

ERGONOMI

Oleh: Tria Saras Pertiwi, S.KM., M.PH

A. Pengertian Ergonomi

Istilah Ergonomi dikenal dalam Bahasa Yunani, dari kata *ergos* dan *nomos* yang memiliki arti “kerja” dan “aturan atau kaidah”, dari dua kata tersebut secara pengertian bebas sesuai dengan perkembangannya, yakni suatu aturan atau kaidah yang ditaati dalam lingkungan pekerjaan. Dapat ditarik kesimpulan bahwa ergonomi adalah hukum atau aturan tentang kerja atau yang berhubungan dengan kerja. Secara singkat bisa disebut bahwa ergonomi adalah ilmu kerja. (Kuswana, 2014).

Ditinjau dari fakta historis, ergonomi telah menyatu dengan budaya manusia sejak jaman megalitik, dalam proses perancangan dan pembuatan benda-benda seperti alat kerja dan barang buatan sesuai dengan kebutuhan manusia pada zamannya. Kita dapat mengobservasi benda-benda zaman megalitik, bagaimana benda tersebut memberikan informasi implisit mengenai eksistensinya makna fungsi dan keindahan.

Marmara N. Poulaskakis dan Papakostopulos V (1999), menuliskan landasan ilmu ergonomi tampaknya telah diletakkan dalam konteks budaya Yunani Kuno. Banyak bukti menunjukkan bahwa peradaban pada abad ke-5 SM menggunakan prinsip ergonomi yang tampak dalam desain alat-alat, cara melakukan pekerjaan dan tempat kerja. Salah satu, contoh, dapat ditemukan dalam deskripsi Hippocrates mengenai bagaimana seorang dokter bedah harus melakukan pekerjaan, maka perlu dirancang alat yang akan digunakan. (Wignjosebroto, 2006)

Cushman et al (1983), memberikan pengertian ergonomi yang menitikberatkan pada bagaimana pekerjaan mempengaruhi pekerja. Pekerja akan mengalami perubahan fisiologi selama menghadapi panas, iluminasi, kebisingan, polusi dan lain-lain. Ergonomi bertujuan untuk mengurangi kelelahan (*fatigue*), atau ketidaknyamanan (*discomfort*). Oleh karena itu, perlu merancang tugas, tempat kerja dan alat-alat kerja, sesuai dengan kapasitas.

McCormicks dan Sander (1987), memberikan penekanan ergonomi ditinjau dari tiga aspek:

1. Focus utama

Pertimbangan factor manusia dalam perancangan barang buatan, prosedur kerja dan lingkungan kerja. Perhatian ergonomi, terkait dengan interaksi manusia dengan barang buatan sebagai produk, peralatan kerja, fasilitas kerja, prosedur yang dilakukan dalam bekerja secara rutin.

2. Tujuan

Tujuan utama adalah meningkatkan efektivitas dan efisiensi kerja, seperti memperbaiki keamanan dan keselamatan kerja, memperbaiki kualitas hidup dalam lingkungan kerja.

3. Pendekatan

Aplikasi sistemik dari informasi yang relevan mengenai, keunggulan, keterbatasan, karakteristik, perilaku, dan motivasi manusia terhadap rancangan produk dan prosedur yang digunakan serta lingkungan kerja atau para pengguna barang buatan.

Menurut Corleet dan Clark (1995), ergonomics adalah studi dari kemampuan manusia dan karakteristik yang mempengaruhi perancangan peralatan dan system kerja.

Menurut Annis dan McConville (1996), ergonomics adalah kemampuan untuk menerapkan informasi mengenai factor-faktor manusia, kapasitas dan Batasan rancangan tugas, system mesin, ruang hidup, dan lingkungan sehingga orang-orang dapat tinggal, bekerja, dan bermain dengan aman, nyaman dan efisien.

Menurut Bridger (2003) ergonomics adalah merupakan ilmu yang mempelajari interaksi antara manusia dengan mesin factor lain yang mempengaruhinya, menurut Manuaba (2004) ergonomics adalah ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyerasikan atau menyeimbangkan segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik.

Beberapa defnisi ergonomics oleh para ahli juga disebutkan Ergonomi merupakan disiplin keilmuan yang mempelajari manusia dalam kaitannya dengan pekerjaannya (Wignjosoebroto, 2003). Menurut Nurmiyanto (2003) Ergonomi merupakan studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan desain atau perancangan. Kemudian menurut Depkes RI (2007) ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari perilaku manusia dalam kaitannya dengan pekerjaan mereka. Sasaran penelitian ergonomi ialah manusia pada saat bekerja dalam lingkungan. Secara singkat dapat dikatakan bahwa ergonomi ialah penyesuaian tugas pekerjaan dengan kondisi tubuh manusia ialah untuk menurunkan stress yang akan dihadapi. Upayanya antara lain berupa menyesuaikan ukuran tempat kerja dengan dimensi tubuh agar tidak melelahkan, pengaturan suhu, cahaya dan kelembaban bertujuan agar sesuai dengan kebutuhan tubuh manusia.

Sutalaksana (2006) juga menyebutkan ergonomi adalah merupakan suatu cabang ilmu yang mempelajari sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia.

Selain itu, ergonomi juga merupakan ilmu terapan yang menjelaskan interaksi antara manusia dengan tempat kerjanya. Ergonomi antara lain memeriksa kemampuan fisik para pekerja, lingkungan tempat kerja, dan tugas yang dilengkapi dan mengaplikasikan informasi ini dengan desain model alat, perlengkapan, metode-metode kerja yang dibutuhkan tugas menyeluruh dengan aman (Etchison, 2007).

International Labour Organization (ILO), mendefinisikan ergonomi merupakan aplikasi ilmu pengetahuan biologi manusia dengan pengetahuan rekayasa untuk mencapai sejumlah penyesuaian dan timbal balik dari pekerja baik wanita maupun pria dalam melaksanakan pekerjaannya, manfaatnya dapat diukur dari efisiensi, kesehatan, dan kesejahteraan.

International Ergonomics Association (IEA, 2010), mendefinisikan ergonomi merupakan studi anatomis, fisiologi dan psikologi dari aspek manusia dalam bekerja di lingkungannya. Konteks ini, memiliki kaitan dengan efisiensi, kesehatan, keselamatan, dan kenyamanan dari orang-orang di tempat kerja, di rumah dan sejumlah permainan. Hal itu, secara umum memerlukan studi dari sistem dan fakta ketubuhan manusia, mesin-mesin dan lingkungan yang saling berhubungan dengan tujuan mengenai penyesuaiannya.

Demikian pula menurut *U.S Department of Labour Occupational Safety and Health Administration* (OSHA), ergonomi dapat didefinisikan secara sederhana, yaitu sebagai studi dari pekerjaan. Lebih terperinci, ergonomi adalah ilmu pengetahuan tentang perancangan pekerjaan yang sesuai dengan kebutuhan pekerja dibandingkan secara fisik sesuai tubuh dengan pekerjaannya.

Tujuan utama dapat mengadaptasi tugas-tugas, waktu istirahat, perkakasm dan peralatan yang sesuai dengan pekerjaan dapat membantu mengurangi tekanan secara fisik dan mengurangi atau menghilangkan potensi serius, seperti kelumpuhan atau gangguan otot akibat pekerjaan (*Musculoskeletal disorders*).

The International Ergonomics Association (IEA, 2000) mengidentifikasi kategori spesialisasi ergonomi dimana keempat spesialisasi ini dapat dikelompokkan menjadi mikroergonomi dan makroergonomi, keempat spesialisasi ini yaitu:

1. Ergonomi fisik
Ergonomi fisik berkaitan dengan anatomi manusia, seperti antropometri, karakteristik mekanik fisiologi dan biologi yang berkaitan dengan aktivitas fisik.
2. Ergonomi kognitif
Ergonomi kognitif berkaitan dengan proses mental, seperti persepsi, memori, penalaran, dan respon motorik, karena hal itu mempengaruhi interaksi antara manusia dan bagian lain dari sistem. Topik yang relevan meliputi beban kerja mental, pengambilan keputusan, kinerja terampil, interaksi manusia-komputer, keandalan manusia, stress kerja, dan pelatihan

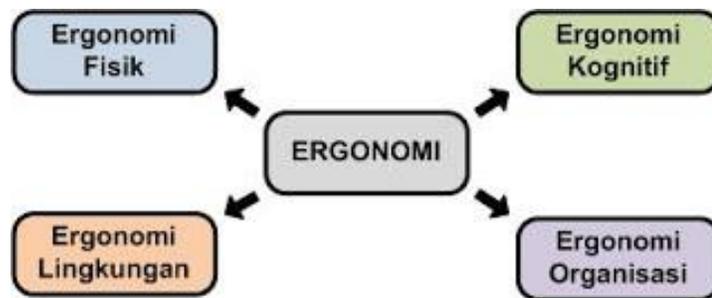
seperti ini mungkin berhubungan dengan manusia system dan desain interaksi manusia computer.

3. Ergonomic organisasi

Ergonomic organisasi berkaitan dengan optimasi system sosi-teknis, termasuk struktur organisasi mereka, kebijakan dan proses. Topik ini relevan meliputi komunikasi, kru manajemen sumber daya, desain pekerjaan atau *job design*, ergonomic masyarakat, kerja kooperatif, program kerja baru, organisasi virtual, *telework*, dan manajemen mutu.

4. Ergonomic lingkungan

Ergonomic lingkungan berkaitan dengan interaksi manusia dengan lingkungan. Lingkungan fisik, ditandai dengan iklim, suhu, tekanan, gerakan, cahaya.



Gambar 1. Kategori Spesialisasi Ergonomi

Semua lingkup kajian di atas digunakan untuk medesain atau merancang sistem kerja. Oleh karena itu ergonomi juga sering diasosiasikan dengan perancangan sistem kerja, karena ilmu ergonomi dipakai unruk merancang atau memperbaiki sistem kerja dengan manusia sebagai orientasi utamanya.

Perlu diketahui bahwa dalam perancangan sebuah sistem kerja atau dalam penelitian kerja, keempat bidang di atas seringkali tidak berdiri sendiri-sendiri, sebagai contoh: penelitian untuk mengetahui seberapa jauh efek pencahayaan di tempat kerja (ergonomi lingkungan) maka dalam penelitian tersebut juga melibatkan performa kerja (ergonomi kognitif) sebagai indikatornya. Contoh lain pada penelitian tentang pengaruh getaran di tempat kerja (ergonomi lingkungan) bisa melibatkan performa kerja (ergonomi kognitif) sebagai indikatornya dan/atau melibatkan karakteristik fisik manusia misalnya dalam hal kerusakan telinga / pendengaran (ergonomi fisik) yang disebabkan dari kebisingan tersebut.

Menurut telaah dari beberapa definisi yang telah dijelaskan di atas, ergonomic merupakan multidisiplin ilmu yang berakar mulai dari neurologi, anatomi fiisiologi, kinesiologi, dan biomekanika tubuh manusia, psikologi, hygiene, antropometri, matematika, komputasi, tempat, rekayasa pemrograman dan seni yang berorientasi pada proses dan produk secara sinergis dengan alat

atau mesin yang dimanfaatkan secara aman, nyaman, dan memberikan kepercayaan adanya keselamatan kerja yang tinggi, melalui metode tertentu. Istilah lain yang berkembang di Amerika dikenal dengan sebutan "*human factor*" atau "*human factor engineering*", yang intinya mempelajari pengetahuan Teknik, kinerja, dan perilaku manusia.

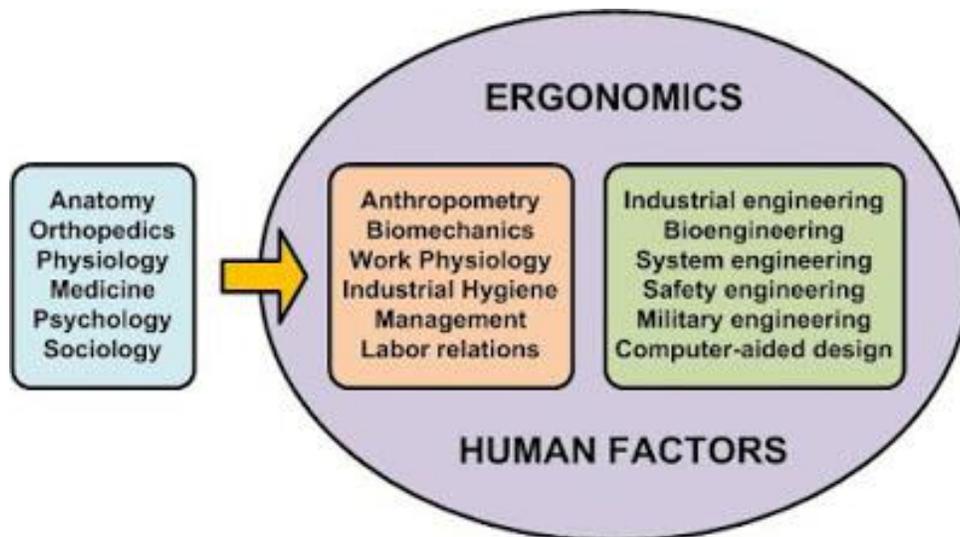
Tujuan utamanya yaitu untuk mengurangi kesalahan yang dilakukan oleh pekerja (*human error*) melalui persyaratan pekerja dengan kemampuan relative fisik dan rancangan tempat kerja. Ditinjau dari sudut pandang teknologi, merupakan aplikasi informasi kebutuhan manusia untuk tujuan produksi barang buatan dan aktivitas manusia sebagai system kerja dalam mencapai tujuan kerja secara efektif dan efisien.

Ergonomi atau faktor manusia (*human factors*) merupakan ilmu yang multidisipliner. Hal ini tidaklah aneh karena induk utama dari ilmu ini yakni teknik industri atau manajemen sains adalah ilmu yang juga multidisipliner. Karena multidisipliner, selain dipelajari di teknik industri, ilmu ini juga dipelajari di beberapa bidang atau program studi lain seperti psikologi, K3 (kesehatan masyarakat), kedokteran okupasi, Manajemen Informasi Kesehatan dan sebagainya, walaupun tetap di teknik industri lah ilmu ini intens dipelajari dan di program studi inilah biasanya terdapat laboratorium khusus ergonomi.

Menurut suatu sumber, terdapat 6 ilmu yang secara garis besar mendominasi dalam ergonomi, yakni:

1. Antropometri (muncul atau dikembangkan dari ilmu anatomi)
2. Biomekanik (muncul atau dikembangkan dari ilmu ortopedi)
3. Fisiologi manusia kerja (muncul atau dikembangkan dari ilmu fisiologi)
4. Higiene Industri / Kesehatan dan keselamatan kerja / K3 (muncul atau dikembangkan dari ilmu kedokteran / medis)
5. Manajemen dan psikologi kerja (muncul atau dikembangkan dari ilmu psikologi)
6. Hubungan kerja / tenaga kerja (muncul atau dikembangkan dari ilmu sosiologi)

Keenam ilmu di atas di aplikasikan dalam hubungan antara manusia dengan mesin atau manusia dengan pekerjaannya yang mayoritas berada di industri. Dan selanjutnya ilmu ini diaplikasikan dalam suatu rekayasa (*engineering*) dan perancangan (*design*) sehingga banyak bidang *engineering* yang mempelajari ilmu ini seperti teknik industri/*industrial engineering*, *bioengineering*, *system engineering*, teknik keselamatan/*safety engineering*, *military engineering*, dan perancangan berbantuan computer (*computer-aided design*) dan di teknik industrilah ergonomi paling banyak dipelajari



Origins, developments, application of ergonomics. Sumber: Kroemer et al. (2001) p.7

Pengelompokkan bidang kajian ergonomi yang secara lengkap dikelompokkan oleh Dr. Ir. Iftikar Z. Sutalaksana (1979). Berikut ini adalah penjelasan dari bidang-bidang kajian tersebut.

- a. Faal Kerja, yaitu bidang kajian ergonomi yang meneliti energi manusia yang dikeluarkan dalam suatu pekerjaan. Tujuan dan bidang kajian ini adalah untuk perancangan sistem kerja yang dapat meminimasi konsumsi energi yang dikeluarkan saat bekerja.
- b. Antropometri, yaitu bidang kajian ergonomi yang berhubungan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia untuk digunakan dalam perancangan peralatan dan fasilitas sehingga sesuai dengan pemakainya.
- c. Biomekanika yaitu bidang kajian ergonomi yang berhubungan dengan mekanisme tubuh dalam melakukan suatu pekerjaan, misalnya keterlibatan otot manusia dalam bekerja dan sebagainya
- d. Penginderaan, yaitu bidang kajian ergonomi yang erat kaitannya dengan masalah penginderaan manusia, baik indera penglihatan, penciuman, perasa dan sebagainya.
- e. Psikologi kerja, yaitu bidang kajian ergonomi yang berkaitan dengan efek psikologis dari suatu pekerjaan terhadap pekerjaanya, misalnya terjadinya stres dan lain sebagainya.

Pada prakteknya, dalam mengevaluasi suatu sistem kerja secara ergonomi, kelima bidang kajian tersebut digunakan secara sinergis sehingga didapatkan suatu solusi yang optimal, sehingga seluruh bidang kajian ergonomi adalah suatu sistem terintegrasi yang semata-mata ditujukan untuk perbaikan kondisi manusia pekerjaanya.

Pengertian dasar yang dipaparkan, memberikan pengertian yang menarik kesamaan penekanan bahwa ergonomi dapat diklasifikasikan sebagai disiplin ilmu dan teknologi yang memiliki objek, tujuan, metode dan fungsi.

B. Ergonomi Organisasi

Berdasarkan pembagian ergonomi, ergonomi terdiri dari ergonomi fisik, ergonomi kognitif, ergonomi lingkungan, dan ergonomi organisasi. Pandangan publik tentang ergonomi lebih dominan hanya berfokus pada domain ergonomi fisik, dan ergonomi juga lebih banyak berkiprah dalam bidang ini. Sementara itu, dengan evolusi berbagai macam tempat kerja contohnya tempat kerja yang terotomasi, domain-domain lain dari ergonomi seperti ergonomi kognitif dan organisasi secara bertahap menjadi semakin penting. Ergonomi organisasi, yang di dalamnya juga terdapat unsur-unsur dari domain fisik dan kognitif, merupakan domain atau bidang paling baru dalam ergonomi.

Jika ergonomi fisik adalah ergonomi yang diterapkan dalam lingkup fisik dan berbicara tentang perancangan fisik maka ergonomi organisasi adalah ergonomi yang diterapkan dalam lingkup organisasi, jadi kurang lebih berbicara tentang perancangan atau desain organisasi. Apa itu organisasi? Bagaimana mendesain organisasi?

Seperti yang kita ketahui Organisasi meliputi:

- Tentang koordinasi terencana dari kegiatan kolektif dan melibatkan manajemen.
- Terdiri lebih dari satu orang.
- Memiliki struktur / memiliki hirarki otoritas.
- Berorientasi untuk mencapai tujuan bersama.

Dari gambaran mengenai organisasi di atas mulai tergambar apa itu ergonomi organisasi. Seperti yang kita ketahui **ergonomi berorientasikan pada manusia**. Jika dalam perancangan-perancangan ergonomi fisik atau kognitif biasanya hanya sampai berbicara mengenai perancangan agar sesuai dengan kapabilitas manusia yang bekerja atau pekerja, maka dari gambaran mengenai organisasi di atas dapat diketahui bahwa ternyata dalam bekerja, manusia yang bekerja itu juga berhubungan dengan manusia lainnya yang juga sama-sama bekerja entah dalam elemen kerja yang sama atau berbeda dimana keseluruhan elemen-elemen kerja akan membentuk suatu sistem kerja secara keseluruhan. Inilah yang dibahas dalam ergonomi organisasi.



Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, ergonomi fisik dan kognitif terdiri atas apa yang dianggap sebagai ergonomi mikro, seperti penelitian dan praktik dalam ergonomi fisik dan kognitif tradisional berfokus pada interaksi system manusia-mesin. **Ergonomi organisasi merupakan cabang ergonomi yang berhubungan dengan optimasi sistem.** Karena itu juga dikenal sebagai ergonomi sistem. Secara rinci, ergonomi organisasi, disebut juga sebagai ergonomi makro, adalah bidang ergonomi yang fokus pada pengoptimalan sistem sociotechnical, termasuk struktur organisasi, kebijakan, dan proses organisasi. Topik-topik yang relevan dalam ergonomi organisasi antara lain: komunikasi kerja, manajemen sumber daya manusia (MSDM), perancangan kerja dan tugas, perancangan waktu kerja (time study), *teamwork*, perancangan partisipasi, komunitas ergonomi, kultur organisasi, organisasi virtual, shift kerja, penjadwalan kerja, kepuasan kerja, motivasi, pengawasan kerja, budaya kerja, kerja sama tim, telecommuting/telework, etika, kerja kooperatif (misalnya kooperatif berfasilitaskan komputer), paradigama kerja baru, manajemen mutu dan lain-lain.

Makroergonomik sebagai tindakan atas-bawah dari sosioteknikal pendekatan system untuk desain kerja, seperti system interface mikro (manusia-mesin, manusia-perangkat lunak) yang selaras dengan system interface makro (misalnya, manusia-pekerjaan, manusia-organisasi).

Tujuan pendekatan ini adalah desain system kerja yang memungkinkan untuk pencapaian simultan individu karyawan mampu mencapai kinerja tinggi dalam lingkungan kerja yang aman, sementara organisasi mampu meningkatkan pangsa pasar dan profitabilitas. Tujuan tersebut, telah banyak bukti dalam organisasi yang telah mencapai prestasi, sebagai organisasi kerja yang sehat.

Makroergonomi menyangkut desain keseluruhan system kerja, dan model yang diusulkan untuk membantu para peneliti sebagai panduan dalam mengidentifikasi pekerjaan yang menonjol dan variable tingkat organisasi untuk belajar beberapa teori atau model eksplisit memberikan jalur kausal dan mekanisme antartingkat system kerja.

Ergonomi organisasi merupakan tool untuk meningkatkan efektivitas organisasi. Ergonomi organisasi berurusan dengan optimalisasi desain sistem kerja atau organisasi kerja melalui pertimbangan personil, teknologi, dan variabel lingkungan dan interaksi-interaksinya. Jadi pendek kata, ergonomi organisasi berurusan dengan perancangan atau desain organisasi kerja. Desain organisasi yang berbeda dapat memanfaatkan teknologi yang sama (Emery & Trist, 1960). Kuncinya adalah untuk memilih desain organisasi yang paling efektif dalam hal:

- Orang / porsi manusia dalam sistem.
- Sistem eksternal yang relevan.

Langkah-langkah ergonomi yang umum seperti menyediakan peralatan yang ergonomis dan pelatihan yang tepat hanyalah bagian dari solusi ergonomi mikro. Namun dengan mengevaluasi (atau merancang) sistem dengan prinsip-prinsip ergonomis dapat mengoptimalkan produktivitas secara keseluruhan dan inilah ergonomi organisasi. Jadi ergonomi organisasi / makro diaplikasikan dalam mengoptimasi sebuah tempat kerja atau sistem kerja secara keseluruhan. Hal ini berbeda dengan ergonomi mikro yang hanya fokus pada bagian per bagian elemen kerja dari sistem kerja tersebut. Jika ergonomi mikro hanya membahas masalah fisik saja atau kognitif saja pada sebuah elemen kerja maka ergonomi makro melibatkan kedua hal fisik dan kognitif tersebut karena ergonomi makro menyentuh keseluruhan sistem kerja yang terdiri dari banyak gabungan elemen-elemen kerja. Bahkan ergonomi organisasi atau makro ini memadukan unsur-unsur fisik dan kognitif tersebut dengan psikososial karena dalam organisasi terdiri dari lebih dari satu orang dan berfokus pada situasi kerja yang baik dengan efisiensi tinggi. Secara kasar bisa disebut bahwa kumpulan ergonomi-ergonomi mikro akan membentuk ergonomi makro.

Intinya ergonomi organisasi bekerja pada optimalisasi tempat atau sistem kerja secara lengkap dan komplit dan tidak hanya memandangi per elemen kerja atau per pekerja. Sebagai contoh, manajemen shift kerja pada pabrik minuman ringan dalam desainnya tidak hanya memperhatikan suatu elemen kerja misalnya proses UHT saja tapi memperhatikan keseluruhan elemen kerja dalam satu siklus produksi, selain itu juga tidak hanya memperhatikan beban kerja fisik saja namun juga beban kerja kognitif, mental dsb, dan terakhir tidak hanya memperhatikan satu pekerja saja karena dalam produksi tersebut melibatkan banyak pekerja sehingga perlu dilakukan rotasi shift. Jadi ergonomi organisasi mencakup semua pengelolaan segala hal dalam organisasi dengan maksud untuk membuat tempat kerja tersebut menjadi tempat yang lebih baik untuk bekerja. Tujuan dari ergonomi organisasi adalah sistem kerja yang efisien dan harmonis sepenuhnya baik pada tingkat makro maupun mikro yang menghasilkan peningkatan produktivitas, dan kepuasan, kesehatan, keselamatan, dan komitmen pekerja. Secara rinci tujuan dan peran ergonomi organisasi sebagai berikut:

- Memberikan sistem kerja yang sepenuhnya harmonis yang menjamin kepuasan kerja dan komitmen pekerja.
- Membantu mengatasi beban kerja fisik sekaligus mental.
- Meningkatkan kualitas dan produktivitas total dari sistem kerja
- Menyediakan lingkungan kerja yang safe dan healthy.
- Sinergi dalam organisasi dapat dicapai.

1. Intervensi Ergonomi Organisasi

Biasanya intervensi ergonomi muncul sebagai konsekuensi dari adanya suatu teknologi pada hubungan manusia, proses, dan institusi. Bentuk intervensi ergonomi organisasi diantaranya sebagai berikut:

- Melibatkan pekerja dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah ergonomis. Hal ini juga dikenal sebagai ergonomi partisipatif
- Memperbaiki proses sistem secara total, seperti value stream mapping dalam produksi dan proses manajerial
- Menerapkan safety sebagai bagian integral dari budaya organisasi.

2. Tujuan Model Keseimbangan (Balance Model)

Tempat kerja atau sistem kerja yang menerapkan ergonomi organisasi menganut model keseimbangan. Semua sistem berinteraksi, dan setiap perubahan dalam satu sistem berdampak pada elemen lainnya. Jika semua elemen ini tidak dirancang untuk bekerja dalam kesinergisan (menjadi tidak seimbang) maka keselamatan, produktivitas, efisiensi, dan kualitas bisa menurun. Pencapaian keseimbangan juga berarti sama dengan melakukan penghematan biaya atau penghindaran dari pengeluaran biaya. Oleh karena itu, dengan model keseimbangan, setiap upaya dilakukan untuk mengantisipasi dan meminimalkan dampak dari perubahan. Faktor-faktor yang cenderung menghambat keseimbangan dapat bersifat individual atau organisasi seperti:

- Seorang pekerja yang kurang memiliki keterampilan atau pengetahuan dasar untuk menyelesaikan tugas secara efektif dan efisien.
- Karyawan yang tidak setuju dengan praktek manajemen.
- Aktivitas organisasi yang merugikan lingkungan
- Faktor luar yang mempengaruhi lingkungan kerja.

Para ahli ergonomi organisasi akan mengidentifikasi dan memperbaiki unsur-unsur atau faktor-faktor yang mencegah pencapaian keseimbangan tersebut.

3. Aplikasi Ergonomi Organisasi

Mayoritas aplikasi ergonomi organisasi adalah dalam pengenalan dan integrasi teknologi baru ke tempat kerja. Ketika perusahaan menerapkan teknologi baru, mereka harus mempertimbangkan beberapa faktor dari teknologi tersebut:

- Fungsi.
- Kemampuan.
- Kapasitas.

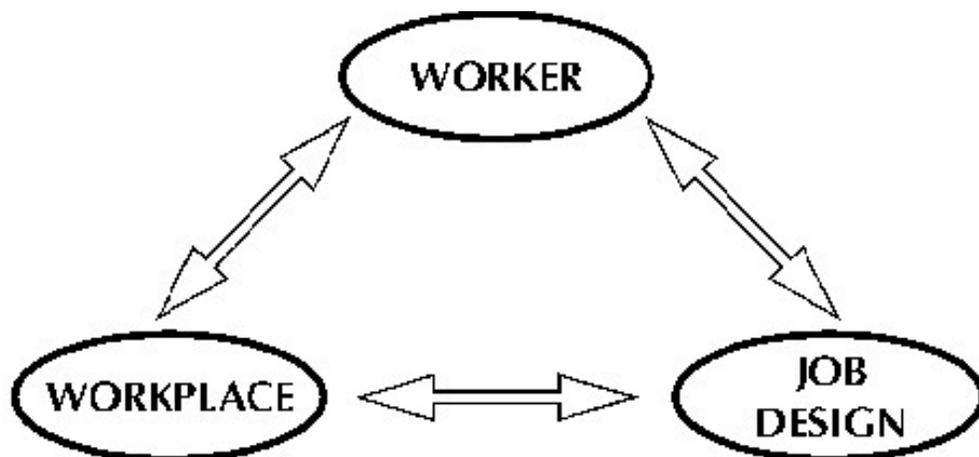
- User-friendliness.
- Integrasi.

Ergonomi organisasi merupakan bidang di ergonomi yang sering diabaikan di tempat kerja karena berkonsentrasi pada faktor-faktor yang tak berwujud. Meskipun mungkin akan sangat sulit untuk mengukur efek dari intervensi ergonomi organisasi, tapi tidak diragukan lagi bahwa dengan intervensi ergonomi organisasi maka perusahaan akan menuai banyak manfaat termasuk kepuasan karyawan dan produktivitas yang lebih tinggi.

C. Tujuan Prinsip Ergonomi

Tujuan-tujuan dari penerapan ergonomi adalah sebagai berikut (Tarwaka dalam Joe, 2011):

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial dan mengkoordinasi kerja secara tepat, guna meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.
3. Menciptakan keseimbangan rasional antara aspek teknis, ekonomis, dan antropologis dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi.



Memahami prinsip ergonomi akan mempermudah evaluasi setiap tugas atau pekerjaan meskipun ilmu pengetahuan dalam ergonomi terus mengalami kemajuan dan teknologi yang digunakan dalam pekerjaan tersebut terus berubah. Prinsip ergonomi adalah pedoman dalam menerapkan ergonomi di

tempat kerja. Menurut Baiduri dalam diktat kuliah ergonomi terdapat 12 prinsip ergonomi, yaitu sebagai berikut:

- Bekerja dalam posisi atau postur normal.
- Mengurangi beban berlebihan.
- Menempatkan peralatan agar selalu berada dalam jangkauan.
- Bekerja sesuai dengan ketinggian dimensi tubuh.
- Mengurangi gerakan berulang dan berlebihan.
- Minimalisasi gerakan statis.
- Minimalisasikan titik beban.
- Mencakup jarak ruang.
- Menciptakan lingkungan kerja yang nyaman.
- Melakukan gerakan, olah raga, dan peregangan saat bekerja.
- Membuat agar display dan contoh mudah dimengerti.

D. Metode Ergonomi

Sampai saat ini, metode yang digunakan untuk mengevaluasi factor-faktor manusia dan ergonomic mulai dari kuesioner sampai dengan laboratorium yang lebih kompleks dan mahal. Beberapa metode yang biasa digunakan, adalah sebagai berikut:

1. *Ethnographic analysis* (analisis etnografis), metode yang merujuk pada etnografi, proses berfokus pada pengamatan penggunaan teknologi dalam lingkungan kerja. Penekanan pada metode kualitatif bersifat pengalaman “duna nyata” dan tekanan serta penggunaan teknologi atau lingkungan di tempat kerja. Proses ini paling baik digunakan pada awal proses desain.
2. *Focus discussion group* (FGD), adalah bentuk lain dari penelitian kualitatif yaitu seorang individu akan memfasilitasi diskusi untuk memperoleh pendapat tentang teknologi atau proses dalam penyelidikan. Hal ini dapat dilaksanakan pada wawancara, atau dalam sesi dinamika kelompok. Selain dapat digunakan untuk mendapatkan jumlah besar data kualitatif yang mendalam meskipun ukuran sampel yang kecil.
3. *Iterative design* (perancangan desain). Dikenal sebagai prototipe, *iterative* proses desain berusaha untuk melibatkan pengguna pada beberapa tahap desain, dalam rangka memperbaiki masalah ketika muncul dalam kenyataan. Sebagai prototipe dari proses desain, harus tunduk pada bentuk-bentuk lain dari analisis dan hasilnya kemudian diambil serta dimasukkan ke dalam desain baru. Kecenderungan di antara pengguna dianalisis, selanjutnya produk didesain ulang.
4. *Meta analysis* (meta-analisis), merupakan Teknik tambahan digunakan untuk memeriksa macam data tubuh yang sudah ada atau literatur dalam rangka memperoleh kecenderungan atau bentuk hipotesis untuk membantu keputusan desain. Sebagai bagian dari survei literatur, meta analisis dapat dilakukan dalam rangka untuk melihat kecenderungan kolektif dari variabel individu.

5. *Subject-in tandem* (subjek dalam tandem), yaitu dua subjek diminta untuk bekerja secara bersamaan pada serangkaian tugas, sementara pengamatan analisis dilakukan. Hal ini diamati oleh peneliti, dan dapat digunakan untuk menemukan kesalahan.
6. *Survey* dan kuesioner, suatu Teknik yang umum digunakan, survei dan kuesioner memiliki keuntungan, yaitu dapat diberikan kepada sekelompok besar orang dan biaya yang relative rendah, memungkinkan peneliti untuk mendapatkan sejumlah besar data.
7. *Task analysis*, suatu proses yang berakar pada teori aktivitas, analisis tugas adalah cara sistematis menggambarkan interaksi manusia dengan system atau proses, untuk memahami bagaimana mencocokkan tuntutan system atau proses terhadap kemampuan manusia. Kompleksitas dari proses ini umumnya sebanding dengan kompleksitas tugas yang dianalisis, sehingga dapat bervariasi dalam biaya, dan keterlibatan waktu.

E. Penerapan Ergonomi

Ergonomi dapat diterapkan pada beberapa aspek dalam bekerja. Penerapan ergonomi antara lain dapat dilakukan pada posisi kerja, proses kerja, tata letak tempat kerja, dan cara mengangkat beban.

1. Posisi Kerja

Terdiri dari posisi duduk dan posisi berdiri, posisi duduk dimana kaki tidak terbebani dengan berat tubuh dan posisi stabil selama bekerja. Sedangkan posisi berdiri dimana posisi tulang belakang vertikal dan berat badan tertumpu secara seimbang pada dua kaki.

2. Proses Kerja

Para pekerja dapat menjangkau peralatan kerja sesuai dengan posisi waktu bekerja dan sesuai dengan ukuran antropometrinya. Harus dibedakan ukuran antropometri barat dan timur.

3. Tata Letak Tempat Kerja

Display harus jelas terlihat pada waktu melakukan aktivitas kerja. Sedangkan simbol yang berlaku secara internasional lebih banyak digunakan daripada kata-kata.

4. Mengangkat Beban

Beragam-macam cara dalam mengangkat beban yaitu, dengan kepala, bahu, tangan, punggung, dan sebagainya. Beban yang terlalu berat dapat menimbulkan cedera tulang punggung, jaringan otot dan persendian akibat gerakan yang berlebihan.

- **Menjinjing Beban**

Beban yang diangkat tidak melebihi aturan yang ditetapkan ILO sebagai berikut:

- Laki-laki dewasa 40 kg
- Wanita dewasa 15-20 kg
- Laki-laki (16-18 th) 15-20 kg
- Wanita (16-18 th) 12-15 kg

- Organisasi Kerja

Pekerjaan harus diatur dengan berbagai cara:

- Alat bantu mekanik diperlukan kapanpun
- Frekuensi pergerakan diminimalisasi
- Jarak mengangkat beban dikurangi
- Dalam membawa beban perlu diingat bidangnya tidak licin dan mengangkat tidak terlalu tinggi.
- Prinsip ergonomi yang relevan bisa diterapkan.

- Metode Mengangkat Beban

Semua pekerja harus diajarkan mengangkat beban. Metode kinetik dari pedoman penanganan harus dipakai yang didasarkan pada dua prinsip:

- Otot lengan lebih banyak digunakan dari pada otot punggung
- Untuk memulai gerakan horizontal maka digunakan momentum berat badan.

Metoda ini termasuk 5 faktor dasar :

- Posisi kaki yang benar
- Punggung kuat dan kekar
- Posisi lengan dekat dengan tubuh
- Mengangkat dengan benar
- Menggunakan berat badan

- Supervisi Medis

Semua pekerja secara kontinyu harus mendapat supervisi medis teratur.

- Pemeriksaan sebelum bekerja untuk menyesuaikan dengan beban kerjanya.
- Pemeriksaan berkala untuk memastikan pekerja sesuai dengan pekerjaannya dan mendeteksi bila ada kelainan.
- Nasehat harus diberikan tentang hygiene dan kesehatan, khususnya pada wanita muda dan yang sudah berumur.

DAFTAR PUSTAKA

1. Joe. 2011. *Ergonomi*. <http://joe-proudly-present.blogspot.com/2011/11/ergonomi.html>, diakses 5 September 2018
2. Kuswana, W.S. 2014. *Ergonomi dan K3 Kesehatan Keselamatan Kerja*. PT Remaja Rosdakarya, Bandung
3. Sunyoto, Danang. 2012. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. PT. Buku Seru, Jakarta
4. Wignjosoebroto, S. 2006. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas kerja*. Prima Printing, Surabaya.