

**HUBUNGAN TEKANAN PANAS DENGAN PRODUKTIVITAS
KERJA PADA SISWA DI UNIT PRODUKSI SMK KATOLIK
ST. MIKAEL SURAKARTA JAWA TENGAH**

SKRIPSI

Diajukan dalam rangka penyelesaian studi Diploma IV
Untuk mencapai gelar Sarjana Saint Terapan



Oleh:
RINI ANGGRAINI
NIM. R0206048

**PROGRAM D.IV KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2010**

commit to user

PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul : Hubungan Tekanan Panas dengan Produktivitas Kerja Siswa di Unit Produksi Smk Katolik ST. Mikael Surakarta Jawa Tengah

Rini Anggraini, R0206048, Tahun 2010

Telah dipertahankan di hadapan **Tim Validasi Proposal Penelitian/Tim Ujian**
Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta

Pada Hari: _____, Tanggal: _____ Juli 2010

Pembimbing Utama
Sumardiyono, SKM, M.Kes.
NIP. 19650706 198803 1 002

Pembimbing Pendamping
Susilowati, S.sos
NIP. 19701216 198903 2 001

Penguji
Lusi Ismayeti ST, M.Kes.
NIP. 19720322 200812 2 001

Tim Skripsi

Sumardiyono, SKM, M.Kes.
NIP. 19650706 198803 1 002

commit to user

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul : Hubungan Tekanan Panas dengan Produktivitas Kerja Siswa di Unit Produksi Smk Katolik ST. Mikael Surakarta Jawa Tengah

Rini Anggraini, R0206048, Tahun 2010

Telah diuji dan sudah disahkan di hadapan **Dewan Penguji Skripsi**
Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta

Pada Hari: _____, Tanggal: _____ Juli 2010

Pembimbing Utama
Sumardiyono, SKM, M.Kes.
NIP. 19650706 198803 1 002

Pembimbing Pendamping
Susilowati, S.sos
NIP. 19701216 198903 2 001

Penguji
Lusi Ismayeti ST, M.Kes.
NIP. 19720322 200812 2 001

Surakarta, Juli 2010

Tim Skripsi

Ketua Program
D.IV Kesehatan Kerja FK UNS

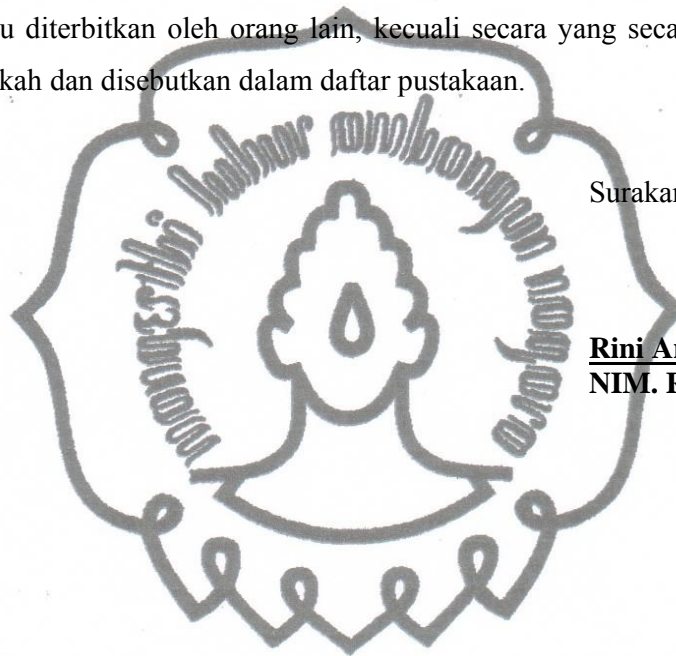
Sumardiyono, SKM, M.Kes.
NIP. 19650706 198803 1 002

Putu Suriyasa, dr., MS, PKK, Sp. Ok
NIP. 19481105 198111 1 001

commit to user

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 2010

Rini Anggraini
NIM. R0206048

ABSTRAK

Rini Anggraini. 2010. HUBUNGAN TEKANAN PANAS DENGAN PRODUKTIVITAS KERJA PADA SISWA DI UNIT PRODUKSI SMK KATOLIK MIKAEL SURAKARTA JAWA TENGAH. Skripsi. Program Studi D.IV Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Unit Produksi SMK Katolik ST. Mikael Surakarta yaitu sebuah Sekolah Menengah Kejuruan yang juga memiliki unit produksi sendiri sebagai penunjang sarana pendidikan, antara lain memproduksi Rivet.

Penelitian ini merupakan *observasional analitik* dan berdasarkan pendekatannya menggunakan pendekatan *Cross Sectional*. Subjek penelitiannya adalah semua siswa kelas X tahun 2010 mata diklat bagian mesin bubut konvensional yang berjumlah 53 orang dengan teknik sampling yang digunakan *sampling* jenuh. Data disajikan dalam bentuk tabel untuk mengetahui hubungan tekanan panas dengan produktivitas menggunakan uji statistik *pearson product moment*.

Hasil uji statistik *pearson product moment* dengan analisis bivariat menggunakan program komputer SPSS versi 17, menunjukkan bahwa nilai korelasi r sebesar (0,841) pada tingkat hubungan korelasi sangat kuat atau sempurna ($r = 0,76 - 1$) serta nilai $p = 0.000$ ($p \leq 0.01$) yang menunjukkan hasil uji sangat signifikan. Hal ini menunjukkan H_a diterima atau dengan kata lain hubungan antara tekanan panas dengan produktivitas adalah sangat erat.

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ada hubungan tekanan panas dengan produktivitas kerja.

Kata kunci : Tekanan Panas, Produktivitas Kerja

ABSTRACT

Rini Anggraini. 2010. HEAT PRESSURE RELATIONSHIP WITH STUDENT WORK PRODUCTIVITY IN THE PRODUCTION UNIT OF THE CATHOLIC SMK ST. MIKAEL SURAKARTA, CENTRAL JAVA. Thesis, Occupational Health Study Program of Medical Faculty, Sebelas Maret University Of Surakarta.

Production Unit of the Catholic SMK ST. Mikael Surakarta is a Vocational High School who also has his own production unit as a means of supporting education, among others, producing rivets.

This study is observational and analytical approach based on cross sectional approach. Subject of research are all students of class X in 2010 training the eye of conventional lathe part numbering 53 people with the sampling technique used saturated sampling. The data presented in tabular format to determine heat stress relationship with productivity using Pearson product moment test statistics.

Statistical test results with Pearson product moment bivariate analysis using computer program SPSS version 17, shows that the correlation r value of (0.841) at the level of relationship is very strong or perfect correlation ($r = 0.76$ to 1) and p value = 0.000 ($p \leq 0 : 01$) which shows the test result is very significant. This shows H_a is receive or in other words the relationship between heat pressure with the productivity is very tight.

From this study we can conclude that there is a hot pressure relationship with work productivity.

Keywords: Heat Pressure, Work Productivity

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

Semua yang jatuh dari langit bukan cuma-cuma, hanya doa dan usaha. Hidup adalah perjuangan tanpa henti-henti, usah kau menangi hari kemarin.

(Dhani Ahmad Manaf)

Persembahan :

Setetes peluh dan sebetuk karya kecil ini aku persembahkan untuk :

1. Allah SWT “Peniup nafas hidupku”
2. Bapak, Ibu, adik-adikku, dan seluruh keluarga yang selalu menyanyangiku.
3. Nugroho Budi utomo yang selalu setia menemani, mendukung dan memahami segala kekuranganku.
4. Teman-teman seperjuanganku semuanya.
5. Almamaterku yang ku banggakan.

commit to user

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini berjudul “Pengaruh Tekanan Panas terhadap Produktivitas kerja pada Siswa di Unit Produksi SMK Katolik Mikael Surakarta”. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk melengkapi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Saint Terapan di Program Studi D.IV Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Dalam penyelesaian penelitian sampai dengan tersusunnya skripsi ini, dengan rasa rendah hati disampaikan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Prof. H. A.A. Subiyanto, dr., MS, Dr selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
2. Bapak Putu Suriyasa, dr., MS, PKK, Sp. Ok selaku Ketua Program D.IV Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
3. Bapak Sumardiyono, SKM., M.Kes selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan selama penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Susilowati, S.Sos selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan selama penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Lusi Ismayeti ST, M. Kes. selaku penguji yang telah memberikan masukan dalam skripsi ini.
6. Bapak RM. Clay Pariera, SJ selaku Pudir I Bidang Akademik ATMI (Akademi Teknik Mesin Industri) yang telah memberikan izin melaksanakan penelitian di SMK Katolik ST. Mikael Surakarta.
7. Bapak Wisnu Haryanto yang telah memberikan masukan selama penyusunan skripsi ini.
8. Semua Instruktur dan semua Siswa SMK Katolik ST. Mikael yang telah membantu dalam penelitian ini.
9. Kedua orang tua dan saudara-saudara yang telah memberikan kasih sayang, doa dan dukungan kepada penulis.
10. Sahabat, rekan-rekan angkatan 2006 dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca sekalian. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi civitas akademika Program D.IV Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta, untuk menambah wawasan ilmu di bidang keselamatan dan kesehatan kerja.

Surakarta, Juni 2010

Rini Anggraini

commit to user

DAFTAR ISI

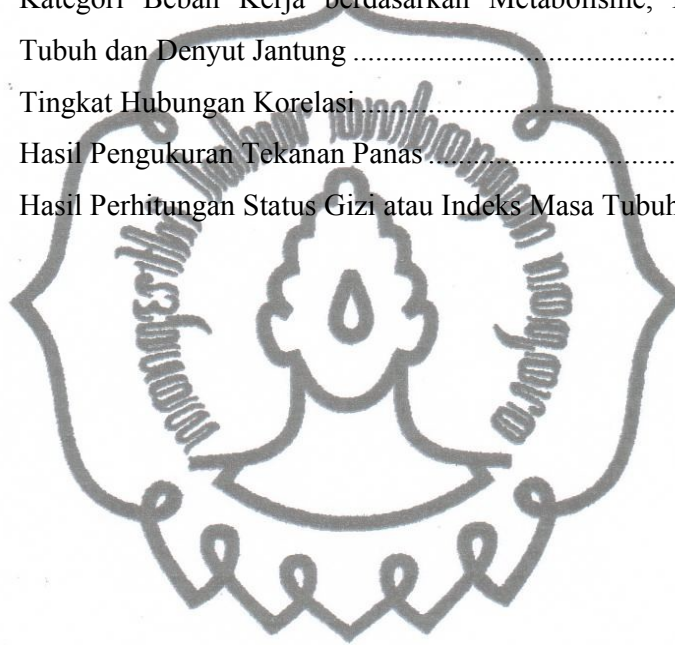
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka.....	6
B. Kerangka Pemikiran.....	41
C. Hipotesis.....	42
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	43
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	43
C. Populasi, Sampel Penelitian dan Teknik Sampling.....	44
D. Identifikasi Variabel Penelitian.....	44
E. Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	45
F. Desain Penelitian.....	46
G. Sumber Data.....	47
H. Teknik Pengumpulan Data.....	48

commit to user

I. Instrumen Penelitian	48
J. Teknik Pengolahan dan Analisa Data	51
BAB IV. HASIL PENELITIAN	
A. Gambaran Umum Perusahaan	53
B. Hasil Analisis Data Penelitian	53
1. Hasil Analisis Univariat	53
a. Pengukuran Tekanan Panas	54
b. Hasil Pengukuran Produktivitas Kerja	55
c. Hasil Perhitungan Status Gizi (IMT)	55
d. Beban Kerja	56
e. Data Pendidikan Siswa	57
f. Usia	57
g. Jenis Kelamin	57
2. Hasil Analisis <i>Bivariat</i>	57
BAB V. PEMBAHASAN	
A. Gambaran Umum Perusahaan	60
B. Analisa Univariat	64
C. Analisis Bivariat	71
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	74
B. Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	NAB Iklim Kerja.....	14
Tabel 2.	Tingkat Pekerjaan dan Kalori.....	18
Tabel 3.	Pengaruh Suhu Lingkungan terhadap Manusia.....	19
Tabel 4.	Kategori Beban Kerja berdasarkan Metabolisme, Respirasi, Suhu Tubuh dan Denyut Jantung	31
Tabel 5.	Tingkat Hubungan Korelasi.....	51
Tabel 6.	Hasil Pengukuran Tekanan Panas	54
Tabel 7.	Hasil Perhitungan Status Gizi atau Indeks Masa Tubuh (IMT).....	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Kerangka Pemikiran.....	41
Gambar 2	Desain Penelitian.....	46
Gambar 3	<i>Area Heat Stress Monitor</i>	49
Gambar 4	<i>Rivet</i>	50
Gambar 5	Kamera <i>Digital</i>	50



DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1 : Surat Keterangan
- LAMPIRAN 2 : Data Sekunder Produktivitas Siswa Mata Diklat bagian Bubut Konvensional Kelas X di unit Produksi SMK St. Mikael Surakarta 2010
- LAMPIRAN 3 : Data Produktivitas dengan Tekanan Panas Siswa Mata Diklat bagian Bubut Konvensional Kelas X di unit Produksi SMK St. Mikael Surakarta 2010
- LAMPIRAN 4 : Hasil Uji Statistik Pengukuran Tekanan Panas
- LAMPIRAN 5 : Hasil Uji Statistik Pengukuran Produktivitas Kerja
- LAMPIRAN 6 : Uji Statistik Hubungan Tekanan Panas dengan Produktivitas Kerja
- LAMPIRAN 7 : Hasil Uji Statistik Pengukuran Status Gizi/IMT
- LAMPIRAN 8 : Hasil Uji Statistik Pengukuran Status Gizi/IMT dan Produktivitas dengan *Pearson product Monent*.
- LAMPIRAN 9 : Hasil Uji Statistik Pengukuran Beban Kerja
- LAMPIRAN 10 : Hasil Uji Statistik Pengukuran Beban Kerja dengan Produktivitas Kerja
- LAMPIRAN 11 : Foto Pengukuran

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Industrialisasi akan selalu diikuti oleh penerapan teknologi tinggi, penggunaan bahan dan peralatan yang semakin kompleks dan rumit. Namun demikian, penerapan teknologi tinggi dan penggunaan bahan dan peralatan yang beraneka ragam dan kompleks tersebut sering tidak diikuti oleh kesiapan sumber daya manusianya. Keterbatasan manusia sering menjadi faktor penentu terjadinya musibah seperti : kecelakaan, kebakaran, peledakan, pencemaran lingkungan dan timbulnya penyakit akibat kerja. Kondisi-kondisi tersebut ternyata telah banyak mengakibatkan kerugian jiwa dan mental, baik bagi pengusaha, tenaga kerja, pemerintah, dan bahkan masyarakat luas. Untuk mencegah dan mengendalikan kerugian-kerugian yang lebih besar, maka diperlukan langkah-langkah tindakan yang mendasar dan prinsip yang dimulai dari tahap perencanaan. Sedangkan tujuannya adalah agar tenaga kerja mampu mencegah dan mengendalikan berbagai dampak negatif yang timbul akibat proses produksi. Sehingga akan tercipta lingkungan kerja yang sehat, nyaman, aman, dan produktif. (Tarwaka, dkk, 2004 : 33)

Di dalam suatu lingkungan kerja, pekerja akan menghadapi tekanan lingkungan. Tekanan lingkungan tersebut dapat berasal dari kimiawi, fisik, biologis, dan psikis. Tekanan lingkungan kerja fisik khususnya lingkungan

kerja panas memegang peranan yang penting, oleh sebab itu lingkungan kerja harus diciptakan nyaman mungkin supaya didapatkan efisiensi kerja dan meningkatkan produktivitas. (Santoso, 1985:1).

Menurut Suma'mur (1984) dan Priatna (1990) bahwa suhu tubuh manusia dipertahankan hampir menetap (*homoeothermis*) oleh suatu pengaturan suhu (*thermoregulatory system*). Suhu menetap ini dapat dipertahankan akibat keseimbangan diantara panas yang dihasilkan dari metabolisme tubuh dan pertukaran panas diantara tubuh dengan lingkungan sekitarnya. Sedangkan produksi panas di dalam tubuh tergantung dari kegiatan fisik tubuh, makanan, gangguan sistem pengaturan panas seperti dalam kondisi demam dan lain-lain. Selanjutnya faktor-faktor yang menyebabkan pertukaran panas diantara tubuh dengan lingkungan sekitarnya adalah panas konduksi, panas konveksi, panas radiasi dan panas penguapan (VOHSC & VCAB, 1991 dan Bernard, 1996, dalam Tarwaka, dkk 2004).

Di samping itu pekerja dengan lingkungan panas juga dapat beraklimatisasi untuk mengurangi reaksi tubuh terhadap panas (*heat strain*). Pada proses aklimatisasi menyebabkan denyut jantung lebih rendah dan laju pengeluaran keringat meningkat. Khusus untuk pekerja yang baru dilingkungan panas diperlukan waktu aklimatisasi selama 1-2 minggu. Jadi, aklimatisasi terhadap lingkungan panas sangat diperlukan pada seseorang yang belum terbiasa dengan kondisi tersebut. Aklimatisasi tubuh terhadap panas memerlukan sedikit *liquid* tetapi lebih sering minum. Tablet garam juga diperlukan dalam proses aklimatisasi. Seorang tenaga kerja dalam proses

aklimatisasi hanya boleh 50% waktu kerja pada tahap awal, kemudian dapat ditingkatkan 10% setiap hari (Grantham, 1992) dalam Tarwaka, dkk (2004).

Berdasarkan survei awal yang dilakukan pada bulan Mei 2010 di Unit Produksi SMK Katolik ST. Mikael Surakarta yaitu sebuah Sekolah Menengah Kejuruan yang juga memiliki unit produksi sendiri sebagai penunjang sarana pendidikan, antara lain memproduksi Rivet. Pada survei awal ini penulis melakukan pengukuran tekanan panas di tempat kerja bagian bubut dengan menggunakan alat Ukur *Heat Stress Area Monitor Merk Questemp IQ* yaitu suhu rata-rata tekanan panas setiap siswa adalah Indeks Suhu Basah dan Bola $27,8^{\circ}\text{C}$ pada pukul 07.30 WIB sampai dengan pukul 10.30 WIB dengan mengambil 5 titik pengukuran dan denyut nadi rata-rata 84,42 setelah 1 jam kerja sehingga termasuk dalam beban kerja ringan dengan hasil rata-rata pembuatan rivet sebanyak 15 biji rivet per jam pada 53 siswa. Sedangkan Nilai Ambang Batas (NAB) yang diperkenankan, yaitu berdasarkan Lampiran Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. KEP. 51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas Iklim Kerja Indeks Suhu Basah dan Bola yaitu untuk pengaturan waktu kerja dengan beban kerja terus-menerus selama 2 jam/hari dengan berdasarkan beban kerja yaitu beban kerja ringan dengan ISBB $32,2^{\circ}\text{C}$. Berarti tekanan panas masih di bawah NAB.

Dengan mengacu pada hasil survei awal yang dilakukan oleh penulis, maka penulis ingin mengadakan penelitian mengenai “Hubungan Tekanan Panas dengan Produktivitas Kerja Pada Siswa di Unit Produksi SMK Katolik ST. Mikael Surakarta Jawa Tengah”.

B. Perumusan Masalah

Apakah ada Hubungan tekanan panas dengan produktivitas kerja pada siswa bagian bubut konvensional di Unit Produksi SMK Katolik ST. Mikael Surakarta ?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan tekanan panas dengan produktivitas kerja pada siswa bagian bubut konvensional di Unit Produksi SMK Katolik Mikael Surakarta.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui gambaran tentang tekanan panas.
- b. Untuk mengetahui gambaran tentang produktivitas pekerja.
- c. Untuk mengetahui hubungan tekanan panas terhadap produktivitas kerja

D. Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Diharapkan sebagai pembuktian bahwa ada hubungan tekanan panas dengan produktivitas kerja.

2. Aplikatif

- a. Bagi Ilmu Pengetahuan

Menambah wacana kepustakaan keilmuan tentang teori-teori tekanan panas dan produktivitas kerja khususnya tentang Hubungan Tekanan Panas dengan Produktivitas Kerja di Unit Produksi SMK Katolik ST. Mikael Surakarta.

b. Bagi Peneliti

Meningkatkan wawasan dan pengetahuan tentang Hubungan Tekanan Panas dengan Produktivitas Kerja di Unit Produksi SMK Katolik ST. Mikael Surakarta.

c. Bagi Program D.IV Kesehatan Kerja

Menambah referensi, data dan informasi di kepustakaan Program D.IV Kesehatan Kerja Khususnya Hubungan Tekanan Panas dengan Produktivitas Kerja di Unit Produksi SMK Katolik ST. Mikael Surakarta.

d. Bagi Unit Produksi SMK Katolik ST. Mikael Surakarta

Menambah pengetahuan dan pengertian Hubungan Tekanan Panas dengan Produktivitas Kerja di Unit Produksi SMK Katolik ST. Mikael Surakarta.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Pengertian Tekanan Panas

a. Definisi Tekanan Panas

Tekanan panas merupakan perpaduan dari suhu dan kelembaban udara, kecepatan aliran udara, suhu radiasi dengan panas yang dihasilkan oleh metabolisme tubuh (Siswanto, 1987:2).

Tekanan Panas (*heat stress*) merupakan kombinasi dari suhu udara, kelembaban udara, kecepatan gerakan udara dan panas radiasi, yang dipadankan dengan produksi panas oleh tubuh sendiri (Suma'mur P.K., 2009:153).

b. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tekanan Panas :

1) Suhu Udara

Suhu udara adalah ukuran energi kinetik rata-rata dari pergerakan molekul-molekul. Suhu suatu benda ialah keadaan yang menentukan kemampuan benda tersebut, untuk memindahkan (transfer) panas ke benda-benda lain atau menerima panas dari benda-benda lain tersebut. Dalam sistem dua benda, benda yang kehilangan panas dikatakan benda yang bersuhu lebih tinggi (BMKG, 2009).

Suhu udara dapat diukur dengan termometer biasa (Termometer suhu kering) dan suhu demikian disebut suhu kering. Suhu basah adalah suhu yang ditunjukkan suatu termometer yang dibasahi dan ditiupkan kepadanya, dengan demikian suhu tersebut menunjukkan kelembaban relatif udara (Suma'mur P.K., 2009:154).

Suhu nyaman bagi orang Indonesia adalah antara 24-26 °C. Suhu yang lebih dingin dikatakan 20°C. Suhu paling cocok bagi penduduk sub-tropis) mengurangi efisiensi kerja dengan keluhan kaku atau kurangnya koordinasi otot. Suhu panas terutama berakibat menurunkan prestasi kerja berfikir. Penurunan kemampuan berfikir demikian sangat luar biasa terjadi sesudah suhu udara melampaui 32°C. Suhu panas mengurangi kelincahan, memperpanjang waktu reaksi dan memperlambat waktu pengambilan keputusan, mengganggu kecermatan kerja otak, mengganggu koordinasi saraf perasa dan motorik, serta memudahkan emosi untuk dirangsang (Suma'mur P.K., 2009:159).

2) Kelembaban Udara

Definisi kelembaban udara adalah banyaknya kandungan uap air di atmosfer. Udara atmosfer adalah campuran dari udara kering dan uap air. Beberapa cara untuk menyatakan jumlah uap air yaitu :

- a) Tekanan uap adalah tekanan parsial dari uap air. Dalam fase gas maka uap air di dalam atmosfer seperti gas sempurna (ideal).
- b) Kelembaban mutlak yaitu massa air yang terkandung dalam satu satuan volume udara lengas.
- c) Nisbah percampuran (*mixing ratio*) yaitu nisbah massa uap air terhadap massa udara kering.
- d) Kelembaban spesifik didefinisikan sebagai massa uap air persatuan massa udara basah.
- e) Kelembaban nisbi (RH) ialah perbandingan nisbah percampuran dengan nilai jenuhnya dan dinyatakan dalam %.
- f) Suhu virtual.

Besaran yang sering dipakai untuk menyatakan kelembaban udara adalah kelembaban nisbi yang diukur dengan psikrometer atau higrometer. Kelembaban nisbi berubah sesuai tempat dan waktu. Pada siang hari kelembaban nisbi berangsur-angsur turun kemudian pada sore hari sampai menjelang pagi bertambah besar (BMKG, 2009).

3) Kecepatan Gerakan Udara

Kecepatan aliran udara yang besar dapat diukur dengan anemometer, sedangkan kecepatan udara yang kecil diukur dengan memakai termometer kata (Suma'mur P.K., 2009:154).

4) Panas Radiasi

Panas radiasi adalah energi atau gelombang elektromagnetis yang panjang gelombangnya lebih dari sinar matahari dan mata tidak peka terhadapnya (Mata tidak dapat melihatnya). Gelombang radiasi demikian dihantar melalui udara tanpa diabsorpsi energinya, tetapi menimbulkan panas pada benda yang dikenainya. Sumber panas radiasi adalah permukaan yang panas dan juga sinar matahari sendiri (Sum'mur P.K., 2009:154).

c. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Ketahanan Tubuh terhadap Tekanan Panas :

Faktor-faktor yang mempengaruhi Ketahanan Tubuh terhadap tekanan panas meliputi : aklimatisasi, umur, jenis kelamin, perbedaan suku bangsa, dan status gizi.

1) Aklimatisasi

Aklimatisasi adalah suatu proses adaptasi fisiologis yang ditandai dengan pengeluaran keringat yang meningkat, penurunan denyut nadi, dan suhu tubuh sebagai akibat pembentukan keringat (Siswanto, 1987:28). 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. Dengan bekerja dalam suhu tinggi saja belum dapat menghasilkan aklimatisasi yang sempurna (WHO, 1969:9).

2) Umur

Menurut WHO (1969:9), 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.

3) Jenis Kelamin

Menurut Priatna (1990) dalam Tarwaka,dkk (2004:10) bahwa seorang wanita lebih tahan terhadap suhu dingin daripada suhu panas. Tersebut disebabkan karena tubuh seorang wanita mempunyai jaringan dengan daya konduksi yang lebih tinggi terhadap panas bila dibandingkan dengan laki-laki. Akibatnya pekerja wanita akan memberikan lebih banyak reaksi perifer bila bekerja pada cuaca panas. Dari uraian tersebut jelas bahwa, untuk

mendapatkan daya kerja yang tinggi, maka harus diusahakan pembagian tugas antara pria atau wanita sesuai dengan kemampuan, kebolehan dan keterbatasan masing-masing.

4) Perbedaan Suku Bangsa

Perbedaan aklimatisasi yang ada diantara kelompok suku bangsa adalah kecil. Mungkin hal ini dikarenakan perbedaan ukuran tubuh (WHO, 1969:10).

5) 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 (I Dewa Nyoman Supriasa, 200:17). Seseorang yang status gizinya jelek akan menunjukkan respon yang berlebihan terhadap tekanan panas, hal ini disebabkan karena sistem kardiovaskuler yang tidak stabil (Siswanto, 1987:31).

d. Parameter Tekanan Panas

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

1) Suhu efektif (*Corrected Effective Temperature*)

Suhu efektif yaitu indeks sensoris dari tingkat panas yang dialami oleh seseorang tanpa baju, kerja enteng dalam berbagai kombinasi

suhu, kelembaban dan kecepatan aliran udara (Suma'mur P.K., 2009:155). Kelemahan penggunaan suhu efektif adalah tidak memperhitungkan panas radiasi dan panas metabolisme tubuh sendiri. Untuk penyempurnaan pemakain suhu efektif dengan memperhatikan panas radiasi, dibuatlah Skala Suhu Efektif Dikoreksi (*Corected Effectife Temperature Scale*).

- 2) Indeks kecepatan keluar keringat selama 4 jam (*Predicted-4 Hour Sweetrate*)

Yaitu keringat keluar selama 4 jam, sebagai akibat kombinasi suhu kelembaban dan kecepatan udara serta radiasi, dapat pula dikoreksi dengan pakaian dan tingkat kegiatan pekerjaan (Suma'mur P.K., 2009:156).

- 3) Indeks Belding-Heacth (*Heat Stress Index*)

Dihubungkan dengan kemampuan berkeringat dari orang standard yaitu seseorang muda dengan tinggi 170 cm dan berat 154 pond dalam keadaan sehat dan memiliki kesegaran jasmani, serta beraklimatisasi terhadap panas (Suma'mur P.K., 2009:156).

- 4) ISBB (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., 2009:156). Indeks ini digunakan sebagai cara penilaian terhadap tekanan panas dengan rumus:

commit to user

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

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

(Suma'mur P.K., 2009:156).

Berdasarkan Lampiran Keputusan Menteri Tenaga Kerja, No : KEP. 51/MEN/1999) Nilai Ambang Batas Iklim Kerja Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB) yang diperkenankan adalah sebagai berikut :

Tabel 1. NAB Iklim Kerja

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

Sumber : Depnaker RI, 1999.

Catatan :

1. Beban Kerja Ringan Membutuhkan kalori 100 – 200 Kilo Kalori / Jam.
2. Beban Kerja Sedang Membutuhkan kalori > 200 – 350 Kilo Kalori / Jam.
3. Beban Kerja Ringan Membutuhkan kalori > 350 - 500 Kilo Kalori / Jam.

e. Pengukuran Tekanan Panas

Dalam penelitian ini pengukuran tekanan panas menggunakan “*Questemp*” 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 30 menit.

f. Mekanisme Panas Tubuh

Didalam 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 *enzyme* (Santoso, 1985:10).

Manusia termasuk golongan makhluk homoetermis yaitu makhluk yang mampu mempertahankan suhu tubuhnya walaupun suhu lingkungan sekitarnya berubah-ubah. Suhu tubuh manusia dipertahankan hampir menetap oleh suatu system 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., 2009:151).

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).

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).

g. Pertukaran panas tubuh dengan Lingkungan Sekitar

Produksi panas dalam tubuh tergantung dari kegiatan fisik tubuh, makanan yang telah atau sedang dikonsumsi, pengaruh panas tubuh sendiri, misalnya pada keadaan demam (Suma'mur P.K., 2009:151).

Faktor-faktor yang menyebabkan pertukaran panas antara tubuh dengan lingkungan sekitarnya adalah :

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 lain lebih rendah suhunya, dan dapat menambah panas kepada badan apabila suhunya lebih tinggi dari tubuh. (Suma'mur P.K., 2009:151).

2) Konveksi

Konveksi adalah pertukaran panas dari badan dengan lingkungan melalui kontak udara dengan tubuh. Udara adalah penghantar panas yang kurang 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.

3) Radiasi

Pertukaran panas antara tubuh dengan benda padat disekitarnya yaitu dengan cara menyerap atau memancarkan energi panas (Suma'mur P.K., 1996:82)

Panas yang diakibatkan metabolisme sangat tergantung kepada aktivitas tubuh. Berikut adalah hubungan antara panas yang dihasilkan oleh metabolisme dan kegiatan tubuh.

Tabel 2. Tingkat Pekerjaan dan Kalori

Tingkat Pekerjaan	Kegiatan	BTU / Jam
Ringan	➤ Tidur	250
	➤ Duduk tenang	400
	➤ Duduk, gerak-gerakkan tubuh dan lengan sedang (misalnya mengetik)	450 – 550
	➤ Duduk, gerak-gerakkan kaki dan tangan sedang (misalnya main piano, menyetir mobil).	550 -650
	➤ Berdiri, kerja ringan pada mesin atau bongkar, terutama lengan.	550 – 650
	➤ Duduk, gerak-gerakkan kuat tangan dan kaki.	650 – 800
Sedang	➤ Berdiri, kerja ringan pada mesin atau bongkar, kadang-kadang jalan.	650 – 750
	➤ Berdiri, kerja sedang pada mesin atau bongkar, kadang-kadang jalan.	750 – 1000
	➤ Jalan-jalan dengan mengangkat atau mendorong beban yang sedang beratnya.	1.000 – 1.400
	➤ Mengangkat, mendorong dan menaikkan benda-benda berat secara terputus-putus, (misalnya	1.500 – 2.000

commit to user

Bersambung

Sambungan

	kerja menyekop).	
Berat	Mengangkat, mendorong, dan menaikkan benda berat terus-menerus	2.000– 2.400

Sumber : Suma'mur P.K., 2009 : 153

4) Evaporasi (penguapan keringat)

Penguapan atau evaporasi adalah proses perubahan molekul di dalam keadaan cair (contohnya air) dengan spontan menjadi gas (contohnya uap air). Proses ini adalah kebalikan dari kondensasi. Umumnya penguapan dapat dilihat dari lenyapnya cairan secara berangsur-angsur ketika terpapar pada gas dengan volume signifikan (Wikipedia, 2010).

Manusia dapat berkeringat yang dengan penguapan di permukaan kulit atau melalui peparu dan rongga mulut tubuh kehilangan panas untuk penguapan (Suma'mur P.K., 2009 : 152).

h. Efek Panas pada Manusia

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 3. Pengaruh Suhu Lingkungan terhadap Manusia

NO	Tingkat Temperatur (°C)	Efek terhadap tubuh
1.	± 49 °C	Temperatur yang dapat ditahan sekitar 1 jam, tetapi jauh di atas tingkat kemampuan fisik dan mental.

Bersambung

Sambungan

2.	$\pm 30\text{ }^{\circ}\text{C}$	Aktivitas mental dan daya tangkap mulai menurun dan cenderung untuk membuat kesalahan dalam pekerjaan.
3.	$\pm 24\text{ }^{\circ}\text{C}$	Kondisi optimum
4.	$\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$	Kekakuan fisik yang ekstrim mulai muncul.

Sumber: I Nyoman Pradnyana Sucipta Putra. 2004:446

Tekanan panas memerlukan upaya tambahan pada anggota tubuh untuk memelihara keseimbangan panas. Menurut Pulat (1992) bahwa reaksi fisiologis tubuh (*Heat Strain*) oleh karena peningkatan temperature udara di luar *comfort zone* adalah sebagai berikut :

1) Vasodilatasi

Vasodilatasi pembuluh darah perifer hampir dilakukan pada semua area tubuh. Vasodilatasi ini disebabkan oleh hambatan dari pusat simpatis pada hipotalamus posterior yang menyebabkan vasokonstriksi sehingga terjadi vasodilatasi yang kuat pada kulit, yang memungkinkan percepatan pemindahan panas dari tubuh ke kulit hingga delapan kali lipat lebih banyak (NursingBegin, 2008).

2) Denyut jantung meningkat.

3) Temperatur kulit meningkat.

4) Suhu inti tubuh pada awalnya turun kemudian meningkat, dan lain-lain.

Menurut Tarwaka, dkk (2004) secara lebih rinci gangguan kesehatan akibat pemaparan suhu lingkungan panas yang berlebihan dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Gangguan perilaku dan performasi kerja seperti, terjadinya kelelahan, sering melakukan istirahat curian.
2. Dehidrasi.

Dehidrasi adalah suatu kehilangan cairan tubuh yang berlebihan yang disebabkan baik oleh penggantian cairan yang tidak cukup maupun karena gangguan kesehatan. Pada kehilangan cairan tubuh $< 1,5\%$ gejalanya tidak nampak, kelelahan muncul lebih awal dan mulut mulai kering.

3. *Heat Rush.*

Keadaan seperti biang keringat buntat, gatal kulit akibat kondisi kulit terus dasah. Pada kondisi demikian pekerja perlu beristirahat pada tempat yang lebih sejuk dan menggunakan bedak penghilang keringat.

4. *Heat cramps.*

Merupakan kejang-kejang otot tubuh (tangan dan kaki) akibatnya keluarnya keringat yang menyebabkan hilangnya garam natrium dari dalam tubuh yang kemungkinan besar disebabkan karena minum terlalu banyak dengan sedikit garam natrium.

5. *Heat syncope* atau *fainting.*

Keadaan ini disebabkan karena aliran darah ke otak tidak cukup karena sebagian besar aliran darah di bawa kepermukaan kulit atau perifer yang disebabkan karena pemaparan suhu tinggi.

6. *Heat exhaustion.*

Keadaan ini terjadi apabila tubuh kehilangan terlalu banyak cairan dan atau kehilangan garam. Gejalanya mulut kering, sangat haus, lemah dan sangat lelah. Gangguan ini biasanya banyak dialami oleh pekerja yang belum beraklimatisasi terhadap suhu udara panas.

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 ditempat kerja bertalian dengan kenaikan angka-angka sakit seperti masuk angin, influenza, dan sebagainya (Sumarmur P.K., 1996:91).

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

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).

2. Pencegahan dan Pengendalian Panas

a. Pencegahan gangguan panas

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

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 (Na Cl)

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.

b. Pengendalian panas

Menurut Siswanto (1987) pengendalian terhadap tekanan panas meliputi : isolasi terhadap sumber panas, tirai radiasi, ventilasi setempat, pendinginan lokal, ventilasi umum dan pengaturan lama kerja.

1) 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 pemaparan seseorang terhadap panas dan merupakan cara pengendalian yang dianjurkan bila ditempat kerja terdapat sumber panas yang sangat tinggi.

2) Tirai Radiasi

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

3) Ventilasi Setempat

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

4) Pendinginan Lokal

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

5) Ventilasi Umum

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

6) 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 (Siswanto, 1987:37).

Menurut Tarwaka, dkk (2004) untuk mengendalikan pengaruh pemaparan tekanan panas terhadap tenaga kerja perlu dilakukan koreksi tempat kerja, sumber-sumber panas lingkungan dan aktivitas kerja yang dilakukan. Koreksi tersebut dimaksudkan untuk menilai secara cermat faktor-faktor tekanan panas dan mengukur ISBB pada masing-masing pekerjaan sehinggadapat dilakukan langkah pengendalian secara benar. Disamping itu koreksi tersebut juga dimaksudkan untuk menilai

efektifitas dari sistem pengendalian yang telah dilakukan di masing-masing tempat kerja. Secara ringkas teknik pengendalian terhadap pemaparan tekanan panas di perusahaan dapat dijelaskan sebagai berikut :

- 1) Mengurangi faktor beban kerja dengan mekanisasi.
- 2) Mengurangi beban panas radian dengan cara :
 - a) Menurunkan temperatur udara dari proses kerja yang menghasilkan panas.
 - b) Relokasi proses kerja yang menghasilkan panas.
 - c) Penggunaan tameng panas dan alat pelindung yang dapat memantulkan panas.
- 3) Mengurangi temperatur dan kelembaban. Cara ini dapat dilakukan melalui ventilasi pengenceran (*dilution ventilation*) atau pendinginan secara mekanis (*mechanical cooling*). Cara ini telah terbukti secara dramatis dapat menghemat biaya dan meningkatkan kenyamanan (Bernard,1996) dalam Tarwaka,dkk (2004:38).
- 4) Meningkatkan pergerakan udara. Peningkatan pergerakan udara melalui ventilasi buatan dimaksudkan untuk memperluas pendinginan evaporasi, tetapi tidak boleh melebihi 0,2 m/det. Sehingga perlu dipertimbangkan bahwa menambah pergerakan udara pada temperatur yang tinggi ($>40^{\circ}\text{C}$) dapat berakibat kepada peningkatan tekanan panas.

- 5) Pembatasan terhadap waktu pemaparan panas dengan cara :
- a) Melakukan pekerjaan pada tempat panas pada pagi dan sore hari.
 - b) Penyediaan tempat sejuk yang terpisah dengan proses kerja untuk pemulihan.
 - c) Mengatur waktu kerja-istirahat secara tepat berdasarkan beban kerja dan nilai ISBB.

Dari uraian tersebut, dapat ditegaskan bahwa kondisi yang harus dipertimbangkan dalam setiap desain atau *redesain* sistem ventilasi adalah adanya sirkulasi udara pada tempat kerja yang baik, sehingga terjadi pergantian udara dalam ruangan dengan udara segar dari luar secara terus menerus. Disamping itu faktor pakaian dan pemberian minum harus juga dipertimbangkan dalam mengatasi masalah lingkungan panas.

3. Pengertian Produktivitas

a. Definisi Produktivitas

Produktivitas pada dasarnya merupakan sikap mental yang selalu mempunyai pandangan bahwa mutu kehidupan hari ini harus lebih baik dari hari kemarin, dan hari ini dikerjakan untuk kebaikan hari esok (Sadomo, 1991) dalam Tarwaka (2001:137).

Menurut Tarwaka, dkk (2004) Konsep umum dari produktivitas adalah suatu perbandingan antara keluaran (*out put*) dan

masukan (*Input*) per satuan waktu. Produktivitas dapat dikatakan meningkat apabila :

- 1) Jumlah produksi atau keluaran meningkat dengan jumlah masukan atau sumber daya yang sama.
- 2) Jumlah produksi atau keluaran sama atau meningkat dengan jumlah masukan atau sumber daya yang lebih kecil.
- 3) Produksi, keluaran meningkat diperoleh dengan penambahan sumber daya yang relatif kecil.

Menurut M. Sinungan (2005:16) dalam berbagai referensi terdapat banyak sekali pengertian mengenai produktivitas, yang dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu :

- 1) Rumusan tradisional bagi keseluruhan produktivitas tidak lain adalah *ratio* daripada apa yang dihasilkan (*out put*) terhadap keseluruhan peralatan produksi yang dipergunakan (*input*).
- 2) Produktivitas pada dasarnya adalah suatu sikap mental yang selalu mempunyai pandangan bahwa mutu kehidupan hari ini lebih baik daripada kemarin, dan hari esok lebih baik dari hari ini.
- 3) Produktivitas merupakan interaksi terpadu secara serasi dari tiga faktor esensial, yakni : investasi termasuk penggunaan pengetahuan dan teknologi serta riset, manajemen, dan tenaga kerja.

Menurut Manuaba (1992, dalam Tarwaka, dkk, 2004:138) peningkatan produktivitas dapat dicapai dengan menekan sekecil-kecilnya segala macam biaya termasuk dalam memanfaatkan sumber

daya manusia (*do the right thing*) dan meningkatkan keluaran sebesar-besarnya (*do the thing right*). Dengan kata lain bahwa produktivitas merupakan pencerminan dari tingkat efisiensi dan efektivitas kerja secara total. Dari beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa produktivitas adalah suatu perbandingan antara hasil keluaran dengan hasil masukan. Keefektifan ini dilihat dari beberapa faktor masukan yang dipakai dibandingkan dengan hasil yang dicapai. Sedangkan produktivitas kerja yaitu jumlah produksi yang dapat dihasilkan dalam waktu tertentu.

b. Pengukuran Produktivitas

Menurut M. Sinungan (2005:23) secara umum pengukuran produktivitas berarti perbandingan yang dapat dibedakan dalam tiga jenis yang sangat berbeda.

- 1) Perbandingan-perbandingan antara pelaksanaan sekarang dengan pelaksanaan secara historis yang tidak menunjukkan apakah pelaksanaan sekarang ini memuaskan, namun hanya menyetengahkan apakah meningkat atau berkurang serta tingkatannya.
- 2) Perbandingan pelaksanaan antara satu unit (perorangan, tugas, seksi, proses) dengan lainnya. Pengukuran seperti itu menunjukkan pencapaian relatif.

- 3) Perbandingan pelaksanaan sekarang dengan targetnya, dan inilah yang terbaik sebagai memusatkan perhatian pada sasaran atau tujuan.

Karena hasil maupun masukan dapat dinyatakan dalam waktu, produktivitas tenaga kerja dapat dinyatakan sebagai suatu indeks yang sangat sederhana sebagai berikut :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Hasil dalam jam-jam yang standar}}{\text{Masukan dalam jam-jam waktu.}}$$

Jadi bagi keperluan pengukuran umum produktivitas tenaga kerja kita memiliki unit-unit yang diperlukan, yakni: kuantitas hasil dan kuantitas penggunaan masukan tenaga kerja (Sinungan, 2005:25).

Menurut Tarwaka, dkk (2004:138) pengukuran produktivitas secara umum dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu :

- 1) Produktivitas total

Produktivitas total adalah perbandingan antara total keluaran (*Output*) dengan total masukan (*Input*) per satuan waktu. Dalam menghitung produktivitas total, semua faktor masukan (Tenaga Kerja, kapital, bahan, energi) terhadap total keluaran harus diperhitungkan.

- 2) Produktivitas Parsial

Produktivitas Parsial adalah perbandingan dari keluaran dengan satu jenis masukan atau *input* per satuan waktu, seperti upah tenaga kerja, kapital, bahan, energi, beban kerja.

c. Faktor-faktor yang dapat Mempengaruhi Produktivitas

Menurut Sjahmien Moellfi (2003:75) produktivitas kerja dapat dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu beban kerja (fisik, mental, sosial), beban tambahan (fisik, kimia, biologi, fisiologis, mental psikologis) dan kapasitas kerja (jenis kelamin, pendidikan, ketrampilan, usia dan status gizi), sehingga untuk mendapatkan produktivitas kerja yang optimal, maka ketiga faktor tersebut harus selalu seimbang.

1) Beban Kerja

Beban kerja adalah volume pekerjaan yang dibebankan kepada tenaga kerja baik berupa fisik maupun mental dan menjadi tanggung jawabnya. Dalam hal ini, harus ada keseimbangan antara beban kerja dengan kemampuan individu agar tidak terjadi hambatan ataupun kegagalan dalam pelaksanaan pekerjaan. Seorang tenaga kerja mempunyai kemampuan tersendiri dalam, hubungan dengan beban kerja, mungkin diantara pekerjaan ada yang cocok untuk beban fisik, mental atau sosial, namun sebagai persamaan yang umum, hanya mampu memikul sampai suatu berat tertentu. Bahkan ada beban dirasa optimal bagi seseorang. Inilah maksud penempatan yang tepat pada pekerjaan yang tepat. (Suma'mur P.K.,1989:102).

Pembebanan fisik yang dibenarkan adalah pembebanan yang melebihi 30- 40% dari kemampuan kerja maksimum tenaga kerja dalam waktu 8 jam sehari dengan memperhatikan peraturan

jam kerja yang berlaku. Pembebanan yang lebih berat diperkenankan dalam waktu yang lebih singkat dan ditambah dengan istirahat yang sesuai dengan bertambah beratnya beban. (Suma'mur P.K., 1985:54).

Salah satu pendekatan untuk mengetahui berat ringannya beban kerja adalah dengan menghitung nadi kerja, konsumsi oksigen, kapasitas ventilasi paru dan suhu inti tubuh. Pada batas tertentu ventilasi paru, denyut jantung dan suhu tubuh mempunyai hubungan yang linier dengan konsumsi oksigen atau pekerjaan yang dilakukan (Christensen 1991 dan Grandjean 1993, dalam Tarwaka, dkk 2004:97).

Tabel 4. Kategori Beban Kerja berdasarkan Metabolisme, Respirasi, Suhu Tubuh dan denyut Jantung.

Kategori Beban Kerja	Konsumsi Oksigen (L/Min)	Ventilasi Paru (L/Min)	Suhu Rektal ($^{\circ}$ C)	Denyut Jantung (denyut/min)
1. Ringan	0,5-1,0	11-20	37,5	75-100
2. Sedang	1,0-1,5	20-31	37,5-38,0	100-125
3. Berat	1,5-2,0	31-43	38,0-38,5	125-150
4. Sangat berat	2,0-2,5	43-56	38,5-39,0	150-175
5. Sangat berat sekali	2,5-4,0	60-100	> 39	>175

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

Penilaian beban kerja berdasarkan denyut nadi kerja dengan cara manual memakai *stopwatch* dengan metode 10 denyut

(Kilbon, 1992 dalam Tarwaka dkk, 2004:100), denyut nadi kerja dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{Denyut Nadi} = \frac{10 \text{ Denyut}}{\text{Waktu Penghitungan}} \times 60$$

2) Beban Tambahan

Faktor-faktor lingkungan kerja serta bahaya lingkungan kerja perlu dikendalikan diharapkan dapat terciptanya lingkungan kerja yang aman, nyaman, dan produktif bagi tenaga kerja. Hal tersebut dimaksudkan untuk mengurangi kecelakaan kerja dan meningkatkan produktivitas (Suma'mur P.K., 1989:47). Menurut Sjahmien Moellfi (2003:75) beban tambahan akibat lingkungan kerja yang buruk akan memberikan dampak berupa penurunan produktivitas kerja, antara lain :

- a) Faktor fisik seperti panas, iklim kerja, kebisingan, pencahayaan, dan getaran.
- b) Faktor kimia seperti bahan- bahan kimia, gas, uap, kabut, debu, partikel.
- c) Faktor biologis seperti penyakit yang disebabkan infeksi, jamur, virus, dan parasit.
- d) Fisiologis, letak kesesuaian ukuran tubuh tenaga kerja dengan peralatan, beban kerja, posisi dan cara kerja yang akan mempengaruhi produktivitas kerja.

e) Faktor psikologis, berupa kesesuaian antara hubungan kerja antar karyawan sendiri, karyawan atasan, suasana kerja yang kurang baik serta pekerjaan yang monoton.

3) Kapasitas Kerja

Menurut Sjahmien Moellfi (2003:75) Kapasitas kerja adalah kemampuan seseorang untuk menyelesaikan pekerjaannya pada waktu tertentu. Kapasitas kerja sangat bergantung pada jenis kelamin, pendidikan, ketrampilan, usia dan status gizi.

a) Usia

Kebanyakan kinerja fisik mencapai puncak dalam umur pertengahan 20 tahun dan kemudian menurun dengan bertambahnya umur dan akan berkurang sebanyak 20% pada usia 60 tahun (Sugeng Budiono, 2003:147). Berkurangnya kebutuhan tenaga tersebut dikarenakan telah menurunnya kekuatan fisik.

b) Jenis Kelamin

Ukuran dan daya tubuh wanita berbeda dengan pria. Pria lebih sanggup menyelesaikan pekerjaan berat yang biasanya tidak sedikitpun dapat dikerjakan wanita., kegiatan wanita pada umumnya lebih banyak membutuhkan ketrampilan tangan dan kurang memerlukan tenaga. Beberapa data menunjukkan bahwa tenaga kerja wanita lebih diperlukan

pada suatu industri yang memerlukan ketrampilan dan ketelitian daripada tenaga kerja pria (Soeripto, 1992:36).

c) Status gizi

Status gizi diartikan sebagai keadaan kesehatan seseorang atau sekelompok orang yang ditentukan dengan salah satu atau kombinasi dari ukuran-ukuran gizi tertentu (Soekirman, 2002:65). Status gizi adalah hasil akhir dari keseimbangan antara makanan yang masuk kedalam tubuh (*nutrient input*) dengan kebutuhan tubuh (*nutrient output*) akan zat gizi tersebut (I Dewa Nyoman Supariasa, 2002:88).

Timbangan berat badan dan pengukur tinggi badan digunakan untuk memantau Indeks Massa Tubuh (IMT) orang dewasa. IMT atau *Body Mass Tubuh* (BMI) merupakan alat atau cara yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa. Untuk mengetahui nilai Indeks Massa Tubuh (IMT) , dapat dihitung dengan rumus berikut :

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

Dengan kategori ambang batas Indeks Massa Tubuh (IMT) sebagai berikut : IMT yang kurang dari 18,5 termasuk dalam kategori kurus, untuk IMT antara 18,5 - 22,9 termasuk dalam kategori normal, untuk IMT 23,0 - 27,4 termasuk dalam kategori *over weight* dan untuk IMT lebih dari 27,5 termasuk dalam kategori obesitas (Ides H.T, 2007).

Tenaga kerja dengan status gizi di bawah normal, meskipun persentasenya tidak besar tetapi perlu mendapat perhatian, hal ini karena konsumsi energi yang kurang memadai akan menyebabkan kebutuhan energi untuk bekerja akan diambil dari energi cadangan yang terdapat dalam sel. Apabila hal ini terjadi akibatnya tenaga kerja yang bersangkutan tidak dapat melakukan pekerjaan secara baik dan produktivitas kerjanya akan menurun bahkan dapat mencapai target rendah (Wiwik Susanti, 2002 : 2), untuk tenaga kerja dengan status gizi gemuk maka orang tersebut kurang gesit dan lamban dalam bekerja. Sedangkan orang yang mempunyai berat badan normal akan lebih lincah dalam bekerja (Puslitbang, 2001).

d) Keterampilan

Menurut Soedirman (1986) dan Tarwaka (1991) dalam Tarwaka, dkk (2004:139) Faktor keterampilan baik teknis maupun manajerial sangat menentukan tingkat pencapaian produktivitas. Dengan demikian setiap individu selalu dituntut untuk terampil dalam penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) terutama dalam perubahan teknologi mutakhir.

e) Pendidikan

Menurut Soedirman (1986) dan Tarwaka (1991) dalam Tarwaka, dkk (2004:139) Tingkat pendidikan harus selalu dikembangkan baik melalui jalur pendidikan formal maupun informal. Karena setiap penggunaan teknologi hanya akan dapat kita kuasai dengan pengetahuan, ketrampilan dan kemampuan yang handal.

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya produktivitas kerja. Faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi produktivitas kerja adalah sebagai berikut :

1) Motivasi

Menurut Soedirman (1986) dan Tarwaka (1991) dalam Tarwaka, dkk (2004:139) Motivasi merupakan kekuatan atau motor pendorong kegiatan seseorang ke arah tujuan tertentu dan melibatkan segala kemampuan yang dimiliki untuk mencapainya.

2) Kedisiplinan

Menurut Soedirman (1986) dan Tarwaka (1991) dalam Tarwaka, dkk (2004:139) Disiplin merupakan sikap mental yang tercermin dalam perbuatan tingkah laku perseorangan atau kelompok masyarakat berupa kepatuhan, ketaatan terhadap peraturan ketentuan, etika, norma dan kaidah yang berlaku.

3) Etos kerja

Menurut Soedirman (1986) dan Tarwaka (1991) dalam Tarwaka, dkk (2004:139) Merupakan salah satu faktor penentu produktivitas, karena etos kerja merupakan pandangan untuk menilai sejauh mana kita melakukan suatu pekerjaan dan terus berupaya untuk mencapai hasil yang terbaik dalam setiap pekerjaan yang kita lakukan.

4) Sikap dan etika kerja

Seseorang yang memiliki sifat malas dan seenaknya dalam bekerja akan dapat menurunkan produktivitas (Ashar Sunyoto, 2001:24).

5) Teknologi

Kemajuan bidang teknologi akan memudahkan manusia untuk melakukan pekerjaan. Dengan teknologi canggih maka makin banyak pekerjaan yang dapat diselesaikan dalam waktu relatif cepat (Ravianto, 1986:12).

6) Sarana produksi

Sarana produksi yang lengkap dan memadai disamping sumber daya manusia yang terlatih tentu lebih mudah untuk meningkatkan produktivitas daripada yang kurang memperhatikan sarana produksi (Ravianto, 1986:12).

7) Status Kesehatan

Seorang tenaga kerja yang sakit biasanya kehilangan produktivitasnya secara nyata, bahkan tingkat produktivitasnya menjadi nihil sekali. Keadaan sakit yang menahun menjadi sebab rendahnya produktivitas untuk relatif waktu yang panjang. Keadaan diantara sehat dan sakit juga menjadi turunya produktivitas yang sering dapat dilihat secara nyata bahkan besar (Sugeng Budiono, 2003:59).

8) Kesempatan Berprestasi

Setiap tenaga kerja diberi kesempatan untuk mengembangkan potensi yang dimiliki baik pengetahuan, sikap dan pengalaman.

9) Masa Kerja

Masa Kerja adalah kurun waktu atau lamanya tenaga kerja itu bekerja disuatu tempat. Masa kerja dapat mempengaruhi kinerja baik positif maupun negatif. Akan memberikan pengaruh positif pada kinerja bila dengan semakin lamanya personal semakin berpengalaman dalam melaksanakan tugasnya (Tulus MA,1992:12).

4. Hubungan Tekanan Panas dengan Produktivitas Kerja

Efisiensi kerja sangat dipengaruhi oleh cuaca kerja dalam lingkungan nikmat kerja. Pengaturan temperatur atau suhu yang nyaman dilakukan untuk menunjang tercapainya produktivitas kerja. Temperatur

yang terlalu panas menjadikan perasaan cepat lelah dan mengantuk, sebaliknya temperatur yang terlalu dingin mengurangi daya atensi dan ketidaktenangan yang berpengaruh negatif terutama pada kerja mental. Dengan demikian penyimpangan dari batas kenyamanan suhu baik diatas maupun dibawah nyaman akan berdampak buruk pada produktivitas kerja. Suhu kerja nikmat atau temperatur yang sesuai dengan orang Indonesia yaitu sekitar 24-26 °C. Suhu dingin mengurangi efisiensi dengan keluhan kaku atau kurangnya koordinasi otot (Suma'mur P.K., 1996:88).

Menurut Manuaba (1992) bahwa lingkungan yang nyaman sangat dibutuhkan oleh pekerja untuk dapat bekerja secara optimal dan produktif, oleh karena itu lingkungan kerja harus ditangani atau didesain sedemikian rupa sehingga menjadi kondusif terhadap pekerja untuk melaksanakan kegiatan dalam suasana yang aman dan nyaman.

Tekanan panas dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah suhu udara, kelembaban udara, kecepatan gerak udara dan panas radiasi (Sumakmur, P.K., 2009:153).

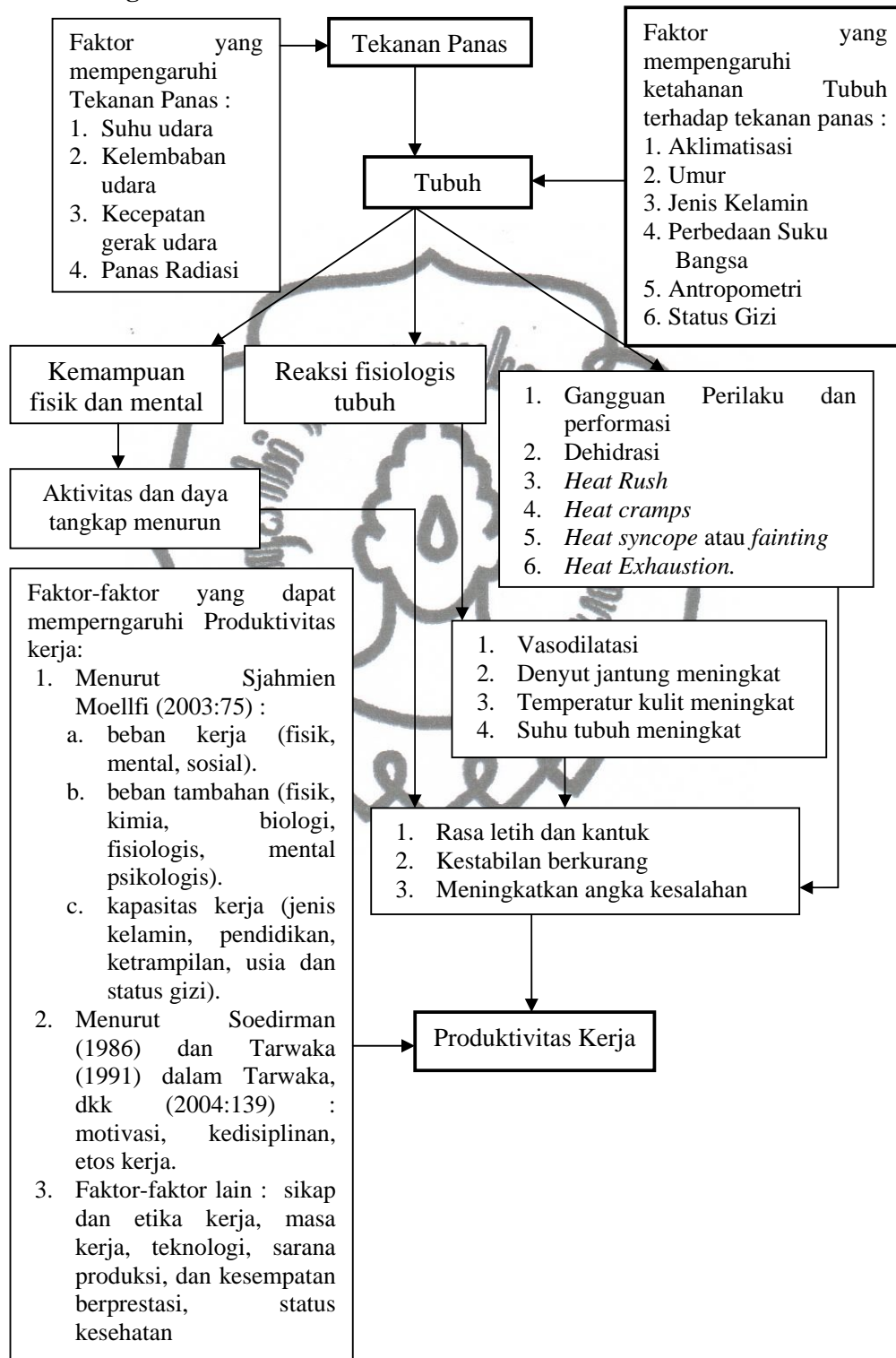
Bagi tubuh, panas yang terlalu tinggi atau terlalu rendah akan memberikan efek negatif. Efek-efek panas bagi tubuh manusia akan berdampak pada tingkat kemampuan fisik dan mental sehingga mengakibatkan aktivitas mental dan daya tangkap menurun (I Nyoman Pradnyana Sucipta Putra, 2004:446). Faktor-faktor yang mempengaruhi Ketahanan Tubuh terhadap tekanan panas meliputi : aklimatisasi, umur, jenis kelamin, perbedaan suku bangsa, dan status gizi. Peningkatan

temperatur udara di luar *comfort zone* akan mengakibatkan reaksi fisiologi tubuh antara lain : Vasodilatasi, denyut jantung meningkat, temperatur kulit meningkat, dan suhu inti tubuh pada awalnya turun kemudian meningkat. Pemaparan suhu lingkungan panas yang berlebihan dapat mengakibatkan gangguan kesehatan antara lain : Gangguan perilaku dan performasi kerja, dehidrasi, *heat rush*, *heat cramps*, *heat syncope* atau *fainting* dan *heat exhaustion* (Tarwaka, dkk., 2004). Pengaruh tekanan panas yang berlebih pada tubuh dapat mengakibatkan rasa letih dan kantuk, mengurangi kestabilan dan meningkatnya jumlah angka kesalahan akan mempengaruhi produktivitas kerja (Eko Nurmianto, 1996:278).

Produktivitas kerja dapat dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu beban kerja (fisik, mental, sosial), beban tambahan (fisik, kimia, biologi, fisiologis, mental psikologis) dan kapasitas kerja (jenis kelamin, pendidikan, ketrampilan, usia dan status gizi), sehingga untuk mendapatkan produktivitas kerja yang optimal, maka ketiga faktor tersebut harus selalu seimbang (Sjahmien Moellfi, 2003:75).

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya produktivitas kerja. Menurut Soedirman (1986) dan Tarwaka (1991) dalam Tarwaka, dkk (2004:139) merinci faktor-faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas kerja secara umum : motivasi, kedisiplinan, etos kerja. Faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi produktivitas kerja adalah sebagai berikut : sikap dan etika kerja, masa kerja, teknologi, sarana produksi, dan kesempatan berprestasi, status kesehatan.

B. Kerangka Pemikiran



Gambar 1. Kerangka Pemikiran
commit to user

C. Hipotesis

Ada hubungan tekanan panas dengan produktivitas kerja pada Siswa di unit produksi SMK Katolik ST. Mikael Surakarta Jawa Tengah.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *observasional analitik* yaitu peneliti mencoba untuk mencari hubungan antar variabel faktor resiko dan efek yang analisisnya untuk menentukan ada tidaknya hubungan antar variabel itu, sehingga perlu disusun hipotesisnya (M. Arief, T. Q., 2004:68).

Berdasarkan pendekatannya, maka penelitian ini menggunakan pendekatan *Cross Sectional* yang sering disebut penelitian transversal sebab variabel bebas (faktor resiko) dan variabel tergantung (efek) diobservasi hanya sekali pada saat yang sama (M. Arief, T. Q., 2004:71).

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi yang dijadikan penelitian untuk mengumpulkan data adalah sebagai berikut :

1. Nama Instansi : Sekolah Menengah Kejuruan Katolik ST. Mikael Surakarta.
2. Lokasi : Unit Produksi Mata Diklat Teknik Mesin Bubut Konvensional.
3. Waktu : Mei-Juni 2010

C. Populasi, Sampel Penelitian dan Teknik Sampling

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa yang praktek di unit produksi Mata Diklat Teknik Mesin Bubut Konvensional. Total populasi adalah 53 orang. Dalam penelitian ini jumlah sampel yang diambil adalah sejumlah 53 siswa kelas X (sepuluh) tahun 2010 yang sedang melakukan kegiatan pelatihan teknik bubut konvensional. Apabila populasi kurang dari 100, lebih baik diambil semua hingga penelitiannya merupakan penelitian populasi (Arikunto, 2002). Teknik *sampling* yang digunakan adalah *sampling* jenuh. *Sampling jenuh* adalah teknik penentuan sampel bila semua anggota digunakan sebagai sampel. Istilah lain sampel jenuh adalah sensus, dimana semua anggota populasi dijadikan sampel (Sugiyono, 2002).

D. Identifikasi Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat variabel - variabel yang berpengaruh, yaitu :

1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab timbulnya atau berubahnya variabel terikat (Sugiyono, 2002). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Tekanan Panas.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2002). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah Produktivitas.

3. Variabel Pengganggu

Variabel pengganggu adalah variabel yang mempengaruhi hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat (Sugiyono, 2002).

Variabel pengganggu dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Variabel terkontrol : usia, beban kerja, pendidikan, status gizi, dan jenis kelamin.
- b. Variabel Tak terkontrol : beban tambahan (fisik, kimia, biologi, fisiologis, dan mental psikologis), kapasitas kerja (ketrampilan, motivasi, kedisiplinan, etos kerja, sikap dan etika kerja, masa kerja, teknologi, sarana produksi, kesempatan berprestasi, dan status kesehatan).

E. Definisi Operasional Variabel

1. Tekanan Panas

Tekanan Panas adalah pengukuran besarnya suhu basah dan suhu radiasi, serta indeks suhu basah dan bola yang ada di unit produksi.

Untuk mengetahui tekanan panas yaitu melalui pengukuran langsung di dalam ruangan unit produksi mesin bubut yang dilakukan oleh peneliti sendiri dengan menggunakan :

Alat ukur : *Area Heat Stress Monitor*

Satuan : $^{\circ}\text{C}$

Skala pengukuran : Interval

2. Produktivitas

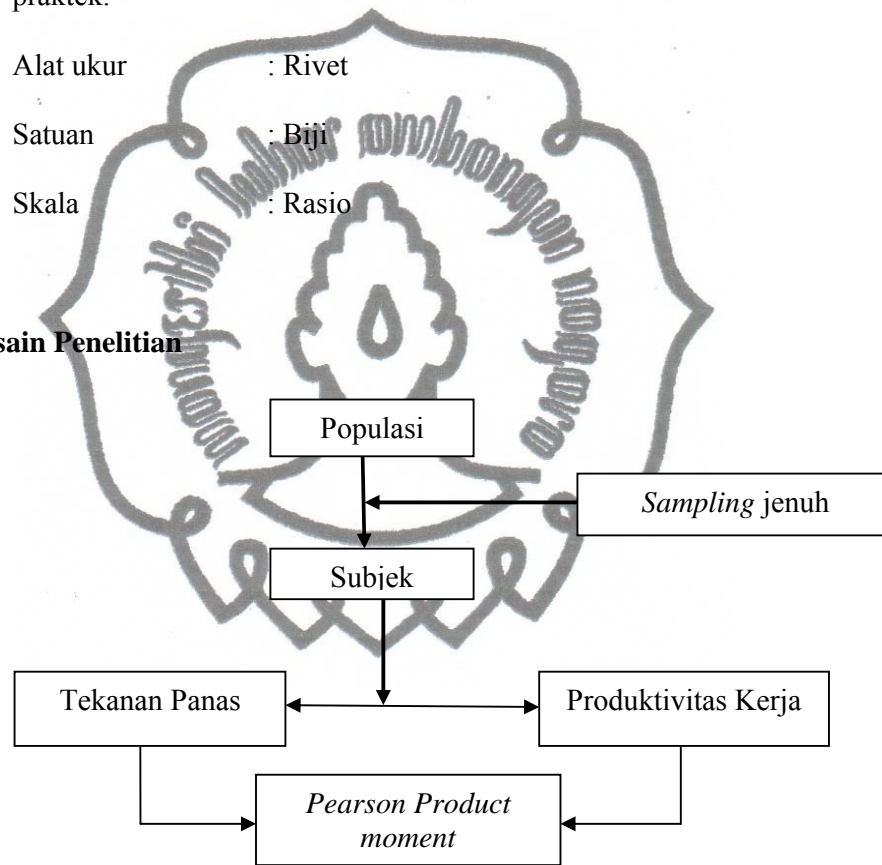
Produktivitas adalah Jumlah barang yang dapat dihasilkan oleh siswa per satuan waktu. Dalam penelitian ini produktivitas yang diukur adalah hasil produksi pembuatan rivet yang dihasilkan selama melakukan praktek.

Alat ukur : Rivet

Satuan : Biji

Skala : Rasio

F. Desain Penelitian



Gambar 2. Desain Penelitian

Dalam penelitian ini jumlah subyek diambil dari seluruh jumlah populasi yang ada dengan menggunakan teknik *sampling* jenuh sebanyak 53 siswa. Dengan jumlah sampel yang ada maka dilakukan pengukuran tekanan panas dan produktivitas kerja pada sampel yang sama yaitu sejumlah 53 siswa, kemudian dari hasil pengukuran tersebut diolah dengan menggunakan

uji statistik *Pearson Product Moment* untuk mengetahui apakah ada hubungan tekanan panas dengan produktivitas kerja.

G. Sumber Data

1. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari objek yang diteliti. Adapun data primer dalam penelitian ini berupa:

- a. Data hasil pengukuran tekanan panas.
- b. Data hasil pengamatan atau observasi langsung mengenai objek yang diteliti.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data - data yang diperoleh dari dokumen – dokumen sekolah ataupun referensi yang relevan terhadap objek yang sedang diteliti. Adapun data sekunder dalam penelitian ini meliputi:

- a. Buku referensi yang berisi teori yang relevan terhadap objek yang diteliti.
- b. Artikel maupun jurnal dari suatu media tertentu yang sesuai dengan objek yang diteliti.
- c. Dokumen Sekolah.

H. Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi

Suatu kegiatan yang dilakukan dengan pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti guna mendapatkan data penelitian.

2. Wawancara (*interview*)

Suatu aktivitas atau interaksi tanya jawab terhadap pihak - pihak tertentu dalam suatu departemen yang terkait dengan objek permasalahan yang diteliti.

3. Dokumentasi

Suatu kegiatan mengumpulkan dan mempelajari dokumen - dokumen dari perusahaan yang terkait dengan objek permasalahan yang diteliti.

I. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan peralatan untuk mendapatkan data sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini peralatan yang digunakan untuk pengambilan data beserta pendukungnya adalah :

1. *Area Heat Stress Monitor* yaitu alat untuk mengukur iklim kerja.

Merek alat : *Quest tempt*

Satuan : $^{\circ}\text{C}$

Gambar alat :



Gambar 3. *Area Heat Stress Monitor*
(Sumber: Data Primer, dokumentasi pengukuran
Area Heat Stress Monitor 2010)

Cara penggunaan alat pada waktu pengukuran :

- a. Menyiapkan alat dan Merangkai alat pada statif.
- b. Memberi air pada *Wet Sensor Bar*, lalu menekan tombol *On* dan membiarkannya ± 10 menit untuk kalibrasi
- c. Menekan tombol dan memilih $^{\circ}\text{C}$ atau $^{\circ}\text{F}$.
- d. Menekan tombol *WBGT In/Out* Sesuai dengan tempat yang akan diukur).
- e. Menekan tombol yang akan diukur lalu memperhatikan angka pada display, kemudian mencatat hasilnya.
- f. Jika sudah selesai matikan alat dengan menekan *Off*.

2. Rivet

Rivet adalah alat untuk mengukur jumlah produktivitas.

Satuan : Barang

commit to user

Gambar Alat :



Gambar 4. Rivet

(Sumber: Data primer, dokumentasi pengukuran produktivitas 2010)

3. Kamera *Digital*

Kamera *digital* yaitu alat untuk mengambil dokumentasi sebagai bukti penelitian selama penelitian berlangsung. Dalam hal ini peneliti menggunakan *Handphone* Sony Ericsson J105i.

Gambar Alat :



Gambar 5. Kamera *Digital*

(Sumber: Data primer, dokumentasi pengukuran intensitas kebisingan 2010)

Cara Penggunaan kamera pada waktu pengukuran :

- a. Mengaktifkan tombol untuk menggunakan kamera.
- b. Memilih menu kamera untuk pengambilan gambar.

commit to user

- c. Memfokuskan obyek yang akan diambil gambar.
 - d. Menekan tombol *ok* untuk pengambilan gambar.
4. Alat tulis, yaitu untuk mencatat hasil dari pengukuran.

J. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Teknik pengolahan dan analisis data dilakukan dengan uji statistik *Pearson Product moment* dengan menggunakan program komputer SPSS versi 17, dengan interpretasi hasil sebagai berikut :

Tabel 5. Tingkat Hubungan Korelasi

Korelasi (r)	Tingkat Hubungan
0,00-0,25	Tidak ada hubungan/Hubungan lemah
0,26-0,50	Hubungan sedang
0,51-0,75	Hubungan kuat
0,76-1	Hubungan sangat Kuat/sempurna

(Sumber: Agus Riyanto, 2009:125)

Interpretasi *p value* (signifikansi), sebagai berikut :

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

(Agus Riyanto, 2009:125)

Selanjutnya untuk menyatakan besar kecilnya sumbangan variabel bebas terhadap variabel terikat dapat ditentukan dengan rumus koefisien determinan, sebagai berikut:

$$R^2 = r^2 \times 100\%$$

Keterangan

R^2 = Nilai Koefisien Determinan

r^2 = Nilai Koefisien Korelasi

(Agus Riyanto, 2009:125)



BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Gambaran Umum Perusahaan

SMK Katolik St. Mikael Surakarta adalah sekolah kejuruan yang termasuk dalam kelompok Teknologi Industri (dulu STM) dengan lama pendidikan 3 tahun (setingkat SLTA) yang didirikan pada tahun 1962 oleh para Pastur dari ordo Serikat Yesus (SJ). Disamping itu, SMK Katolik St. Mikael Surakarta juga memiliki program pelatihan sosial yang diberi nama *Grassroot Training Center* (GTC). Sejak tahun 1986 SMK Katolik St. Mikael Surakarta berstatus akreditasi Disamakan, dan pada tahun 2003 bersertifikat Standar Internasional ISO 9001:2000 dari TÜV. Sejak tahun 2002 SMK Katolik St. Mikael Surakarta dipercaya menjadi Sister dari IGI (*Indonesian German Institute*). SMK Katolik St. Mikael Surakarta berada dibawah penyelenggara-an Yayasan Karya Bakti Surakarta. Selain SMK, Yayasan ini juga memiliki 2 akademi yaitu ATMI Surakarta dan ATMI Jakarta

B. Hasil Analisis Data Penelitian

1. Hasil Analisis Univariat

Univariat adalah analisis yang dilakukan terhadap tiap variable dari hasil penelitian. Analisis ini digunakan untuk mendeskripsikan

variabel penelitian yang disajikan dalam bentuk distribusi dari tiap variabel.

a. Pengukuran tekanan panas

Pengukuran tekanan panas pada tempat kerja dilakukan pada 5 (lima) titik pengukuran dan dilakukan setiap 30 menit. Hasil pengukuran tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 6. Hasil Pengukuran Tekanan Panas

Titik	Waktu Pengukuran	WBGT _{in} (°C)	WBGT _{out} (°C)	Globe (°C)	Dry Bulb (°C)	Wet Bulb (°C)
1	07.30 - 08.00	26,7	26,6	28,8	28,6	25,8
2	08.00 - 08.30	27,0	27,0	29,0	29,0	26,2
3	09.00 - 09.30	27,7	27,7	30,7	30,2	26,5
4	09.30 - 10.00	28,4	28,3	32,3	31,6	26,8
5	10.00 - 10.30	28,8	28,9	32,7	31,9	27,3
Jumlah rata-rata		27,72	27,975	30,7	30,26	26,52

(Sumber: Data Primer)

Tekanan panas rata-rata dalam sehari adalah 27,8 °C dengan tekanan panas tertinggi didapatkan pada pukul 10.00 - 10.30 WIB yaitu 28,8 °C dan tekanan panas terendah didapatkan pada pukul 07.30 - 08.00 WIB yaitu 26,7°C. Nilai tengah pada pengukuran tekanan panas adalah 27,7 °C pada pukul 09.00 - 09.30 WIB. Standar deviasi dalam pengukuran ini adalah 0,8927, dan nilai *range* yang diperoleh dari data statistik pada pengukuran ini adalah 2,1. Untuk melihat data lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran 4. Selama penelitian dilakukan tidak ada penambahan mesin dan alat-alat lainnya yang dapat menambah tekanan panas. Selain itu selama penelitian

dilakukan alat yang beroperasi untuk produksi sama, sehingga tekanan panas tidak jauh berbeda dibandingkan hari-hari lainnya.

b. Hasil Pengukuran Produktivitas Kerja

Pengukuran produktivitas kerja didapatkan dari data sekunder yang berasal dari dokumen sekolah sebagai berikut :
Jumlah rata-rata produktivitas yang dapat dihasilkan oleh para siswa adalah sebanyak 15 biji *rivet*, jumlah minimal produktivitas yang dihasilkan oleh siswa adalah 11 biji *rivet* dan jumlah maksimal produktivitas yang dapat dihasilkan oleh siswa adalah sebanyak 29 biji *rivet*. Nilai tengah yang dari penelitian ini adalah 14, standar deviasi dari penelitian ini adalah 3,632 nilai *range* dari penelitian ini adalah 18. Untuk melihat data yang lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran 5.

c. Hasil Perhitungan Status Gizi atau Indeks Masa Tubuh (IMT)

Hasil perhitungan status gizi/IMT terhadap 53 siswa kelas X (sepuluh) tahun 2010 bagian mata diklat teknik bubut konvensional diperoleh data status gizi/IMT sebagai berikut :

Tabel 7. Distribusi Subjek Penelitian Berdasarkan Status Gizi/IMT

IMT	Frekuensi	Persentase (%)
< 18,5	25	47
18,5 – 22,9	21	40
23 – 27,4	6	11
27,5 >	1	2
Jumlah	53	100

(Sumber: SMK Mikael, 2010)

Dari hasil perhitungan diketahui bahwa rata-rata status gizi/IMT subjek penelitian pada penelitian ini adalah 19,7 dengan status gizi/IMT minimal subjek penelitian adalah 15,6 dan status gizi/IMT maksimal subjek penelitian adalah 29,4. Standar deviasi status gizi/IMT subjek penelitian adalah 2,97 dan nilai *Range* penelitian ini adalah 13,8. Data lengkap perhitungan status gizi /IMT dapat dilihat pada lampiran 7.

d. Beban Kerja

Beban kerja dalam penelitian ini dapat diketahui dari data pengukuran denyut nadi para siswa. Pengukuran denyut nadi dilakukan sebelum bekerja dan setelah 1 jam bekerja. Pengukuran denyut nadi terhadap 53 responden diperoleh frekuensi rata-rata denyut nadi sebelum bekerja sebesar 66.70 denyut per menit, denyut nadi terendah sebesar 60 denyut per menit dan frekuensi denyut nadi tertinggi 74 denyut per menit dan untuk standar deviasinya adalah 4,44 sebelum bekerja. Frekuensi rata-rata denyut nadi 1 jam bekerja sebesar 84.42 denyut per menit, denyut nadi terendah sebesar 72 denyut per menit dan frekuensi denyut nadi tertinggi 95 denyut per menit dan untuk standar deviasinya adalah 7.36 setelah 1 jam bekerja.

e. Data Pendidikan Siswa

Hasil penelitian terhadap 53 responden menunjukkan bahwa seluruh responden adalah Siswa kelas X (sepuluh) tahun 2010 di SMK Katolik St. Mikael Surakarta yang mengikuti mata Diklat (pendidikan dan pelatihan) teknik bubut konvensional.

f. Usia

Hasil penelitian terhadap 53 responden menunjukkan bahwa seluruh responden adalah Siswa yang berusia 15 tahun.

g. Jenis Kelamin

Hasil penelitian terhadap 53 responden menunjukkan bahwa seluruh responden adalah berjenis kelamin laki-laki.

2. Hasil Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan terhadap variabel yang diduga berhubungan atau korelasi. Dalam analisis bivariat ada dua jenis rumus statistik yang dapat digunakan yaitu statistik parametrik atau non parametrik. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan statistik parametris dengan uji statistik *Pearson Product Moment* untuk mencari hubungan dan membuktikan hipotesis dua variabel karena kedua variabel berbentuk interval dan rasio (Sugiyono, 2002:212).

a. Hasil Perhitungan Status Gizi atau Indeks Masa Tubuh (IMT) dan Produktivitas Kerja.

Pengukuran status gizi/IMT dengan produktivitas dilakukan untuk mengetahui hubungan status gizi/IMT dengan produktivitas,

maka terlebih dahulu dilakukan uji statistik korelasi *Pearson Product Moment* antara status gizi/IMT dengan produktivitas. Berikut ini tabel hasil uji statistik korelasi *Pearson Product Moment* dengan analisis Bivariat:

Dari hasil uji Korelasi *Pearson Product Moment* dengan SPSS 17, diperoleh nilai korelasi r sebesar (0,174) pada tingkat hubungan korelasi tidak ada hubungan atau hubungan lemah ($r = 0,00-0,25$) serta nilai $p = 0.2$ ($p > 0,05$) maka hasil uji dinyatakan tidak signifikan. Hal ini menunjukkan H_0 ditolak atau dengan kata lain hubungan antara status gizi/IMT dengan produktivitas adalah tidak ada hubungan atau hubungan Lemah. Data yang lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran 8.

b. Pengukuran Beban Kerja dengan Produktivitas Kerja

Pengukuran beban kerja dengan produktivitas kerja dilakukan untuk mengetahui hubungan tekanan panas dengan produktivitas, maka terlebih dahulu dilakukan uji statistik korelasi *Pearson Product Moment* antara tekanan panas dengan produktivitas. Berikut ini tabel hasil uji statistik korelasi *Pearson Product Moment* dengan analisis Bivariat:

Dari hasil uji Korelasi *Pearson Product Moment* dengan SPSS 17, diperoleh nilai korelasi r sebesar (0,82) pada tingkat hubungan korelasi tidak ada hubungan atau hubungan lemah ($r = 0,00-0,25$) serta nilai $p = 0.5$ ($p > 0,05$) maka hasil uji dinyatakan

tidak signifikan. Hal ini menunjukkan H_a ditolak atau dengan kata lain hubungan antara beban kerja dengan produktivitas adalah tidak ada hubungan atau hubungan Lemah. Data yang lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran 10.

c. Pengukuran Tekanan Panas dengan Produktivitas Kerja.

Pengukuran tekanan panas dengan produktivitas dilakukan untuk mengetahui hubungan tekanan panas dengan produktivitas, maka terlebih dahulu dilakukan uji statistik korelasi *Pearson Product Moment* antara tekanan panas dengan produktivitas. Berikut ini tabel hasil uji statistik korelasi *Pearson Product Moment* dengan analisis Bivariat:

Dari hasil uji Korelasi *Pearson Product Moment* dengan SPSS 17, diperoleh nilai korelasi r sebesar (0,841) pada tingkat hubungan korelasi sangat kuat atau sempurna ($r = 0,76 - 1$) serta nilai $p = 0.000$ ($p \leq 0.01$) yang menunjukkan hasil uji sangat signifikan. Hal ini menunjukkan H_a diterima atau dengan kata lain hubungan antara tekanan panas dengan produktivitas adalah sangat erat. Data yang lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran 6.

BAB V

PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Perusahaan

Program Pendidikan dan Pelatihan yang ada pada SMK Katolik ST. Mikael Surakarta

1. Program Keahlian

Program keahlian yang dikembangkan adalah Teknik Mesin Perkakas (Mesin Industri).

2. Kurikulum

Kurikulum yang digunakan adalah kurikulum SMK dari pemerintah yang dikembangkan. Pengembangan kurikulum ini dilakukan dengan berorientasikan pasar. Bentuk pengembangan yang dilakukan antara lain dengan penambahan jam untuk mata pelajaran (mata diklat) tertentu atau dengan menambah mata pelajaran (mata diklat baru). Sehingga beban belajar siswa SMK Katolik St. Mikael Surakarta lebih berat dibandingkan dengan sekolah lain. Disamping itu, diberlakukan juga Sistem DO (*Drop Out*) di kelas 1 (Kelas 1 tidak naik harus keluar).

3. Sistem Pembelajaran

a. Pembelajaran Teori

Pembelajaran teori dilakukan secara klasikal yang dilengkapi dengan sarana penunjang yang cukup memadai disertai dengan metode-metode pembelajaran yang sesuai.

b. Pembelajaran praktik :

1) *Production Base Education and Training*

Sistem ini merupakan penggabungan 2 konsep yaitu functional skill yang menekankan pada tahapan, sistematika dan pengukuran pembelajaran melalui kompetensi yang dilakukan dengan extra functional skill melalui pemagangan yang menyatu dalam lingkungan belajar siswa.

2) *Total block system.*

Dengan sistem ini kegiatan praktik disatukan sehingga siklus kegiatan praktik dan teori diatur menjadi 1 minggu praktik dan 2 minggu teori. Sisklus ini berlaku mulai dari kelas 1 sampai kelas 3. Pengalaman menunjukkan bahwa dengan sistem ini praktik menjadi lebih efektif.

c. Prinsip 1 siswa 1 alat atau mesin

1) Orientasi KBM Praktik

Pembelajaran praktik kelas 1 mengacu pada *Bench Work Oriented* dengan menekankan pada sense of quality (mampu : membaca gambar dengan benar, menggunakan alat ukur dan mengukur dengan benar) dan character building (perilaku yang baik, disiplin, jujur dan semangat kerja yang tinggi).

Pembelajaran praktik kelas 2 menekankan pada *sense of efficiency* (dengan membuat persiapan kerja, melakukan proses pengerjaan yang benar, waktu pengerjaan yang cepat dan hasil yang baik atau berkualitas) yang dilakukan dengan basic permesinan konvensional.

Pembelajaran praktik kelas 3 menekankan pada *production oriented* yang dalam penyelenggaraannya didekatkan pada proses kerja produksi yang sesungguhnya, benda kerja yang dikerjakan harus memenuhi kriteria yang dituntut langsung oleh customer (pemesan). Terkait dengan tuntutan industri sebagai pemakai tamatan (*user*), maka pengayaan dan pengembangan proses pembelajaran praktik harus terus

dilakukan (Market Oriented), maka di kelas 3 juga diberikan pengenalan basic CNC untuk mesin *milling* dan bubut serta *AutoCad*.

Materi Praktik :

Kelas 1 : Mengikir, Menggergaji, Memahat, Penerimaan, Mengebor, Mengulir, Pengenalan Mesin, Las Dasar.

Kelas 2 : Kerja Bubut, Kerja *Frais*, *Shaper*, Gerinda Alat, *Sawing*, Kerja Pelat. Kelas 3 : Kerja Bubut, Kerja *Frais*, *Basic CNC* (Bubut dan *Milling*), *Universal Toll Grinding* (*End Mill Cutter*, *Carbide Tool*, *HSS Tool*, *Twist Drill*), *Production Drawing*, *AutoCad*.

c. Kegiatan Penunjang

Untuk membantu perkembangan kepribadian siswa terutama untuk menciptakan perkembangan yang seimbang antara belahan otak kiri dan kanan, maka program pendidikan tidak hanya terfokus pada kurikulum saja tetapi juga dilakukan pendampingan-pendampingan siswa yang antara lain dalam bentuk : *Weekend*, *Retret*, *Kepamongan* dll.

d. *Grassroot Training Center* (GTC)

- 1) Bidang Pelatihan : Teknik Manufaktur
- 2) Lama Pelatihan : 6 bulan dengan total jam perolehan : 875 Jam @ 60 menit.

- 3) Materi Pelatihan : Pengetahuan Dasar Teknik (Teori), Kerja Bangku, Kerja Bubut Konvensional. Kerja Frais Konvensional. Kerja Las dan Plat Dasar.
- 4) Sistem Pelatihan (praktik) : menggunakan Sistem Blok dan *Production Base Training and Applied Training*.

B. Analisa Univariat

Dari hasil penelitian ini, dapat diketahui bahwa analisis univariat siswa yang berhubungan dengan produktivitas meliputi:

1. Tekanan Panas

Tekanan panas rata-rata dalam sehari adalah $27,8^{\circ}\text{C}$ dengan tekanan panas tertinggi didapatkan pada pukul 10.00 - 10.30 WIB yaitu $28,8^{\circ}\text{C}$ dan tekanan panas terendah didapatkan pada pukul 07.30 - 08.00 WIB yaitu $26,7^{\circ}\text{C}$. Standar deviasi dalam pengukuran ini adalah 0,8927, dan nilai *range* yang diperoleh dari data statistik pada pengukuran ini adalah 2,1. Untuk melihat data lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran 4. Hal ini dikarenakan, tempat tersebut memiliki ventilasi yang cukup banyak sehingga panas dari tempat tersebut dapat dialirkan ke luar dengan lancar. Selain itu, di tempat ini juga tidak terdapat tungku peleburan, Keadaan panas lingkungan kerja tersebut disebabkan karena di tempat tersebut terdapat penggunaan mesin yang mengeluarkan suhu yang cukup tinggi,

selain alat bubut terdapat alat lain seperti las yang berada di satu ruangan dengan mesin produksi.

Tekanan panas dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah suhu udara, kelembaban udara, kecepatan gerak udara dan panas radiasi (Sumakmur, P.K., 2009:153).

2. Produktivitas kerja

Pengukuran produktivitas kerja didapatkan dari data sekunder yang berasal dari dokumen sekolah sebagai berikut : Jumlah rata-rata produktivitas yang dapat dihasilkan oleh para siswa adalah sebanyak 15 biji *rivet*, jumlah minimal produktivitas yang dihasilkan oleh siswa adalah 11 biji *rivet* dan jumlah maksimal produktivitas yang dapat dihasilkan oleh siswa adalah sebanyak 29 biji *rivet*. Nilai tengah yang dari penelitian ini adalah 14, standar deviasi dari penelitian ini adalah 3,632 nilai *range* dari penelitian ini adalah 18.

Produktivitas kerja dapat dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu beban kerja (fisik, mental, sosial), beban tambahan (fisik, kimia, biologi, fisiologis, mental psikologis) dan kapasitas kerja (jenis kelamin, pendidikan, ketrampilan, usia dan status gizi), sehingga untuk mendapatkan produktivitas kerja yang optimal, maka ketiga faktor tersebut harus selalu seimbang (Sjahmien Moellfi, 2003:75).

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya produktivitas kerja. Menurut Soedirman (1986) dan Tarwaka (1991) dalam Tarwaka, dkk (2004:139) merinci faktor-faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas kerja secara umum : motivasi, kedisiplinan, etos kerja. Faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi produktivitas kerja adalah sebagai berikut : sikap dan etika kerja, masa kerja, teknologi, sarana produksi, dan kesempatan berprestasi, status kesehatan.

3. Status Gizi atau IMT

Dari hasil perhitungan diketahui bahwa rata-rata status gizi/IMT subjek penelitian pada penelitian ini adalah 19,7 dengan status gizi/IMT minimal subjek penelitian adalah 15,6 dan status gizi/IMT maksimal subjek penelitian adalah 29,4. Standar deviasi status gizi/IMT subjek penelitian adalah 2,97 dan nilai *Range* penelitian ini adalah 13,8.

Indeks Massa Tubuh yang kurang dari 18,5 termasuk dalam kategori kurus, untuk IMT antara 18,5 - 22,9 termasuk dalam kategori normal, untuk IMT 23,0 - 27,4 termasuk dalam kategori *over weight* dan untuk IMT lebih dari 27,5 termasuk dalam kategori obesitas (Ides H.T, 2007).

Dari referensi di atas dapat diketahui bahwa status gizi/IMT 25 subjek penelitian atau 47% termasuk dalam kategori kurus, 21

subjek penelitian atau 40% termasuk dalam kategori normal, 6 subjek penelitian atau 11% termasuk dalam kategori *over weight* dan 1 penelitian atau 2% termasuk dalam kategori obesitas.

Tenaga kerja dengan status gizi di bawah normal, meskipun persentasenya tidak besar tetapi perlu mendapat perhatian, hal ini karena konsumsi energi yang kurang memadai akan menyebabkan kebutuhan energi untuk bekerja akan diambil dari energi cadangan yang terdapat dalam sel. Apabila hal ini terjadi akibatnya tenaga kerja yang bersangkutan tidak dapat melakukan pekerjaan secara baik dan produktivitas kerjanya akan menurun bahkan dapat mencapai target rendah (Wiwik Susanti, 2002 : 2), untuk tenaga kerja dengan status gizi gemuk maka orang tersebut kurang gesit dan lamban dalam bekerja. Sedangkan orang yang mempunyai berat badan normal akan lebih lincah dalam bekerja (Puslitbang, 2001).

4. Beban Kerja

Beban kerja dalam penelitian ini dapat diketahui dari data pengukuran denyut nadi para siswa. Pengukuran denyut nadi dilakukan sebelum bekerja dan setelah 1 jam bekerja. Pengukuran denyut nadi terhadap 53 responden diperoleh frekuensi rata-rata denyut nadi sebelum bekerja sebesar 66.70 denyut per menit, denyut nadi terendah sebesar 60 denyut per menit dan frekuensi denyut nadi tertinggi 74 denyut per menit dan untuk standar deviasinya adalah

4,44 sebelum bekerja. Frekuensi rata-rata denyut nadi 1 jam bekerja sebesar 84.42 denyut per menit, denyut nadi terendah sebesar 72 denyut per menit dan frekuensi denyut nadi tertinggi 95 denyut per menit dan untuk standar deviasinya adalah 7.36 setelah 1 jam bekerja. Dari data pengukuran tersebut dapat diketahui bahwa beban kerja rata-rata siswa masuk dalam kategori beban kerja ringan berdasarkan Kategori Beban Kerja berdasarkan denyut Jantung pada tabel 4, yaitu : Kategori beban kerja ringan dengan denyut jantung 75-100 denyut per menit.

Pembebanan fisik yang dibenarkan adalah pembebanan yang melebihi 30- 40% dari kemampuan kerja maksimum tenaga kerja dalam waktu 8 jam sehari dengan memperhatikan peraturan jam kerja yang berlaku. Pembebanan yang lebih berat diperkenankan dalam waktu yang lebih singkat dan ditambah dengan istirahat yang sesuai dengan bertambah beratnya beban. (Suma'mur P.K., 1985:54).

Salah satu pendekatan untuk mengetahui berat ringannya beban kerja adalah dengan menghitung nadi kerja, konsumsi oksigen, kapasitas ventilasi paru dan suhu inti tubuh. Pada batas tertentu ventilasi paru, denyut jantung dan suhu tubuh mempunyai hubungan yang linier dengan konsumsi oksigen atau pekerjaan yang

dilakukan (Christensen 1991 dan Grandjean 1993, dalam Tarwaka, dkk 2004:97) .

5. Usia

Hasil penelitian terhadap 53 responden menunjukkan bahwa seluruh responden adalah Siswa yang berusia 15 tahun.

Kebanyakan kinerja fisik mencapai puncak dalam umur pertengahan 20 tahun dan kemudian menurun dengan bertambahnya umur dan akan berkurang sebanyak 20% pada usia 60 tahun (Sugeng Budiono, 2003:147). Berkurangnya kebutuhan tenaga tersebut dikarenakan telah menurunnya kekuatan fisik.

6. Jenis Kelamin

Hasil penelitian terhadap 53 responden menunjukkan bahwa seluruh responden adalah berjenis kelamin laki-laki.

Ukuran dan daya tubuh wanita berbeda dengan pria. Pria lebih sanggup menyelesaikan pekerjaan berat yang biasanya tidak sedikitpun dapat dikerjakan wanita., kegiatan wanita pada umumnya lebih banyak membutuhkan ketrampilan tangan dan kurang memerlukan tenaga. Beberapa data menunjukkan bahwa tenaga kerja wanita lebih diperlukan pada suatu industri yang memerlukan ketrampilan dan ketelitian daripada tenaga kerja pria (Soeripto, 1992:36).

7. Pendidikan dan Latihan

Dari data sekunder dari sekolahan diperoleh data sebagai berikut : sebanyak 53 Siswa yang ditunjuk sebagai sampel adalah seluruh siswa kelas X (sepuluh) tahun 2010 di SMK Katolik St. Mikael Surakarta yang mengikuti mata Diklat (pendidikan dan pelatihan) teknik bubut konvensional.

Menurut Soedirman (1986) dan Tarwaka (1991) dalam Tarwaka, dkk (2004:139) Tingkat pendidikan harus selalu dikembangkan baik melalui jalur pendidikan formal maupun informal. Karena setiap penggunaan teknologi hanya akan dapat kita kuasai dengan pengetahuan, ketrampilan dan kemampuan yang handal.

C. Analisis Bivariat

1. Hubungan status gizi dengan produktivitas kerja

Pengukuran status gizi/IMT dengan produktivitas dilakukan untuk mengetahui hubungan status gizi/IMT dengan produktivitas, maka terlebih dahulu dilakukan uji statistik korelasi *Pearson Product Moment* antara status gizi/IMT dengan produktivitas. Berikut ini tabel hasil uji statistik korelasi *Pearson Product Moment* dengan analisis Bivariat:

Dari hasil uji Korelasi *Pearson Product Moment* dengan SPSS 17, diperoleh nilai korelasi r sebesar (0,174) pada tingkat hubungan korelasi tidak ada hubungan atau hubungan lemah ($r = 0,00-0,25$) serta nilai $p = 0.2$ ($p > 0,05$) maka hasil uji dinyatakan tidak signifikan. Hal ini menunjukkan H_a ditolak atau dengan kata lain hubungan antara status gizi/IMT dengan produktivitas adalah tidak ada hubungan atau hubungan lemah.

2. Hubungan beban kerja dengan produktivitas kerja

Pengukuran beban kerja dengan produktivitas kerja dilakukan untuk mengetahui hubungan tekanan panas dengan produktivitas, maka terlebih dahulu dilakukan uji statistik korelasi *Pearson Product Moment* antara tekanan panas dengan produktivitas. Berikut ini tabel hasil uji statistik korelasi *Pearson Product Moment* dengan analisis Bivariat: Dari hasil uji Korelasi *Pearson Product Moment* dengan SPSS 17, diperoleh nilai korelasi r sebesar (0,82) pada tingkat hubungan korelasi tidak ada hubungan atau hubungan lemah ($r = 0,00-0,25$) serta nilai $p = 0.5$ ($p > 0,05$) maka hasil uji dinyatakan tidak signifikan. Hal ini menunjukkan H_a ditolak atau dengan kata lain hubungan antara beban kerja dengan produktivitas adalah tidak ada hubungan atau hubungan Lemah. Data yang lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran 10.

Berat ringannya beban kerja yang diterima oleh tenaga kerja dapat digunakan untuk menentukan berapa lama seorang tenaga kerja dapat melakukan aktivitas pekerjaannya sesuai dengan kemampuan atau kapasitas kerja bersangkutan. Dimana semakin pendek waktu kerja seseorang untuk bekerja tanpa kelelahan dan gangguan fisiologisnya yang berarti atau sebaliknya (Tarwaka, dkk., 2004:98).

3. Hubungan tekanan panas dengan produktivitas kerja

SMK ST. Mikael Surakarta telah melakukan upaya pengendalian tekanan panas dengan penyediaan kipas angin bagi siswa yang terpapar tekanan panas di Unit Produksi Teknik Bubut Konvensional tetapi siswa masih menerima paparan tekanan panas di atas NAB $27,8^{\circ}\text{C}$ rata-rata sehari dengan denyut nadi rata-rata 84,42 setelah 1 jam kerja sehingga termasuk dalam beban kerja ringan dengan hasil rata-rata pembuatan rivet sebanyak 15 biji rivet per jam pada 53 siswa. Sedangkan Nilai Ambang Batas (NAB) yang diperkenankan, yaitu berdasarkan Lampiran Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. KEP. 51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas Iklim Kerja Indeks Suhu Basah dan Bola yaitu untuk pengaturan waktu kerja dengan beban kerja terus-menerus selama 2 jam/hari dengan berdasarkan beban kerja yaitu beban kerja ringan dengan ISBB $32,2^{\circ}\text{C}$. Berarti tekanan panas masih di bawah NAB, selain itu

siswa belum disediakan air minum selama melakukan pelatihan. Untuk mengevaluasi hasil pengukuran tekanan panas tersebut, maka diperlukan analisa statistik yang berhubungan dengan tekanan panas, untuk mengetahui hubungan tekanan panas dengan produktivitas, maka terlebih dahulu dilakukan uji statistik korelasi *Pearson Product Moment* antara tekanan panas dengan produktivitas. Dari hasil uji statistik korelasi *Pearson Product Moment* dengan analisis Bivariat menggunakan program komputer SPSS versi 17 dapat diketahui bahwa nilai korelasi r sebesar (0,841) pada tingkat hubungan korelasi sangat kuat atau sempurna serta nilai $p = 0.000$ ($p \leq 0.01$) yang menunjukkan hasil uji sangat signifikan. Hal ini menunjukkan H_a diterima atau dengan kata lain hubungan antara tekanan panas dengan produktivitas adalah sangat erat. Jadi, ada hubungan tekanan panas dengan produktivitas di Unit Produksi SMK ST. Mikael Surakarta bagian bubut konvensional.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemaparan tekanan panas melebihi nilai ambang batas (NAB) yang diperkenankan, yaitu rata-ratanya $27,8^{\circ}\text{C}$.
2. Rata-rata produktivitas yang dihasilkan adalah 54 buah Rivet.
3. Hasil uji statistik *Pearson Product Moment* menunjukkan bahwa nilai korelasi r sebesar (0,841) pada tingkat hubungan korelasi sangat kuat atau sempurna serta nilai $p = 0.000$ ($p \leq 0.01$) yang menunjukkan hasil uji sangat signifikan. Hal ini menunjukkan H_a diterima atau dengan kata lain hubungan antara tekanan panas dengan produktivitas adalah sangat erat.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka dapat diajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Penyediaan air minum pada tempat-tempat tertentu agar pekerja mudah meminumnya guna mengganti cairan yang hilang akibat dehidrasi.

2. Menurunkan suhu udara lingkungan kerja dengan 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.
3. Ventilasi Setempat, ventilasi ini bertujuan untuk mengendalikan panas konveksi yaitu dengan menghisap keluar udara yang panas.
4. Mengurangi beban panas radian dengan cara
 - a. Menurunkan temperatur udara dari proses kerja yang menghasilkan panas.
 - b. Relokasi proses kerja yang menghasilkan panas.
 - c. Penggunaan tameng panas dan alat pelindung yang dapat memantulkan panas.
5. Pendinginan Lokal dilakukan dengan cara mengalirkan udara yang sejuk kesekitar pekerja dengan tujuan menggantikan udara yang panas dengan udara yang sejuk dan dialirkan pada kecepatan tinggi.