

## **ANALISA ERGONOMI BERDASARKAN PRAKTIKUM LABORATORIUM DI TEKNIK INDUSTRI–USAHID DAN PENERAPAN ERGONOMI DI INDUSTRI GARMENT “AB”**

**Haryadi B Sukamdani<sup>1)</sup>, Endang Kusnadi<sup>2)</sup>, Kohar Sulistyadi<sup>3)</sup>**

1) Dosen Sekolah Pascasarjana Usahid, 2) Mahasiswa Sekolah  
Pascasarjana Usahid, 3) Guru Besar Teknik Industri Usahid  
Email : [syaza.kusnadi@yahoo.com](mailto:syaza.kusnadi@yahoo.com); [ksulistyadi@gmail.com](mailto:ksulistyadi@gmail.com)

### *Abstract*

*This journal is intended to apply laboratory research on an industrial scale that aims to: 1) identify potential workplace accidents, and 2) Implementation of ergonomics in the garment industry to increase productivity of workers and reduce occupational accidents. Therefore, in the methodology, non-experimental and observational research is conducted by observation of a number of subject variables based on the actual state (in nature), without any manipulation or intervention of the researcher, as this research approach used modeling system and simulation study where data, and the role that is displayed in the picture is translated in mathematics from a reality. The end result of this research 1) Identification of work accident potential can be divided into: a. Initial stage can be identified the initial condition, where the condition of the foot is burdened with body weight and unstable position during work back position many curved due to back aches and pains and Adverse effects for internal organs. b. Phase Improvement of observation after improvement of sitting position where in sitting position and standing position, sitting position where the foot is not burdened with body weight and stable position during work. While standing position where vertical vertical position and weight are balanced in two legs. Application in the industry for comparison of seated and standing working positions In the Garment Industry Seated and standing positions have biomechanical advantages, where the pressure on the spine and waist is 30% lower than the sitting position or standing position continuously. 2) The results of ergonomic application in the workplace / garment industry can increase the productivity of the workers: In the implementation of ergonomics, the initial improvement phase in the garment industry obtained a productivity increase of 28%; decreased cruelty; provide work convenience; reduced complaints against occupational health problems and increased worker income by 15% - 17%;*

*Keywords : Ergonomic Implementation, Laboratorium and Garment Industry*

**Pendahuluan**  
**Latar Belakang**

Proses seseorang melakukan aktivitas kerja secara produktif, aman, nyaman dan terjaga kesehatannya sangat tergantung pada keadaan dan kondisi lingkungan kerja serta pengaturan tempat duduk, bentuk kursi, berbagai macam alat perlengkapan yang tersedia

Ergonomi merupakan cabang ilmu yang sistematis memberikan analisa terkait informasi mengenai kemampuan dan keterbatasan manusia dalam kerja, sehingga manusia dapat bekerja secara optimal dalam sistem yang baik. Disisi lain perlu juga dilakukan evaluasi dampak negatif tentang bahaya potensial yang mungkin timbul dalam melaksanakan kerja. Untuk itu dapat diantisipasi atas risiko yang mempengaruhi kesehatan para pekerja. Berbagai kemungkinan risiko dapat terjadi dan membuat pekerja menderita penyakit akibat kerja. Penyakit yang berhubungan dengan pekerjaan dan kecelakaan akibat kerja yang dapat menyebabkan kecacatan atau kematian. Antisipasi ini dilakukan oleh semua pihak dengan cara penyesuaian antara pekerja, proses kerja, dan lingkungan kerja..

Pada dunia kerja terdapat Undang-Undang yang mengatur ketenagakerjaan yaitu Undang-Undang No. 14 tahun 1969 tentang ketentuan-ketentuan pokok tenaga kerja merupakan subyek dan obyek pembangunan. ergonomi yang berdasarkan produktifitas dan keserasian kerja yang memiliki arti penting bagi tenaga kerja.

Pada umumnya ergonomi belum diterapkan secara merata pada sektor kegiatan industri. Gagasan tersebut, telah lama disebarluaskan sebagai unsur hygiene perusahaan dan kesehatan kerja (hiperkes), tetapi sampai saat ini kegiatan-kegiatan baru sampai pada taraf pengenalan oleh khususnya pada pihak pengusaha, sedangkan penerapannya baru pada tingkat perintisan. Fungsi pembinaan ergonomi secara teknis merupakan tugas pemerintah. Pusat Bina Hiperkes dan Keselamatan Kerja memiliki fungsi pembinaan ini melalui pembinaan keahlian dan pengembangan penerapan.

Pengalaman empiris menunjukkan bahwa pencapaian kinerja manajemen K3 sangat tergantung pada penerapan ergonomi di perusahaan tersebut. Kenyataannya, kecelakaan kerja masih terjadi di berbagai perusahaan yang secara administratif telah lulus audit sistem manajemen K3. ergonomi sering disalah-artikan dan hanya dikaitkan dengan aspek kenyamanan (perancangan kursi) atau dimensi fisik tubuh manusia. Akibatnya, aplikasi ergonomi masih belum dianggap penting di perusahaan, sehingga banyak rancangan sistem kerja tidak ergonomis dan ada ketidaksesuaian antara pekerja dengan cara kerja, mesin, atau alat kerja yang dipakai, lingkungan tempat kerja, atau menyangkut pengaturan beban kerja yang tidak optimal.

### **Permasalahan**

Upaya meningkatkan produktivitas dan kemampuan pekerja yang produktif akan menguntungkan pekerja itu sendiri. Untuk itu perlu menetapkan perumusan masalah sebagai berikut?

1. Bagaimana mengidentifikasi potensi kecelakaan kerja yang timbul di tempat kerja?
2. Bagaimana menerapkan ergonomi di tempat kerja agar mampu meningkatkan produktivitas para pekerja

### **Tujuan Penulisan**

Tujuan penulisan artikel ini adalah :

1. Mengidentifikasi potensi kecelakaan kerja,
2. Penerapan ergonomi didalam tempat kerja /industri untuk mampu meningkatkan produktivitas para pekerja

## **Landasan Teori**

### **Pengertian Ergonomi**

Ergonomi merupakan istilah yang berasal dari Bahasa Yunani. Ergonomi terdiri dari dua suku kata, yaitu: 'ergon' yang berarti 'kerja' dan 'nomos' yang berarti 'hukum' atau 'aturan'. Berdasarkan kedua arti kata tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa ergonomi adalah hukum atau aturan tentang kerja atau yang berhubungan dengan kerja.

Menurut pusat departemen kesehatan kerja Departemen kesehatan Republik Indonesia, pengertian Ergonomi yaitu ilmu yang mempelajari perilaku manusia dalam kaitannya dengan pekerjaan mereka. Sasaran ilmu tersebut berkaitan dengan peralatan dan tempat kerja serta lingkungannya. Menurut pusat kesehatan RI upaya ergonomi antara lain adalah penyesuaian peralatan dan tempat kerja dengan dimensi tubuh manusia, agar manusia sebagai pelaksanaan tidak mengalami cepat lelah, dapat mengatur suhu ruangan kerja, pengaturan pencahayaan sesuai dengan kebutuhan kondisi dan kebutuhan manusia. Dalam dunia kerja terdapat Undang-Undang yang mengatur tentang ketenaga kerjaan yaitu Undang-Undang No. 14 tahun 1969 tentang ketentuan-ketentuan pokok tenaga kerja merupakan subyek dan obyek pembangunan. 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.

Sementara itu ILO antara lain menyatakan, sebagai ilmu terapan biologi manusia dan hubungannya dengan ilmu teknik bagi pekerja dan lingkungan kerjanya, agar mendapatkan kepuasan kerja yang maksimal dan meningkatkan produktivitas.

Ergonomi sering disebut Human Factor Engineering, Fitrihana, Nor. (2009) menyatakan bahwa ergonomi adalah suatu ilmu yang mengatur bagaimana manusia bekerja. Ergonomi sebenarnya berasal dari kata Yunani yaitu *Ergo* yang berarti kerja dan *Nomos* yang berarti aturan atau hukum. Ergonomi mempunyai berbagai batasan arti, di Indonesia disepakati bahwa Ergonomi adalah ilmu serta penerapannya yang berusaha untuk menyaserasikan pekerjaan dan lingkungan terhadap orang atau sebaliknya dengan tujuan tercapainya produktifitas dan efisiensi yang setinggi-tingginya melalui pemanfaatan manusia seoptimal mungkin (Nurmianto, 1996). Ergonomi adalah suatu cabang ilmu yang mempelajari perancangan pekerjaan-pekerjaan yang dilaksanakan oleh manusia, sistem orang dan mesin, peralatan yang dipakai manusia agar dapat dijalankan dengan cara yang paling efektif termasuk alat kerja dan pekerja. (Sutalaksana 1979).

Fokus utama ergonomi adalah efisiensi yang diukur berdasarkan pada kecepatan dan ketelitian performance manusia dalam penggunaan alat. Faktor keamanan dan kenyamanan bagi pekerja telah tercakup di dalam pengertian efisiensi tersebut. Ergonomi merupakan suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi mengenai sifat manusia, kemampuan manusia dan keterbatasannya untuk merancang suatu sistem kerja yang baik agar tujuan dicapai dengan efektif, aman dan nyaman (Sutalaksana, 1979).

### **Cakupan Dari Ergonomi Di Industri**

Penerapan ergonomi yang mencakup antara pekerja dan lingkungan di tempat kerja / industri, selalu berkaitan dengan kinerja manusia (fisiologi, psikologi, dan industri rekayasa). Untuk itu perlu memperbaiki sistem kerja, yang terdiri atas pekerja, pekerjaan, alat dan peralatan, tempat kerja dan ruang kerja, serta lingkungan sekitarnya. Beberapa kasus yang dapat diamati sebagai berikut:

1. Desain, modifikasi, penggantian dan pemeliharaan peralatan untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas produk.
2. Desain dan modifikasi ruang kerja serta tata letak tempat kerja untuk kemudahan dan kecepatan operasi, pelayanan dan pemeliharaan.
3. Desain dan modifikasi metode kerja, termasuk otomatisasi dan alokasi tugas antara operator (manusia) dan mesin.
4. Perancangan kondisi lingkungan fisik kerja yang mampu memberikan kenyamanan, keamanan/keselamatan dan kesehatan kerja bagi pekerja untuk meningkatkan motivasi kerja, kualitas lingkungan kerja dan produktivitas.

Faktor fisik dari lingkungan kerja:

1. Kebisingan: 85 dBA.
2. Iklim Kerja: suhu kering (24-26 °C), suhu basah (21-30 °C), Kelembaban (65 - 95 %).
3. Getaran: 4-5 Hz untuk organ perut dan tulang belakang sedangkan 40-80 Hz untuk ketajaman mata.

### **Metode Penelitian**

Jenis penelitian ini termasuk non-eksperimental dan observasional, yaitu penelitian yang dilakukan dengan pengamatan terhadap sejumlah variabel subjek berdasarkan keadaan sebenarnya (*in nature*), tanpa adanya manipulasi atau intervensi peneliti.

Berdasarkan Metodenya, penelitian ini disebut sebagai *modelling*, yang berarti merancang atau membuat sebuah gambaran atau simulasi (*simulation study*). Maksud dari model adalah sistem yang berisi dalil, data, dan peranan yang ditampilkan dalam gambaran matematis dari sebuah kenyataan atau keadaan.

Sifat penelitian ini adalah evaluatif, dimana pemilihan objek penelitian didasarkan pada ragam aktivitas fisik para pekerja di beberapa tempat kerja. Dalam ergonomi metode ini dilakukan untuk memahami informasi mengenai kondisi kerja sebelum dan sesudah perbaikan yang diperoleh dari para pekerja. Data ini dapat

digunakan sebagai dasar analisis sintesa dan evaluasi, baik secara kualitatif dan subyektif.

## Hasil dan Pembahasan

### Penarapan Ergonomi Awal

Posisi Kerja, pada pengguna komputer di Tempat kerja Fakultas Teknik Prodi Prodi Teknik Industri pengamatan awal pada posisi duduk dan posisi berdiri di Laboratorium.

Hasil pengamatan awal posisi duduk dapat diidentifikasi kondisi awal, dimana kondisi kaki terbebani dengan berat tubuh dan posisi tidak stabil selama bekerja posisi punggung banyak melengkung akibatnya punggung pegal dan nyeri dan Efek buruk bagi organ bagian dalam.

Sedangkan posisi berdiri dimana posisi tulang belakang vertikal dan berat badan tertumpu secara tidak seimbang pada dua kaki, otot perut, mudah capai akibatnya mudah mengalami kelelahan.

### Penarapan Ergonomi Setelah Perbaikan

a. Posisi Kerja, pada pengguna komputer di Tempat kerja Fakultas Teknik Prodi Teknik Industri pengamatan setelah perbaikan pada posisi duduk dan posisi berdiri di Laboratorium.

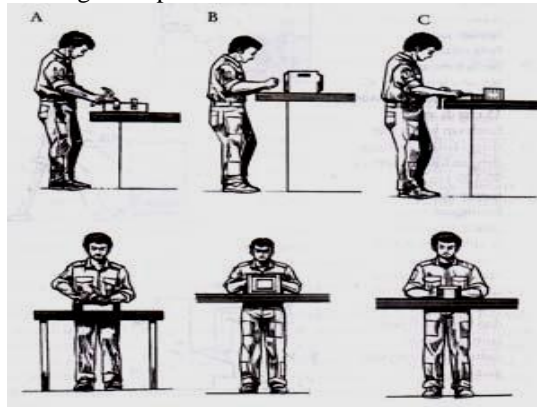
Hasil pengamatan setelah perbaikan posisi duduk dimana pada posisi duduk dan posisi berdiri, posisi duduk dimana kaki tidak terbebani dengan berat tubuh dan posisi stabil selama bekerja. Sedangkan posisi berdiri dimana posisi tulang belakang vertikal dan berat badan tertumpu secara seimbang pada dua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



Gambar 1. Gambar Diatas Posisi Kerja Duduk

- b. Keuntungan Bekerja Posisi Kerja Duduk setelah perbaikan:
- 1) Mengurangi kelelahan pada kaki.
  - 2) Terhindarnya sikap yg tidak alamiah.
  - 3) Berkurangnya pemakaian energi.
- c. Posisi Kerja Berdiri Di Laboratorium setelah perbaikan
- Keuntungan: Otot perut tidak kendur, sehingga vertebra (ruas tulang belakang)

tidak rusak bila mengalami pembebanan.

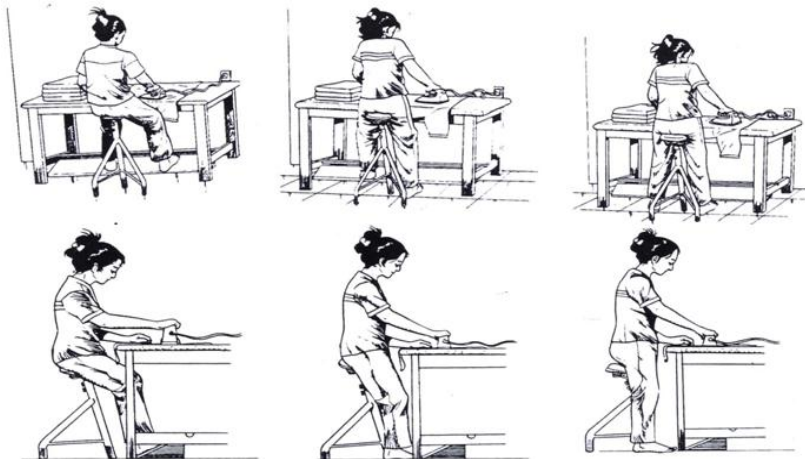


Gambar 2. Posisi Kerja Berdiri

### Penarapan Ergonomi Setelah Perbaikan Di Industri Garment

d. Perbandingan Posisi Kerja Duduk dan Berdiri Pada Industri Garment.

Posisi Duduk dan Berdiri mempunyai keuntungan secara Biomekanis dimana tekanan pada tulang belakang dan pinggang 30% lebih rendah dibandingkan dengan posisi duduk maupun berdiri terus menerus.

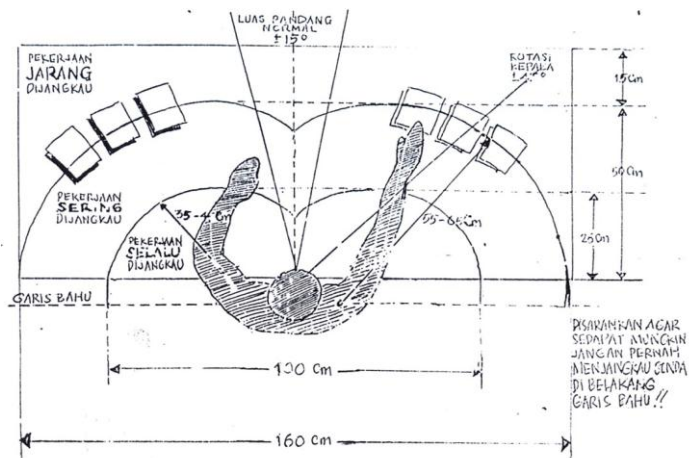


Gambar 3. Posisi Kerja Duduk-Berdiri

e. Proses Kerja. Para pekerja dapat menjangkau peralatan kerja sesuai dengan posisi waktu bekerja dan sesuai dengan ukuran anthropometri pekerjaanya. Seyogyanya dibedakan ukuran anthropometri pekerjaanya.



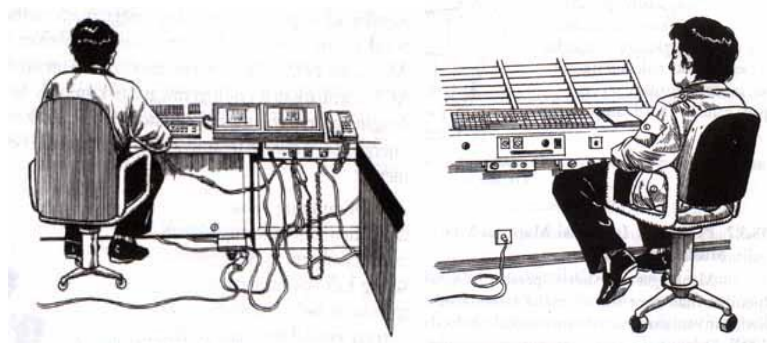
Gambar 4. Posisi Kerja Duduk Di Pusat kontrol Industri Garment



Gambar 3 : Distribusi jangkauan tangan pekerja pada posisi kerja berdiri atau duduk  
Sumber: A. Bhatnagar et al (1996); "Occupational Ergonomics: Theory and Applications" dan Etienne Grandjean (1988); "Fitting The Task to The Man, A text Book of Occupational Ergonomic"

Gambar 5. Posisi Jangkauan Alat dan Peralatan Kerja

- f. Tata letak tempat kerja. display harus jelas terlihat pada waktu melakukan aktivitas kerja. Sedangkan simbol yang berlaku secara internasional harus lebih banyak digunakan daripada hanya kata-kata saja.



Gambar 6. Tata Letak Tempat Kerja antara yang Tidak Ergonomis dan yang Ergonomis di proses Pemotongan Kain

g. Mengangkat beban.

Mengangkat Beban diatur dan ditetapkan ILO tidak boleh melebihi:

1. Organisasi kerja

Pekerjaan mengangkat beban diatur dengan berbagai cara:

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

2. Metode Mengangkat Beban

Semua pekerja harus diajarkan dan diatur berdasarkan cara mengangkat beban yang baik pada bahan material kain. 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.



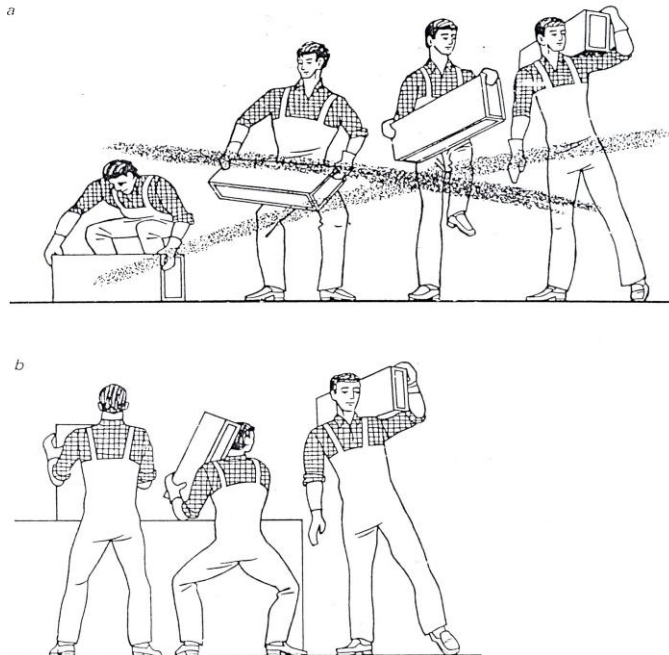


Figure 50  
Lifting of heavy loads (a) from the floor and (b) from a platform.

Gambar 7. Cara Mengangkat Beban Yang Salah dan Yang Benar

3. Prinsip kerja mengangkat beban yang baik:
  - Posisi kaki yang benar.
  - Punggung kuat dan kekar.
  - Posisi lengan dekat dengan tubuh.
  - Mengangkat dengan benar.
  - Menggunakan berat badan.

### Beberapa Tanda Sistem Kerja Yang Tidak Ergonomi

Berapa Tanda Sistem Kerja yang tidak ergonomis dapat diperinci sebagai berikut

1. Hasil kerja (kualitas dan kuantitas) yang tidak memuaskan.
2. Sering terjadi kecelakaan kerja atau kejadian yang hampir berupa kecelakaan.
3. Pekerja sering melakukan kesalahan (*human error*).
4. Pekerja mengeluhkan adanya nyeri atau sakit pada leher, bahu, punggung, atau pinggang.
5. Alat kerja atau mesin yang tidak sesuai dengan karakteristik fisik pekerja.
6. Pekerja terlalu cepat lelah dan butuh istirahat yang panjang.
7. Postur kerja yang buruk, misalnya sering membungkuk, menjangkau, atau jongkok.
8. Lingkungan kerja yang tidak teratur, bising, pengap, atau redup.
9. Pekerja mengeluhkan beban kerja (fisik dan mental) yang berlebihan.

10. Komitmen kerja yang rendah.

11. Rendahnya partisipasi pekerja dalam sistem sumbang saran atau hilangnya sikap kepedulian terhadap pekerjaan bahkan keapatisan.

### **Kaitan Ergonomi Dan Industri**

Sutalaksana, Iftikar Z, *et.al* 1979 mencetuskan istilah ENASE yaitu Efektif, Nyaman, Aman, Sehat, Efisien pada upaya menerapkan tatacara kerja yang membuat se-seorang dapat bekerja dengan baik secara

Efektif : bekerja dengan efektif sehingga target terpenuhi

Nyaman : pekerja tidak gampang lelah

Aman : timbul rasa aman dan tidak was-was dalam bekerja

Sehat : kondisi dimana karyawan merasa tidak sakit

Efisien : bekerja dengan gerakan, usaha, waktu dan kelelahan yang sedikitn mungkin.

Sulistiyadi K, 2008, menggagas upaya menerapkan perancangan Kerja dalam industri melalui PANS yang berarti Produktif Aman, Nyaman, dan Sehat, dan diharapkan membuat se-seorang pekerja mampu mengoptimalkan kerja dengan baik. Karena pada kondisi kerja tertentu menggambarkan kecenderungan untuk mengalami beberapa keluhan antara lain :

1. Algias: penyakit pada juru ketik, sekretaris, pekerja yang postur tubuhnya membungkuk ke depan, vertebral syndrome pada pembawa barang, pengantar barang & penerjun payung.
2. Osteo articulardeiatins: scoliosis pada pemain violin & operator pekerja bangku, bungkuk (kifosis) pada buah pelabuhan dan pembawa/pemikul keranjang, datarnya telapak kaki pada para penunggu, pembuat roti dan pemangkas rambut.
3. Rasa nyeri pada otot dan tendon: rusaknya tendon achilles bagi para penari, tendon para ekstensor panjang bagi para drummer, tenosynovitis pada pemoles kaca, pemain piano dan tukang kayu.
4. Iritasi pada cabang saraf tepi: saraf ulnar bagi para pengemudi kendaraan, tukang kunci, tukang pande besi, reparasi arloji, enjilidan buku, pemotong kaca, dan pengendara sepeda.

Merujuk berbagai keluhan tersebut, maka muncul CTD (*Cummulative Trauma Disorder*), yaitu trauma dari keadaan yang tidak teratur. Gejala ini muncul karena terkumpulnya kerusakan kecil akibat trauma berulang yang membentuk kerusakan cukup besar untuk menimbulkan rasa sakit.

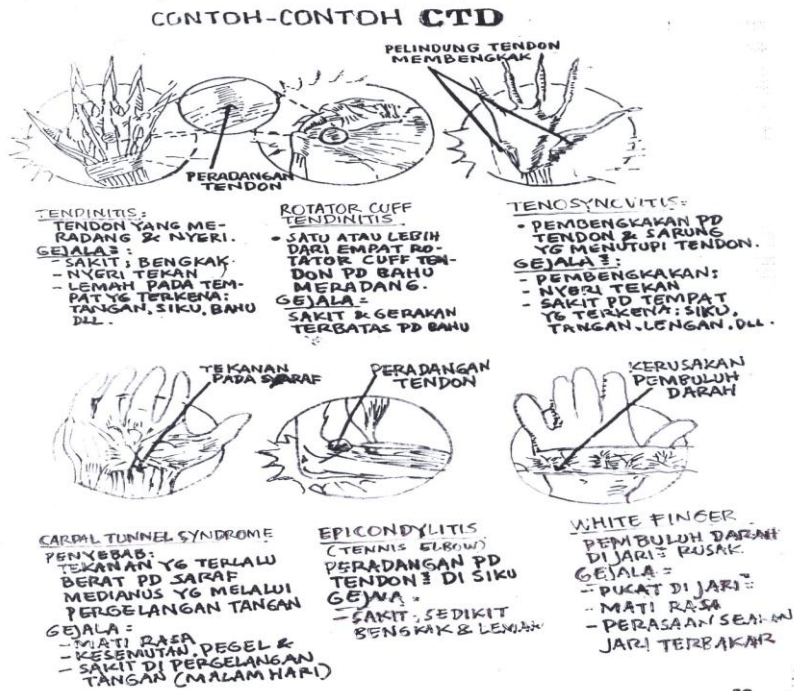
Trauma pada jaringan timbul karena:

- a. *Overexertion*: Proses penggunaan yang berlebihan.
- b. *Overstretching*: Proses peregangan yang berlebihan.
- c. *Overcompression*: Proses penekanan yang berlebihan.

Contoh-contoh dari CTD:

- a. Tendinitis (tendon yang meradang & nyeri).
- b. Rotator Cuff Tendinitis (satu atau lebih RCT pd bahu meradang).

- c. Tenosynovitis (pembengkakan pada tendon & sarung tendon).
- d. Carpal Tunnel Syndrome
- e. Epicondylitis (peradangan pada tendon di siku).
- f. White finger (pembuluh darah di jari rusak).



Gambar 8: Beberapa Contoh dari CTD *Cummulative Trauma Disorder*)

Pencegahan terhadap kelelahan akibat kerja:

- a. Menggunakan secara benar waktu istirahat kerja.
- b. Melakukan koordinasi yang baik antara pimpinan dan karyawan.
- c. Mengusahakan kondisi lingkungan kerja sehat, aman, nyaman dan selamat.
- d. Mengusahakan sarana kerja yang ergonomis.
- e. Memberikan kesejahteraan dan perhatian yang memadai.
- f. Merencanakan rekreasi bagi seluruh karyawan.

### Hasil Penerapan Perbaikan Awal Dalam Industri Garment

Hasil penerapan perbaikan awal dalam industri garment terhadap tingkat produktifitas secara obeservasi didapatkan peningkatan sebesar 28%; berkurangnya kelehanan; memberikan kenyamanan kerja serta berkurangnya keluhan terhadap gangguan kesehatan kerja dan peningkatan pendapatan pekerja sebesar 15 % - 17 %.

## **Simpulan**

Berdasarkan Pembahasan penerapan ergonomi dapat disimpulkan :

1. Identifikasi potensi kecelakaan kerja dapat dibedakan menjadi dua yaitu :
  - a. Tahap awal dapat diidentifikasi kondisi awal, dimana kondisi kaki terbebani dengan berat tubuh dan posisi tidak stabil selama bekerja posisi punggung banyak melengkung akibatnya punggung pegal dan nyeri dan Efek buruk bagi organ bagian dalam.
  - b. Tahap Perbaikan hasil pengamatan setelah perbaikan posisi duduk dimana pada 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.

Beberapa Keuntungan Bekerja Posisi Kerja Duduk setelah perbaikan:

- a. Mengurangi kelelahan pada kaki.
- b. Terhindarnya sikap yg tidak alamiah.
- c. Berkurangnya pemakaian energi.

Penerapan dalam industri untuk perbandingan posisi kerja duduk dan berdiri pada Industri Garment. Posisi duduk dan berdiri mempunyai keuntungan secara biomekanis, dimana tekanan pada tulang belakang dan pinggang 30% lebih rendah dibandingkan dengan posisi duduk maupun posisi berdiri yang terus menerus.

2. Hasil penerapan ergonomi didalam tempat kerja / industri garment mampu meningkatkan produktivitas para pekerja. Pada penerapan ergonomi tahap perbaikan awal di industri garment didapatkan peningkatan produktivitas sebesar 28%; berkurangnya kelelahan; memberikan kenyamanan kerja; berkurangnya keluhan terhadap gangguan kesehatan kerja dan peningkatan pendapatan pekerja sebesar 15 % - 17 %;

## **Saran**

Beberapa saran pada penelitian ini diantaranya :

1. Pendekatan disiplin ergonomi diarahkan pada upaya memperbaiki performansi kerja manusia seperti menambah produktivitas kerja yang dapat diukur melalui :
  - a). Kecepatan kerja, b). Accuracy hasil luaran, c). Keselamatan kerja.
2. Penerapan ergonomi diharapkan mampu mengoptimalkan kerja para pekerja serta mengurangi gangguan kesehatan yang disebabkan kesalahan pekerja (human errors).

## **Daftar Pustaka**

- Bailey, Robert.W, 1982. *Human Performance Engineering*, A Guide for System Designers: Prentice Hall.
- Fitrihana, Nor. 2009. "Tentang Ergonomi". (Online), (<http://batikyogya.wordpress.com/2007/08/16/tentang-ergonomi/>), diakses 10 September 2011
- International Labour Office Geneva, (1989), *Pencegahan Kecelakaan Kerja*, Jakarta : PT. Pustaka Binaman Pressindo.

- Kusuma Wardani, Laksmi, 2006 “*Evaluasi Ergonomic Dalam Perancangan Desain*”, diakses 11 September 2011
- Nurmianto, Eko., 1996, “*Ergonomi, Konsep Dasar Dan Aplikasinya, Edisi Pertama*”, Jakarta,  
Guna Widya
- Suardi, Bambang, 2008, “*Perancangan system kerja dan ergonomic di industri jilid 2*”  
Direktorat pembinaan sekolah menengah kejuruan.
- Sutalaksana, Iftikar Z., dkk. 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Jurusan Teknik Industri-ITB. Bandung
- Sulistiyadi, Kohar dan Sri Lisa Susanti. 2003, *Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi*, Fakultas Teknik, Universitas Sahid Jakarta
- Sulistiyadi, Kohar. 2008, *Perancangan Sistem Kerja Dalam Industri*, UNS Surakarta
- Yassierli, 2007, “*Peningkatan Kinerja K3 Dengan Ergonomi*”, (Online), (<http://www.ergoinstitute.com/index.php?option=com.content&task=view&id=12-&Itemid=27>), diakses 10 September 2011