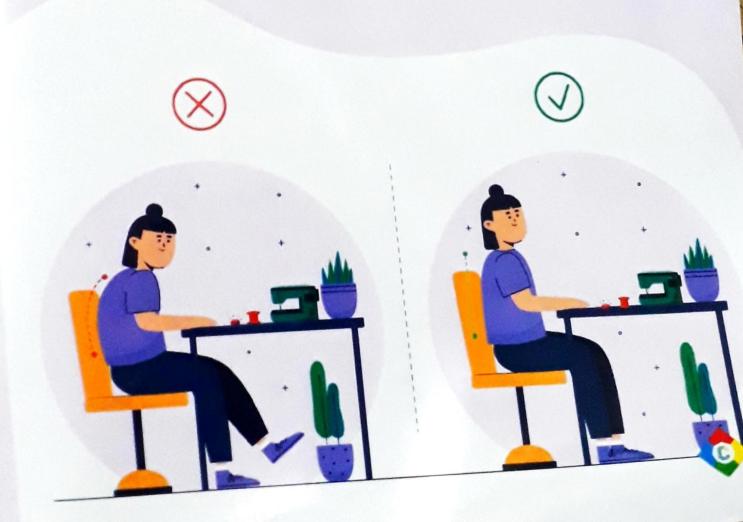
Dina Lusiana Setyowati, S.KM., M.Kes. Lina Dianati Fathimahhayati, S.T., M.Sc.

MODUL PELATIHAN

SIKAP KERJA ERGONOMIS UNTUK MENGURANGI KELUHAN MUSKULOSKELETAL PADA PENGRAJIN MANIK-MANIK



UU No 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan Sifat Hak Cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

- Setiap orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000,00 (seratus juta rupiah).
- 2. Setiap orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,000 (lima ratus juta rupiah).

Modul Pelanhan

SIKAP KERJA ERGONOMIS UNTUK MENGURANGI KELUHAN MUSKULOSKELETAL PADA PENGRAJIN MANIK-MANIK

Dina Lusiana Seryowati, S.K.M., M.Kes. Leta Diarian Fathirnahhayati, S.T., M.Sc.

> Editor: Annisa Zikra Toppany

> > Desainer. Mifta Ardila

Sumber: www.insancendekiamandiri.co.id

Penata Letak: Annisa Zikra Toppany

> Proofreader TIM ICM

Ukuran: vi, 46 hlm., 17,6x25 cm

> ISBN: 978-623-348-288-2

Cetakan Pertama: Agustus 2021

Hak Cipta 2021, pada Dina Lusiana Setyowan, S.KM., M.Kes. Lena Dianati Fathimahhayan, S.T., M.Sc.

Isi di luar tanggung jawab penerbitan dan percetakan

Hak cipta dilindungi undang-undang Dilarang keras menerjemahkan, memfotokops, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dan Penerbit.

Anggota IKAPI: 020/SBA/20
PENERBIT INSAN CENDEKIA MANDIRI
(Grup Penerbitan CV INSAN CENDEKIA MANDIRI)

Perumahan Gardena Massa 2, Blok F.12, Koto Baru, Kecamatan Kubung, Kabupaten Solok, Provinsi Sumatera Barat – Indonesia 27361
HP/WA 0813-7272-5118
Website: www.insancendekiamandin.co.id
www.insancendekiamandin.com
E-mail: penerbitbic@gmail.com

DAFTAR ISI



MODUL PELATIHAN

SIKAP KERJA ERGONOMIS UNTUK MENGURANGI KELUHAN MUSKULOSKELETAL PADA PENGRAJIN MANIK-MANIK



UU No 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan Sifat Hak Cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

- Setiap orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000,00 (seratus juta rupiah).
- 2. Setiap orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

MODUL PELATIHAN

SIKAP KERJA ERGONOMIS UNTUK MENGURANGI KELUHAN MUSKULOSKELETAL PADA PENGRAJIN MANIK-MANIK

Dina Lusiana Setyowati, S.K.M., M.Kes.

Lina Dianati Fathimahhayati, S.T., M.Sc.



Modul Pelatihan

SIKAP KERJA ERGONOMIS UNTUK MENGURANGI KELUHAN MUSKULOSKELETAL PADA PENGRAJIN MANIK-MANIK

Dina Lusiana Setyowati, S.K.M., M.Kes. Lina Dianati Fathimahhayati, S.T., M.Sc.

> Editor: **Annisa Zikra Toppany**

> > Desainer: **Mifta Ardila**

Sumber: www.insancendekiamandiri.co.id

Penata Letak: Annisa Zikra Toppany

Proofreader: **TIM ICM**

Ukuran: vi, 46 hlm., 17,6x25 cm

ISBN: **No ISBN**

Cetakan Pertama: Agustus 2021

Hak Cipta 2021, pada Dina Lusiana Setyowati, S.K.M., M.Kes. Lina Dianati Fathimahhayati, S.T., M.Sc.

Isi di luar tanggung jawab penerbitan dan percetakan

Hak cipta dilindungi undang-undang Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

Anggota IKAPI: 020/SBA/20 PENERBIT INSAN CENDEKIA MANDIRI (Grup Penerbitan CV INSAN CENDEKIA MANDIRI)

Perumahan Gardena Maisa 2, Blok F.12, Koto Baru, Kecamatan Kubung, Kabupaten Solok, Provinsi Sumatera Barat – Indonesia 27361 HP/WA: 0813-7272-5118 Website: www.insancendekiamandiri.co.id www.insancendekiamandiri.com E-mail: penerbitbic@gmail.com

DAFTAR ISI



Puji syukur tercurahkan kepada Allah Swt. yang telah menganugerahkan segala nikmat dan Kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan modul pelatihan ini secara optimal.

Modul Pelatihan yang berjudul Sikap Kerja Ergonomis untuk Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal Pada Pengrajin Manik-Manik ini ditujukan kepada seluruh pengrajin manik-manik khususnya di Desa Pampang, Samarinda, Kalimantan Timur yang kebanyakan masih menggunakan tenaga manual pada saat melakukan pekerjaannya. Dengan adanya modul pelatihan ini diharapkan pengrajin manik-manik dapat mengurangi keluhan musculoskeletal saat bekerja sehingga dapat meningkatkan produktivitas saat bekerja.

Terima kasih kami ucapkan kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penyusunan modul pelatihan ini, khususnya kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Deputi Bidang Penguat Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset dan Inovasi Nasional dengan nomor kontrak Nomor: 054/SP2H/PPM/DRPM/2021. Semoga Allah Swt. membalas segala kebaikan segala pihak yang telah membantu. Semoga modul pelatihan ini dapat bermanfaat bagi pembaca, khususnya pengrajin manik-manik.

Penulis



PENDAHULUAN

Desa Budaya Pampang merupakan salah satu destinasi wisata unggulan yang berada di Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Sebagian masyarakat Desa Budaya Pampang memproduksi kerajinan manik-manik khas suku Dayak seperti topi, kalung, gelang, selendang, syal, anting hingga pakaian lengkap khas Dayak. Kerajinan tersebut akan dijual kepada para turis, baik lokal maupun mancanegara. Kisaran harga yang ditawarkan pun beragam, untuk aksesoris memiliki range harga dari 20 ribu hingga 50 ribu Rupiah. Untuk pakaian memiliki *range* harga dari 150 ribu hingga 1,5 juta Rupiah.

Untuk memproduksi satu produk kerajinan khas Dayak tersebut, bisa dikerjakan dengan memakan waktu sekitar tiga hari sampai satu minggu lamanya. Pengrajin bekerja dengan posisi duduk di lantai dengan meja kerja di depannya. Menurut Grandjean (1993), pekerjaan duduk memiliki keuntungan seperti berkurangnya pembebanan pada kaki dan sedikitnya penggunaan energi dibandingkan dengan pekerjaan berdiri. Sehingga pekerjaan duduk dapat mengurangi kelelahan dibandingkan dengan pekerjaan dengan posisi berdiri. Namun, bekerja dalam posisi duduk juga memiliki beberapa dampak pada kesehatan

seperti mengakibatkan otot perut semakin elastis, tulang belakang melengkung, otot mata terkonsentrasi sehingga cepat merasa lelah. Hasil penelitian Setyowati, dkk. (2017) menunjukkan bahwa 94,1% postur kerja pengrajin termasuk ke dalam kategori risiko sangat tinggi sedangkan 38,5% termasuk ke dalam kategori risiko tinggi. Pengrajin manik-manik di Desa Pampang juga sering mengalami keluhan muskuloskeletal seperti rasa pegal dan nyeri di beberapa segmen tubuh seperti leher, bahu, punggung, pinggang serta lutut.

Dalam modul pelatihan ini akan diberikan materi tentang sikap tubuh ergonomis dalam bekerja. Materi ini diberikan untuk memberikan pengetahuan bagi pengrajin manik-manik di Desa Pampang dalam melakukan pekerjaan untuk menurunkan keluhan muskuloskeletal.



PRINSIP DASAR ERGONOMI DALAM AKTIVITAS KERJA

Tempat kerja adalah suatu tempat dimana manusia melakukan pekerjaannya dengan berinteraksi menggunakan alat dan bahan. Ergonomi adalah suatu cabang ilmu yang memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia dalam rangka membuat sistem kerja yang ENASE (efektif, nyaman, aman, sehat dan efisien). Untuk membuat aktivitas kerja mencapai ENASE maka perlu diterapkan beberapa prinsip dasar ergonomi.

Prinsip ergonomi adalah pedoman dalam menerapkan ergonomi ditempat kerja. Terdapat 12 prinsip kerja ergonomis yang direkomendasikan oleh Macleod (1999), yaitu:

Prinsip 1 : Bekerja dalam posisi atau postur normal

Postur tubuh memberikan titik awal yang baik untuk mengevaluasi pekerjaan yang dilakukan. Posisi terbaik untuk bekerja adalah posisi yang menjaga tubuh "dalam keadaan netral", yakni:

a. Menjaga tulang belakang dalam posisi "kurva-S" karena pada dasarnya tulang belakang manusia kurang lebih berbentuk seperti huruf "S." Hal ini sangat penting untuk menjaga bentuk "kurva-S" dari tulang belakang baik saat duduk maupun berdiri. Bagian terpenting dari "kurva-S" ini ada di punggung bawah. Saat berdiri, meletakkan satu kaki di atas sandaran kaki membantu menjaga tulang belakang dalam keselarasan.



Gambar 2.1. Posisi Punggung "kurva-S"

b. Bekerja dalam waktu lama dengan punggung dalam "kurva C" dapat memberi tekanan pada punggung. Penopang pinggang yang baik sering kali membantu untuk mempertahankan kurva yang tepat di punggung Anda.



Gambar 2.2. Pemberian Penopang Pinggang

c. Kurva "Inverted V-Curve" menciptakan ketegangan yang lebih besar pada punggung. Bahkan tanpa mengangkat beban, membungkuk seperti ini menciptakan banyak tekanan pada tulang belakang.



Gambar 2.3. Tekanan pada Tulang Belakang Akibat Membungkuk

Salah satu perbaikan yang dapat dilakukan adalah menggunakan pengangkat atau tilter. Atau mungkin ada cara lain untuk melakukan perbaikan tergantung pada situasinya.



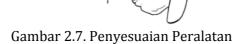
Gambar 2.4. Penggunaan tilter

d. Jaga agar leher tetap selaras. Tulang leher adalah bagian dari tulang belakang dan dengan demikian tunduk pada persyaratan yang sama untuk mempertahankan "kurva-S".

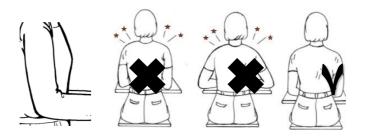


Gambar 2.6. Leher yang Menunduk

Cara terbaik untuk melakukan perbaikan biasanya menyesuaikan peralatan sehingga leher berada dalam postur netral.

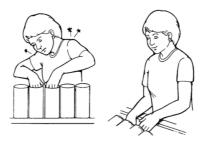


e. Menjaga lengan dalam posisi netral yaitu siku di sisi samping tubuh dan bahu tetap rileks.



Gambar 2.8. Posisi Lengan

Berikut adalah contoh mengubah tempat kerja agar lengan berada di posisi netral. Pada ilustrasi di sebelah kiri, produk terlalu tinggi sehingga karyawan tersebut harus menaikkan bahu dengan mengangkat siku keluar dari sisi tubuh. Sedangkan pada ilustrasi sebelah kanan, produk telah diposisikan sedemikian rupa sehingga bahu serta siku turun ke posisi yang seharusnya.



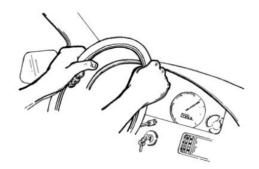
Gambar 2.9. Penyesuaian Tempat Kerja Supaya Bahu tidak Mengangkat

f. Jaga pergelangan tangan dalam posisi netral. Salah satu cara adalah dengan meletakkan tangan di bidang yang sama dengan lengan bawah, seperti yang dilakukan orang pada Gambar 2.10. dengan menggunakan sandaran tangan bersama dengan mouse komputer.



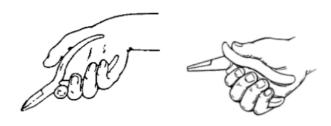
Gambar 2.10. Pergelangan Tangan Netral

Pendekatan yang sedikit lebih akurat adalah menjaga tangan Anda kurang lebih seperti saat Anda memegang setir mobil Anda pada posisi jam 10 dan 2.



Gambar 2.11. Posisi Tangan pada Jam 10 dan 2

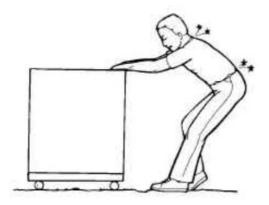
Berikut adalah contoh bagaimana prinsip ini diterapkan pada desain alat. Bekerja terus menerus dengan tang seperti yang ditunjukkan pada gambar di sebelah kiri dapat membuat banyak tekanan pada pergelangan tangan. Namun, dengan menggunakan tang dengan pegangan miring, pergelangan tangan tetap dalam postur netral.



Gambar 2.12. Penggunaan Tang yang Disesuaikan

Prinsip 2 : Mengurangi beban berlebihan

Beban yang berlebihan pada persendian dapat menyebabkan potensi kelelahan dan cedera. Misalnya, menarik gerobak yang berat dapat menimbulkan beban yang berlebihan pada punggung. Perbaikan yang mungkin dilakukan adalah memastikan bahwa lantai dalam keadaan baik, roda pada gerobak cukup besar, dan pegangan yang baik pada gerobak. Atau mungkin bisa digunakan tenaga listrik.



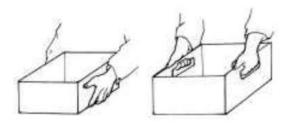
Gambar 2.13. Menarik Kotak Besar

Ada banyak contoh tentang kondisi kerja yang menimbulkan beban pada tubuh manusia. Poin utamanya adalah mengenali aktivitas yang menimbulkan beban berlebihan, kemudian memikirkan cara yang tepat untuk mengurangi beban itu. Contoh lain untuk mengurangi beban adalah dengan menggunakan katrol untuk mengangkat benda berat, seperti pada gambar 2.14.



Gambar 2.14. Penggunaan Hoist

Contoh lain adalah memegang pegangan di kotak atau membawa tas jinjing. Adanya pegangan tangan mengurangi tenaga yang dibutuhkan tangan untuk membawa beban dengan jumlah yang sama.

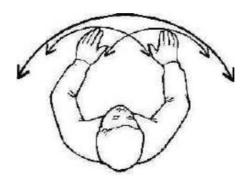


Gambar 2.15. Cara Mengangkat yang Benar

Prinsip 3 : Menempatkan peralatan agar selalu dalam jangkauan

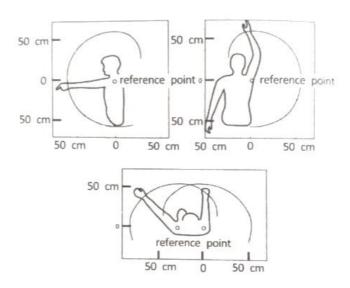
Prinsip berikutnya adalah menjaga supaya benda-benda mudah dijangkau. Salah satu konsepnya adalah konsep "reach envelope". Konsep ini merupakan bentuk setengah lingkaran yang dibuat oleh lengan pada saat mengulurkan tangan.

Peralatan atau benda yang sering digunakan idealnya berada dalam jangkauan lengan sepenuhnya.



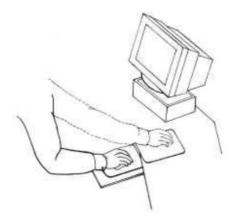
Gambar 2.16. Jangkauan Tangan Manusia

Menurut Kuswana (2014) terdapat ukuran maksimum kenyamanan jangkauan tangan dalam pekerjaan duduk atau berdiri, seperti dapat dilihat pada Gambar 2.17.



Gambar 2.17. Pedoman Maksimum Kenyamanan Jangkauan dalam Pekerjaan Duduk atau Berdiri (Kuswana, 2014)

Seringkali, masalah yang muncul terkait jangkauan hanyalah masalah menata ulang area kerja dan memindahkan hal-hal yang lebih dekat dengan tubuh. Ini bukanlah konsep yang sulit untuk dipahami; yang sulit adalah memiliki pikiran untuk memperhatikan dan mengubah lokasi peralatan atau benda yang sering dijangkau.



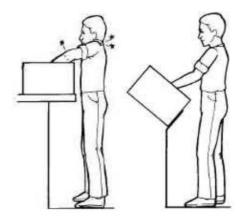
Gambar 2.18. Perubahan Lokasi Perlatan Mudah Dijangkau

Terkadang, meja kerja yang terlalu besar menyebabkan lengan menggapai secara berlebihan untuk mendapatkan sesuatu. Salah satu solusinya adalah dengan mengubah meja kerja menjadi lebih kecil. Pilihan lainnya adalah membuat meja kerja bertingkat. Dengan cara ini jangkauan lengan akan terpotong, tetapi meja kerja masih memiliki banyak ruang untuk barang-barang.



Gambar 2.19. Penggunaan Meja Bertingkat

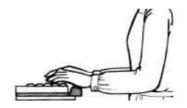
Masalah umum lainnya adalah bagaimana cara mencapai ke dalam kotak. Cara yang baik untuk memperbaiki sikap tubuh tersebut adalah dengan memiringkan kotak.



Gambar 2.20. Memiringkan Kotak Supaya Mudah Dijangkau

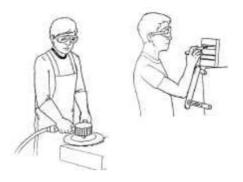
Prinsip 4 : Bekerja sesuai dengan ketinggian dimensi tubuh

Bekerja pada ketinggian yang tepat juga merupakan cara untuk mempermudah segala sesuatunya. Salah satu aturan praktis adalah bahwa sebagian besar pekerjaan harus dilakukan setinggi siku, baik saat duduk maupun berdiri. Contohnya adalah bekerja dengan keyboard komputer.



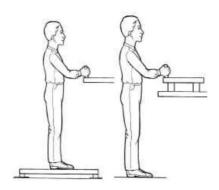
Gambar 2.21. Bekerja Setinggi Siku

Namun, ada pengecualian untuk aturan ini. Untuk pekerjaan yang lebih berat, paling baik dilakukan di bawah ketinggian siku. Pekerjaan presisi atau pekerjaan yang intens secara visual sering kali paling baik dilakukan pada ketinggian di atas siku.



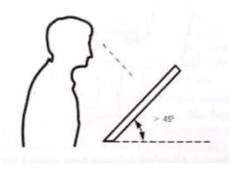
Gambar 2.22. Bekerja di Bawah Ketinggian Siku

Ketinggian tempat kerja dapat disesuaikan dengan meninggikan atau memendekkan kaki meja kerja. Atau pekerja dapat meletakkan sejenis papan di atas meja untuk mengangkat pekerjaan atau berdiri di atas papan untuk mengangkat pekerja.

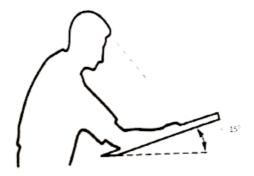


Gambar 2.23. Meja Adjustable

Kemiringan meja kerja iuga dapat dibuat untuk menyesuaikan kebutuhan pekerja. Sebuah permukaan kerja yang miring membawa pekerjaan ke mata, bukan sebaliknya. Untuk tugas yang tidak memerlukan pekerjaan manual seperti membaca, membungkukkan kepada dan batang leher ke depan dapat dikurangi dengan menggunakan kemiringan permukaan kerja minimal 45 derajat untuk melihat (Gambar 2.24). Sedangkan untuk melihat pekerjaan manual dimana tangan-tangan harus digunakan, maka permukaan kerja harus ditempatkan pada sudut sekitar 15 derajat (Gambar 2.25). Kemiringan yang lebih besar tidak disarankan karena kurangnya dukungan untuk lengan dan karena objek mungkin meluncur turun (Kuswana, 2014).



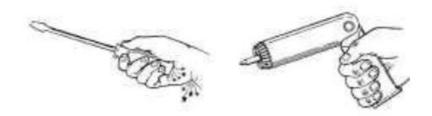
Gambar 2.24. Kemiringan Meja untuk Kegiatan tanpa Pekerjaan Manual



Gambar 2.25. Kemiringan Meja untuk Kegiatan dengan Pekerjaan Manual

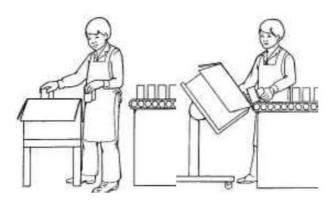
Prinsip 5: Mengurangi gerakan berulang dan berlebih

Prinsip selanjutnya yang perlu dipikirkan adalah jumlah gerakan yang dilakukan sepanjang hari, baik dengan jari, pergelangan tangan, lengan, atau punggung. Salah satu cara paling sederhana untuk mengurangi pengulangan manual adalah dengan menggunakan perkakas listrik jika memungkinkan.



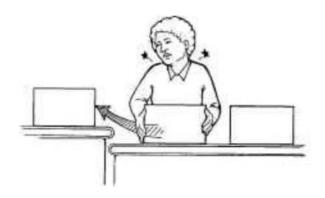
Gambar 2.26. Penggunaan Perkakas Elektrik untuk Mengurangi Gerakan Berlebih

Pendekatan lain adalah mengubah tata letak peralatan untuk mengeliminasi gerakan. Seperti ditunjukkan pada **Gambar 2.27**, kotak dipindahkan lebih dekat dan dimiringkan, sehingga pekerja dapat menggeser produk ke dalam, daripada harus mengambilnya setiap saat.



Gambar 2.27 Gerakan Bolak-Balik Memasukkan Kaleng ke Kotak

Atau terkadang ada permukaan yang tidak rata yang menghalangi. Dengan mengubahnya, pekerja bisa mengeliminasi gerakan.



Gambar 2.28. Gerakan Bolak-Balik Memindahkan Kotak

Prinsip 6: Minimalisasi gerak statis

Menahan dengan posisi yang sama selama jangka waktu tertentu disebut sebagai beban statis. Hal ini menciptakan kelelahan dan ketidaknyamanan serta dapat mengganggu pekerjaan. Salah satu contoh dari beban statis yang pernah dialami setiap orang adalah rasa kram ketika menulis. Tidak perlu memegang pensil dengan erat, hanya karena waktu yang lama otot akan lelah setelah beberapa saat dan mulai sakit.



Gambar 2.29. Penggunaan Bantalan Pensil

Di tempat kerja, keharusan memegang bagian produk atau memegang peralatan secara terus-menerus adalah contoh dari beban statis. Dalam hal ini, menggunakan alat bantu kerja akan menghilangkan kebutuhan untuk memegang bagian tersebut.



Gambar 2.30. Tangan Menahan Benda

Harus memegang dengan lengan di atas kepala selama beberapa menit adalah contoh lain dari beban statis, kali ini mempengaruhi otot bahu. Terkadang pekerja dapat mengubah orientasi kerja untuk mencegah hal ini.



Gambar 2.31. Bekerja dengan Lengan di Atas Bahu

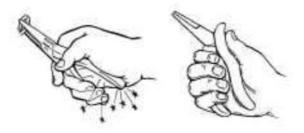
Harus berdiri dalam waktu lama juga dapat menciptakan beban statis pada kaki. Adanya sandaran kaki memungkinkan pekerja untuk dapat mengubah posisi kaki dan membuatnya lebih mudah untuk berdiri.



Gambar 2.32. Penggunaan Sandaran Kaki

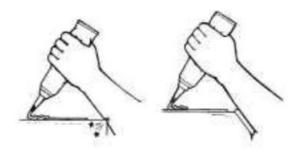
Prinsip 7: Minimalisasi titik beban

Hal lain yang perlu diperhatikan adalah titik-titik tekanan yang berlebihan. Sebagai contoh adalah memegang dengan keras sebuah alat seperti tang. Solusi yang dapat diberikan adalah dengan menambahkan pegangan empuk dan membentuk pegangan agar pas dengan tangan pekerja.



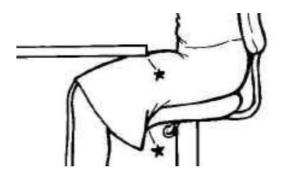
Gambar 2.33. Modifikasi Pegangan Tang

Menyandarkan lengan ke tepi meja kerja yang keras juga akan menciptakan titik tekanan. Solusi yang dapat dilakukan adalah dengan menumpulkan tepi meja dan memberi bantalan.



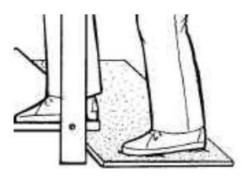
Gambar 2.34. Menumpulkan Tepi Meja yang Lancip

Kita semua harus duduk di kursi yang memiliki bantalan namun harus memahami mengenai titik-titik tekanan yang terjadi. Tempat yang sangat rentan adalah di belakang lutut, yang terjadi jika kursi terlalu tinggi atau saat kaki menggantung. Titik tekanan lain yang bisa terjadi saat duduk adalah di antara paha dan bagian bawah meja.



Gambar 2.35. Titik Tekanan Saat Duduk

Jenis titik tekanan yang sedikit lebih halus terjadi saat Anda berdiri di atas permukaan yang keras, seperti beton. Tumit dan kaki bisa mulai sakit dan seluruh kaki bisa mulai Lelah. Solusi yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan alas atau sol khusus pada sepatu.



Gambar 2.36. Penggunaan Alas Sepatu Untuk Mengurangi Titik Beban

Prinsip 8: Memiliki cukup jarak ruang (clearance)

Memiliki clearance yang cukup adalah konsep yang mudah dikaitkan dengan posisi kerja. Area kerja perlu diatur agar pekerja memiliki ruang yang cukup untuk kepala, lutut, dan kaki. Pekerja jelas tidak ingin bertabrakan dengan banyak hal sepanjang waktu, atau harus bekerja dalam postur tubuh yang berubah-ubah, atau meraih karena tidak ada ruang untuk lutut atau kaki.



Gambar 2.37. Ruang Kerja Tanpa Clearance

Mampu melihat adalah versi lain dari prinsip ini. Peralatan harus disusun dan tugas harus disiapkan sehingga tidak ada yang menghalangi pandangan pekerja.



Gambar 2.38. Benda Menghalangi Pandangan Pekerja

Prinsip 9 : Melakukan gerakan, olahraga dan peregangan saat bekerja

Agar sehat, tubuh manusia perlu dilatih dan diregangkan. Otot perlu dilatih dan detak jantung perlu ditingkatkan secara berkala. Bergantung pada jenis pekerjaan yang dilakukan, latihan yang berbeda di tempat kerja dapat membantu. Jika memiliki pekerjaan yang menuntut fisik, pekerja mungkin akan terbantu untuk melakukan peregangan dan pemanasan sebelum melakukan aktivitas berat. Jika memiliki pekerjaan yang tidak banyak bergerak, pekerja mungkin dapat mengambil istirahat sesering mungkin untuk melakukan beberapa peregangan.



Gambar 2.39. Peregangan

Jika duduk dalam waktu lama, pekerja perlu mengubah postur tubuh seperti : menyesuaikan kursi naik-turun sepanjang hari, pindah posisi, dan peregangan, dan ubah posisi sesering mungkin.



Gambar 2.40. Perubahan Postur Tubuh Saat Duduk

Sebenarnya akan ideal jika bisa bergantian antara duduk dan berdiri sepanjang hari. Untuk beberapa tugas, seperti layanan pelanggan, tersedia meja yang bergerak naik turun untuk tujuan ini.

Gambar 2.41. Bekerja Duduk-Berdiri Bergantian

Prinsip 10 : Menciptakan lingkungan kerja yang nyaman

Prinsip ini kurang lebih mencakup semua yang dapat berarti berbagai hal tergantung pada sifat jenis pekerjaan yang dilakukan. Salah satu masalah umum adalah pencahayaan. Di perkantoran yang pekerjaannya mayoritas menggunakan komputer, pencahayaan menjadi masalah besar, karena layar komputer dapat memantulkan setiap cahaya sekitar.



Gambar 2.42. Pencahayaan yang Tidak Baik di Tempat Kerja

Banyak juga jenis pekerjaan lain yang dapat dipengaruhi oleh pencahayaan yang buruk, misalnya silau, bekerja dalam bayangan pekerja sendiri, dan cahaya yang tidak cukup. Salah satu cara yang baik untuk mengatasi masalah pencahayaan adalah dengan menggunakan "task lighting" yaitu, memiliki lampu kecil tepat di tempat kerja yang dapat diesuaikan agar sesuai dengan kebutuhan pekerja.



Gambar 2.43. Pemberian Pencahayaan Lokal

Tabel 2.1. Tingkat Pencahayaan Minimum yang Direkomendasikan untuk Industri

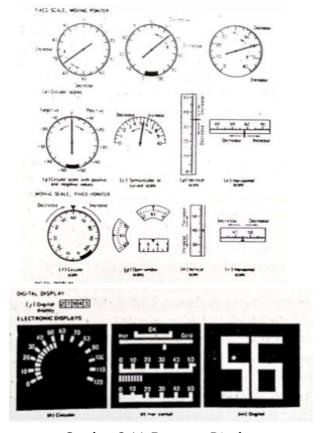
(SNI 03-6575-2001)

Ruang Parkir	500 lux
Gudang	100 lux
Pekerjaan Kasar	100 – 200 lux
Pekerjaan Sedang	200 – 500 lux
Pekerjaan Halus	500 – 1000 lux
Pekerjaan Amat Halus	1000 – 2000 lux
Pemeriksaan Warna	750 lux

Prinsip 11 : Membuat agar display dan contoh mudah dimengerti

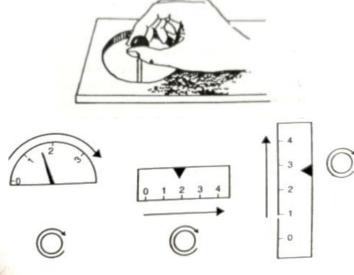
Dalam system manusia-mesin terdapat dua interface penting dimana ergonomilah yang memegang peranan penting di dalam hubungan tersebut. Interface pertama adalah display yang dapat menghubungkan kondisi mesin pada manusia. Interface kedua adalah control, yang mana manusia dapat menyesuaikan respon dengan umpan balik yang diperoleh dari display tadi.

instrument/alat peraga/display Banyak desain lebih mengutamakan factor kesan daripada factor fungsionalnya, sehingga tidak sedikit jumlah kecelakaan kerja operator industry terjadi. Kecelakaan tersebut dapat diakibatkan oleh salah satu factor kesalahan baca. kelambanan dalam seperti menginterpresrasikan data atau informasi atau lain-lain. Hal tersebut tentunya dapat diminimalisasi dengan mendesain display sesuai dengan prinsip ergonomi.



Gambar 2.44. Beragam Display

Sedangkan beberapa kesalahan umum dalam desaian control adalah fungsi control tidak jelas, membutuhkan terlalu banyak cara pengoperasian, petunjuk pengoperasian yang tidak standar atau tidak layak, lokasi yang tidak semestinya agar pengontrolan mesin mudah diamati, dapat dioperasikan dengan kurang hati-hati, tidak ada umpan balik atas respon pengoperasian control, dan control dalam posisi yang tidak standar (Nurmianto, 1996).



Gambar 2.45. Contoh Control

Prinsip 12 : Mengurangi stress dengan meningkatkan organisasi kerja

Menurut Stavroula et al. (2003), dalam konteks pekerjaan seharihari, pekerja yang mengalami stres disebabkan oleh faktor-faktor antara lain:

a. Jenis pekerjaan seperti tugas yang monoton, kurang tantangan, kurangnya variasi, tugas yang tidak menyenangkan

- b. Beban kerja dan kecepatan kerja seperti terlalu sedikit waktu untuk dilakukan, pekerjaan di bawah tekanan waktu, jadwal kerja yang ketat dan tidak fleksibel, jam kerja tak terduga, jadwal shift yang dirancang buruk
- c. Partisipasi dan control seperti kurangnya partisipasi dalam pengambilan keputusan, kurangnya kontrol (misalnya, atas metode kerja, bekerja dengan kecepatan tinggi).
- d. Pengembangan Karier, status dan kompensasi seperti keamanan pekerjaan, kurangnya prospek promosi, skema pembayaran yanglemah, besaran pembayaran yang minim, sistem evaluasi kinerja yang tidak jelas, Hubungan interpersonal,
- e. Hubungan kerja seperti hubungan yang buruk dengan rekan kerja, penindasan, pelecehan, dan kekerasan, tidak ada prosedur kerja.
- f. Budaya Organisasi seperti komunikasi yang buruk, system kepemimpinan yang buruk, kurangnya kejelasan tentang tujuan organisasi,
- g. Masalah pribadi seperti konflik tuntutan pekerjaan dan rumah, kurangnya dukungan di tempat kerja, kurangnya dukungan untuk masalah pekerjaan di rumah.

Disamping itu kebijakan dan strategi administratif, prosedur, struktur dan desain organisasi, proses organisasi, dan kondisi lingkungan kerja juga ditemukan sebagai penyebab stres kerja karyawan disamping hal-hal terkait dengan pekerjaan utama mereka termasuk ambiguitas peran, kelebihan beban,

ketidakamanan pekerjaan, konflik keluarga-kerja, ketidakpastian lingkungan dan kendala situasional pekerjaan. Oleh karena itu, perlu peningkatan organisasi kerja untuk mengurangi stress pada pekerja.



STUDI KASUS

Berdasarkan prinsip ergonomic yang telah dijelaskan sebelumnya, maka beberapa prinsip yang dapat diterapkan pada pengrajin manik-manik di Desa Pampang, Samarinda, Kalimantan Timur untuk mengurangi keluhan musculoskeletal adalah:

Bekerja dalam posisi atau postur normal
 Pengrajin dapat melakukan pekerjaan dengan posisi duduk di

lantai, dengan punggung lurus atau bersandar di tembok dan posisi kaki tidak menekuk. Hal ini untuk mengaja posisi punggung dalam keadaan S-curve. Dengan posisi netral seperti ini diharapkan dapat mengurangi nyeri pada leher, punggung dan lutut.



Gambar 3.1. Contoh Posisi Duduk Ergonomis



Gambar 3.2. Contoh Posisi Duduk Tidak Ergonomis

2. Mengurangi beban berlebihan

Banyak sekali jenis pekerjaan yang membutuhkan beban besar pada tubuh manusia. Jika sering mengangkat beban berlebih saat bekerja, maka respons otot untuk memenuhi kebutuhan gaya tinggi akan semakin meningkat. Hal ini tentu dapat memicu faktor kelelahan saat bekerja. Oleh karena itu salah satu prinsip dasar ergonomi yang harus dilakukan adalah adalah dengan mengurangi beban yang berlebihan.





Gambar 3.3. Pekerja Membawa Beban Berlebihan

Setiap pekerja memiliki kemampuan berbeda-beda saat mengangkat beban. Dalam hal ini, ada beberapa pedoman yang bisa dijadikan acuan untuk menetapkan berat beban maksimum. Batasan angkat secara legal (*Legal Limitation*) dipakai sebagai batasan angkat secara internasional. Adapun variabelnya adalah sebagai berikut (Mas'idah dkk, 2009):

- Pria dibawah usia 16 tahun, maksimum angkat adalah 14 kg.
- Pria usia diantara 16 tahun dan 18 tahun, maksimum angkat adalah 18 kg.
- Pria usia lebih dari 18 tahun, tidak ada batasan angkat.
- Wanita usia diantara 16 tahun dan 18 tahun, maksimum angkat adalah 11 kg.
- Wanita usia lebih dari 18 tahun, maksimum angkat adalah 16 kg.

Batasan-batasan angkat ini dapat membantu untuk mengurangi rasa nyeri, ngilu, pada tulang belakang bagi para wanita (back injuries incidence to women). Batasan angkat ini akan mengurangi ketidaknyamanan kerja pada tulang belakang, terutama bagi operator pekerjaan berat. Menurut HSE Executive, Inggris, pedoman berat beban maksimum saat melakukan manual handling adalah sebagai berikut:

 Pada posisi duduk, berat beban maksimum yang diangkat pekerja sebaiknya tidak lebih dari 4,5 kg.

- Berat beban antara 16-55 kg dapat meningkatkan risiko cedera. Disarankan, pekerja sebaiknya menggunakan alat bantu dan/atau mengangkat benda secara tim.
- Berat beban lebih dari 55 kg pekerja tidak diperkenankan mengangkat sendiri. Disarankan, pekerja sebaiknya menggunakan alat bantu dan/atau mengangkat benda secara tim.

Sedangkan menurut National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), Amerika Serikat, berat beban maksimum yang dapat diangkat oleh pekerja adalah 27 kg, baik dilakukan oleh pria maupun wanita.

3. Menempatkan peralatan agar selalu dalam jangkauan
Tempatkan peralatan kerajinan seperti gunting, jarum,
benang, dan wadah manik-manik pada tempat yang mudah
dijangkau oleh tangan.





Gambar 3.4. Penempatan Peralatan dan Bahan di Dalam Jangkauan Tangan

4. Bekerja sesuai dengan ketinggian dimensi tubuh

Pengrajin dapat menggunakan meja yang dapat diatur ketinggiannya sehingga pengrajin dapat menyesuaikan meja yang dipakai sesuai dengan ketinggian siku saat duduk, sehingga pengrajin tidak perlu membungkuk atau menunduk pada saat bekerja akibat meja kerja yang terlalu rendah atau tinggi.



Gambar 3.4. Pekerja Sesuai Ketinggian Tubuh

5. Mengurangi gerakan berulang dan berlebih

Sebaiknya mengurangi gerakan-gerakan berulang seperti menjangkau peralatan di samping kanan-kiri pengrajin secara berulang-ulang sehingga tubuh harus memutar ke kanan dan ke kiri. Untuk itu perlu dilakukan perubahan tata letak tempat kerja dengan cara meletakkan barang-barang yang sering digunakan lebih dekat dengan tubuh dan di dalam jangkauan yang semestinya tanpa harus memutar ke kanan dan ke kiri.



Gambar 3.5. Gerakan berulang ke samping tubuh

 Memiliki cukup jarak ruang (clearance)
 Sebaiknya tidak menempatkan benda-benda yang tidak dipakai di sekitar pengrajin untuk mencegak sempitnya ruang untuk bergerak.



Gambar 3.6. Tempat kerja dengan cukup clearance

7. Melakukan gerakan, olahraga dan peregangan saat bekerja Saat bekerja, sempatkanlah melakukan Gerakan kecil atau peregangan supaya otot-otot yang digunakan tidak kaku.





Gambar 3.7. Contoh Gerakan Peregangan saat Bekerja

8. Menciptakan lingkungan kerja yang nyaman

Pencahayaan yang buruk dapat mempengaruhi kinerja dan juga kenyamanan para pekerja. Area kerja dengan pencahayaan yang buruk akan membuat mata cepat lelah. Hal ini juga akan berdampak pada risiko besar yang dialami oleh para pekerja. Untuk mencegah hal ini terjadi, pengrajin dapat menggunakan pencahayaan local yang menyorot langsung ke meja kerja, sehingga pengrajin mendapatkan pencahayaan yang cukup dan mencegah terjadinya bayangan pada saat bekerja.





Gambar 3.8. Pencahayaan Lokal di Meja Kerja

9. Mengurangi stress dengan meningkatkan organisasi kerja Kurangi stress dalam bekerja dengan mengurangi hal-hal yang dapat menyebabkan terciptanya stress kerja melalui pengaturan kerja yang baik seperti penjadwalan yang baik dan membina hubungan yang baik dengan rekan kerja.

Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi stress kerja menurut Kemenkes RI (2018) adalah sebagai berikut:

- Sediakan Beragam Aktivitas Kesehatan
 Melakukan beragaram aktivitas kesehatan seperti latihan
 fisik dan teknik relaksasi dapat membantu memperbaiki
 kesejahteraan
- b. Manajemen Stres

Lokakarya terjadwal yang melatih pekerja tentang sumber stres, dampaknya terhadap kesehatan dan bagaimana mengurangi stres. Sediakan waktu setengah jam, dua kali seminggu untuk aktivitas kesehatan, maka akan menghasilkan pekerja dengan berat badan yang lebih sehat, tekanan darah lebih rendah, tenaga yang meningkat,

jadwal tidur lebih baik, dan memperbaiki manajemen stres, hanya dalam waktu delapan minggu.

c. Jeda Latihan Fisik Terprogram

Penelitian telah membuktikan bahwa olahraga ringan sampai sedang, seperti berjalan atau yoga, dapat menurunkan kadar kortison yang dapat mengakibatkan stres.

d. Kelompok Dukungan/komunitas

Stres dapat diredakan manakala pekerja berbagi kekhawatirannya tentang masalah kerja, krisis kehidupan, masalah keluarga, pemberian rawatan, dan metode manajemen stres.

e. Strategi Keseimbangan Kerja/kehidupan.

Mengembangkan jadwal kerja yang sesuai dengan tuntutan dan tanggungjawab di luar pekerjaan serta menyediakan layanan pendukung dapat mengurangi stres. Hal yang dapat dilakukan antara lain mengatur waktu dalam bekerja dan berbagi pekerjaan.

Jika memerlukan waktu yang lebih fleksibel dalam bekerja, pemilihan jenis pekerjaan juga sangat penting untuk dipertimbangkan. Melatih setidaknya dua orang untuk melakukan setiap pekerjaan akan membuat pekerja mempunyai waktu jeda tanpa kehilangan produktivitas.



RANGKUMAN

Beberapa prinsip Ergonomi yang dapat diterapkan pada pengrajin manik-manik di Desa Pampang, Samarinda, Kalimantan Timur untuk mengurangi keluhan muskuloskeletal adalah :

- 1. Bekerja dalam posisi atau postur normal.
- 2. Mengurangi beban berlebihan.
- 3. Menempatkan peralatan agar selalu dalam jangkauan.
- 4. Bekerja sesuai dengan ketinggian dimensi tubuh.
- 5. Mengurangi gerakan berulang dan berlebih.
- 6. Minimalisasi gerak statis.
- 7. Minimalisasi titik beban.
- 8. Memiliki cukup jarak ruang (clearance).
- 9. Melakukan gerakan, olahraga dan peregangan saat bekerja.
- 10. Menciptakan lingkungan kerja yang nyaman.
- 11. Membuat agar *display* dan kontrol mudah dimengerti.
- 12. Mengurangi stress dengan meningkatkan organisasi kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Grandjean, E., 1993, Fitting the Task to the Man, 4th ed. Taylor and Francis Inc, London.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018, Beberapa Cara Untuk Menghadapi Stres Terkait Pekerjaan, URL: http://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/stress/
- Kuswana, W. S., 2016, Ergonomi dan K3, PT Remaja Rosdakarya.
- Macleod, D., 1990, 10 Principles of Ergonomics. Available Online at https://www.danmacleod.com/ErgoForYou/10_principles_of_ergo nomics.htm
- Mas'idah, E., Fatmawati, W., Ajibta, L., 2009, ANALISA MANUAL MATERIAL HANDLING (MMH) DENGAN MENGGUNAKAN METODE BIOMEKANIKA UNTUK MENGIDENTIFIKASI RESIKO CIDERA TULANG BELAKANG (MUSCULOSKELETAL DISORDER) (Studi Kasus pada Buruh Pengangkat Beras di Pasar Jebor Demak), *Majalah Ilmiah Sultan Agung*, VOL XLV NO. 119.
- Nurmianto, Eko, 1996, Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya, Guna Widya, Surabaya
- Nurmianto, Eko, 1996, Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya, Guna Widya, Surabaya
- Stavroula, L., Griffiths, A. dan Cox, 2003, Work Organization & Stress, Systematic Problem Approaches for Employers, Managers and Trade Union Representative, Health Series No. 3, Institute of Work, Health & Organization, University of Nottingham Science and Technology Park, University Boulevard United Kingdom, hal: 6 ± 7

PROFIL PENULIS



Dina Lusiana Setyowati, S.K.M., M.Kes., Lahir di Kabupaten Purworejo-Jawa Tengah, 29 Desember 1979. Ia mulai mengenal dan belajar tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) sejak kuliah di Program DIII Hiperkes & KK Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Surakarta (lulus tahun 2001). Pendidikan Strata - 1 (lulus tahun 2007) dan Strata - 2 Magister Promosi K3 (lulus tahun 2013) di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro – Semarang. Ia mengawali karir menjadi Pegawai Negeri Sipil sebagai Dosen di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman sejak 2008 sampai sekarang. Sesuai dengan bidang keilmuan dan keahliannya, ia terus belajar, memahami dan mengembangkan keilmuan yang berkaitan dengan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Selain mengajar ia juga aktif melakukan penelitian, pengabdian, dan publikasi di jurnaljurnal ilmiah baik skala nasional/internasional serta memberikan pelatihan di bidang Hiperkes & K3 dan Ergonomi.



Ir. Lina Dianati Fathimahhayati, S.T., M.Sc. IPM., Asean Eng., lahir di Yogyakarta, 6 Maret 1987. Beliau merupakan seorang dosen di Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman. Beliau lulus S1 tahun 2009 dari Universitas Gadjah Mada dan lulus S2 tahun 2013 dari Univeritas Gadjah Mada, Yogyakarta. Pada tahun 2019 memperoleh gelar profesi Insinyur dari Universitas Mulawarman dan tahun 2021 mendapatkan gelar Asean.Eng.

Saat ini beliau mengajar mata kuliah Analisis Perancangan Sistem Kerja, Ergonomi Industri, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Analisis Produktivitas dan lain-lain. Beliau juga aktif dalam penelitian dan publikasi jurnal ilmiah. Beliau merupakan anggota dari Perhimpunan Ergonomi Indonesia (PEI), International Engineers Assocciation (IAENG) dan Persatuan Insinyur Indonesia (PII).