)	Frekuensi	Presentase (%)
< 20	0	-
20-30	8	26,6
31-40	6	20
41-50	13	43,4
≥ 51	3	10
Total	30	100

Sumber : Hasil pendataan Maret 2012

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa umur tenaga kerja paling banyak pada umur 41-50 tahun dengan frekuensi 13 orang tenaga kerja (43,4 %), sedangkan umur tenaga kerja pada ≥ 51 tahun adalah 3 orang (10 %).

3. Kebiasaan Olahraga

Hasil koesioner dari kebiasaan olah raga pada tenaga kerja di *Concas Slab Steel Plant 1 PT. Krakatau Steel* sebagai berikut :

Tabel 4. Data kebiasaan olah raga pada tenaga kerja di *Concas Slab Steel Plant 1 PT. Krakatau Steel*

	OLAH RAGA	Σ	% orang dengan kelelahan			
			RENDAH (%)	SEDANG (%)	TINGGGI (%)	SANGAT TINGGI(%)
0	KURANG OR	23	39.3	35.7	7.1	0.0
1	OLAH RAGA	7	10.7	7.1	0.0	0.0
		30	50	43	7	0

commit to user

Sumber : Hasil pendataan Maret 2012

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa tenaga kerja di Concas Slab Steel Plant 1 PT. Krakatau Steel Cilegon 39,3 % kurang melakukan olah raga.

4. Kebiasaan Merokok

Hasil koesioner dari kebiasaan merokok pada tenaga kerja di Concas Slab Steel Plant 1 PT. Krakatau Steel

Tabel 5. Data kebiasaan merokok pada tenaga kerja di *Concas Slab Steel Plant 1 PT. Krakatau Steel*

MEROKOK	Σ	% orang dengan kelelahan			
		RENDAH (%)	SEDANG (%)	TINGGI (%)	SANGAT TINGGI (%)
0 KURANG/TIDAK	12	14.3	21.4	3.6	0.0
1 MEROKOK	18	35.7	21.4	3.6	0.0
	30	50	43	7	0

Sumber : Hasil pendataan Maret 2012

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa tenaga kerja di Concas Slab Steel Plant 1 PT. Krakatau Steel 35,7 % merokok.

C. Hasil pengukuran Tekanan Panas

Hasil pengukuran tekanan panas pada lingkungan kerja *Concas Slab Steel Plant 1 PT. Krakatau Steel* berdasarkan pengukuran dengan menggunakan *Area Heat Stress Monitor* dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Pengukuran Tekanan Panas di dalam dan di luar area *Concas Slab Steel Plant 1 PT. Krakatau Steel*

NO	ISBB DLM (°C)	ISBB LUAR (°C)	Keterangan NAB
1	35.4	34.9	>
2	28,9	27,0	<
3	27,8	27,0	<
4	31.1	30.7	>
5	27,6	27.9	<
6	31.5	31.1	>
7	32.1	31.8	>
8	31.2	31.2	>
9	31.2	31.1	>
RATA- RATA	30.7	30.3	

Sumber : Hasil pengukuran Maret 2012

Berdasarkan tabel 6 hasil pengukuran tekanan panas di *Concas Slab Steel Plant* 1 PT. Krakatau Steel didapatkan hasil suhu tekanan panas tertinggi adalah 35,4 °C, terendah 27,6 °C (rata-ratanya 30,7 °C), sedangkan hasil suhu tekanan panas di luar adalah 34,9 °C, terendah 27,0 °C, (rata-ratanya 30, 3 °C).

D. Hasil Pengukuran Kelelahan Kerja

Kelelahan kerja yang diukur dengan menggunakan koisioner mendapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 7. Distribusi Frekuensi Beban Kerja Berdasarkan kelelahan

Kelelahan	Frekuensi	Prosentase (%)	Kategori Beban Kerja
30-52	15	50	Rendah
53-75	12	40	Sedang
76-98	3	10	Tinggi
99-120	0	0	Sangat Tinggi
Jumlah	30	100	

Sumber : Hasil Pendataan Maret 2012

E. Uji Pengaruh Tekanan Panas Terhadap Tingkat Kelelahan

Dengan menggunakan uji analisis Kolmogorov Smirnov di peroleh nilai p value yaitu 0,00. Nilai tersebut $\leq 0,01$ sehingga menunjukkan hasil yang sangat signifikan. Hal ini berarti terdapat pengaruh yang sangat signifikan antara tekanan panas terhadap tingkat kelelahan.



BAB V

PEMBAHASAN

A. Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik subjek dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan kriteria berikut :

1. Jenis Kelamin

Dari sampel penelitian, keseluruhan pekerja berjenis kelamin laki-laki. Adanya perbedaan kecil aklimatisasi antara laki-laki dan perempuan. Perempuan tidak dapat beraklimatisasi dengan baik seperti laki-laki. Hal ini dikarenakan mereka mempunyai kapasitas kardiovaskuler yang lebih kecil (WHO, 1969).

Dikarenakan pekerja yang berjenis kelamin perempuan mempunyai kapasitas kardiovaskuler yang lebih kecil dan tidak dapat beraklimatisasi dengan baik seperti laki-laki maka pada penelitian ini, sampel yang digunakan keseluruhan adalah pekerja dengan jenis kelamin laki-laki.

2. Umur

Seluruh populasi atau subjek penelitian yang dipakai sebagai sampel dalam penelitian ini berusia antara 20-50 tahun. Selain itu diperoleh bahwa rata-rata umur responden berada pada rentang umur 20-30 tahun dan umur tertinggi pekerja berada pada rentang umur 41-50 tahun.

Berdasarkan teori yang ada, kelelahan secara bertahap akan menetap memenuhi kebutuhan oksigen selama pertumbuhan. Pada masa remaja, kelelahan menetap dan iramanya teratur. Pada orang dewasa efek fisiologi usia dapat berpengaruh pada sistem kardiovaskuler. Pada usia yang lebih tua lagi dari usia dewasa penentuan kelelahan kurang dapat dipercaya (Pearce, 1999).

3. Status Gizi/IMT

Seseorang yang status gizinya jelek akan menunjukkan respon yang berlebihan terhadap tekanan panas, hal ini disebabkan karena sistem kardiovaskuler yang tidak stabil (Siswanto, 1987).

Oleh karena seseorang yang status gizinya jelek akan menunjukkan respon yang berlebihan terhadap tekanan panas, maka status gizi/IMT yang dipakai sebagai sampel penelitian adalah pekerja dengan status gizi normal, sehingga subjek penelitian tidak akan menunjukkan respon yang berlebihan terhadap tekanan panas.

4. Lama Kerja

Berat atau ringannya intensitas kerja berpengaruh terhadap kelelahan. Lama kerja, waktu istirahat, dan irama kerja yang sesuai dengan kapasitas optimal akan ikut mempengaruhi kelelahan sehingga tidak melampaui batas maksimal. Sedang kelelahan tersebut tidak terus menerus menajak dan sehabis bekerja pulih kembali pada istirahat sesudah ± 15 menit (Astrand and Rodahl dalam Tarwaka, 2004).

5. Tekanan Panas

Makin tinggi panas lingkungan, semakin besar pula pengaruhnya terhadap suhu tubuh begitupun sebaliknya semakin rendah suhu lingkungan berpengaruh pula pada suhu tubuh. Dengan kata lain, terjadi pertukaran panas antara tubuh manusia yang didapat dari metabolisme dengan tekanan panas yang dirasakan sebagai kondisi panas lingkungan. Selama pertukaran ini seimbang dan serasi, tidak akan menimbulkan gangguan, baik penampilan kerja maupun kesehatan kerja. Tekanan panas yang berlebihan akan merupakan beban tambahan yang harus diperhatikan dan diperhitungkan. Beban tambahan berupa panas lingkungan, dapat menyebabkan beban fisiologis, misalnya kelelahan menjadi bertambah (Depkes RI, 2009).

Kepmenaker No. KEP. 51/MEN/1999 tentang Standar Iklim Kerja di Indonesia, untuk jenis beban kerja ringan dengan kriteria 50 % kerja dan 50 % istirahat, suhu yang diperkenankan adalah 29,4 °C (beban kerja ringan dan sedang).

Dari hasil pengukuran diketahui bahwa rata - rata ISBB dalam area *concas Slab Steel Plant* PT. Krakatau Steel adalah 30,7 °C, sedangkan ISBB di luar area penggorengan kerupuk adalah 30, 3 °C dengan beban kerja dalam kategori beban kerja ringan yang ditentukan, sedangkan intensitas atau lama kerjanya adalah empat jam dalam sehari.

Tekanan panas yang ada di PT. Krakatau Steel khususnya di dalam area *concas* dan atap bangunan yang terbuat dari seng telah melebihi NAB

atau tidak sesuai dengan Kepmenaker No. KEP. 51/MEN/1999 tentang Standar Iklim Kerja di Indonesia untuk beban kerja ringan (50 % kerja dan 50 % istirahat dalam 8 jam sehari) suhu yang di perkenankan adalah 29,4 °C, tetapi suhu rata-rata di dalam area concas sebesar 30,7 °C.

B. Analisa Univariat

1. Tekanan Panas

Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja RI No. 51/Men/1999 Tentang tekanan panas, dengan melihat pengaturan waktu kerja 50 % bekerja dan 50 % istirahat maka seluruh area pengukuran di *Concas Slab Steel Plant 1* telah melebihi NAB yang di tetapkan. Karena menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja RI No. 51/Men/1999 dengan melihat pengaturan waktu kerja 50 % bekerja dan 50 % istirahat, NAB tekanan panas yang dianjurkan adalah antara 29,4°C sampai 27,9 °C. Akan tetapi dalam melakukan pekerjaan, tenaga kerja kontak dengan tekanan panas tersebut tidak mutlak selama 8 jam kerja karena dalam melakukan pekerjaan selalu bergantian dengan tenaga kerja lainnya sehingga tidak berpengaruh terhadap kesehatan maupun produktifitas kerja.

Hal ini juga dibuktikan dengan hasil terhadap 30 tenaga kerja yang mengatakan bahwa area kerja mereka terasa panas sekitar 50 %, sedangkan yang merasa nyaman sekitar 50 %. Akan tetapi pernyataan panas ini hanya sebagai keluhan umum semata, karena dalam melakukan pekerjaan hanya

sesekali kontak dengan tekanan panas sehingga keluhan panas ini tidak berpengaruh terhadap kesehatan maupun produktifitas tenaga kerja.

Tekanan panas lingkungan kerja di atas NAB harus di waspadai karena panas di lingkungan tersebut berada di sekitar tenaga kerja yaitu di *Concas Slab Steel Plant 1*. Bila pekerja di *Concas Slab Steel Plant 1* terpapar panas dalam waktu cukup lama kemungkinan timbul kelelahan kerja (Suma'mur, 2009). Tekanan panas dalam lingkungan kerja sangat dipengaruhi oleh ventilasi yang ada, baik ventilasi buatan ataupun ventilasi alamiah. Kondisi ventilasi PT. Krakatau Steel Cilegon di *Concas Slab Steel Plant 1* belum di lengkapi dengan ventilasi alamiah saja yang terdapat di *Concas Slab Steel Plant 1*.

2. Kebiasaan Merokok

Sama halnya dengan faktor jenis kelamin, pengaruh kebiasaan merokok terhadap kelelahan kerja juga masih diperdebatkan dengan para ahli, namun demikian, beberapa penelitian telah membuktikan bahwa meningkatnya kelelahan sangat erat hubungannya dengan lama dan tingkat kebiasaan merokok. Semakin lama dan semakin tinggi frekuensi merokok, semakin tinggi pula tingkat kelelahan kerja yang dirasakan. Boshuizen, et.al. (1993) menemukan hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan kelelahan. Hal ini sebenarnya terkait erat dengan kondisi kesegaran tubuh seseorang . kebiasaan merokok dapat menurunkan kapasitas paru-paru sehingga kemampuan untuk mengkonsumsi oksigen menurun dan sebagai akibatnya , tingkat kesegaran tubuh juga menurun.

Apabila yang bersangkutan harus melakukan tugas yang menuntut pengerahan tenaga, maka akan mudah lelah karena kandungan oksigen dalam darah rendah, pembakaran karbohidrat terlambat, terjadi tumpukan asam laktat dan akhirnya timbul kelelahan.

3. Kebiasaan Olah raga

Pada umumnya, keluhan otot lebih jarang ditemukan pada seseorang yang dalam aktivitas kesehariannya mempunyai cukup waktu untuk istirahat. Sebaliknya, bagi yang dalam kesehariannya melakukan pekerjaan yang memerlukan pengerahan tenaga yang besar, disisi lain tidak mempunyai waktu yang cukup untuk istirahat, hampir dapat dipastikan akan terjadi keluhan otot. Tingkat kelelahan otot juga sangat dipengaruhi oleh tingkat kesegaran tubuh. Laporan NIOSH yang dikutip dari hasil penelitian Cady, et.al. (1979) menyatakan bahwa untuk tingkat kesegaran tubuh yang rendah, maka resiko terjadinya keluhan adalah 7,1 %, tingkat kesegaran tubuh sedang adalah 3,2 % dan tingkat kesegaran tubuh tinggi adalah 0,8 %. Hal ini juga diperkuat dengan laporan Bettie, et.al. (1989) yang menyatakan bahwa kelompok penerbangan dengan tingkat kesegaran tubuh tinggi mempunyai resiko yang sangat kecil terhadap resiko cedera otot. Dari uraian di atas dapat digaris bawahi bahwa, tingkat kesegaran tubuh yang rendah akan mempertinggi resiko terjadinya keluhan otot. Keluhan otot akan meningkat sejalan dengan bertambahnya aktivitas fisik.

C. Analisa Bivariat

Tekanan panas yang berlebihan akan merupakan beban tambahan yang harus diperhatikan dan dipehitungkan. Beban tambahan berupa panas lingkungan, dapat menyebabkan beban fisiologis, misalnya kelelahan kerja menjadi bertambah (Santoso, 2004).

Pengaruh metabolisme panas dengan tubuh dalam siklus krep dengan banyaknya pembentukan asam laktat akan diproduksi lebih cepat akan memperoleh otot bekerja lambat dan menyebabkan kelelahan.

Lingkungan kerja memiliki faktor yang dapat mempengaruhi kesehatan baik secara alamiah maupun modifikasi oleh manusia. Perbaikan lingkungan kerja adalah salah satu upaya untuk menciptakan lapangan kerja maupun melaksanakan pekerjaannya lebih efisien dan produktif.

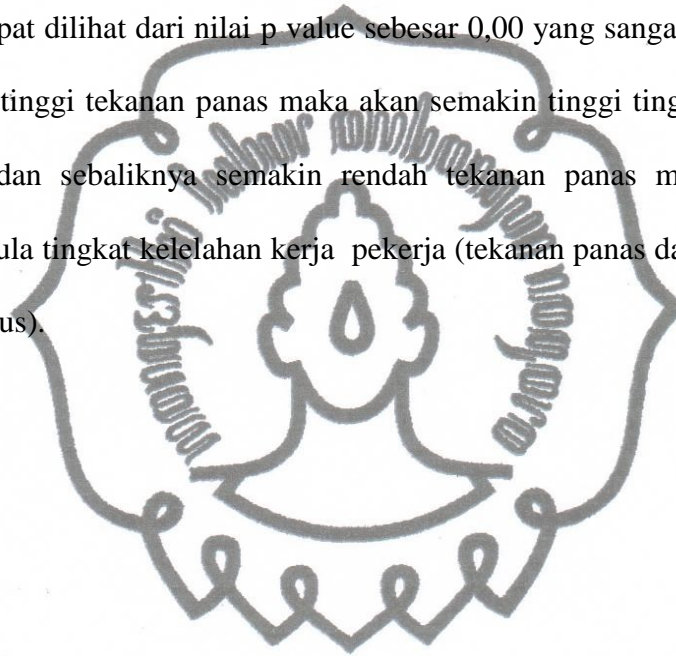
Tenaga kerja pada pekerjaannya yang menjadi tugasnya, lingkungan kerja, latihan-latihan yang dialami dan adaptasi oleh tenaga kerja terhadap pekerjaannya. Tenaga kerja akan mengalami efek-efek jangka pendek berupa cepat lelah, perasaan tidak enak, rasa nyeri dan efek jangka panjang berupa banyaknya angka absensi, rendahnya kapasitas kerja untuk istirahat.

Akibat suhu lingkungan tinggi, suhu tubuh akan meningkat (tubuh mendapatkan pemanasan yang lebih) sejumlah keringat disekresi ke permukaan kulit oleh kelenjar keringat, keringat mengandung bermacam-macam elektrolit terutama ion natrium dan klorida. Keluarnya ion natrium dan klorida akan menyebabkan penurunan kekuatan. Hal itu akan menurunkan konsentrasi otot

sehingga tubuh mengalami kelelahan. Karena untuk konsentrasi otot dibutuhkan glukosa sebagai sumber energi.

Dari hasil uji statistik kolmogorov smirnov diperoleh p value sebesar 0,00 hal ini berarti menunjukkan hasil yang sangat signifikan karena p value $\leq 0,01$.

Dapat dilihat dari nilai p value sebesar 0,00 yang sangat signifikan, artinya semakin tinggi tekanan panas maka akan semakin tinggi tingkat kelelahan kerja pekerja dan sebaliknya semakin rendah tekanan panas maka akan semakin rendah pula tingkat kelelahan kerja pekerja (tekanan panas dan tingkat kelelahan kerja lurus).



BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Ada hubungan antara tekanan panas dengan kelelahan kerja pada pekerja bagian *concas* di PT. Krakatau Steel Cilegon, Banten yaitu semakin tinggi tekanan panas di lingkungan kerja, semakin tinggi tingkat kelelahan kerja para pekerja.
2. Sebaliknya semakin rendah tekanan panas di tempat kerja semakin rendah kelelahan kerja para pekerja (tekanan panas dan tingkat kelelahan berbanding lurus).
3. Tingkat kelahan paling tinggi di Bagian *Concas*

B. SARAN

1. Sebaiknya di dalam area *concas* ditambahkan tempat ventilasi udara yaitu berupa jendela, penambahan blower dan mengganti atap yang semula dari seng dengan genteng karena berat jenis genteng dan seng berbeda selain itu seng bahan jenis logam sehingga mudah menghantarkan panas.
2. Sebaiknya tenaga kerja sering minum pada saat bekerja tujuannya adalah untuk mengembalikan cairan yang hilang waktu berkeringat akibat adanya tekanan panas kurang lebih 2 liter/ hari.

3. Untuk peneliti selanjutnya, sebaiknya meneliti faktor-faktor yang belum dikendalikan agar hasil penelitian lebih maksimal. Variabel pengganggu yang tidak terkendali adalah kebisingan, penerangan, status gizi, aklimatisasi, etnis, status kesehatan, riwayat penyakit, keadaan psikis.
4. Sebaiknya pekerja memakai baju yang berbahan kaos sehingga bisa menyerap panas dan mengurangi rasa panas pada saat bekerja di area yang panas.

