

## PERANCANGAN KURSI LIPAT PEKERJA LAS DENGAN METODE ERGONOMIC FUNCTION DEPLOYMENT

Erlandy Yahya<sup>1</sup>, Heri Setiawan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Industrial Engineering Department, Universitas Katolik Musi Charitas, Palembang, Indonesia,

<sup>2</sup>Industrial Engineering Department, Universitas Katolik Musi Charitas, Palembang, Indonesia

Email: <sup>1</sup>erlandyyahya8@gmail.com, <sup>2</sup>heri\_setiawan@ukmc.ac.id.

### Abstract

*Carbide welding workshop is a business that operates by repairing damage that occurs to cars, tanks and others. Based on observations and field studies that have been carried out, it was found that welders often experience complaints in the leg area, causing the number of welders' productivity to decrease and consumers often experience complaints because the productivity of welders takes longer when it is used as an average for the total productivity of 1, 466666667. Based on the results of the study using the EFD, a "SILAT" design (Folding Chair) was made with a hip width of 29cm, a height of 95cm in a sitting position and a knee height in a sitting position of 32cm. SILAT is also made with poles that fold inward to reduce space on the silat tool. Then also for the average complaints obtained after using the design also decreased, one of which complaints on the left and right knees decreased by 60% for the left and right calves decreased by 54%, for the right and left thighs also decreased by 52 %. And Then furthermore, the amount of productivity also increases after using the SILAT design after taking the average productivity of 2.866666667 for expenses incurred during the manufacture of SILAT of Rp. 87,000,-*

**Keywords:** NBM, EFD, Ergonomics, Tool Design, Productivity.

### 1. PENDAHULUAN

Bengkel las Subur merupakan salah satu bengkel las yang berada di daerah Sako yang melayani pengelasan pada mobil, motor, tangki semua yang berkaitan dengan besi. Bengkel ini mempunyai 32 orang pekerja yang setiap harinya melakukan pekerjaan seperti pengelasan dan pengampelasan dengan jam kerja selama 7-8 jam sehari mulai pengerjaan sekitar jam 08.00 pagi sampai 16.00 sore. Menurut wawancara yang dilakukan di bengkel las karbit subur dan bengkel las Marwan bengkel las ini memperbaiki kerusakan badan mobil yang hancur dari skala besar sampai kecil. Perbaikan yang dilakukan bengkel las bermacam – macam mulai dari tangka motor, kerangka vespa, pintu mobil hingga badan mobil. Dari hasil observasi yang diteliti kerusakan yang paling sering diperbaiki adalah bagian pintu mobil. Jadi, untuk penelitian kali ini akan diteliti tentang hasil proses pengelasan pada produk pintu mobil. Kemudian dari beberapa pekerja las yang diwawancara hampir semua pekerja las mengalami keluhan pada area kaki terdapat keluhan yang terjadi pada saat proses pengelasan pintu mobil keluhan yang dialami

seperti nyeri, kesemutan hingga kram. Resiko ini juga dapat mempengaruhi kinerja operator sehingga memungkinkan terjadinya keram kaki, kesemutan dan terjadi persumbatan pembuluh darah pada area kaki yang dapat berpengaruh pada produktivitas industri itu sendiri. Postur kerja yang tidak alami misalnya postur kerja yang selalu berdiri, jongkok dalam waktu yang lama dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan nyeri pada salah satu anggota tubuh.

Berdasarkan permasalahan pada proses pengelasan dan pengampelasan di bengkel las Subur, dilakukan kuisisioner sebagai alat yang menjelaskan tentang keluhan pekerja agar tidak menimbulkan resiko musculoskeletal disorders. Apabila posisi tubuh tidak diubah dapat menyebabkan penekanan pada bantalan saraf tulang belakang yang mengakibatkan hernia nucleus pulposus. [1]

### 1. Las Karbit

Las merupakan salah satu cara untuk menyambungkan logam dengan menggunakan energi panas. Proses pengelasan banyak macam-macamnya, antara lain las busur listrik, las TIG, las MIG, las Submerged, las patri dan las gas. Las gas merupakan cara pengelasan dengan menggunakan atau memanfaatkan energi panas yang berasal dari proses pembakaran antara gas oksigen dan gas bahan bakar. Gas bahan bakar yang digunakan pada las gas dapat berasal dari gas karbit (asetelin), gas LPG (liquid petroleum gas), hydrogen dan lain-lainnya. 2 x Harga Konstan). [2]

### 2. Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa Yunani yaitu ergos yang berarti kerja dan nomos yang berarti hukum alam. Dengan demikian yang dimaksud dengan ergonomi adalah tentang aspek manusia dalam lingkungan kerjanya ditinjau secara anatomi fisiologi, psikologi, engineering, manajemen, dan desain/perancangan. Spesialisasi bidang ergonomi, meliputi: ergonomi fisik, ergonomi kognitif, ergonomi sosial, ergonomi organisasi, ergoomi lingkungan dan faktor lain yang sesuai. Evaluasi ergonomi merupakan studi tentang penerapan ergonomi dalam suatu sistem kerja yang bertujuan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan penerapan ergonomi, sehingga didapatkan suatu rancangan keergonomian yang terbaik. [3]

### 3. Nordic Body Map (NBM)

Kuesioner Nordic Body Map merupakan salah satu bentuk kuesioner checklist ergonomi. Bentuk lain dari checklist ergonomi adalah checklist International Labour Organizatin (ILO). Namun kuesioner Nordic Body Map adalah kuesioner yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan pada para pekerja, dan kuesioner ini paling sering

digunakan karena sudah terstandarisasi dan tersusun rapi (Pengisian kuesioner Nordic Body Map ini bertujuan untuk mengetahui bagian tubuh dari pekerja yang terasa sakit sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan pada stasiun kerja. [4]

#### 4. Anthropometri

Anthropometri adalah pengukuran dimensi tubuh atau pengukuran tubuh lainnya yang sesuai dengan desain mengenai sesuatu yang akan dipakai manusia. dengan mengetahui ukuran dimensi tubuh pekerja, maka dapat dibuat desain peralatan kerja yang sesuai dengan dimensi tubuh pekerja sehingga dapat menciptakan lingkungan kerja yang nyaman. [5]

##### Pengujian Data

##### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan software SPSS 17. Dalam pengujian menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov, adapun prosedur pengujian adalah sebagai berikut :

##### 2. Hipotesis :

H<sub>0</sub> : Data berdistribusi normal

H<sub>1</sub> : Data tidak berdistribusi normal

- a. Statistik uji : Uji Kolmogorof-Smirnov
- b.  $\alpha = 0,05$
- c. Daerah kritis : H<sub>0</sub> ditolak jika Sig. <  $\alpha$

##### 3. Uji Keseragaman Data

Langkah pertama dalam test keseragaman data adalah menghitung besarnya rata-rata setiap observasi. Untuk nilai rata-rata dapat dihitung sebagai berikut :

$$\bar{x} = \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana :

$\bar{x}$  : nilai rata-rata

x : data hasil pengukuran

n : banyaknya pengukuran yang dilakukan

Langkah selanjutnya adalah menentukan standar deviasi, besarnya standar deviasi dapat dihitung sebagai berikut :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \dots (2.5)$$

Dimana :

$\sigma$  : standar deviasi

x : data hasil pengukuran

$\bar{x}$  : nilai rata-rata

n : banyaknya pengukuran dilakukan

Selanjutnya adalah menentukan batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$BKA = x + k. \dots\dots(2.6)$$

$$BKB = x - k. \dots\dots(2.7)$$

Dimana :

x: Rata-rata data hasil pengamatan

$\sigma$ : Standar deviasi

k: Harga indeks yang besarnya tergantung confidence level, yaitu jika:

CL = 68% - 94,99%, maka k = 1

CL = 95% - 98,99%, maka k = 2

CL = 99% - 100%, maka k = 3

4. Uji Kecukupan Data Test kecukupan data dilakukan dengan menggunakan rumus persamaan sebagai berikut:

$$N' = \left[ \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum_{j=1}^n x_j^2) - (\sum_{j=1}^n x_j)^2}}{(\sum_{j=1}^n x_j)} \right]^2 \dots(2.8)$$

Dimana :

x: data hasil pengukuran

N: Banyaknya pengukuran

S: Tingkat kepercayaan

k: Harga indeks yang besarnya tergantung confidence level, yaitu jika :

CL = 68% - 94,99%, maka k = 1

CL = 95% - 98,99%, maka k = 2

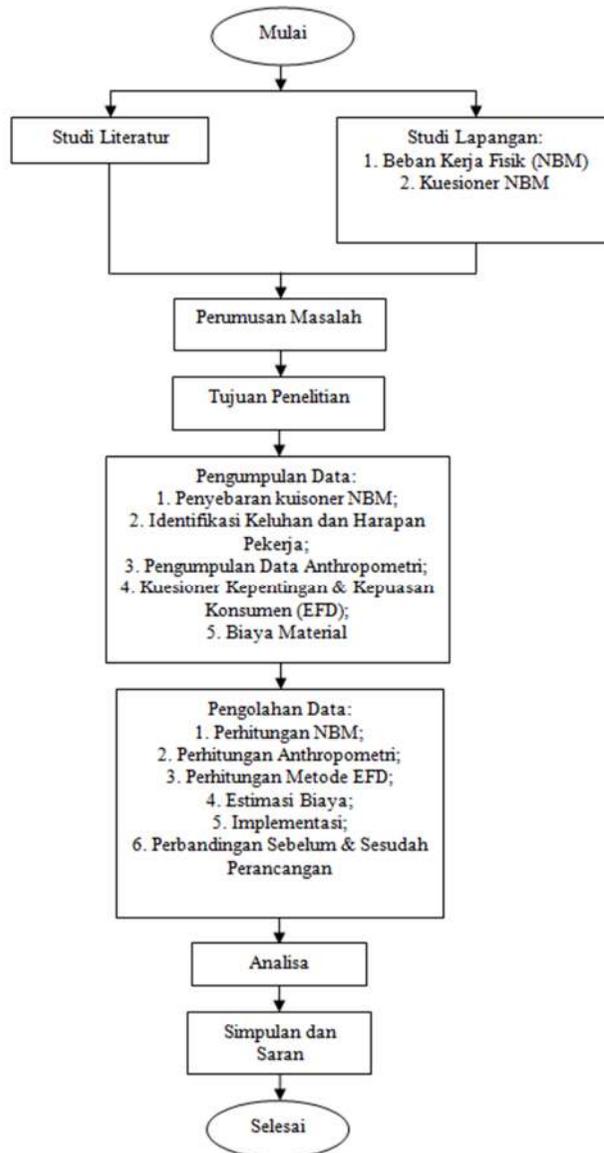
CL = 99% - 100%, maka k = 3

### 5. Metode Ergonomic Function Deployment (EFD)

Ergonomic Function Deployment merupakan pengembangan dari Quality Function Deployment yaitu dengan menambahkan hubungan baru antara keinginan konsumen dan aspek ergonomi dari produk (Reza Adrianto et al. 2014). [6]

### 3. METODE

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ditunjukkan dengan gambar *flowchart* metodologi penelitian pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Flowchart metodologi penelitian

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Beban kerja Fisik

Pada penelitian ini untuk mengukur perhitungan beban kerja fisik diukur dengan metode Nordic Body Map (NBM) dengan cara menyebarkan kuisioner secara langsung kepada pekerja las yang ada di wilayah yang sudah ditentukan. Nordic Body Map (NBM) berguna sebagai kunci utama untuk mengetahui keluhan mana yang terjadi pada pekerja las di bagian seluruh tubuh pekerja las. Kuisioner NBM (Nordic Body Map) diberikan kepada 30 pekerja las dari tempat yang berbeda. Dalam kuisioner terdapat poin – poin yaitu sangat sakit di beri poin = 3, sakit = 2, sedikit sakit = 1, tidak sakit= 0. Pekerja las akan mengisi lembar kuisioner yang telah dibagikan dan mengisi sesuai dengan apa keluhan yang dirasakan oleh pekerja las.

### **Antropometri**

Lebar Pinggul di gunakan sebagai alat ukur dan acuan lebar tempat dudukan yang akan dibuat dengan panjang ukuran 29 cm kemudian untuk menentukan tinggi badan sebagai acuan pengikat tali yang berada dibadan dengan diameter 95cm kemudian tinggi lutut posisi duduk sebagai acuan pengukur tinggi rendahnya kursi yang ditempelkan di pinggul dengan ukuran 40,36666667 cm.

### **Pengukuran dengan SPSS**

Setelah mendapatkan ukuran dari perhitungan anthropometri akan dilakukan dengan perhitungan uji kenormalan data, uji kecukupan data, uji keseragaman data dan yang lainnya menggunakan aplikasi SPSS versi 16,0 dengan rumus yang sudah di tentukan dan mendapatkan hasil dari perhitungan Kolmogorov-Smirnov Z dan Asymp.Sig.(2-tailed) yang pertama adalah lebar pinggul (LP) .823 untuk perhitungan Kolmogorov-Smirnov Z dan .507 dari perhitungan Asymp.Sig.(2-tailed). Kemudian untuk perhitungan Lebar Pinggang (LP) didapatkan Pada perhitungan Kolmogorov-Smirnov Z senilai 1.123 dan .160 dari perhitungan Asymp.Sig.(2-tailed). Alasan lebar pinggang di hitung untuk mengukur lebar pinggang yang dipakai pekerja las. Lalu yang terakhir dari perhitungan Tinggi Lutut posisi Duduk (TLD) dapat dihasilkan dengan nilai perhitungan Kolmogorov-Smirnov Z senilai 1.129 dan .156 dari perhitungan Asymp.Sig.(2-tailed)

### **Perhitungan Produktivitas sebelum dan sesudah Implementasi**

Dalam usaha bengkel las karbit ini permintaan yang sering diinginkan konsumen adalah perbaikan pintu mobil jadi hasil produktivitas bisa didapatkan dari jumlah perbaikan pintu mobil yang mampu diperbaiki dalam 1 hari kerja. Pengukuran mempunyai 2 perhitungan yang pertama sebelum memakai alat SILAT dan yang kedua setelah pemakaian perancangan SILAT. Untuk sebelum pemakaian alat SILAT kita bisa mendapatkan dari hasil rata – rata produktivitas sebesar 1,466666667. Selanjutnya setelah pemakaian SILAT didapatkan rata –rata produktivitas sebesar 2,866666667. Dari hasil penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa perancangan yang dibuat dalam penelitian ini dapat meningkatkan jumlah produktivitas pekerja.

### **Kuisisioner NBM sebelum dan sesudah Implementasi**

Penelitian pertama yaitu menyebarkan Kuisisioner sebelum menggunakan alat bantu, terlihat di tabel 4. Dengan beberapa persentase yang besar yaitu: Paha kiri 100%, Lutut Kiri 100%, Betis Kiri 100%, Paha Kanan 100%, Lutut Kanan 100%, Betis Kanan 100%, Pinggang 100%, Pergelangan Kaki Kiri 100%, Telapak Kaki Kiri 100%, Pergelangan Kaki Kanan 100%, Pantat 100%.

Penelitian kedua yaitu menyebarkan Kuisisioner Sesudah menggunakan alat bantu, penelitian kedua berfungsi sebagai perbandingan antara sebelum dan sesudah pemakaian Terdapat beberapa persentase yang memiliki selisih besar dari persentase sebelumnya yaitu: Pergelangan Kaki Kiri mempunyai selisih 60% dari persentase keluhan sebelum rancangan, kemudian untuk pergelangan kaki kanan mempunyai selisih 60% juga dari persentase keluhan sebelum rancangan, lalu untuk lutu kiri dan kanan yang mempunyai persentase yang besar yaitu 100% sebelum pemakaian tetapi setelah memakai alat perancangan bisa mendapatkan 40% dengan selisih 60%, kemudian juga untuk betis kanan dan kiri sebelum pemakaian mempunyai persentase 100% dan pada saat selesai pemakaian mendapatkan 46% dengan selisih 54%, dan yang terakhir adalah paha kiri dan kanan mempunyai 100% sebelum pemakaian alat bisa mendapatkan 48% setelah menggunakan alat rancangan dengan persentase selisih 52%.

## **5. KESIMPULAN**

Berdasarkan pengolahan data dan analisis, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan dari hasil pengumpulan data yang sudah diolah didapatkan rancangan desain SILAT dan hasil produk rancangan SILAT yang ergonomis dengan menghitung tinggi badan duduk panjang sabuk sebesar 95cm kemudian untuk tinggi pinggul dengan menghitung tinggi lutut duduk mendapatkan panjang sebesar 32 cm dan untuk lebar dudukan dihitung dengan menghitung Lebar pinggul dengan nilai 29 cm
2. Berdasarkan hasil kuisisioner yang telah disebarkan setelah memakai alat SILAT. didapatkan penurunan yang lumayan besar seperti area lutut menurun dari 100% ke 40%, lalu area betis dari 100% turun hingga 46% dan seterusnya.
3. Berdasarkan hasil yang sudah diolah dari hasil produktivitas didapatkan perbedaan produktivitas dari sebelum memakai SILAT dan sesudah memakai alat SILAT, produktivitas dalam 1 hari sebelum pemakaian alat didapatkan rata – rata produktivitas sebesar 1,466666667 dan setelah pemakaian alat SILAT didapatkan rata – rata produktivitas sebesar 2,866666667

## **REFERENCES**

- [1] Anonim. 2021 “Pengertian Las Karbit” repository.pip-semarang. Diakses pada tanggal 14 april 2021. Pada pukul 20.13.
- [2] Hasrianti Y. 2016. “Hubungan Postur Kerja Dengan Keluhan Muskuloskeletal

- Pada Pekerja di PT. Maruki Internasional Indonesia Makassar”. Skripsi Ilmiah. Universitas Hasanudin
- [3] Kuswana, W.S. 2014. “Ergonomi dan K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja)”. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- [4] Kroemer, 2001 dalam Hasrianti, 2016).” Nordic Body Map” Skripsi Ilmiah. Universitas Hasanudin.
- [5] D.P.Wibowo, L. Nasifah, I. Berlianty, “Perancangan Ulang Desain Kursi Penumpang Mobil Land Rover Yang Ergonomis Dengan Metode Ergonomic Function Deployment (EFD)”,Azwar, S. 2003. Reliabilitas dan Validitas. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [6] Roberta Z.S., Siti Wardah, dan Hikmatul Hasanah. 2013. “Penggunaan Data Antrhopometri dalam Evaluasi Ergonomi pada Tempat Duduk Penumpang Speed Boat Rute Tembilahan – Kuala Enok Kabupaten Indragiri Hilir Riau”. Jurnal Universitas Islam Indragiri Riau