

POTRET IKLIM KERJA DAN UPAYA PENGENDALIAN LINGKUNGAN PADA PERUSAHAAN PELEBURAN BAJA DI SIDOARJO

Y. Denny Ardyanto W.¹⁾

¹⁾ Dosen di Bagian Keselamatan Dan Kesehatan Kerja FKM UNAIR

Abstract: Heat yielded during production process will disseminate to all work place, so that result the air temperature in work place also mount the hot environment measured with a few measurement such as dry temperature, wet temperature, ball temperature, speed of wind and air dampness. Merger from the measurements are referred as the climate work. In Indonesia, parameter used to assess the work climate is Wet Bulb Globe Temperature Index (WBGT). Problem question is " what will be climate portrait work and strive operation in shares produce the forge company becomes militant the Sidoarjo ?" Research target was identify the climate work, measuring work load and strive its operation in shares produce the forge company becoming militant the Sidoarjo.

This research was observasional research with the environmental work place observation with measuring the climate work, work load and strive its operation. The target was shares produce, specially refining in forge factory. The data analysed descriptively. Climate measurement work conducted in four dot differences space refining i.e furnace, tendes, leadle and CCM. As for result of climate research work was dry temperature average in furnace 33°C, tendes 31,9°C, leadle 32,4°C And CCM 34,8°C. Wet temperature average in furnace 28,5°C, tendes 28,6°C, leadle 28,2°C, CCM 29,1°C. Bulb temperature average in furnace 35,9°C, tendes 32,6°C, leadle 36,6°C, CCM 40,1°C, Average of wind speed in furnace 0,1 - 3 m/sec, tendes 0,1 - 0,6 m/sec, tendes, leadle 0,4 - 1,8 m/sec and CCM 0,1 m/sec. Humidity in furnace 70,8 %, tendes 70,8 %, leadle 73,3 % and CCM 64,3 %. Wet Bulb Globe Temperature Index in furnace 30,7°C, tendes 29,8°C, leadle 30,7°C and CCM 32,4°C. Work load of all labour of equal to 721 Cal / hr. Strive its operation technically, administrative and use protection equipment.

It is concluded that climate work by using parameter WBGT have exceeded the value float the boundary, work load pertained by a heavy work load and strive the operation technical, administrative and use protection equipment. It is suggested that the company better install the exhaust fan, perform the health inspection of early and Personal Protective Equipment given by continue, consistence and consequence.

Keywords : Steel production, work climate, WBGT

PENDAHULUAN

Baja merupakan hasil dari peleburan berbagai macam metal terutama besi dan bahan baku penunjang lainnya. Selama proses produksi, industri peleburan baja membutuhkan panas yang sangat tinggi sekitar 1700 °C. Suhu peleburan yang sangat tinggi akan memindahkan panas ke seluruh lingkungan kerja dengan berbagai cara seperti; radiasi, konduksi, konveksi dan evaporasi.

Perpindahan panas dari proses produksi ke lingkungan kerja terjadi secara radiasi adalah proses perpindahan panas dimana permukaan obyek seluruhnya secara konstan memancarkan panas dalam bentuk gelombang elektromagnetik. Laju pancaran ditentukan oleh suhu dari permukaan radiasi (Ganong, 2001).

Konduksi adalah transfer panas dari atom ke atom atau dari molekul ke molekul melalui transfer berturut-turut dari energi kinetik. Kehilangan panas melalui konduksi udara akan menyebarkan panas dari proses produksi yang cukup besar walaupun dalam keadaan normal. Panas adalah suatu energi kinetik dari molekul, dan molekul yang menyusun mesin terus-menerus mengalami gerakan vibrasi. Sebagian besar energi dari gerakan ini dipindahkan ke udara bila suhu udara lebih rendah dan mengakibatkan meningkatnya kecepatan gerakan molekul udara. Suhu mesin yang berkontak dengan udara menjadikan suhu udara sama dengan suhu permukaan mesin. Jika suhu udara dan permukaan mesin sama, maka tidak terjadi lagi kehilangan panas dari permukaan mesin ke udara. Oleh sebab itu konduksi panas dari permukaan mesin ke udara mempunyai keterbatasan kecuali udara yang dipanaskan bergerak sehingga timbul udara baru. Udara yang tidak panas secara terus menerus disebarkan melalui udara yang bergerak, fenomena semacam ini disebut konveksi udara (Guyton, 2000; Ganong, 2001).

Kehilangan panas melalui konveksi udara disebut konveksi. Panas dapat didapatkan atau dihilangkan dengan jalan konveksi ke udara, air atau cairan lain yang kontak dengan tubuh dan media lain yang berdekatan menghasilkan perpindahan panas dengan konduksi sejalan atau sesuai dengan tingkat panas. Jika media berpindah, panas akan berpindah dengannya. Hal tersebut adalah pertukaran panas dengan cara konveksi, analog dengan pertukaran dari larutan melalui besarnya aliran. Walaupun ketika kita diam tak bergerak, udara di sekitar kita bergerak karena udara mengembang akibat menyerap panas dari tubuh kita.

Panas yang dihasilkan selama proses produksi akan menyebar ke seluruh lingkungan kerja, sehingga mengakibatkan suhu udara di lingkungan kerja juga meningkat.

Lingkungan kerja yang panas diukur dengan beberapa pengukuran seperti suhu kering, suhu basah, suhu bola, kecepatan angin dan kelembaban udara. Gabungan dari pengukuran suhu

basah, suhu kering, suhu bola, kelembaban udara dan kecepatan angin disebut dengan iklim kerja (Haryuti *et al.*,1987).

Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor: Kep-51/MEN/1999, Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Di Tempat Kerja, pasal 1 ayat 5 berbunyi:

“Iklim kerja adalah hasil perpaduan antara suhu, kelembaban, kecepatan gerakan udara dan panas radiasi dengan tingkat pengeluaran panas dari tubuh tenaga kerja sebagai akibat pekerjaannya”.

Pengukuran suhu basah dan suhu kering menggunakan peralatan yang sama yaitu thermometer suhu udara, perbedaannya terletak pada pemasangan kain katun pada bola (*bulb*) thermometer tersebut. Suhu basah menunjukkan keadaan uap air dan angin di udara. Suhu bola atau suhu radiasi merupakan pengukuran suhu akibat adanya radiasi panas di lingkungan. Radiasi panas bisa berasal dari sinar matahari, proses produksi ataupun proses metabolisme tubuh. Kelembaban udara mengukur banyaknya uap air yang berada di udara sedangkan kecepatan gerakan udara atau angin merupakan pengukuran terhadap gerakan udara.

Di Indonesia, parameter yang digunakan untuk menilai tingkat iklim kerja adalah Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB). Hal ini telah ditentukan dengan Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor: Kep-51/MEN/1999, Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Di Tempat Kerja, pasal 1 ayat 9 berbunyi :

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

Pada lampiran 1 dari Kepmenaker tersebut tentang Nilai Ambang Batas untuk iklim kerja tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai Ambang Batas Iklim Kerja Indeks Suhu Basah Dan Bola (ISBB) yang Diperkenankan

Pengaturan waktu kerja setiap jam		ISBB (^o C)		
Waktu kerja	Waktu istirahat	Beban Kerja		
		Ringan	Sedang	Berat
Bekerja terus menerus (8jam/hari)	-	30,0	26,7	25,0
75% kerja	25% istirahat	30,6	28,0	25,9
50% kerja	50% istirahat	31,4	29,4	27,9
25% kerja	75% istirahat	32,2	31,1	30,0

Catatan :

- Beban kerja ringan membutuhkan kalori 100 – 200 kilo kalori / jam.
- Beban kerja sedang membutuhkan kalori > 200 – 350 kilo kalori / jam.
- Beban kerja berat membutuhkan kalori > 350 – 500 kilo kalori / jam.

Adapun formula yang digunakan adalah :

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

$$ISBB = 0,7 \text{ suhu basah alami} + 0,2 \text{ suhu bola} + 0,1 \text{ suhu kering.}$$

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

$$ISBB = 0,7 \text{ suhu basah alami} + 0,3 \text{ suhu bola.}$$

Lingkungan kerja yang panas lebih banyak menimbulkan permasalahan daripada lingkungan kerja yang dingin. Hal ini karena, umumnya manusia lebih mudah melindungi dirinya dari pengaruh suhu udara yang rendah daripada suhu udara yang tinggi.

Berdasar uraian tersebut dapat di rumuskan “Bagaimanakah potret iklim kerja dan upaya pengendalian di bagian produksi perusahaan peleburan baja Sidoarjo ?”

Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi iklim kerja, mengukur beban kerja dan upaya pengendaliannya di bagian produksi perusahaan peleburan baja Sidoarjo.

METODE PENELITIAN

Rancang bangun yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasional. Observasi dilakukan terhadap lingkungan kerja, dengan mengukur iklim kerja di tempat kerja yang panas.

Sasaran penelitian adalah lingkungan kerja yang panas yaitu di bagian *refining* perusahaan peleburan baja Sidoarjo. Pengukuran iklim kerja dilakukan di empat titik dengan tiga kali pengulangan. Pemilihan tempat pengukuran berdasar tempat tenaga kerja beraktivitas melakukan pekerjaan.

Lokasi penelitian adalah bagian *refining* perusahaan peleburan baja Sidoarjo. Waktu penelitian pada bulan Mei 2004.

Data yang terkumpul merupakan data primer dengan mengukur iklim kerja langsung di tempat kerja. Adapun parameter iklim kerja yang diukur adalah :

- a. Suhu basah alami adalah suhu yang menunjukkan bahwa udara telah jenuh dengan uap air. Pengukuran dengan alat termometer yang bagian bawah dibalut kain katun ($-5 - 50^{\circ}\text{C}$), dibaca setelah dipaparkan 30 menit.
- b. Suhu kering adalah suhu udara yang ditunjukkan oleh suatu termometer yang akurat setelah panas radiasi yang dapat mempengaruhi hasil pembacaan dikoreksi. Pengukuran dengan alat termometer ($-5 - 50^{\circ}\text{C}$), dibaca setelah dipaparkan 30 menit.
- c. Suhu bola atau radiasi adalah suhu yang menunjukkan panas radiasi yang terdapat di lingkungan kerja. Pengukuran dengan termometer yang dipasang di bagian tengah dari suatu bola (*globe*) yang terbuat dari tembaga, permukaan luar di cat hit am, dibaca setelah terpapar 25 menit.
- d. Kelembaban udara adalah banyaknya uap air yang ada di udara . Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat *Heat Stress Apparatus* HS 3700. Pembacaan dilakukan setelah terpapar 25 menit.
- e. Kecepatan angin atau gerakan udara adalah gerakan udara di lingkungan kerja yang diukur dengan menggunakan alat anemometer. Pembacaan dilakukan setelah terpapar 25 menit.
- f. Beban kerja adalah beban yang ditanggung oleh tenaga kerja dalam melakukan suatu kegiatan terdiri dari; ringan, sedang dan berat sesuai dengan energi yang dibutuhkan untuk melakukan aktivitas pekerjaan. Alat yang digunakan untuk mengukur beban kerja adalah kalorimeter dengan merk *caltract* yang dipasang pada tenaga kerja selama empat jam.
- g. Upaya pengendalian lingkungan kerja adalah suatu upaya manajemen untuk mengendalikan lingkungan kerja yang panas akibat proses produksi. Pengumpulan data dilakukan dengan mengobservasi lingkungan kerja seperti upaya pengendalian

secara teknik, administrasi dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).

Data pengukuran iklim kerja dihitung untuk dianalisis dengan parameter iklim kerja yaitu ISBB. Selanjutnya angka ISBB di komparasikan dengan peraturan yang berlaku, untuk dianalisis kesesuaiannya, sehingga aman bagi tenaga kerja yang bekerja di lingkungan tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengukuran Iklim Kerja dan Beban Kerja

Pengukuran iklim kerja dilakukan di bagian *refining*. Pengukuran dilakukan di empat titik dimana tenaga kerja selalu melakukan aktivitas bekerja. Alat yang digunakan untuk mengukur adalah thermometer suhu kering, thermometer suhu basah, *heat stress apparatus* HS 3700 dan anemometer. Semua alat dipaparkan kurang lebih selama 15 menit sebelum pembacaan. Selengkapannya tersaji pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Iklim Kerja di Perusahaan Peleburan Baja Di Sidoarjo Tahun 2004.

No	Lokasi	Jam	SK (°C)	SBa (°C)	SBo (°C)	ISBB (°C)	Rh (%)	V angin (m/dt)
1	<i>Furnace</i>	08.00	32,1	29,4	33,8	30,7	78	0,1 – 8,6
		09.25	32,1	27,0	35,7	29,6	72	0,1 – 0,2
		11.00	34,8	29,0	38,3	31,8	62,5	0,1 – 0,2
2	<i>Tendes</i>	08.15	31,3	28,3	30,9	29,1	72,5	0,1 – 0,7
		09.10	31,6	29,5	30,9	29,9	72,5	0,1 – 0,8
		11.10	32,9	27,9	35,9	30,3	67,5	0,1 – 0,3
3	<i>Leadle</i>	08.24	31,7	28,2	35,9	30,5	76	0,5 – 2,4
		09.00	31,4	27,6	36,6	30,3	76	0,1 – 1,4
		11.25	34,0	28,8	37,4	31,4	68	0,5 – 1,6
4	<i>CCM</i>	08.30	35,0	28,8	39,5	32,0	60	0,1
		09.00	34,3	29,5	40,6	32,8	71	0,1
		11.25	35,1	29,0	40,1	32,3	62	0,1

Keterangan : SK = suhu kering
 SBa = suhu basah alami
 SBo = suhu bola (radiasi)
 Rh = kelembaban udara
 V angin = kecepatan angin

Pengukuran beban kerja dilakukan terhadap satu orang tenaga kerja. Hal ini dilakukan karena alat yang digunakan untuk mengukur beban kerja yaitu kalorimeter hanya sebuah dan diasumsikan semua tenaga kerja melakukan kegiatan bekerja hampir

sama. Kalori yang dibutuhkan sebesar 721 kkal / jam, termasuk dalam beban kerja berat.

Sesuai dengan peraturan yang berlaku bahwa lingkungan kerja yang panas harus dievaluasi dengan menggunakan parameter ISBB. Tenaga kerja melakukan kegiatan atau bekerja di dalam ruangan, sehingga formula ISBB yang digunakan adalah : $ISBB = 0,7$ suhu basah alami + $0,3$ suhu bola.

Parameter ISBB akan berlaku bila nilai ISBB dikaitkan dengan beban kerja, sedangkan tenaga kerja bekerja termasuk beban kerja berat. Nilai ambang batas untuk iklim kerja (tersaji pada tabel 1), bahwa ISBB untuk beban kerja berat sebesar 30°C , sedangkan hasil pengukuran (tersaji pada tabel 2) didapatkan bahwa semua titik pengukuran telah melebihi nilai ambang batas (NAB). Menurut peraturan tersebut tenaga kerja dapat bekerja sebesar 25% dan istirahat sebesar 75% setiap jam kerjanya.

Setiap kelompok tenaga kerja telah mengatur bergantian melakukan pekerjaannya. Hal ini dilakukan sesuai peraturan yang berlaku dan untuk menghindari terjadinya efek fisiologis bagi tenaga kerja. Demikian pula dengan jam istirahat yang telah ditentukan oleh perusahaan. Secara bergantian tenaga kerja beristirahat untuk makan siang, karena selama proses produksi harus ada tenaga kerja yang menanganinya proses produksi tersebut.

3. Upaya Pengendalian

Upaya pengendalian dapat dibedakan menjadi : pengendalian secara teknik, administratif dan penggunaan alat pelindung diri.

3.1. Pengendalian secara Teknik

Pengukuran suhu bola atau suhu radiasi di dapatkan angka yang tinggi. Hal ini memang terjadi karena pabrik tersebut merupakan pabrik peleburan untuk menghasilkan baja. Dalam proses produksi, pabrik tersebut membutuhkan bara api dengan suhu yang sangat tinggi kurang lebih sebesar 1700°C . Pengadaan ventilasi umum diharapkan panas yang menyebar secara radiasi, konduksi dan konveksi ke seluruh ruang kerja dapat mengalir keluar dimana suhu udaranya lebih rendah. Tetapi panas yang terjadi secara terus menerus dan kontinyu, sehingga pengadaan ventilasi umum dirasakan kurang. Untuk itu perusahaan membuat *fan* dengan tujuan mengalirkan panas secara konveksi ke tempat dengan suhu udara yang lebih rendah. Hal ini bisa dilihat dari tabel 2 bahwa kecepatan angin cukup kencang. Sebenarnya pemasangan *fan* dengan radiasi panas yang tinggi dapat membahayakan kesehatan tenaga kerja, karena radiasi panas dari sumber panas akan langsung terkena tenaga kerja yang dapat menyebabkan efek kesehatan bagi tenaga kerjanya. Sebaiknya perusahaan membuat *exhaust fan*, dimana

panas dari lingkungan kerja ditarik keluar ke lingkungan dengan suhu yang lebih rendah. Sehingga pengendalian secara teknik yang perlu dilakukan adalah penambahan ventilasi umum, pemasangan *exhaust fan* dan pemasangan *dust collector*.

3.2. Pengendalian secara Administratif

Lingkungan kerja yang panas membutuhkan tenaga kerja yang fit, kesegaran jasmani baik, status kesehatan baik dan status gizi baik. Berdasar data yang didapat bahwa tenaga kerja yang bekerja tidak di periksa kesehatannya saat baru masuk kerja. Sebaiknya pemeriksaan kesehatan awal diberikan terhadap tenaga kerja yang baru masuk agar tenaga kerja sesuai dengan pekerjaannya (*the right man on the right job*).

Peleburan baja merupakan perusahaan dengan kategori perusahaan berat dengan jumlah tenaga kerja secara keseluruhan lebih dari 500 orang sehingga pengadaan poliklinik harus ada disertai dengan dokter penuh waktu dan dibantu dengan paramedis penuh waktu. Pemberian asuransi terhadap tenaga kerja dengan kategori perusahaan berat harus ada, perusahaan tersebut telah mengikut sertakan tenaga kerjanya dalam Jamsostek dengan program seperti pada hasil.

Kamar mandi yang tersedia untuk tenaga kerja yang banyak tersebut tergolong cukup. Sesuai dengan Peraturan Menteri Perburuhan no. 7 tahun 1964, dikatakan bahwa kakus untuk tenaga kerja sebesar 81 – 100 orang harus tersedia sebanyak 6 kakus diikuti dengan syarat kesehatan lainnya.

Organisasi ketenagakerjaan di perusahaan tersebut telah terbentuk yaitu P2K3 (Panitia Pembina Keselamatan Dan Kesehatan Kerja) dan SPSI. Organisasi ini dibentuk berdasarkan komitmen direktur terhadap tenaga kerjanya. P2K3 diketuai oleh direktur dengan anggota para tenaga kerja. Dengan adanya organisasi ini diharapkan masalah yang berhubungan dengan K3 dapat diatasi.

Sehingga pengendalian secara administratif yang perlu dilakukan adalah pemeriksaan kesehatan berkala, poliklinik dibuka selama 7 hari/minggu, dokter perusahaan hadir paruh waktu (3 hari/minggu), paramedis hadir penuh waktu, tenaga kerja ikut menjadi peserta Jamsostek (JKK, JK, JHT, JPK), jam kerja selama 8 jam/hari atau 40 jam/minggu, jam istirahat selama 1 jam/hari, adanya organisasi P2K3 dan SPSI, tenaga kerja mendapat makan dan minum berkaitan dengan tempat kerja yang panas, perusahaan memiliki ruang makan untuk tenaga kerja, kamar mandi sebanyak 6 buah untuk pria dan sebuah untuk wanita dengan jumlah tenaga kerja keseluruhan 470 tenaga kerja pria dan 13 wanita.

3.3. Pengadaan alat pelindung diri (APD)

Pengadaan alat pelindung diri (APD) dirasakan kurang. Helm sebaiknya harus diberi bila ada kerusakan, tidak hanya diberi 1 saja selama tenaga kerja bekerja di perusahaan tersebut. Masker penutup hidung dan mulut sebaiknya diberi setiap hari. Masker yang terbuat dari kain serap akan cepat lusuh dan rusak bila dipakai seharian apalagi perusahaan tersebut menghasilkan debu. Demikian pula dengan sepatu dan pakaian kerja. Khususnya sepatu kerja sebaiknya diberi saat tenaga kerja tersebut mengeluh sepatunya rusak akibat adanya letikan api dari peleburan metal. Pemberian APD hendaknya diberi konsisten dan konsekuen agar tenaga kerja terhindar dari bahaya di tempat kerja. Pemberian pakaian kerja setiap enam bulan sekali

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Iklim kerja dengan menggunakan parameter Indeks Suhu Basah dan Bola (ISSB) telah melebihi Nilai Ambang Batas (NAB).
2. Beban kerja tergolong beban kerja berat.
3. Upaya pengendalian iklim kerja secara teknis antara lain dengan menambah ventilasi umum, memasang *exhaust fan* dan *dust collector*.
4. Upaya pengendalian secara administratif antara lain dengan melakukan pemeriksaan kesehatan berkala, poliklinik dibuka selama 7 hari/minggu, dokter perusahaan hadir paruh waktu (3 hari/minggu), paramedis hadir penuh waktu, tenaga kerja ikut menjadi peserta Jamsostek, jam kerja selama 8 jam/hari atau 40 jam/minggu dengan jam istirahat selama 1 jam/hari, dan adanya organisasi Keselamatan Kerja.
5. Upaya pengendalian dengan pengadaan Alat Pelindung Diri (APD) yaitu helm, masker, sepatu, dan pakaian kerja yang diberikan kepada pekerja.

Saran

1. Perusahaan sebaiknya memasang *exhaust fan*
2. Perusahaan mengadakan pemeriksaan kesehatan awal
3. Pemberian APD diberikan secara kontinyu, konsisten dan konsekuen

DAFTAR PUSTAKA

Ganong,W.F.(2001), *Fisiologi Kedokteran*. Jakarta : EGC, Penerbit Buku Kedokteran.

Guyton,A.C.(2000), *Fisiologi Kedokteran*. Jakarta : EGC, Penerbit Buku Kedokteran.

Haryuti, Siswanto,A., Setijoso,W.(1987), *Tekanan Panas*. Surabaya :, Balai Hiperkes Dan Keselamatan Kerja Jawa Timur .

Filename: 5.Potret Iklim Kerja(142-151)
Directory: F:\JURNAL KESHLING\Volume 1 No. 2\Word
Template: C:\Documents and Settings\unair\Application
Data\Microsoft\Templates\Normal.dot
Title: BAB I
Subject:
Author: JOHAN KADHAFI NUR
Keywords:
Comments:
Creation Date: 2/14/2005 1:38:00 PM
Change Number: 20
Last Saved On: 2/25/2005 11:04:00 AM
Last Saved By: KESLING
Total Editing Time: 210 Minutes
Last Printed On: 4/10/2007 10:54:00 AM
As of Last Complete Printing
Number of Pages: 10
Number of Words: 2,936 (approx.)
Number of Characters: 16,737 (approx.)