

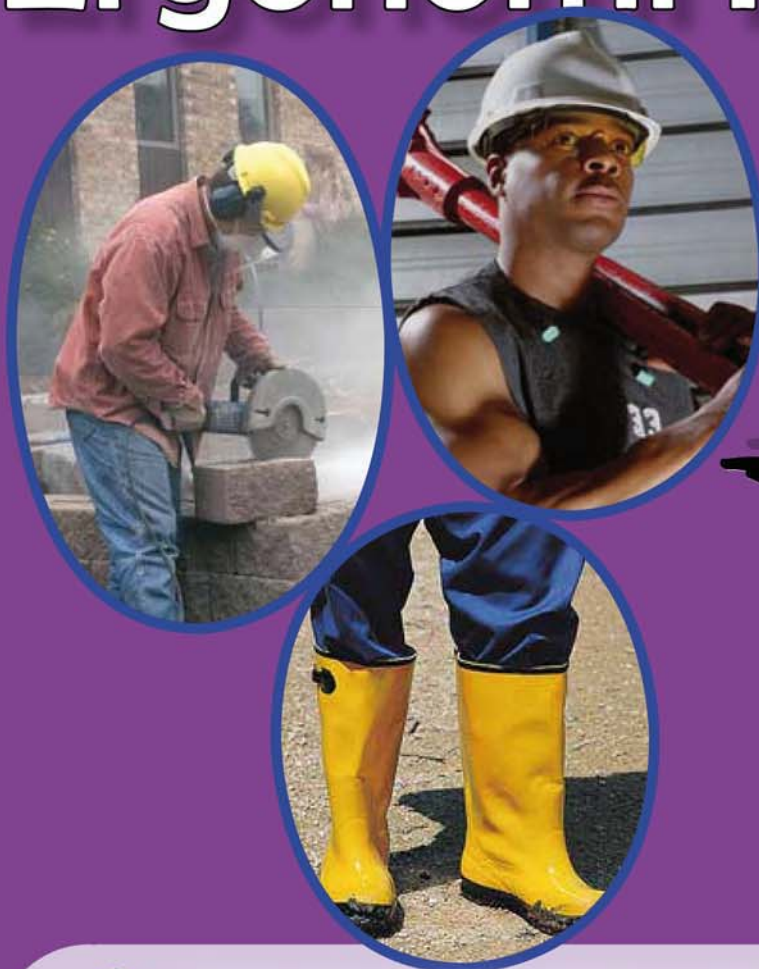


JILID 1

Bambang Suhadri

Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri

untuk
Sekolah Menengah Kejuruan



Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah
Departemen Pendidikan Nasional

Bambang Suhardi

PERANCANGAN SISTEM KERJA DAN ERGONOMI INDUSTRI

JILID 1

SMK



Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah
Departemen Pendidikan Nasional

Hak Cipta pada Departemen Pendidikan Nasional
Dilindungi Undang-undang

PERANCANGAN SISTEM KERJA DAN ERGONOMI INDUSTRI

JILID 1

Untuk SMK

Penulis : Bambang Suhardi

Perancang Kulit : TIM

Ukuran Buku : 17,6 x 25 cm

SUH SUHARDI, Bambang
p Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri Jilid 1
untuk SMK oleh Bambang Suhardi ---- Jakarta : Direktorat
Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal
Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen
Pendidikan Nasional, 2008.
vi, 168 hlm
Daftar Pustaka : Lampiran. A
Daftar Istilah : Lampiran. B
Daftar Tabel : Lampiran. C
Daftar Gambar : Lampiran. D
ISBN : 978-979-060-000-5
ISBN : 978-979-060-001-0

Diterbitkan oleh

Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan

Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah
Departemen Pendidikan Nasional

Tahun 2008

KATA SAMBUTAN

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan karunia Nya, Pemerintah, dalam hal ini, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional, telah melaksanakan kegiatan penulisan buku kejuruan sebagai bentuk dari kegiatan pembelian hak cipta buku teks pelajaran kejuruan bagi siswa SMK. Karena buku-buku pelajaran kejuruan sangat sulit di dapatkan di pasaran.

Buku teks pelajaran ini telah melalui proses penilaian oleh Badan Standar Nasional Pendidikan sebagai buku teks pelajaran untuk SMK dan telah dinyatakan memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran melalui Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 45 Tahun 2008 tanggal 15 Agustus 2008.

Kami menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada seluruh penulis yang telah berkenan mengalihkan hak cipta karyanya kepada Departemen Pendidikan Nasional untuk digunakan secara luas oleh para pendidik dan peserta didik SMK. Buku teks pelajaran yang telah dialihkan hak ciptanya kepada Departemen Pendidikan Nasional ini, dapat diunduh (*download*), digandakan, dicetak, dialihmediakan, atau difotokopi oleh masyarakat. Namun untuk penggandaan yang bersifat komersial harga penjualannya harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh Pemerintah. Dengan ditayangkan *soft copy* ini diharapkan akan lebih memudahkan bagi masyarakat khususnya para pendidik dan peserta didik SMK di seluruh Indonesia maupun sekolah Indonesia yang berada di luar negeri untuk mengakses dan memanfaatkannya sebagai sumber belajar.

Kami berharap, semua pihak dapat mendukung kebijakan ini. Kepada para peserta didik kami ucapkan selamat belajar dan semoga dapat memanfaatkan buku ini sebaik-baiknya. Kami menyadari bahwa buku ini masih perlu ditingkatkan mutunya. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat kami harapkan.

Jakarta, 17 Agustus 2008
Direktur Pembinaan SMK

KATA PENGANTAR

Hanya karena petunjuk Allah SWT buku ini dapat diwujudkan. Penerapan ilmu Ergonomi dalam dunia industri di Indonesia masih jauh dari harapan. Banyak faktor yang menyebabkan kurang membudayanya penerapan ergonomi, salah satunya karena masih minimnya buku-buku ergonomi berbahasa Indonesia. Kondisi ini menyebabkan terhambatnya sosialisasi pembudayaan penerapan Ergonomi di masyarakat. Hal inilah yang mendorong penulis untuk mencoba menulis buku perancangan sistem kerja dan ergonomi industri.

Dalam penulisan buku ini penulis mencoba mengkaitkan ilmu ergonomi dengan perancangan sistem kerja di industri. Sehingga pembaca diharapkan bisa melihat peranan ilmu ergonomi dalam dunia kerja.

Buku ini disusun untuk dipergunakan bagi siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Dalam penyajiannya, penulis berusaha untuk menulis secara sistematis dan banyak menggunakan gambar-gambar sehingga pembaca menjadi lebih tertarik untuk mempelajari buku ini. Buku ini disusun menjadi 2 jilid, dimana jilid 1 terdiri dari 5 bab dan jilid 2 terdiri dari 4 bab.

Penulis menyadari bahwa buku perancangan sistem kerja dan ergonomi industri ini masih perlu disempurnakan, untuk itu berbagai kritik dan saran yang konstruktif dari semua pihak sangat diharapkan.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan buku ini. Semoga buku ini bisa memberikan banyak manfaat bagi semua pihak.

Bambang Suhardi

DAFTAR ISI

	Halaman
Sambutan Direktur Pembinaan SMK	
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii

JILID 1

Bab I SISTEM PRODUKSI DAN PRODUKTIVITAS	I - 1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Konsep Dasar Sistem Produksi	2
1.2.1 Input	3
1.2.2 Proses Transformasi	5
1.2.3 Output	5
1.3 Produktivitas Kerja	6
1.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas	11
1.5 Cara Mengukur Produktivitas Kerja	12
1.6 Rangkuman	13
1.7 Soal	14
 Bab II ANALISA PERANCANGAN KERJA	 II – 1
2.1 Pendahuluan	1
2.2 Peta Kerja	1
2.2.1 Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan	2
2.2.2 Peta Aliran Proses	10
2.2.3 Peta Proses Regu Kerja	14
2.3 Pengukuran Kerja	15
2.4 Penentuan Ukuran Sampel	18
2.5 Rangkuman	21
2.6 Soal	21
 Bab III ERGONOMI	 III – 1
3.1 Pendahuluan	1
3.2 Ergonomi	2
3.2.1 Ruang Lingkup Ergonomi	3
3.2.2 Resiko Karena Kesalahan Ergonomi	3
3.2.3 Identifikasi Resiko	5
3.2.4 Cumulative Trauma Disorder	6
3.2.5 Sikap Tubuh	9
3.2.6 Posisi Kerja	10

3.2.7 Mengenali Sumber Penyebab Keluhan Muskuloskeletal	15
3.3 Konsep Antropometri	16
3.3.1 Alat Ukur Antropometri	17
3.3.2 Cara Pengukuran	19
3.3.3 Data Antropometri	21
3.3.4 Antropometri pada Posisi Duduk	27
3.3.5 Persentile	35
3.3.6 Data Antropometri untuk Perancangan Produk	37
3.4 Rangkuman	38
3.5 Soal	38

Bab IV TELAAH METODE

IV – 1

4.1 Pendahuluan	1
4.2 Prinsip-prinsip Ekonomi Gerakan	2
4.2.1 Tubuh Manusia dan Gerakan-gerakannya	3
4.2.2 Tata Letak Tempat Kerja dan Gerakan-gerakan	4
4.2.3 Perancangan Peralatan dan Gerakan-gerakan	5
4.3 Penerapan Ekonomi Gerakan	8
4.3.1 Eliminasi Kegiatan	8
4.3.2 Kombinasi Gerakan atau Aktivitas Kerja	9
4.3.3 Penyederhanaan Kegiatan	9
4.4 Studi Gerakan untuk Menganalisa Kerja	10
4.5 Perbaikan dengan Ekonomi Gerakan	29
4.5.1 Mengurangi Jumlah Gerakan	30
4.5.2 Lakukan Gerakan Bersamaan Waktunya	39
4.5.3 Mempermudah Gerakan	45
4.6 Contoh Aplikasi Perbaikan Kerja	48
4.6.1 Penyederhanaan	48
4.6.2 Penggabungan	49
4.6.3 Penghapusan	52
4.6.4 Penataan Tempat Kerja	53
4.6.5 Pemborosan Karena Proses	59
4.7 Rangkuman	60
4.8 Soal	61

Bab V WAKTU SET UP

V - 1

5.1 Pendahuluan	1
5.2 Pengurangan Waktu Set Up	2
5.3 Teknik Kecepatan Set Up	3
5.3.1 Pisahkan Kegiatan Set Up Eksternal dan Internal	3
5.3.2 Memperbaiki Kegiatan Set Up Internal	4
5.3.3 Memperbaiki Kegiatan Set Up Eksternal	9
5.4 Rangkuman	11
5.5 Soal	11

Bab VI MATERIAL HANDLING	VI – 1
6.1 Pendahuluan	1
6.2 Peralatan Material Handling	2
6.2.1 Conveyor	2
6.2.2 Cranes dan Hoists	4
6.2.3 Truck	6
6.3 Manual Material Handling	8
6.3.1 Manual Material Handling Menurut OSHA	9
6.3.2 Batasan Beban yang Boleh Diangkat	13
6.3.3 Pemindahan Material Secara Teknis	15
6.3.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi MMH	16
6.3.5 Cara Mengangkat Beban	18
6.3.6 Faktor Resiko Kecelakaan Kerja MMH	23
6.3.7 Penanganan Resiko Kerja MMH	23
6.4 Metode Analisa Postur Kerja OWAS	24
6.5 Material Handling Bahan Kimia Berbahaya	33
6.6 Rangkuman	34
6.7 Soal	35
 Bab VII LINGKUNGAN KERJA FISIK	 VII – 1
7.1 Pendahuluan	1
7.2 Temperatur	1
7.2.1 Lingkungan Kerja Panas	2
7.2.2 Pengaruh Temperatur Terhadap Kesehatan dan Keselamatan Kerja	4
7.2.3 Penilaian Lingkungan Kerja Panas	5
7.2.4 Pengendalian Lingkungan Kerja Panas	7
7.3 Kebisingan	9
7.3.1 Seberapa Keras Suara yang Terlalu Keras?	10
7.3.2 Anatomi Telinga Manusia	10
7.3.3 Suara di Tempat Kerja	11
7.3.4 Jenis Kebisingan	14
7.3.5 Nilai Ambang Batas	16
7.3.6 Pengaruh Kebisingan	17
7.3.7 Sumber Kebisingan	18
7.3.8 Pengukuran Kebisingan	20
7.3.9 Mengendalikan Tingkat Kebisingan	22
7.4 Pencahayaan	26
7.4.1 Definisi dan Istilah yang Dipakai	27
7.4.2 Hukum Kuadrat Terbalik	29
7.4.3 Jenis-jenis Sistem Pencahayaan	30
7.4.4 Komponen Pencahayaan	34
7.4.5 Dampak Penerangan yang Tidak Baik	37
7.4.6 Merancang Sistem Pencahayaan	37
7.4.7 Pendekatan Aplikasi Penerangan di Tempat Kerja	39
7.4.8 Pemasangan Lampu Penerangan	41

7.5 Getaran	42
7.5.1 Pengaruh Getaran	43
7.5.2 NAB Getaran	43
7.5.3 Pengendalian Getaran	44
7.6 Bau-bauan	45
7.7 Radiasi Non Ionisasi	46
7.7.1 Gelombang Mikro	46
7.7.2 Sinar Ultraviolet	47
7.7.3 Sinar Infra Merah	48
7.7.4 Sinar Laser	48
7.8 Ventilasi	49
7.8.1 Prinsip Sistem Ventilasi	49
7.8.2 Tempat Kerja Berbahaya	50
7.8.3 Permasalahan Ventilasi di Industri	50
7.9 Bahan Berbahaya Beracun	59
7.9.1 Penanganan Bahan Kimia Berbahaya	60
7.9.2 Penyimpanan Bahan Kimia Berbahaya	61
7.9.3 Dampak Jangka Pendek dan Jangka Panjang	63
7.9.4 Label Bahan Kimia	66
7.9.5 Lembar Data Keselamatan Bahan	67
7.10 Rangkuman	69
7.11 Soal	69

Bab VIII ALAT PELINDUNG DIRI

	VIII – 1
8.1 Pendahuluan	1
8.2 Bahaya di Tempat Kerja	1
8.3 Evaluasi Bahaya di Tempat Kerja	3
8.4 Aktivitas Kerja di Industri	3
8.5 Pemilihan APD di Perusahaan	6
8.6 Jenis-jenis APD	7
8.6.1 Alat Pelindung Kepala	8
8.6.2 Hats/Cap	9
8.6.3 Kacamata	10
8.6.4 Goggles	11
8.6.5 Perisai Muka	12
8.6.6 Alat Pelindung Telinga	14
8.6.7 Alat Pelindung Pernapasan	18
8.6.8 Alat Pelindung Tangan	22
8.6.9 Alat Pelindung Kaki	25
8.6.10 Pakaian Pelindung	28
8.6.11 Sabuk Pengaman	29
8.6.12 Alat Pelindung untuk Pekerjaan Las	31
8.6.13 Alat Pelindung Lutut	35
8.6.14 Back and Lumbar Support Belts	36
8.7 Pemeliharaan APD	37
8.8 Rangkuman	37
8.9 Soal	38

Bab IX STASIUN KERJA KOMPUTER	IX – 1
9.1 Pendahuluan	1
9.2 Gangguan Kesehatan Pemakaian Komputer	2
9.2.1 Gangguan pada Bagian Mata dan Kepala	3
9.2.2 Gangguan pada Lengan dan Tangan	3
9.2.3 Gangguan pada Leher, Pundak dan Punggung	5
9.3 Cara Menanggulangi Gangguan Kesehatan/Kelelahan	5
9.3.1 Menghindari CTS	5
9.3.2 Menghindari Kelelahan	5
9.4 Peralatan pada Stasiun Kerja Komputer	15
9.4.1 Mouse	16
9.4.2 Layar Komputer	16
9.4.3 Keyboard	17
9.4.4 Meja Komputer	18
9.5 Sikap Kerja Tidak Benar	19
9.6 Pengaturan Stasiun Kerja Komputer	21
9.6.1 Tempat Kerja	22
9.6.2 Keyboard	23
9.6.3 Mouse	26
9.6.4 Monitor	29
9.6.5 Kursi	30
9.6.6 Penopang Kaki	32
9.6.7 Bantalan Punggung	33
9.6.8 Pemegang Dokumen	34
9.6.9 Tudung Pelindung	34
9.7 Pandangan Menyilaukan	35
9.8 Cara Berkomputer	37
9.9 Kebisingan dan Radiasi	37
9.10 Rangkuman	38
9.11 Soal	39
 LAMPIRAN :	
Daftar Pustaka	A
Daftar Istilah	B
Daftar Gambar	C
Daftar Tabel	D