

Re-Desain Ukuran Kursi Kerja Pada Stasiun Kerja Pengelasan Lini Produksi Lemari Es secara Ergonomi di PT. Sharp Electronics Indonesia

Mutmainah, Sofyan Apriyadi Saputra

Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta

ABSTRAK

PT. Sharp Electronics Indonesia adalah sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang elektronika, dalam kegiatan operasionalnya memproduksi alat-alat elektronika kebutuhan rumah tangga, terdapat permasalahan yang sering terjadi pada salah satu lini produksi yaitu pada lini pengelasan di bagian produksi lemari es, permasalahan tersebut adalah posisi kerja operator yang belum baik sehingga menyebabkan kelelahan kerja yang berakibat timbulnya keluhan sakit pada bagian tubuh, seperti nyeri punggung, nyeri paha, nyeri leher, dan lainnya sehingga mengakibatkan operator mengalami penurunan kondisi kerja atau kelelahan yang mengakibatkan tidak optimalnya hasil pekerjaan. Untuk mengatasi masalah ini, dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi beban kerja fisik yang dialami oleh operator untuk mengetahui apakah kondisi kerja saat ini memberikan beban berlebih terhadap operator atau tidak dengan menggunakan pengukuran konsumsi energi berdasarkan perhitungan denyut jantung. Kemudian dilakukan identifikasi bagian tubuh mana saja yang sering dikeluhkan oleh operator menggunakan Kuisisioner BADM (*Body Area Discomfort Map*). Dari hasil penelitian didapat hasil pengukuran konsumsi energi adalah 5,3 Kkal/menit, data ini menunjukkan beban kerja operator saat ini berada pada kondisi *Heavy Work* sehingga harus dilakukan perbaikan. Data kuisisioner BADM menunjukkan hasil bahwa kenyamanan kursi kerja yang digunakan berada pada tingkat kurang nyaman yaitu pada skor 3 (kurang nyaman). Setelah dilakukan perbaikan ukuran kursi kerja dan disimulasikan dengan software *Manequin pro* didapat hasil pada ukuran usulan sebesar 99 Nm, terjadi penurunan tingkat kelelahan dari sebelumnya 109 Nm

Kata kunci : Kursi kerja usulan, sistem kerja ergonomi, Anthropometri, Simulasi *Manequin Pro*

ABSTRACT

PT. Sharp Electronics Indonesia is a manufacturing company engaged in electronics, in operations producing electronic equipment household needs, there are problems that often occur on one production line that is in line welding in the production of refrigerators, the problem is the position of the operator is not good, causing fatigue that cause a pain complaints on the part of the body, such as back pain, leg pain, neck pain, and the other resulting in decreased operator fatigue working conditions or the result is not optimal work results. To resolve this issue, conducted a study to identify the physical work load experienced by the operator to determine whether the current working conditions burdening of the operator or not by using measurements of energy consumption based on the calculation of the heart rate. Then to identify the part of the body that is often complained of by the operator using a questionnaire BADM (Body Area Discomfort Map). The result is the measurement of energy consumption is 5.3 kcal / min, this data shows the operator workload

is currently at the Heavy Work conditions that must be repaired. BADM questionnaire data show the results of that comfort work chair used are at levels less comfortable is the score of 3 (less comfortable). After the repair work chair size and simulated with software mannequin pro obtained results on the proposed size of 99 Nm, a decline in the level of fatigue of the previous 109 Nm

Keyword : The proposed work chair, work systems ergonomics, anthropometry, simulation mannequin Pro

1. PENDAHULUAN

Pada lingkungan perusahaan dapat disadari bahwa pentingnya kenyamanan dan keamanan menggunakan alat kerja terutama pada saat proses bekerja berlangsung. Posisi kerja yang kurang baik dapat menyebabkan kelelahan kerja dan berakibat timbulnya keluhan sakit pada bagian tubuh seperti pegal-pegal, nyeri punggung, leher kaku, cepat lelah, dan lain sebagainya sehingga mempengaruhi kinerja dan hasil produksi

Salah satu masalah yang dihadapi perusahaan berkenaan dengan sistem pengelasan pada lini total Assembly adalah ketidakergonomisan kursi kerja operator, sehingga menimbulkan banyak keluhan dan ketidaknyamanan pada saat bekerja. Jadi masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana merancang kursi kerja yang sesuai dengan tubuh dan pekerjaan operator sehingga ergonomis dengan melakukan pengukuran beban kerja terlebih dahulu menggunakan data pengukuran konsumsi energi yang didapat dari pengukuran denyut jantung operator sebelum dan setelah bekerja, dan membuat usulan perbaikan/ redesain ukuran kursi kerja dengan pengukuran anthropometri yang kemudian disimulasikan dengan *soft ware Manequin Pro* untuk melihat efektifitas perbaikan yaitu dengan melihat tingkat kelelahan atau faal yang dialami operator. Adapun tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi keluhan-keluhan yang dirasakan oleh operator terhadap kursi kerja yang digunakan dan menganalisis terhadap beban kerja operator, posisi kerja, dan keluhan pekerja.
2. Memberikan usulan perbaikan desain/ redesain ukuran kursi kerja operator las pada stasiun kerja pengelasan di divisi Lemari es khususnya total Assy yang ergonomi dengan aspek anthropometri menggunakan Manequin Pro.
3. Membandingkan hasil simulasi sebelum dan sesudah perbaikan dan menganalisis rancangan kursi kerja operator usulan perbaikan dengan *soft ware Manequin Pro*

2. STUDI PUSTAKA

2.1 Definisi Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa latin, yaitu: *ergo* dan *nomos*. Ergo berarti kerja dan nomos berarti ilmu. Ergonomi dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain atau perancangan. Ergonomi berkenaan pula dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia di tempat kerja, di rumah, dan tempat rekreasi. (Eko Nurmianto, Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya, hal 1).

2.2 Antropometri

Antropometri berasal dari kata *Anthropos* yang berarti manusia dan *Metros* yang berarti mengukur. Antropometri didefinisikan sebagai cabang ilmu yang menyelidiki linier,

volume dan berat. (Iftikar Z Sutalaksana, Teknik Tata Cara Kerja, hal 78). Ada dua cara melakukan pengukuran antropometri, yaitu: antropometri statis dan antropometri dinamis

2.3 Penggunaan Distribusi Normal dalam Penetapan Data Antropometri

Dalam penerapannya untuk keperluan desain, ukuran tubuh manusia yang digunakan memerlukan adanya dua parameter dari suatu distribusi normal yaitu nilai mean dan standar deviasi. Rumus nilai rata-rata dan standar deviasi dapat dilihat pada persamaan 2.1 dan 2.2 dibawah ini :

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} \dots\dots\dots 2.1$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}} \dots\dots\dots 2.2$$

2. 4 Sistem Muskuloskeletal

Tubuh manusia dapat melakukan gerakan dikarenakan oleh otot-otot ini melekat pada sisi dan engsel tulang. Sistem ini terdiri atas dua bagian yaitu sistem skeletal atau tulang yang berfungsi untuk (R.S Bridger, *Introduction of Ergonomics*, hal 32) adalah penopang tubuh dan perlindungan.

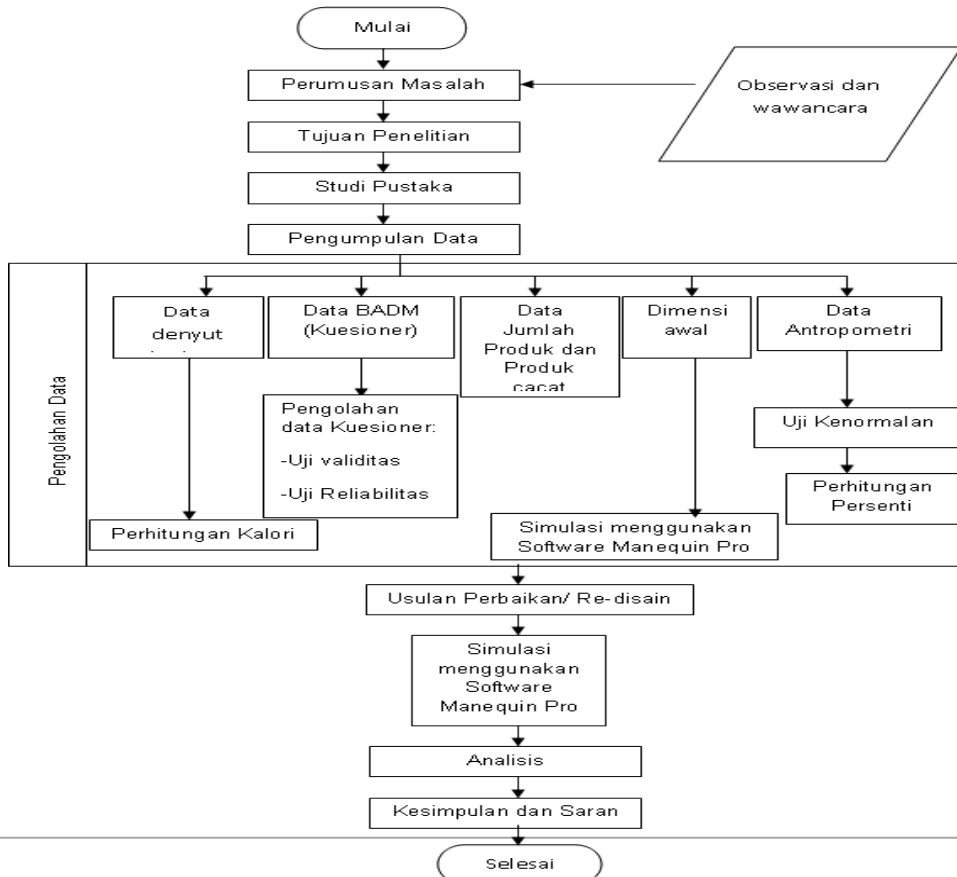
2. 5 Konsumsi Energi

Rumus untuk energi yang dikeluarkan berdasarkan perhitungan denyut jantung adalah :

$$Y = 1,80411 - 0,0229038 (X) + 4,71733(X^2)(10^{-4}) \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana : Y = Energi yang dikeluarkan (Kilo kalori/ menit)
X = kecepatan denyut jantung (denyut/ menit)

3. METODOLOGI PENELITIAN



4. PEMBAHASAN

Data Anthropometri

Untuk membuat desain kursi kerja dibutuhkan data anthropometri dari pekerja yang bersangkutan agar hasil desain dapat sesuai dengan penggunanya. Adapun data sebelum sebelum usulan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data Ukuran Kursi sebelum usulan

No.	Bagian Kursi	Ukuran Maks.	Ukuran Min.
1	Tinggi kursi	47 cm	-
2	Kedalaman dudukan kursi	40 cm	-
3	Lebar Dudukan Kursi	40 cm	-
4	Tinggi Sandaran Kursi	42 cm	-
5	Lebar sandaran kursi	40 cm	-
6	Panjang Sandaran Kursi	24 cm	-
7	Tinggi Pijakan Kaki (Adjustable)	-	-

(Sumber : hasil pengukuran)

4.1 Hasil pengolahan

Dari pengumpulan data denyut jantung, kuisioner BADM (*Body Area Discomfort Map*), dan data Anthropometri operator kemudian dilakukan pengolahan data perhitungan konsumsi energi, uji Validitas dan Reliabilitas data Kuisioner BADM, Uji kenormalan data Anthropometri, Perhitungan persentil data Anthropometri, Perhitungan ukuran desain Usulan, Simulasi ukuran desain sebelum usulan dengan menggunakan Software Manequin Pro, Simulasi ukuran desain menggunakan Software Manequin Pro.

4.2.1 Perhitungan Konsumsi Energi

Untuk mengetahui jumlah energi yang digunakan dalam melakukan pekerjaan, dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus persamaan regresi, yaitu: Misalkan untuk operator bernama Chairul dengan denyut jantungnya sebesar 86bpm (*beat per minute*), maka jumlah energi yang digunakan adalah:

$$Y = 1,80411 - 0,0229038(86) + 4,71733(86^2)(10^{-4})$$

$$Y = 3,32 \text{ kkal/menit}$$

Dari contoh perhitungan diatas, hasil yang di peroleh adalah dalam satuan kilo kalori / menit. Jika dikonversikan kedalam satuan kilo kalori / jam adalah 3,32 kal/menit dikali 60 menit maka hasilnya 199,2 kkal/jam. Adapun langkah-langkah menguji Validitas dan Reliabilitas butir pertanyaan adalah sebagai berikut :

1. Uji Validitas

a. Menentukan Hipotesis

H_0 = Variabel adalah valid.

H_1 = Variabel adalah tidak valid.

b. Mencari t hasil

Nilai t hasil dapat dilihat pada kolom *Corrected item-Total correlation* hasil rata-ratanya adalah 0.530

c. Keputusan

t hasil > 0.50, maka H_0 diterima

Kesimpulan : Pertanyaan 1 – 15 adalah Valid

2. Uji Reliabilitas

a. Menentukan Hipotesis

H_0 = Pertanyaan bersifat reliabel.

H_1 = Pertanyaan tidak bersifat reliabel.

b. Mencari r hasil

Nilai r hasil dapat dilihat pada nilai alpha sebesar 0,8779

c. Keputusan

Jika r alpha positif, serta r hasil > 0.5, maka H_0 diterima

Kesimpulan : Pertanyaan 1 – 15 adalah Reliabel

Tabel 4.2 Data anthropometri desain kursi usulan

No.	Bagian Kursi	Ukuran Maks.	Ukuran Min.
1	Tinggi kursi (adjustable)	72 cm	40 cm
2	Kedalaman dudukan kursi	41 cm	-
3	Lebar Dudukan Kursi	40 cm	-
4	Tinggi Sandaran Kursi	40 cm	-
5	Lebar sandaran kursi	39 cm	-
6	Panjang Sandaran Kursi	23 cm	-
7	Tinggi Pijakan Kaki (Adjustable)	32 cm	Dasar tiang kaki – ketinggian maksimum

(Sumber : Hasil perhitungan data anthropometri)

4.2 Analisis

4.2.1 Analisa Perhitungan Konsumsi Energi

Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa dengan kondisi kerja saat ini beban kerja operator berada pada jenis *Heavy Work* sehingga memungkinkan operator cepat lelah sehingga kesalahan-kesalahan kerja sering terjadi.

4.2.2 Analisa uji Validitas Data Kuisisioner *Body Area Discomfort Map*

Dengan melihat hasil pengolahan data untuk hasil perhitungan menggunakan SPSS, didapat hasil Hipotesis bahwa data pada kolom *Corrected item - Total Corelation* didapat nilai t sebesar 0,530 lebih besar dari 0,50 maka data kuisisioner disimpulkan Valid.

4.2.3 Analisa Uji Kenormalan data Anthropometri

Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa data anthropometri berdistribusi normal.

4.2.4 Analisa Perhitungan Desain Kursi Kerja Usulan

Berdasarkan hasil pengolahan data, didapat ukuran kursi kerja usulan yang sesuai dengan data pengukuran anthropometri operator. diharapkan dengan ukuran kursi kerja yang baru

dapat meningkatkan kinerja dan mengurangi tingkat kelelahan sehingga hasil kerja dapat maksimal

5. KESIMPULAN

1. Dengan menggunakan metode *Body Area Discomfort Map* didapat data dengan nilai kenyamanan 3,24 atau dibulatkan 3, yang artinya bahwa kondisi kursi kerja yang ada saat ini kurang nyaman bagi operator sehingga menimbulkan keluhan pada bagian-bagian tubuh operator yang dijelaskan pada tabel kuisioner yang diisi oleh 6 orang operator pada bagian pengelasan lini *Assembly* produksi lemari es. Dengan hasil ini maka dapat teridentifikasi keluhan-keluhan dari operator terhadap kursi kerja yang digunakan. Bagian tubuh yang dirasa paling tidak nyaman adalah bagian pantat, punggung, dan paha kemudian diteruskan bagian tubuh lainnya sesuai kuisioner yang ditanyakan. Berdasarkan tabel Beban Kerja Fisik, energi yang dikeluarkan dalam jenis *Heavy Work*.
2. Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode Anthropometri dengan memperhatikan ukuran tubuh dari operator maka di rancangkan suatu desain kursi kersi kerja usulan untuk memperbaiki kondisi yang ada pada kursi kerja sekarang. Kursi kerja usulan dibuat berbeda dengan kursi kerja yang ada yaitu dengan menambahkan pijakan kaki dan dapat disesuaikan tinggi kursi dengan memberikan ukuran minimum dan maksimum, serta rancangan bagian lainnya yang dirancang berdasarkan data anthropometri dari operator.
3. Dengan menggunakan *Software Manequin pro* pada penelitian ini telah dibandingkan pengukuran momen postur tubuh kondisi kursi kerja saat ini dan kondisi kursi kerja usulan, hasil yang didapat adalah untuk kondisi saat ini total force sebesar 109 Nm, sedangkan setelah usulan perbaikan nilai total force dapat dikurangi sebesar 99 Nm

6. DAFTAR PUSTAKA

1. Barnes, Ralph M, Motion and Time Study : Designe and Work Measurement of Work, Seventh Edition, New York : John Willey and Sons, 1980.
2. Bridger, R.S, Introduction to Ergonomics, International Edition, Singapore : Mc Graw Hill, 1995.
3. Nurmianto, Eko, Ergonomi : Konsep dasar dan Aplikasinya, Surabaya: Penerbit Guna Widya, 1996.
4. Panduan Soft Ware Manequin Pro Versi 1.1, Lab PSK & E Teknik dan Management Industri Universitas Pasundan 2012.
5. Satalaksana, Iftikar Z, Teknik Tata Cara Kerja, Bandung : Institut Teknologi bandung, 1975.
6. Ulrich, Karl T. & Steven D. Eppinger, Perancangan dan Pengembangan Produk (terjemahan), Jakarta: Salemba Teknika, 2001.
7. Walpole, Ronald E, Pengantar Statistika Edisi ke-3, Jakarta : Gramedia Pustaka Utama,1995.
8. Wignjosubroto, Sritomo, Ergonomi: Studi Gerak dan waktu, Surrabaya : Penerbit Guna widya, 1998.