



**MODUL KULIAH
MANAJEMEN INDUSTRI
”PERANCANGAN TATA CARA KERJA DAN ERGONOMI”**

Oleh :

Muhamad Ali, M.T

**JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
TAHUN 2011**

MODUL VII
PERANCANGAN TATA CARA KERJA DAN ERGONOMI

Tata cara kerja merupakan aktivitas yang sangat penting di industri guna mencapai efektivitas dan efisiensi kerja serta menghindari terjadinya kecelakaan kerja baik jangka pendek maupun jangka panjang. Banyak orang mengabaikan tentang disiplin teknik tata cara kerja ini dikarenakan kebiasaan yang sudah sejak lama ada atau kurangnya pengetahuan tentang manfaat serta bahayanya. Perancangan tata cara kerja yang kurang baik akan menyebabkan para pekerja akan tidak optimal dalam melaksanakan tugas dan kewajibannya sehingga produktivitas juga kurang maksimal.

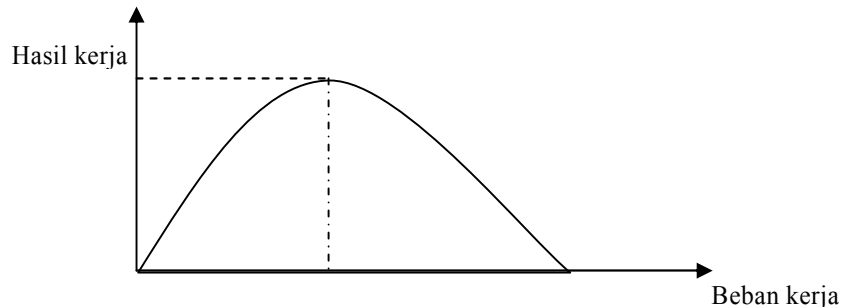
Bidang tata cara kerja diprakarsai oleh F.W. Taylor dan F.B Gilberth yang merupakan tokoh pengembang ilmu ini.

A. Latar Belakang

Taylor merupakan pioneer dalam bidang ilmu manajemen industri. Ia bekerja di sebuah pabrik baja di Amerika Serikat pada tahun 1891 sebagai pengawas. Dari pengamatan di lapangan dia melihat bahwa para pekerja tidak bekerja sesuai dengan semestinya. Dia mempunyai hipotesis bahwa hal ini disebabkan oleh karena pengaturan jam kerja yang kurang baik. Lalu dia pun meminta ijin kepada manajer untuk melakukan penelitian. Dari penelitian yang dilakukannya, dia mengambil 2 pekerja sebagai sampel yaitu orang yang baik dan kuat dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar tenaga yang dikeluarkan agar dapat menghasilkan hasil maksimal selama 1 hari kerja. Dari hasil penelitian didapat kesimpulan bahwa hasil kerja sangat dipengaruhi oleh lamanya waktu kerja, istirahat dan frekuensi istirahat. Dia menyimpulkan, bahwa orang yang bekerja selama 6 jam dengan istirahat sekali selama 1 jam mempunyai hasil kerja yang berbeda dengan orang yang bekerja selama 6 jam dengan istirahat selama 2 jam dan berbeda pula dengan orang yang bekerja selama 6 jam dengan 2 kali istirahat masing-masing $\frac{1}{2}$ jam.

Penelitian Taylor lainnya yaitu percobaan menyekop dan mengangkat bijih besi. Taylor menugaskan 2 orang pekerja untuk menyekop dan mengangkat bijih besi dengan berbagai macam ukuran sekop mulai dari yang kecil sampai yang besar. Hasil akhir untuk masing-masing ukuran sekop dicatat pada akhir jam kerja. Dari hasil percobaan

ini ternyata sekop dengan ukuran 21,5 lb mempunyai hasil akhir yang terbanyak dibanding dengan sekop ukuran lebih kecil atau lebih besar.



Gambar . Kurva Hasil Kerja sebagai fungsi beban kerja

Dengan konsep berbeda, Frank dan Lilian Gilberth yang merupakan sepasang suami istri juga mempunyai ketertarikan pada teknik tata cara kerja. Frank dan Lilian Gilberth seperti sudah dijelaskan pada Bab 2, merupakan tokoh yang mempunyai kontribusi besar dalam bidang manajemen industri khususnya dalam bidang tata cara kerja. Frank pada awalnya merupakan seorang kontraktor bangunan di Amerika Serikat. Dia selalu mengamati para pekerja dalam menyusun batu bata setiap harinya. Hasil pengamatannya ternyata masing-masing pekerja mempunyai cara dan kebiasaan yang berbeda antara satu dengan lainnya. Hal ini tentu saja mengakibatkan produktivitas masing-masing pekerja juga berbeda. Dari hasil analisisnya, Dia menemukan beberapa gerakan yang menurut Frank tidak efisien dan diapun mencari alternative-alternatif penyebabnya. Dengan bantuan istrinya Lilian gilberth yang seorang psikolog akhirnya Gliberth melakukan penelitian dengan mengamati pekerja dalam bekerja dengan kamera film. Dari hasil penelitiannya dia mendapatkan suatu prosedur untuk menganalisis gerakan kerja dan memperbaikinya. Prosedur itu adalah membagi gerakan-gerakan kerja menjadi elemen-elemen gerakan dasar yang merupakan bagian dari suatu gerakan.

B. Definisi Tata Cara Kerja

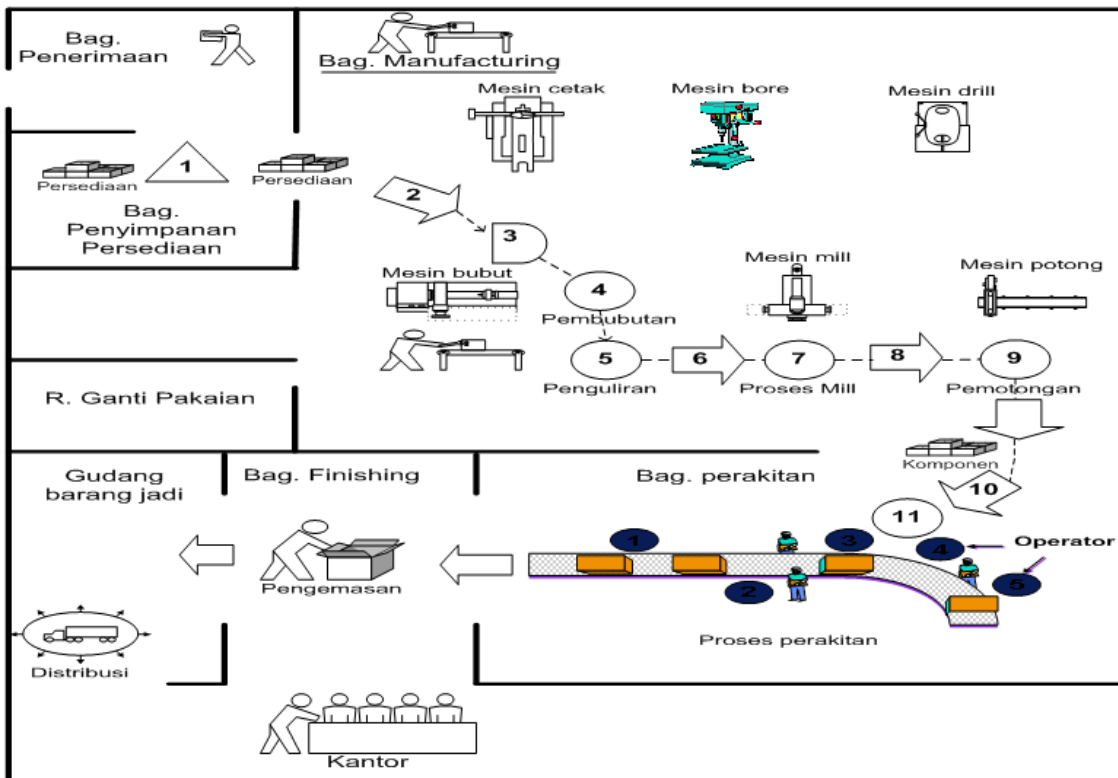
Tata cara kerja adalah suatu bidang ilmu yang terdiri dari teknik-teknik dan prinsip-prinsip untuk mendapatkan rancangan (desain) terbaik dari sistem kerja. Teknik-teknik dan prinsip-prinsip ini digunakan untuk mengatur komponen-komponen sistem kerja yang terdiri dari manusia, bahan, perlengkapan dan peralatan serta lingkungan

kerja sedemikian hingga dicapai tingkat efisiensi dan produktivitas yang tinggi yang diukur dengan waktu yang dihabiskan, tenaga yang dipakai serta akibat-akibat psikologis dan sosiologis yang ditimbulkannya.

C. Ruang Lingkup

Ruang lingkup bahasan dalam teknik tata cara kerja biasanya meliputi 7 topik yaitu:

- 1. Teknik pengerjaan
- 2. Ergonomi
- 3. Tata letak dan kondisi ruang kerja
- 4. Kondisi fisik SDM
- 5. Efisiensi peralatan
- 6. K3
- 7. Manajemen waktu kerja



Gambar perencanaan Tempat Kerja

Teknik Pengerjaan

Dalam perancangan teknik pengerjaan dilakukan beberapa hal yaitu :

Studi gerakan

Studi gerakan adalah analisis yang dilakukan terhadap beberapa gerakan bagian badan pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya. Tokoh yang melakukan studi ini adalah Gilberth. Dia membagi gerakan manusia dalam 17 macam yaitu:

1. Mencari (Search)

Mencari merupakan gerakan mata yang diikuti oleh anggota badan lainnya untuk menemukan objek atau benda kerja. Gerakan mencari diawali dengan melakukan tatapan ke arah tempat kerja guna menemukan benda kerja yang dibutuhkan. Setelah mata menemukan benda yang dicari, selanjutnya benda tersebut akan diambil dengan menggunakan tangan.

2. Memilih (select)

Memilih merupakan gerakan untuk menemukan suatu objek yang tercampur. Tangan dan mata adalah dua bagian badan yang digunakan untuk melakukan gerakan ini. Gerakan memilih merupakan gerakan yang tidak efektif sehingga sedapat mungkin dihindari. Untuk menghindari gerakan memilih dapat dilakukan dengan cara menempatkan satu jenis objek pada satu tempat yang terpisah, memperluas permukaan wadah karena akan mempermudah pemilihan objek, digunakan tempat atau wadah yang tembus pandang untuk mempermudah pemilihan.

3. Memegang (Grasp)

Gerakan ini didahului gerakan menjangkau kemudian membawa. Gerakan ini merupakan gerakan yang efektif. Untuk memperbaiki elemen gerakan memegang dapat dilakukan dengan cara :

Mengusahakan objek dapat dipegang sekaligus, mengusahakan agar objek dapat digelincirkan, mengusahakan agar permukaan wadah ditumpulkan agar tidak melukai tangan, dsb.

4. Menjangkau (reach)

Menjangkau adalah gerakan tangan berpindah tempat tanpa beban. Biasanya gerakan ini didahului dengan gerakan melepas (release) kemudian memegang. Waktu yang digunakan untuk menjangkau tergantung pada jarak pergerakan tangan

dan tipe menjangkaunya. Gerakan menjangkau sulit untuk dihilangkan sehingga yang dapat dilakukan adalah dengan pengurangan waktu gerak ini.

5. Membawa (move)

Elemen gerak membawa juga merupakan gerak perpindahan tangan, hanya dalam gerakan ini tangan dalam keadaan dibebani. Yang mempengaruhi gerakan ini adalah jarak perpindahan dan berat beban. Dalam beberapa pekerjaan yang memerlukan kondisi tangan dan mata, waktu untuk membawa menjadi terpengaruh oleh waktu yang diperlukan gerakan mata. Dalam hal ini perbaikan yang dapat dilakukan adalah pengurangan jarak tempuh, penggunaan cara terbaik dalam membawa seperti menggunakan ban berjalan, penjepit, dll, dengan hanya menggerakkan anggota badan yang diperlukan saja sehingga mengurangi pemborosan tenaga, mengangkut objek langsung dalam jumlah banyak sekaligus, menghindari perubahan arah gerakan (belok, dsb).

6. Memegang untuk Memakai (hold)

Gerakan ini sering dijumpai pada pekerjaan perakitan, satu tangan memegang untuk memakai dan satu tangan untuk memasang. Untuk memperbaiki keadaan ini dapat dilakukan dengan : pemegangan dilakukan oleh alat (bukan tangan kosong), diusahakan adanya penyangga tangan agar tidak cepat lelah.

7. Melepas (release)

Pada gerakan ini perbaikan yang dapat dilakukan adalah gerakan melepas diusahakan dilakukan dengan gerakan membawa, member landasan lunak untuk tempat benda yang dilepaskan agar mengurangi kehati-hatian, menggunakan peralatan untuk melepas seperti pelontar mekanis, dsb.

8. Mengarahkan (position)

Gerakan ini adalah mengarahkan objek pada suatu lokasi tertentu. Biasanya didahului gerakan mengangkut kemudian merakit (assembling). Untuk lebih mengefektifkan pekerjaan dapat dilakukan dengan : membuat pekerjaan yang tidak memerlukan pengarahannya (bebas), objek diletakkan sedemikian rupa sehingga memudahkan pengarahannya, menggunakan peralatan untuk menuntun pengarahannya.

9. Mengarahkan sementara (preposition)

10. Memeriksa (Inspect)

11. Merakit (Assemble)

12. Memakai (Use)
13. Kelambatan yang tidak terhindarkan (unavoidable delay)
14. Kelambatan yang dapat dihindarkan (avoidable delay)
15. Merencana (plan)
16. Istirahat untuk menghilangkan lelah (rest to overcome fatigue)
17. Mengurai rakit (diassemble)

Ekonomi Gerakan

Prinsip – prinsip dalam ekonomi gerakan adalah :

1. Kedua tangan sebaiknya memulai dan mengakhiri gerakan pada saat yang sama.
2. Kedua tangan sebaiknya tidak menganggur pada saat yang sama kecuali pada waktu istirahat.
3. Gerakan kedua tangan akan lebih mudah jika satu terhadap lainnya simetris dan berlawanan arah.
4. Gerakan tangan atau badan sebaiknya dihemat yaitu hanya menggerakkan tangan atau bagian badan yang diperlukan saja untuk melakukan pekerjaan dengan sebaik – baiknya.
5. Sebaiknya para pekerja dapat memanfaatkan momentum untuk membantu pekerjaannya, pemanfaatan ini timbul karena berkurangnya kerja otot dalam bekerja.
6. Gerakan yang patah – patah akan atau banyak perubahan arah akan memperlambat gerakan tersebut.
7. Gerakan balistik akan lebih cepat, menyenangkan dan lebih teliti daripada gerakan yang dikendalikan.
8. Pekerjaan sebaiknya dirancang semudah – mudahnya dan jika memungkinkan irama kerja harus mengikuti irama alamiah bagi pekerja.
9. Mengusahakan sesedikit mungkin gerakan mata karena rasa lelah pada mata akan cepat menjalar ke seluruh tubuh.

Ergonomi

Ergonomi adalah ilmu yang mempelajari interaksi antara manusia dengan elemen-elemen lain dalam suatu sistem, serta profesi yang mempraktikkan teori, prinsip, data, dan metode dalam perancangan untuk mengoptimalkan sistem agar sesuai dengan kebutuhan, kelemahan, dan keterampilan manusia. Ergonomi berasal dari dua kata bahasa Yunani yaitu *ergon* dan *nomos*. *Ergon* berarti kerja, dan *nomos* berarti aturan, kaidah, atau prinsip. Menurut Sutalaksana (1979) ergonomi didefinisikan sebagai ilmu atau kaidah yang mempelajari tentang manusia sebagai komponen dari suatu sistem kerja yang mencakup karakteristik fisik maupun non fisik, keterbatasan manusia, dan kemampuannya dalam rangka merancang suatu sistem yang efektif, aman, sehat, nyaman, dan efisien.

Ergonomi berkaitan dengan 'kesesuaian' antara manusia dan alat-alat teknologi mereka dan lingkungan. Hal ini mempertimbangkan kemampuan pengguna dan keterbatasan dalam bekerja untuk memastikan bahwa tugas-tugas, peralatan, informasi dan lingkungan sesuai dengan masing-masing pengguna. Untuk mengukur kesesuaian antara orang dan teknologi yang digunakan, ergonomis mempertimbangkan antara pekerjaan (aktivitas) yang sedang dilakukan dengan kebutuhan pengguna. Menyesuaikan peralatan yang digunakan (ukuran, bentuk, dan penggunaan yang tepat) dan informasi menggunakan peralatan tersebut (pengenalan, penggunaan, perubahan alat).

Menurut The International Ergonomic Association ergonomis dibagi 3, yaitu :

1. Ergonomi Fisik

Ergonomi fisik berhubungan dengan anatomi manusia dan beberapa ilmu antropometri, psikologikal, karakteristik biomekanikal yang berkaitan dengan aktivitas fisik manusia.

2. Ergonomi Kognitif

Ergonomi kognitif berhubungan dengan proses mental, seperti persepsi, memori, alasan, respon motorik dan lain sebagainya yang mempengaruhi manusia dan elemen lain dalam sistem kerja.

3. Ergonomi Organisasi

Ergonomik organisasi berhubungan dengan optimasi sistem teknis sosial, termasuk struktur organisasi, kebijakan, dan proses (relevan topik meliputi komunikasi,

manajemen sumber daya manusia, desain kerja, desain waktu kerja, kerja sama tim, desain partisipatif, ergonomi masyarakat, kerjasama, program kerja baru, organisasi virtual, Telework, dan manajemen mutu.

Tata Letak Dan Kondisi Ruang Kerja

Dalam pengaturan tata letak ruang kerja ada beberapa prinsip yang harus diperhatikan agar kinerja dapat dimaksimalkan yaitu :

1. Sebaiknya diusahakan agar badan dan peralatan mempunyai tempat yang tetap.
2. Tempatkan bahan-bahan dan peralatan ditempat yang mudah, cepat dan enak untuk dicapai.
3. Tempat penyimpanan bahan yang akan dikerjakan sebaiknya memanfaatkan prinsip gaya berat sehingga badan yang akan dipakai selalu tersedia ditempat yang dekat untuk diambil.
4. Sebaiknya untuk menyalurkan objek yang sudah selesai dirancang mekanismenya yang baik untuk mempercepat proses produksi.
5. Bahan-bahan dan peralatan sebaiknya ditempatkan sedemikian rupa sehingga gerakan-gerakan dapat dilakukan dengan urut – urutan berbalik.
6. Tinggi tempat kerja dan kursi sebaiknya sedemikian rupa sehingga alternative berdiri atau duduk dalam menghadapi pekerjaan merupakan suatu hal yang menyenangkan.
7. Tipe tinggi kursi harus sedemikian rupa sehingga yang mendudukinya bersikap (mempunyai postur) yang baik.
8. Tata letak peralatan dan pencahayaan sebaiknya diatur sedemikian rupa sehingga dapat membentuk kondisi yang baik untuk penglihatan.

Contoh tata letak yang baik seperti pada gambar dibawah.



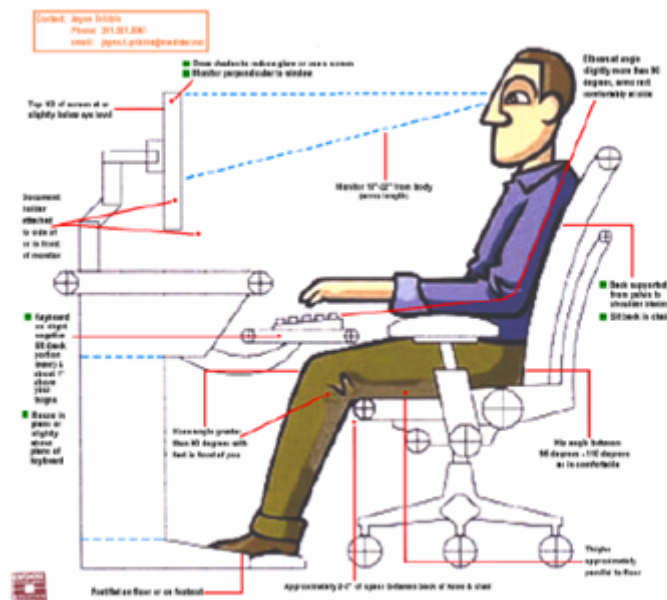
Tata letak ruang kerja

Kondisi Fisik SDM

Kondisi fisik sumber daya manusia berhubungan langsung dengan kondisi masing-masing pekerja secara anatomi yang dihubungkan dengan peralatan yang digunakan. Masing-masing orang mempunyai kondisi fisik yang tidak sama yang dipengaruhi oleh jenis kelamin, usia, berat badan, konsumsi makanan, lingkungan dan lain sebagainya. Hal ini merupakan sesuatu yang tidak dapat dihindari. Menurut prinsip-prinsip perancangan tata cara kerja dapat disimpulkan bahwa kesesuaian antara peralatan, lingkungan dan kondisi pekerja menentukan kualitas pekerjaan seseorang. Maka solusinya adalah perlu dibuat suatu penyesuaian alat atau peralatan yang digunakan pada saat bekerja terhadap kondisi fisik masing-masing pekerja. Oleh sebab itu peralatan yang baik haruslah bersifat *Adjustable* atau dapat disesuaikan sesuai kebutuhan. Hal ini seperti ditunjukkan pada gambar dibawah. Dimana posisi benda kerja atau tempat kerja disesuaikan dengan fisik pekerja.



Gambar Meja kerja yang dapat diatur



Gambar Posisi kerja yang dapat diatur

Untuk pekerjaan yang dapat menyebabkan cedera pada anggota tubuh maka pekerja haruslah memakai pelindung. Seperti pada gambar dibawah, pekerja yang harus jongkok dengan bertumpu pada lutut untuk waktu yang relatif lama memakai pelindung lutut atau bantalan. Hal ini bertujuan untuk menghindari kecelakaan kerja baik yang ditimbulkan jangka pendek maupun untuk jangka panjang.



Pemakaian pelindung

Efisiensi Peralatan

Dalam perancangan peralatan perlu diperhatikan masalah efisiensi peralatan. Efisiensi peralatan dapat didefinisikan seberapa banyak barang yang dapat dihasilkan atau dikeluarkan atau diangkut suatu peralatan dalam satu satuan waktu. Efisiensi peralatan ini juga berhubungan dengan manusia apabila alat ini dioperasikan oleh manusia secara langsung. Dalam perancangan peralatan ada beberapa prinsip yang dapat digunakan untuk memaksimalkan efisiensi.

- Dapatkah digunakan alat yang paling "ampuh" dan ada dalam keadaan baik untuk pekerjaan ini?
- Jika menggunakan mesin potong, apakah sudut potong dari alat tersebut sudah betul?
- Apakah posisi kedua tangan memungkinkan untuk kerja produktif saat menggunakan perkakas atau fixtures?
- Dapatkah digunakan alat – alat pemegang, saluran penggelincir dan sebagainya?
- Dapatkah dirancang alat – alat yang lebih sederhana tanpa merubah kemampuannya?
- Dapatkah dirancang suatu alat penahan yang dapat digunakan bukan hanya untuk satu pekerjaan?
- Sudah cukupkah jumlah perkakas dan perlengkapan untuk setiap aktivitas?
- Dapatkah alat penahan dirancang dari bahan yang lebih ringan?
- Apakah bahan olahan bisa dengan mudah untuk dipasang dan dibongkar dari alat penahan tersebut?

- j. Apakah bangku- bangku yang digunakan para pekerja mempunyai ukuran yang baik, sehingga para pekerja tidak perlu melakukan gerakan-gerakan yang mempercepat kelelahan?

Contoh klasik yang sering kita temui adalah efisiensi pada keyboard atau papan ketik. Keyboard dirancang untuk mendapatkan efisiensi tertinggi sehingga beban pada jari dapat disesuaikan dengan kemampuan masing-masing jari.



Keyboard yang didesain efektif

K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan demi keselamatan pekerja yang bekerja di industri antara lain:

a. Kebisingan

Secara psikologis, “bising” adalah suara yang tidak dikehendaki karena tidak nyaman, mengganggu dan dapat berbahaya bagi kesehatan manusia baik jangka pendek maupun jangka panjang. Secara akustik, “bising” didefinisikan sebagai signal yang tidak memberi informasi yang mempunyai intensitas yang bervariasi secara random menurut waktu. Kebisingan dapat bersifat kontinu, intermiten, impulsif atau eksplosif dan dapat diukur dalam bentuk intensitas, frekuensi maupun durasinya.

Dampak Kebisingan

Orang yang bekerja pada lingkungan yang bising baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang dapat mengalami gangguan seperti:

- Stress dan gangguan mental
- Menurunnya daya tahan tubuh terhadap penyakit
- Interferensi terhadap komunikasi verbal
- Reaksi psikologis individual (bergantung dari keadaan fisik, sikap mental individual, umumnya bising dengan intensitas tinggi, frekuensi tinggi dan terputus-putus cenderung dirasakan lebih mengganggu).\
- Peningkatan tekanan darah, penyempitan pembuluh darah, gangguan alat pencernaan.
- **TTS** (Temporary Treshold Shift) kehilangan pendengaran sementara (s.d. 40 DB selama 16 jam) terjadi di sel rambut organ corti, perubahan metabolik di sel rambut, perubahan kimiawi pada cairan perilimfa, perubahan vaskuler dalam kohlea
- **NIHL** (Noise Induced Hearing Loss) atau **PTS** (Permanent Treshold Shift) stadium di mana hilangnya pendengaran tidak kembali terjadi bila pemaparan kebisingan berlangsung lama atau intensitasnya lebih besar atau keduanya
- Trauma Akustik (terjadi akibat paparan bising tunggal dengan intensitas tinggi terjadi berbagai variasi ketulian, dapat terjadi kerusakan membran timpani, kohlea dan tulang-tulang pendengaran)

MODUL KULIAH MANAJEMEN INDUSTRI

Berikut ini adalah tabel kriteria kondisi menurut intensitas bunyi.

No	Kriteria	Decibel	Batas tertinggi
1	Menulikan	120	Halilintar
		110	Meriam Mesin uap
		100	Jalan hiruk pikuk Perusahaan sangat gaduh Pluit polisi
2	Sangat hiruk	90	
		80	Kantor gaduh Jalan pada umumnya
3	Kuat	70	Radio Perusahaan
		60	Rumah gaduh Kantor umumnya
4	Sedang	50	Percakapan kuat Radio perlahan
		40	Rumah tenang Kantor perorangan
5	Tenang	30	Auditorium Percakapan
		20	Suara daun – daun Berisik
6	Sangat Tenang	10	Batas dengar terendah
		0	

Efek Kebisingan Terhadap Kerja

Selain gangguan, kebisingan juga dapat mempengaruhi terhadap aktivitas kerja sehari-hari. Efek dari kebisingan diantaranya:

- Efek psikologis: pekerja mudah marah, kehilangan konsentrasi dan lain sebagainya
- “Adaptasi palsu” terhadap efek kebisingan
- Efek terhadap kecepatan kerja
- Efek terhadap tingkat kesalahan kerja: product defect (cacat)
- Efek terhadap komunikasi pada saat kerja dan di luar jam kerja (kebisingan dan setelah daya dengar menurun)

Penanggulangan Kebisingan

Kebisingan di lingkungan kerja terutama untuk industri atau pabrik, bengkel yang menggunakan peralatan listrik dengan daya yang besar tidak dapat dihilangkan, melainkan hanya dapat dikurangi. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi kebisingan diantaranya adalah:

- Pемindahan mesin ke tempat di bawah tanah
- Penggantian karet dudukan yang sudah aus
- Mengoperasikan mesin/ motor dengan kecepatan (RPM) yang lebih rendah
- Peredaman kebisingan pada mesin
- Peredaman kebisingan pada stasiun kerja
- Penggantian mesin dengan mesin sejenis yang berteknologi baru
- Pemakaian Peralatan Pelindung Diri/Alat Pelindung Diri seperti: earplug, earmuff dll.
- Rotasi penugasan harian
- Rotasi tempat terhadap karyawan 3-6 bulanan

b. Pencahayaan

Dibawah ini merupakan contoh gangguan akibat cahaya :

- Frekuensi, panjang gelombang, daya tembus
- Cahaya terlihat:
- Cahaya tidak terlihat: infrared, UV
- Kurang cahaya
- Kelebihan cahaya
- Pantulan cahaya

Efek cahaya dirasakan secara langsung pada mata dan secara tidak langsung berakibat pada kelelahan (cepat lelah), kebutaan sementara, dll. Untuk menghindari gangguan akibat pencahayaan yang kurang baik dapat dilakukan dengan cara:

- . Pengaturan stop kontak dan letak lampu
- Display visual menurut ukuran, persepsi warna, peletakan, lingkungan.
- Kode warna untuk peralatan tertentu: di gudang, kunci, tali, dsb.
- Uji buta warna

Manajemen waktu kerja

Dalam manajemen waktu kerja dikenal istilah penjadwalan. Penjadwalan adalah suatu model pengalokasian sumber- sumber daya yang ada untuk melaksanakan sekumpulan tugas dalam jangka waktu tertentu. Penjadwalan dilakukan untuk mendapatkan kinerja maksimum sehingga tidak ada penghentian (delay) pada proses produksi.