



## USULAN PERBAIKAN FASILITAS KERJA YANG ERGONOMIS PADA STASIUN PERAKITAN *COVER ASSY 24DC* (Studi Kasus PT. SANWA ENGINEERING BATAM)

Musa<sup>1</sup> Nandar Cundara,<sup>2</sup> Hery Irawan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam

<sup>2,3</sup>Staf Pengajar Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam  
Jl. Batu Aji Baru, Batam, Kepulauan Riau

### ABSTRAK

PT. Sanwa Engineering Batam merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang Molding dan Perakitan. Perusahaan ini berlokasi dikawasan industry Batamindo. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan distasiun perakitan *cover assy 24DC*, terdapat keluhan yang sering dialami operator, yaitu rasa sakit dan nyeri pada punggung dan kaki. Hal ini dikarenakan adanya fasilitas kerja yang tidak ergonomis distasiun tersebut, sehingga menimbulkan rasa sakit dan nyeri dibeberapa anggota tubuh.

Penelitian bertujuan untuk melakukan perbaikan fasilitas kerja yang ergonomis berdasarkan prinsip-prinsip antropometri, sehingga dapat memberikan kepuasan kepada perusahaan, karena dalam penelitian ini perusahaan dapat mengetahui fasilitas kerja yang seharusnya dipakai, sehingga dapat mengurangi keluhan rasa sakit yang dialami operator. Penelitian dilakukan pada stasiun *cover assy 24DC* sebagai pembatasan masalah dari penelitian. Model penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif yang mana dituntut untuk menggunakan angka mulai dari pengumpulan dan pengolahan data sampai pada pembahasan. Data yang digunakan untuk usulan fasilitas berdasarkan hasil pengukuran langsung, dan data yang diambil hanya lah data yang diperlukan dalam melakukan perbaikan fasilitas. Kemudian data yang telah didapatkan akan diolah dengan mencari nilai rata-rata, standar deviasi, selanjutnya data tersebut akan diuji keseragaman dan kecukupannya dan mencari nilai persentilnya.

Hasil akhir yang didapat pada penelitian ini adalah usulan perbaikan fasilitas kerja yang dapat mengurangi keluhan rasa sakit operator distasiun perakitan *cover assy 24DC*.

**Kata kunci** : keluhan sakit dan nyeri, fasilitas kerja, antropometri

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang Masalah

Dalam era globalisasi ini, banyak hal-hal yang telah dilakukan manusia dalam usahanya untuk meningkatkan produktivitas kerja. Kemajuan teknologi akhirnya banyak mengakibatkan bergesernya tenaga manusia untuk kemudian digantikan dengan mesin atau peralatan produksi lainnya. Pada Negara-negara berkembang pengertian mengenai produktivitas akan selalu dikaitkan dan diarahkan pada segala usaha yang dilakukan dengan menggunakan sumber daya manusia yang ada. Dengan demikian semua gagasan dan kebijakan yang diambil untuk usaha meningkatkan produktivitas tanpa dikaitkan dengan penanaman modal atau kapita seperti halnya penerapan proses mekanisasi/otomatisasi semua fasilitas produksi dengan tingkat teknologi yang lebih canggih.

Untuk itu, setiap perusahaan dituntut untuk memperhatikan setiap pekerjaannya.

Jika manusia bekerja dalam kondisi yang nyaman maka produktivitas suatu perusahaan juga akan meningkat. Salah satu faktor yang terpenting dalam melakukan suatu pekerjaan selain manusia adalah peralatan dan fasilitas kerja. Peralatan dan Fasilitas kerja ini berhubungan langsung dengan manusia dimana rancangan peralatan dan fasilitas kerja yang baik sangat diperlukan sesuai dengan kebutuhan manusia.

Perusahaan yang berlokasi di kawasan industri Batamindo yaitu PT. Sanwa Engineering Batam merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang molding dan perakitan. Produk yang dihasilkan oleh PT. Sanwa di pasarkan ke kastemer mereka, baik itu yang diluar negeri maupun yang didalam negeri. Pengiriman barang dilakukan sesuaidengan permintaan.

Berdasarkan hasil wawancara, keluhan yang dirasakan sebagian besar operator adalah rasa sakit atau nyeri pada punggung dan kaki yang disebabkan karena fostur



tubuh operator yang membungkuk dan menjinjit dengan frekuensi yang begitu tinggi. Hal ini diakibatkan karena fasilitas kerja yang kurang mendukung. Kegiatan ini dilakukan oleh operator di Departemen Assembly, tepatnya distsiun perakitan cover assy 24DC. Hal itulah yang membuat operator tidak dapat berdiri secara nyaman, sehingga perlu adanya usulan perbaikan fasilitas kerja yang sesuai dengan prinsip ergonomi. Fasilitas kerja yang akan diusulkan dalam penelitian ini adalah meja perakitan cover assy 24DC yang dirancang sesuai dengan prinsip ergonomi. Karena fasilitas kerja juga mempengaruhi sikap kerja yang dibentuk oleh operator dan tentu saja menjadi bahan pertimbangan untuk menghasilkan sikap kerja yang lebih baik. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah Untuk memberikan usulan perbaikan fasilitas kerja yang ergonomis sesuai dengan dimensi-dimensi tubuh manusia.

## LANDASAN TEORI

### Ergonomi

Ergonomi atau *ergonomics* (bahasa inggrisnya) sebenarnya berasal dari kata Yunani yaitu *Ergo* yang berarti kerja dan *nomos* berarti hukum alam. Dengan demikian ergonomi adalah bidang keilmuan dalam merancang pekerjaan, peralatan, dan mencakup pula lingkungan tempat bekerja yang nyaman bagi pekerja, Sulianta (2010) Maksud dan tujuan utama dari pendekatan disiplin ergonomi diarahkan pada upaya memperbaiki performansi kerja manusia seperti menambah kecepatan kerja, ketepatan dan keselamatan kerja, Istilah *Anthropometry* berasal dari "*anthro*" yang berarti manusia dan "*metri*" yang berarti ukuran. Secara definitif antropometri dapat dinyatakan sebagai suatu studi yang berkaitan dengan dimensi tubuh manusia.

Antropometri menurut Nurmianto (1991) adalah suatu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia ukuran, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain. Antropometri terbagi menjadi 2 bagian yaitu antropometri statis dan dinamis. Antropometri statis

berhubungan dengan pengukuran keadaan dan ciri fisik manusia dalam keadaan diam. Dimensi yang diukur diambil secara linier dan dilakukan pada permukaan tubuh. Antropometri dinamis berhubungan dengan pengukuran keadaan dan ciri-ciri fisik manusia dalam keadaan bergerak atau memperhatikan gerakan-gerakan yang mungkin terjadi saat pekerjaan tersebut melaksanakan kegiatannya.

Pengukuran antropometri bertujuan untuk mengetahui bentuk tubuh manusia, agar peralatan yang dirancang lebih sesuai dengan bentuk tubuh manusia, sehingga dirasakan nyaman dan menyenangkan.

### Aplikasi Data Antropometri dalam Perancangan Fasilitas Produk/Kerja

Data antropometri yang menyajikan data ukuran dari berbagai macam anggota tubuh manusia dalam presentil tertentu akan sangat besar manfaatnya pada saat suatu rancangan produk ataupun fasilitas kerja akan dibuat. Agar rancangan suatu produk nantinya bisa sesuai dengan rancangan tubuh manusia yang akan mengoperasikannya, maka prinsip-prinsip apa yang harus diambil didalam aplikasi data antropometri tersebut harus ditetapkan terlebih dahulu seperti uraian berikut ini:

1. Prinsip perancangan produk bagi individu dengan ukuran yang ekstrim.  
Disini rancangan produk dibuat agar bisa memenuhi dua sasaran produk yaitu:
  - a. sesuai untuk ukuran produk manusia yang mengikuti klasifikasi ekstrim dalam arti terlalu besar atau kecil bila dibandingkan dengan rata-ratanya.
  - b. Tetap bisa digunakan untuk memenuhi ukuran tubuh yang lain (mayoritas dari populasi yang ada).
2. Prinsip perancangan produk yang bisa dioperasikan diantara rentang ukuran waktu. Disini rancangan bisa dirubah ukurannya sehingga cukup fleksibel dioperasikan oleh setiap orang yang memiliki berbagai macam ukuran tubuh.

- Prinsip perancangan produk dengan ukura rata-rata. Dalam hal ini rancangan produk didasarkan terhadap rata-rata ukuran manusia. Masalah pokok yang dihadapi dalam hal ini justru sedikit sekali mereka yang berada dalam ukuran rata-rata. Disamping produk dirancang dan dibuat untuk mererka yang berukuran sekitar rata-rata, sedangkan bagi mereka yang memiliki ukuran ekstrim akandibuatkan rancangan tersendiri.

### Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif adalah metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu data sehingga memberikan informasi data yang berguna .Dengan melihat kembali data hasil pengukuran, dapat dihitung nilai rata-rata, standar deviasi, nilai maksimum dan minimum dari data tersebut. Perhitungan nilai rata-rata dan standar deviasi dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

- Rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n} (1)$$

- Standar deviasi.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(xi-\bar{x})^2}{n-1}} (2)$$

- Nilai maksimum dan minimum.  
Bila terdapat kumpulan data yang terdiri dari  $X_1, X_2, \dots, X_n$ , maka besarnya nilai maksimum yang dapat diperoleh dari data tersebut adalah nilai terbesar dan minimum adalah nilai terkecil dari data tersebut.
- Uji keseragaman data

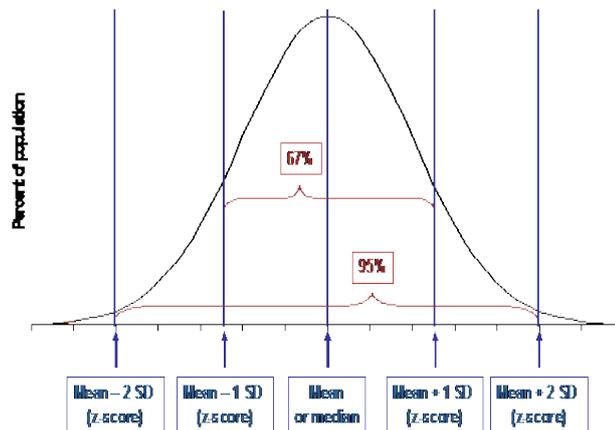
$$BKA = \bar{X} + 2\sigma \quad (3) \text{BKB} \\ = \bar{X} - 2\sigma (4)$$

Jika  $X_{min} > BKB$  dan  $X_{max} < BKA$  maka data seragam

Jika  $X_{min} < BKB$  dan  $X_{max} > BKA$  maka data tidak seragam.

### Aplikasi Distribusi Normal Dalam Penetapan Data Antropometri

Penerapan data antropometri akan dapat dilakukan jika tersedia nilai rata-rata dan standar deviasi dari distribusi normal.



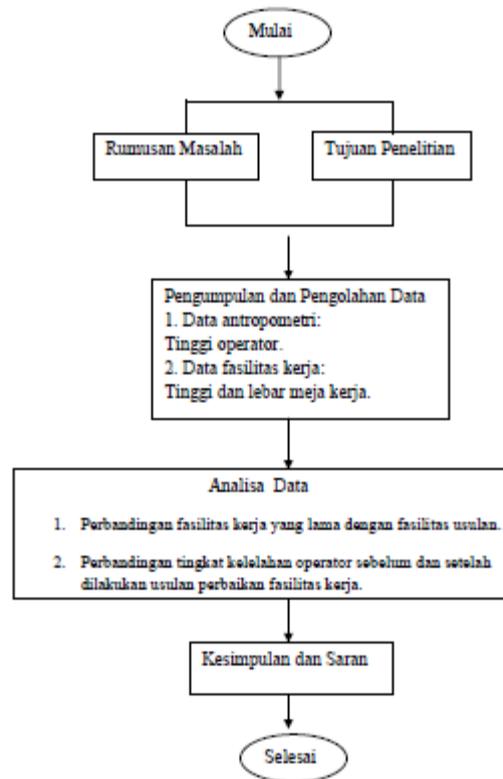
Gambar 1 Distribusi Normal Dengan Data Antropometri

### METODE PENELITIAN

Adapun yang menjadi objek penelitian adalah kondisi kerja saat ini yang meliputi fasilitas kerja dan operator yang bekerja di stasiun *cover assy 24DC*. Kemudian peneliti akan melakukan observasi atau

pengamatan dan pengambilan data, lalu dilanjutkan dengan analisa data unuk menentukan tingkat keberhasilan dari perbaikan cara kerja yang telah dilakukan. Secara detail, diagram alir

penelitian dijelaskan dengan gambar di bawah ini :



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian

Dalam proses analisis data dimulai dengan menelaah seluruh data yang tersedia dari berbagai sumber, yaitu kuesioner, pengamatan, dokumentasi, dsb. Setelah itu mengadakan reduksi data yang dilakukan dengan membuat abstraksi yaitu usaha membuat rangkuman, kemudian menyusunnya dalam satuan-satuan sambil membuat pengelolaan data.

Dimana data-data yang telah didapatkan selanjutnya akan diolah sebagai berikut :

- a. Data dimensi tubuh operator pada posisi tubuh berdiri, selanjutnya akan dianalisa secara statistik dengan menggunakan persentile 95%.
- b. Data-data hasil observasi dan kuesioner yang berkaitan dengan tingkat kenyamanan dalam bekerja yang dirasakan oleh operator pada saat bekerja distasiun kerja akan ditabulasikan untuk menentukan tingkat kenyamanan kerja sebelum dilakukan perbaikan kerja dan sesudah dilakukan perbaikan kerja.

Pengumpulan data dilakukan di PT. Sanwa Engineering Batam tepatnya distasiun perakitan cover assy 24DC di departemen Assembly. Pengumpulan data dilakukan berdasarkan pengamatan dan pengukuran. Data yang dikumpulkan adalah data yang berhubungan dengan penelitian yaitu data proses produksi, data keluhan operator, data dimensi tubuh operator, dan data fasilitas kerja.

Data yang sudah terkumpul akan diolah dengan menggunakan perhitungan rata-rata, standar deviasi. Kemudian data tersebut akan diuji dengan uji keseragaman data dan uji kecukupan data, hal ini dilakukan untuk melihat apakah data sudah memenuhi spesifikasi atau belum. Untuk bisa menggunakan data dimensi kedalam perencanaan tersebut maka harus dihitung juga nilai persentilnya. Persentil yang digunakan adalah persentil 95%. Maksudnya adalah 95% dari populasi operator tersebut harus bisa menggunakan fasilitas kerja yang diusulkan dengan sebaik-baiknya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisa Kesesuaian Fasilitas Kerja

Hasil pengumpulan dan pengolahan data antropometri operator menunjukkan bahwa terdapat ketidaksesuaian antara fasilitas kerja yang digunakan operator dengan antropometri operator. Fasilitas yang digunakan adalah meja kerja yang terdiri dari dua jenis ukuran meja, yaitu meja A dan meja B. Meja A dengan ukuran tinggi 65 cm, panjang 160 cm, dan lebar 65 cm. Dan meja B dengan ukuran tinggi 100 cm, panjang 200 cm, dan lebar 80 cm. Hasil pengumpulan dan pengolahan data antropometri operator menunjukkan bahwa terdapat ketidaksesuaian antara fasilitas kerja yang digunakan operator dengan antropometri operator. Pemecahan masalah pada analisa kesesuaian fasilitas kerja adalah dengan membuat rancangan fasilitas kerja yang memperhatikan ukuran tubuh pekerja. Fasilitas yang direkomendasikan dalam melakukan penelitian ini menggunakan persentile 5-th, 50-th dan 95-th dengan perhitungan sebagai berikut :

#### 1. Meja A

Untuk tinggi meja digunakan persentil 50 dari tinggi siku berdiri (TSB)

yaitu 87,2 cm atau dibulatkan menjadi 87 cm dengan tujuan untuk mempermudah pengerjaan. Dikarenakan pada proses 1 dan 2 membutuhkan ketelitian maka perlu ditambah 10 s/d 20 cm. Jadi tinggi meja A adalah  $87 \text{ cm} + 10 \text{ cm} = 97 \text{ cm}$ . Untuk lebar meja digunakan persentil 95 dari jangkauan tangan (JT) yaitu 62,11 cm atau dibulatkan menjadi 62 cm. Panjang meja diukur dengan melihat panjang tray tempat meletakkan komponen. Pada proses 1 menggunakan 2 buah tray yang terdiri dari 2 jenis component, pada proses 2 digunakan 2 buah tray yang terdiri dari 1 jenis component dan 1 tray digunakan sebagai tempat meletakkan barang yang telah selesai diproses. Jadi ukuran panjang meja adalah 4 kali panjang tray, yaitu  $4 \times 40 \text{ cm} = 160 \text{ cm}$ . Dinding pada meja digunakan sebagai tempat untuk meletakkan WI (*work intrusion*) atau cara kerja. Untuk membuat dinding meja maka digunakan persentil 95 dari tinggi mata berdiri (TMB) yaitu 149,35 cm dibulatkan menjadi 149 cm. Lebar dinding sesuai dengan lebar WI, yaitu 22 cm. Panjang dinding sama dengan panjang meja yaitu 160 cm. Berikut gambar perbandingan meja lama dan meja A usulan :



Gambar3 Perbandingan Meja A lama dan usulan

#### 2. Meja B

Pemakaian meja B yang tidak ergonomis pada stasiun kerja perakitan cover assy 24DC yaitu pada proses 3,

maka dengan ini peneliti merancang sebuah meja kerja yang sesuai dengan data antropometri operator. Rekomendasi perbaikan adalah sebagai berikut.

Untuk tinggi meja digunakan persentil 50 dari tinggi siku berdiri (TSB) kemudian dikurangi dengan tinggi landasan mesin dan tinggi jig. Ukuran tinggi mejanya menjadi  $87 \text{ cm} - 10 \text{ cm} - 7 \text{ cm} = 70 \text{ cm}$ . Untuk lebar meja

digunakan ukuran panjang landasan mesin, yaitu 80 cm. Panjang meja menggunakan ukuran lebar landasan mesin ditambah 2 kali ukuran lebar tray. Yaitu  $50 \text{ cm} + 50 \text{ cm} = 100 \text{ cm}$ . Berikut gambar meja yang lama dan meja usulan..



Gambar 4 Perbandingan Meja B Lama dan Meja B Usulan

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data, usulan fasilitas yang ergonomis adalah ukuran meja A, tinggi 97 cm, lebar 62 cm dan panjang 160cm, sedangkan ukuran meja B, tinggi 70 cm, lebar 80 cm dan panjang 100 cm sehingga tidak ada lagi kegiatan membungkuk dan menjinjit pada proses 1,2 dan 3, dan tidak ada lagi keluhan rasa sakit yang dialami operator dari jam 07.00 sampai dengan jam 15.00.

### Saran

Setelah dilakukan penelitian pada stasiun perakitan cover assy 24DC di PT.Sanwa Engineering Batam, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

- Perusahaan harus lebih mementingkan kesehatan dan keselamatan para pekerja agar terciptanya tingkat produktivitas yang lebih tinggi.
- Penelitian dapat dikembangkan lagi pada stasiun kerja yang memiliki fasilitas kerja dan belum

mempertimbangkan dimensi tubuh operator.

- Melihat terjadinya perubahan dimensi tubuh manusia dari waktu ke waktu, sebaiknya perusahaan menggunakan *adjust table*.

### DAFTAR PUSTAKA

- Nurmianto, 1991. *Ergonomi, konsep dasar dan aplikasinya*, Guna Widya, Jakarta
- Suma'mur, P.k.1989. *Ergonomi Untuk Produktivitas Kerja*. Haji Masagung, Jakarta
- Sutalaksana, Iftikar.1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Departemen Teknik Industri ITB. Bandung.
- Tarwaka, dkk.2004. *Ergonomi: Untuk Keselamatan, Kesehatan, Keselamatan Kerjadan Produktivitas*. PT. Widya Guna. Surabaya. 2004.
- Wicaksono, Bayu A 2012. *Perbaikan Cara Kerja Untuk Meningkatkan Faktor Kenyamanan dan Produktifitas Kerja di PT. PT. FLUID Sciencis Batam*. Unrika, Batam.