

## STUDI LITERATUR TENTANG LINGKUNGAN KERJA FISIK PERKANTORAN

\*ZAENAL ABIDIN, \*\*SUHARYO WIDAGDO

\*) STTN-BATAN

Jl. Babarsari Yogyakarta

\*\*\*) PTRKN-BATAN

Serpong Kawasan Puspitek Tangerang

### Abstrak :

**STUDI LITERATUR TENTANG LINGKUNGAN KERJA FISIK.** 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 SDMnya. Keterbatasan manusia sering menjadi faktor penentu terjadinya musibah seperti; kecelakaan, kebakaran, pencemaran lingkungan dan timbulnya penyakit akibat kerja. Hal tersebut tentu saja banyak mengakibatkan kerugian jiwa dan material, baik bagi pengusaha, tenaga kerja, pemerintah dan bahkan masyarakat luas. Untuk mencegah terjadinya hal tersebut diperlukan langkah-langkah yang mendasar dan prinsip yang dimulai dari tahap perencanaan. Tujuannya adalah agar tenaga kerja mampu mencegah dan mengendalikan berbagai dampak negatif yang timbul akibat proses produksi, sehingga tercipta lingkungan kerja yang sehat, nyaman, aman dan produktif. Makalah hanya akan membahas faktor yang mempengaruhi lingkungan kerja (perkantoran) yaitu mikroklimat dan penerangan.

Kata kunci: Studi literatur, lingkungan kerja

### ABSTRAC

**PHYSICAL WORK ENVIRONMENT OFFICE.** Industrialization will always be followed by the application of high technology, the use of materials and equipment more complex and complicated. However, the application of high technology and use of materials and equipment and complex variety is often not followed by the readiness of its human resource. Human limitations are often the determining factor catastrophe such as accidents, fires, environmental pollution and the incidence of illness due to work. This is of course a lot of lives and resulted in material losses, both for employers, labor, government and even the wider community. To prevent this necessary steps and principles underlying the beginning of the planning stage. The aim is that workers are able to prevent and control the negative impacts arising from the production process, so as to create a healthy working environment, comfortable, safe and productive. The paper will only discuss the factors that affect the work environment (office) is microclimate and lighting.

Keywords : Literature study, work environment

### PENDAHULUAN

Ditempat kerja, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi lingkungan kerja seperti; faktor fisik, faktor kimia, faktor biologis dan faktor psikologis. Semua faktor tersebut dapat menimbulkan gangguan terhadap suasana kerja dan berpengaruh terhadap

kesehatan dan keselamatan tenaga kerja. Lingkungan kerja yang nyaman sangat dibutuhkan oleh pekerja untuk dapat bekerja secara optimal dan produktif.<sup>[1]</sup> 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. Pada

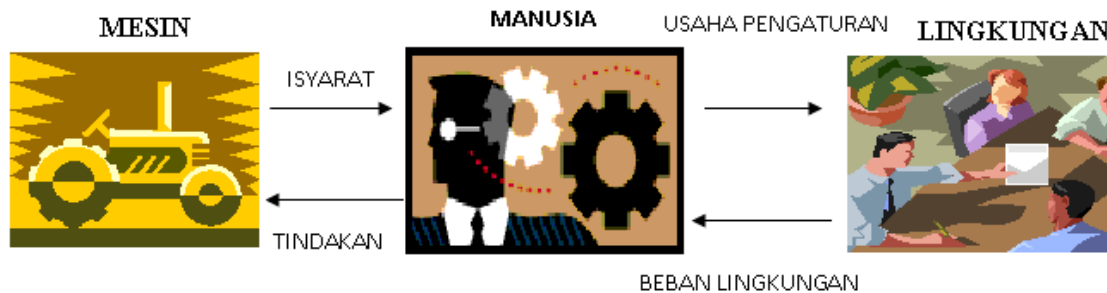
makalah ini akan ditinjau dan dibahas tentang faktor yang mempengaruhi lingkungan kerja seperti mikroklimat dan penerangan dengan asumsi bahwa hanya faktor-faktor itulah yang berpengaruh pada ruang kerja perkantoran.

## TEORI

Jika manusia melakukan suatu pekerjaan maka sangat banyak faktor yang terlibat dan mempengaruhi keberhasilan pekerjaan itu. Secara garis besar faktor-faktor yang mempengaruhi manusia tersebut dapat dibagi dua, yaitu faktor individual dan faktor situasional. Faktor individual berasal dari diri manusia itu sendiri misalnya usia, pendidikan, motivasi, pengalaman. Faktor situasional berasal dari luar diri manusia itu mis. kondisi

mesin, kondisi pekerjaan, karakteristik lingkungan. Berbeda dengan faktor-faktor individual, faktor-faktor situasional ini dapat diubah untuk memberikan pengaruh pada keberhasilan kerja. Dengan kata lain agar pekerjaan yang dilakukan efisien, hasil kerja yang didapat efektif dengan produktivitas tinggi.

Apa yang dilakukan manusia dalam menghadapi pekerjaannya banyak dipengaruhi keadaan lingkungannya. Jika mesin dengan segala perangkat kelengkapannya adalah obyek fisik pekerjaan, maka suhu, pencahayaan, getaran dan lain-lain adalah lingkungan pekerjaan yang nirhayati. Semua sistem itu dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1. Sistem Manusia Pekerjaan

Dari Gambar 1. kita dapat melihat bahwa kondisi lingkungan memberi beban tersendiri pada manusia dalam melakukan pekerjaannya. Manusia harus melakukan usaha-usaha pengaturan agar ia merasa nyaman dalam melakukan tugasnya. Tujuan yang hendak dicapai adalah meningkatkan efektivitas kerja dengan tetap memandang manusia sebagai pusat sistem untuk mempertahankan dan meningkatkan unsur kenyamanan dan kesehatan.

## Mikroklimat

Mikroklimat dalam lingkungan kerja sangat penting karena dapat bertindak sebagai *stressor* yang menyebabkan *strain* kepada pekerja apabila tidak dikendalikan dengan baik. Mikroklimat dalam lingkungan kerja terdiri dari unsur suhu udara (kering dan basah), kelembaban nisbi, panas radiasi dan kecepatan gerakan udara .

Untuk negara dengan empat musim, rekomendasi untuk comfort zone pada musim

dingin adalah suhu ideal berkisar antara 19-23)C dengan kecepatan udara antara 0,1-0,2 m/det dan pada musim panas suhu ideal antara 22-24 °C dengan kecepatan udara antara 0,15-0,4 m/det serta kelembaban antara 40-60% sepanjang tahun (WHS, 1992; Grantham, 1992 dan Grandjean, 1993). Sedangkan untuk negara dengan dua musim seperti Indonesia, rekomendasi tersebut perlu mendapat koreksi. Sedangkan kaitannya dengan suhu panas lingkungan kerja, Grandjean (1993) memberikan batas toleransi suhu tinggi sebesar 35-40°C; kecepatan udara 0,2 m/det; kelembaban antara 40-50%; perbedaan suhu permukaan < 4 °C.

Dengan demikian jelas bahwa mikroklimat yang tidak dikendalikan dengan baik akan berpengaruh terhadap tingkat kenyamanan pekerja dan gangguan kesehatan, sehingga dapat meningkatkan beban kerja, mempercepat munculnya kelelahan dan keluhan subjektif serta menurunkan produktivitas kerja.

### Lingkungan Kerja Panas

Pekerja di dalam lingkungan panas, seperti di sekitar furnaces, peleburan, boiler, oven, tungku pemanas atau bekerja di luar ruangan di bawah terik matahari dapat mengalami tekanan panas. Selama aktivitas pada lingkungan panas tersebut, tubuh secara otomatis akan memberikan reaksi untuk memelihara suatu kisaran panas lingkungan yang konstan dengan menyeimbangkan antara panas yang diterima dari luar tubuh dengan kehilangan panas dari dalam tubuh. 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 di antara panas yang dihasilkan dari metabolisme tubuh dan pertukaran panas di antara tubuh dengan lingkungan sekitarnya. Sedangkan produksi panas di dalam tubuh tergantung dari kegiatan fisik tubuh, makanan, gangguan sistem pengaturan panas seperti dalam kondisi demam dll. Selanjutnya faktor-faktor yang menyebabkan pertukaran panas di antara tubuh dengan lingkungan sekitarnya adalah panas konduksi, panas konveksi, panas radiasi dan panas penguapan (VOHSC & VCAB, 1991 dan Bernard, 1996).

Di samping itu pekerja di 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 di lingkungan 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 terpapar 50% waktu kerja pada tahap awal, kemudian dapat ditingkatkan 10% setiap hari (Grantham, 1992).

### Pengaruh Fisiologis Akibat Tekanan Panas

Tekanan panas memerlukan upaya tambahan pada anggota tubuh untuk memelihara keseimbangan panas. Menurut

Pulat (1992) bahwa reaksi fisiologis tubuh (Heat Strain) oleh karena peningkatan temperatur udara di luar comfort zone adalah sebagai berikut:

- a) Vasodilatasi
- b) Denyut jantung meningkat
- c) Temperatur kulit meningkat
- d) Suhu inti tubuh pada awalnya turun kemudian meningkat dll.

Selanjutnya apabila pemaparan terhadap tekanan panas terus berlanjut, maka resiko terjadi gangguan kesehatan juga akan meningkat. Menurut Grantham (1992) dan Bernard (1996) reaksi fisiologis akibat pemaparan panas yang berlebihan dapat dimulai dan gangguan fisiologis yang sangat sederhana sampai dengan terjadinya penyakit yang sangat serius. Pemaparan terhadap tekanan panas juga menyebabkan penurunan berat badan. Menurut hasil penelitian Priatna (1990) bahwa pekerja yang bekerja selama 8 jam/hari berturut-turut selama 6 minggu, pada ruangan dengan Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB) antara 32,02-33,01°C menyebabkan kehilangan berat badan sebesar 4,23%.

Secara lebih rinci gangguan kesehatan akibat pemaparan suhu lingkungan panas yang berlebihan dapat di jelaskan sebagai berikut:

1. Gangguan perilaku dan performansi kerja seperti, terjadinya kelelahan, sering melakukan istirahat curian dll.
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 G 1,5% gejalanya tidak nampak, kelelahan muncul lebih awal dan mulut mulai kering.
3. *Heat Rash*. Keadaan seperti biang keringat atau keringat buntat, gatal kulit akibat kondisi kulit terus basah. 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) akibat keluarnya keringat yang menyebabkan hilangnya garam natrium dari 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 ke permukaan 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.

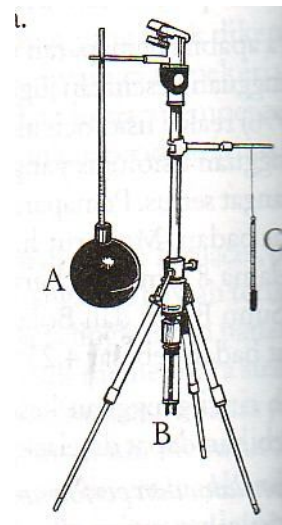
### Penilaian Lingkungan Kerja Panas

Metode terbaik untuk menentukan apakah tekanan panas di tempat kerja menyebabkan gangguan kesehatan adalah dengan mengukur suhu inti tubuh pekerja yang bersangkutan. Normal suhu inti tubuh adalah 37 °C, mungkin mudah dilampaui dengan akumulasi panas dari konveksi, konduksi, radiasi dan panas metabolisme. Apabila rerata suhu inti tubuh pekerja > 38 °C, diduga terdapat pemaparan suhu lingkungan panas yang dapat meningkatkan suhu tubuh tersebut. Selanjutnya harus dilakukan pengukuran suhu lingkungan kerja.

Salah satu parameter pengukuran suhu lingkungan panas adalah dengan menilai Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB) yang terdiri dari parameter suhu udara kering, suhu udara basah dan suhu panas radiasi. Peralatan yang digunakan untuk mengukur parameter ISBB dapat dilihat pada gambar 1.

Kemudian secara manual ISBB dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

- a. Pekerjaan dilakukan di bawah paparan sinar matahari (Outdoor):  
$$ISBB = (0,7 \times \text{suhu basah}) + (0,2 \times \text{suhu radiasi}) + (0,1 \times \text{suhu kering})$$
- e) Pekerjaan dilakukan di dalam ruangan (Indoor):  
$$ISBB = (0,7 \times \text{suhu basah}) + (0,3 \times \text{suhu radiasi})$$



Gambar 2. Alat ukur iklim( terdiri: A.Termometer bola, B. Sling Psychrometer, C.Kata Termometer)

Selain alat tersebut, terdapat alat ukur ISBB yang lebih moderen seperti Questtemp Heat Stress Monitor (gambar 2.).

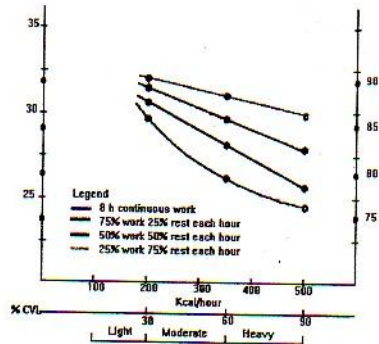


Gambar 3. Quessttemp Heat Stress Monitor

Alat tersebut dioperasikan secara digital yang meliputi parameter suhu basah, suhu kering, suhu radiasi dan ISBB yang hasilnya tinggal membaca pada alat dengan menekan tombol operasional dalam satuan °C atau °F. Pada waktu pengukuran alat ditempatkan disekitar sumber panas di mana pekerja melakukan pengukuran.

Dari hasil pengukuran ISBB tersebut selanjutnya disesuaikan dengan beban kerja yang diterima oleh pekerja, selanjutnya dilakukan pengaturan waktu kerja-waktu istirahat yang tepat sehingga pekerja tetap dapat bekerja dengan aman dan sehat. Dalam

pengaturan waktu kerja-waktu istirahat tersebut dapat menggunakan metode seperti diilustrasikan pada Gambar 3.



Gambar 4. Hubungan ISBB dengan waktu kerja

### Pengendalian Lingkungan Kerja Panas

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 sehingga dapat dilakukan langkah pengendalian secara benar. Di samping 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 Penggunaan tameng panas dan alat pelindung yang dapat memantulkan panas
  - c. 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).

- d. 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.
- e. 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. Di samping itu faktor pakaian dan pemberian minum harus juga dipertimbangkan dalam mengatasi masalah panas lingkungan.

### Penerangan Di Tempat Kerja.

Penerangan yang baik adalah penerangan yang memungkinkan tenaga kerja dapat melihat objek - objek yang dikerjakan secara jelas, cepat dan tanpa upaya - upaya yang tidak perlu (Suma'mur, 1984). Penerangan yang cukup dan diatur secara baik juga akan membantu menciptakan lingkungan kerja yang nyaman dan menyenangkan sehingga dapat memelihara kegairahan kerja. Telah kita ketahui hampir semua pelaksanaan pekerjaan melibatkan fungsi mata, di mana sering kita temui jenis pekerjaan yang memerlukan tingkat penerangan tertentu agar tenaga kerja dapat dengan jelas mengamati objek yang sedang dikerjakan. Intensitas penerangan yang sesuai dengan jenis pekerjaannya jelas akan dapat meningkatkan produktivitas kerja. Sanders & McCormick (1987) menyimpulkan dari hasil penelitian pada 15 perusahaan, di mana seluruh perusahaan yang diteliti menunjukkan kenaikan hasil kerja antara 4-35%. Selanjutnya Armstrong (1992)

menyatakan bahwa intensitas penerangan yang kurang dapat menyebabkan gangguan visibilitas dan eyestrain. Sebaliknya intensitas penerangan yang berlebihan juga dapat menyebabkan *glare; reflections; excessive shadows; visibility & eyestrain*

Tenaga kerja di samping harus dengan jelas dapat melihat objek-objek yang sedang dikerjakan juga harus dapat melihat dengan jelas pula benda / alat dan tempat di sekitarnya yang mungkin mengakibatkan kecelakaan. Maka penerangan umum harus memadai. Dalam suatu pabrik di mana banyak terdapat mesin - mesin dan proses pekerjaan yang berbahaya maka penerangan harus didesain sedemikian rupa sehingga dapat mengurangi kecelakaan kerja. Pekerjaan yang berbahaya harus dapat diamati dengan jelas dan cepat, karena banyak kecelakaan terjadi akibat penerangan yang kurang memadai.

#### **Pengaruh penerangan di tempat kerja**

Secara umum jenis penerangan atau pencahayaan dibedakan menjadi dua yaitu penerangan buatan (penerangan artifisial) dan penerangan alamiah (dari sinar matahari). Untuk mengurangi pemborosan energi disarankan untuk menggunakan penerangan alamiah, akan tetapi setiap tempat kerja harus pula disediakan penerangan buatan yang memadai. Hal ini untuk menanggulangi jika dalam keadaan mendung atau kerja di malam hari. Perlu diingat bahwa penggunaan penerangan buatan harus selalu diadakan perawatan yang baik oleh karena lampu yang kotor akan menurunkan intensitas penerangan sampai dengan 30%. Tingkat penerangan pada tiap pekerjaan berbeda tergantung sifat dan jenis pekerjaannya. Sebagai contoh gudang memerlukan intensitas penerangan yang lebih rendah dari tempat kerja administrasi, di mana diperlukan ketelitian yang lebih tinggi.

Menurut Grandjean (1993) penerangan yang tidak didesain dengan baik akan menimbulkan gangguan atau kelelahan penglihatan selama kerja. Pengaruh dari penerangan yang kurang memenuhi syarat akan mengakibatkan :

1. Kelelahan mata sehingga berkurangnya daya dan efisiensi kerja.
2. Kelelahan mental.

3. Keluhan pegal di daerah mata dan sakit kepala di sekitar mata.
4. Kerusakan indra mata dll.

Selanjutnya pengaruh kelelahan pada mata tersebut akan bermuara kepada penurunan performansi kerja, termasuk:

1. Kehilangan produktivitas
2. Kualitas kerja rendah
3. Banyak terjadi kesalahan
4. Kecelakaan kerja meningkat

#### **Sistem Pendekatan Aplikasi Penerangan di Tempat Kerja.**

Di dalam mempertimbangkan aplikasi penerangan di tempat kerja, secara umum dapat dilakukan melalui tiga pendekatan yaitu:

- a. Desain tempat kerja untuk menghindari problem penerangan

Kebutuhan intensitas penerangan bagi pekerja harus selalu dipertimbangkan pada waktu mendesain bangunan, pemasangan mesinmesin, alat dan sarana kerja. Desain instalasi penerangan harus mampu mengontrol cahaya kesilauan, pantulan dan bayang-bayang serta untuk tujuan kesehatan dan keselamatan kerja

- f) Identifikasi dan Penilaian problem dan kesulitan penerangan.

Agar masalah penerangan yang muncul dapat ditangani dengan baik, faktor-faktor yang harus diperhitungkan adalah: sumber penerangan, pekerja dalam melakukan pekerjaannya, jenis pekerjaan yang dilakukan dan lingkungan kerja secara keseluruhan. Selanjutnya teknik dan metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan menilai masalah penerangan di tempat kerja meliputi:

- a) Konsultasi atau wawancara dengan pekerja dan supervisor di tempat kerja
- b) Mempelajari laporan kecelakaan kerja sebagai bahan investigasi
- c) Mengukur intensitas penerangan, kesilauan, pantulan dan bayang bayang yang ada di tempat kerja
- d) Mempertimbangkan faktor lain seperti: sikap kerja, lama kerja, warna umur pekerja dll.
- g) Pengembangan dan Evaluasi pengendalian resiko akibat penerangan Setelah penerangan dan pengaruhnya telah diidentifikasi dan dinilai, langkah

selanjutnya adalah mengendalikan resiko yang potensial menyebabkan gangguan kerja. Pengendalian resiko sangat tergantung dari kondisi yang ada, tetapi secara umum dapat mengikuti hirarki pengendalian yang sudah lazim yaitu pengendalian yang dipilih dari yang paling efektif. Di bawah ini akan diberikan secara garis besar langkah-langkah pengendalian masalah penerangan di tempat kerja, yaitu:

**(i) Modifikasi sistem penerangan yang sudah ada seperti:**

- a) Menaikkan atau menurunkan letak lampu didasarkan pada objek kerja
- b) Merubah posisi lampu
- c) Menambah atau mengurangi jumlah lampu
- d) Mengganti jenis lampu yang lebih sesuai, seperti, mengganti
- e) lampu bola menjadi lampu neon, dll
- f) Mengganti tudung lampu
- g) Mengganti warna lampu yang digunakan dll.

**(ii) Modifikasi pekerjaan seperti:**

- a) Membawa pekerjaan lebih dekat ke mata, sehingga objek dapat dilihat dengan jelas
- b) Merubah posisi kerja untuk menghindari bayang-bayang,
- c) pantulan, sumber kesilauan dan kerusakan penglihatan
- d) Modifikasi objek kerja sehingga dapat dilihat dengan jelas.

Sebagai contoh: memperbesar ukuran huruf dan angka padatombol-tombol peralatan kerja mesin.

**iii) Pemeliharaan dan pembersihan lampu.**

- a. Penyediaan penerangan local
- b. Penggunaan korden dan perawatan jendela dll.

Sebagai tambahan pertimbangan dalam upaya mengatasi masalah penerangan di tempat kerja, Sanders & McCormick (1987) dan Grandjean (1993) memberikan pedoman untuk desain sistem penerangan yang tepat di tempat kerja dengan cara sebagai berikut :

1. Menghindari penempatan arah cahaya langsung dalam lapangan penglihatan tenaga kerja
2. Menghindari penggunaan cat yang mengkilat (*glossy paint*) pada mesin atau meja dan tempat kerja.
3. Menggunakan cahaya difusi (cahaya merata) untuk menyediakan atmosfer pekerjaan terbaik
4. Menggunakan lebih banyak lampu dengan daya kecil, daripada menggunakan lampu sedikit dengan daya besar. Menghindari lokasi pencahayaan dalam 300 dari garis normal lihat f) Menghindari sumber cahaya berkedip (*flicker*) dll.

**Penggunaan warna di tempat kerja**

Warna yang kita lihat muncul karena struktur molekul permukaan objek memantulkan hanya pada bagian cahaya yang jatuh padanya. Sebagai contoh, mesin dicat hijau akan menyerap seluruh cahaya kecuali warna hijau. Penggunaan dan pemilihan warna di tempat kerja biasanya dimaksudkan untuk alasan keselamatan, karena warna mudah ditangkap oleh indra penglihatan. Sumber-sumber bahaya lebih mudah dikenali jika menggunakan warna yang menyolok. Di tempat kerja, warna juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi peralatan keselamatan dan benda-benda seperti pintu darurat. Jika warna yang sama selalu digunakan untuk mengindikasikan suatu bahaya khusus, maka reaksi yang tepat menjadi otomatis. Beberapa warna yang biasa digunakan sebagai kode keselamatan kerja adalah sebagai berikut:

1. *Merah* untuk tanda bahaya; halte, tempat terlarang, dll. Merah juga sebagai tanda peringatan untuk kebakaran; alat pemadam api dan alat-alat lainnya.
2. *Kuning*; biasanya kontras dengan hitam, bahaya tubrukan, look out, bahaya terpeleset. Kuning dan Hitam banyak digunakan sebagai peringatan di transportasi.

Hal yang perlu dicatat, bahwa sumber bahaya harus diidentifikasi lebih dari sekedar warna itu sendiri. Simbol, alarm, nyala lampu, dan sejenisnya harus juga digunakan dan seluruh pekerja harus dilatih untuk dapat mengenali tanda-tanda tersebut.

Hal demikian karena warna yang terang dari suatu benda akan dapat -)erubah oleh karena jenis cahaya yang berbeda. Di samping untuk tujuan keselamatan, warna yang dipakai di tempat kerja juga dimaksudkan untuk tujuan lain, seperti:

- a) Penciptaan kontras warna untuk maksud tangkapan mata, sehingga semakin sedikit kontras warna akan semakin baik.
- b) Kerapian atau keteraturan dan sebagai alat bantu untuk identifikasi masalah
- c) Pengadaan lingkungan psikologis yang optimal

pencahayaannya di tempat kerja. Ruangan-ruangan tertentu, lantai atau bagian dari pabrik dapat diberikan kode warna, untuk membantu menjaga keseluruhan kerja berjalan sesuai rencana. Warna-warna yang berbeda dapat digunakan untuk mengenalkan tingkat keteraturan atau kerapian tertentu dan untuk memfasilitasi suplai dan pelayanan.

Tabel . Reflektan sebagai persentase cahaya

BAHAN WARNA	REFLEKTAN (%)
* PUTIH	100
* ALUMINIUM, KERTAS PUTIH	80-85
* WARNA GADING, KUNING LEMON, KUNING DALAM, HIJAU MUDA, BIRU PASTEL, PINK PALE, KRIM	60-65
* HIJAU LIME, ABU-ABU PLAE, PINK, ORANGE DALAM, BLUEGREY	50-55
* BIRU LANGIT, KAYU PALE	40-45
* PALE OAKWOOD, SEMEN KERING	30-35
* MERAH DALAM, HIJAU RUMPUT, KAYU, HIJAU DAUN, COKLAT	20-25
* BIRU GELAP, MERAH PURPLE, COKLAT TUA,	10-25
* HITAM	0

( Sumber ; pulat 1992. Fundamentals of industrial ergonomic )

### Standar Penerangan di Tempat Kerja

Intensitas penerangan yang dibutuhkan di masing-masing tempat kerja ditentukan dari jenis dan sifat pekerjaan yang dilakukan. Semakin tinggi tingkat ketelitian suatu pekerjaan, maka akan semakin besar kebutuhan intensitas penerangan yang diperlukan, demikian pula sebaliknya. Standar penerangan di Indonesia telah ditetapkan seperti tersebut dalam Peraturan Menteri Perburuhan (PMP) No. 7 Tahun 1964, Tentang syarat-syarat kesehatan, kebersihan dan penerangan di tempat kerja. Standar penerangan yang ditetapkan untuk di Indonesia tersebut secara garis besar hampir sama dengan standar internasional. Sebagai contoh di Australia menggunakan standar AS 1680 untuk Interior Lighting' yang mengatur intensitas penerangan sesuai dengan jenis dan sifat pekerjaannya. Secara ringkas intensitas penerangan yang dimaksud dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a. Penerangan untuk halaman dan jalan-jalan di lingkungan perusahaan harus mempunyai

intensitas penerangan paling sedikit 201uks.

- b. Penerangan untuk pekerjaan-pekerjaan yang hanya membedakan barang kasar dan besar paling sedikit mempunyai intensitas penerangan 50 luks.
- c. Penerangan yang cukup untuk pekerjaan yang membedakan barang-barang kecil secara sepintas lalu paling sedikit mempunyai intensitas penerangan 100 luks.
- d. Penerangan untuk pekerjaan yang membeda-bedakan barang kecil agak teliti
- e. Paling sedikit mempunyai intensitas penerangan 2001uks0
- f. Penerangan untuk pekerjaan yang membedakan dengan teliti dari barang-barang yang kecil dan halus, paling sedikit mempunyai intensitas penerangan 3001uks.
- g. Penerangan yang cukup untuk pekerjaan membeda-bedakan barang halus
- h. dengan kontras yang sedang dalam waktu yang lama, harus mempunyai intensitas penerangan paling sedikit 500 - 1.000 luks.

- i. Penerangan yang cukup untuk pekerja akan membedakan barang yang sangat halus dengan kontras yang kurang dan dalam waktu yang lama, harus mempunyai intensitas penerangan paling sedikit 2.000 luks.

### KESIMPULAN

Dari uraian singkat tentang lingkungan kerja fisik tersebut dapat dipertegas bahwa dengan pengendalian faktor-faktor yang berbahaya di lingkungan kerja,

diharapkan akan tercipta lingkungan kerja yang sehat, aman, nyaman dan produktif bagi tenaga kerja. Hal tersebut dimaksudkan untuk menurunkan angka kecelakaan dan penyakit akibat kerja sehingga akan meningkatkan produktivitas tenaga kerja. Hal tersebut akan dapat terlaksana dengan adanya kebijaksanaan manajemen dan komitmen dari manajemen untuk selalu memperhatikan penanganan lingkungan yang berkesinambungan dan kerja sama antara pihak pengusaha sebagai pemberi fasilitas dan tenaga kerja sebagai pengguna fasilitas, dimana masing-masing pihak menyadari tugasnya dalam rangka menciptakan tempat kerja yang aman dan nyaman.

### DAFTAR PUSTAKA

1. AMERICAN CONFERENCE OF governmental industrial hygienists (acgih), 1995. Threshold limit values and biological exposure indices. Cincinnati. Usa.
2. ARMSTRONG, R. 1992. Lighting at work. Occupational health & safety authority. Melbourne. Australia:4-11.
3. BERNARD, T.E. 1996. Occupational heat stress. Dalam: bhattacharya, a. & mcglothlin, j.d. Eds. Occupational ergonomics. Marcel dekker inc usa: 195216.
4. GRANDJEAN, E. 1993. Fitting the task to the man, 4th edit. Taylor & francis inc. London.
5. GRAHTAM, d. 1992. Occupational health & safety. Guidebook for the whso. Me
6. 71no lithographics moorooka queensland. Australia.
7. Keputusan menteri tenaga kerja, no.51: 1999. Nilaiambangbatasfaktorfisika tempat kerja. Jakarta.
9. MANUABA, a. 1992. Pengaruh ergonomi terhadap produktivitas. Dalam: seminar produktivitas tenaga kerja. Jakarta.
10. National institute for occupational health and safety (niosh), 1986. Criteria for a recommended standard-occupational exposure to hot environments. Washington, dc.
11. Peraturan menteri perburuahan (pmp) no.7: 1964. Syarat kesehatan, kebersihan serta peredaran dalam tempat kerja. Jakarta.
12. PRIATNA, b.l. 1990. Pengaruh cuaca kerja terhadap berat badan. Majalah hiperkes dan keselamatan kerja. Vol xxiii (3):39-49.
13. PULAT, B.M. 1992. Fundamentals of industrial ergonomics. Hall international. Englewood cliffs. New jersey. Usa.
14. SANDERS, M.S. & MCCORMICK, E.J. 1987. Human factors in engineering and design, 6<sup>th</sup>ed. McGraw-hill book company. Usa:331-454.
15. SUMAMUR, P.K. 1984. Higene perusahaan dan kesehatan kerja. Cet-4, penerbit pt. Gunung agung. Jakarta: 82-92.
16. VOHSC & VCAB, 1991. Health and safety at work. A resource book for vce. Physics. Victorian occupational health and safety commission and the victorian curriculum and assessment board. Melbourne australia.
17. Workplace health and safety (whs) 1992. Indoorair quality, a guide for healthy and safe workplaces. Queensland government, australia.
18. Workplace health and safety (whs) 1993. Code of practice for noise management at work. Australia.

