

## ANALISA PERBAIKAN SISTEM KERJA SEBAGAI UPAYA MENGURANGI RISIKO *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* MENGUNAKAN METODE RULA DAN RWL DI CV. KOTAMA SHOES

**Uun Novalia Harahap**

Universitas Harapan Medan, Jl. H.M. Joni, No. 70 C, Medan, [Uun379@gmail.com](mailto:Uun379@gmail.com)

**Yetti Meuthia Hasibuan**

Universitas Harapan Medan, Jl. H.M. Joni, No. 70 C, Medan

**Rini Halila Nasution**

Universitas Harapan Medan, Jl. H.M. Joni, No. 70 C, Medan

---

### Abstract

Health problems in the operator's posture while working have a significant impact on the products produced and indirectly affect the value of work efficiency, uncomfortable workplaces and environments cause company losses, including *complaints of musculoskeletal disorders* (MSDS). CV KOTAMA SHOES is a company that produces leather shoes, and in the production process, there are still movements and postures that are not ergonomic. This research was conducted to determine the value of risks contained in each work process, starting from the pattern & cutting, assembling, finishing, and storage of parts in the CV. KOTAMA SHOES is based on RULA and RWL scores and will provide proposed improvements to the company to reduce the risk of *musculoskeletal disorders*. This study uses the *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) method, a method that is used to analyze the upper body in detail, quickly and the angles formed by working posture, and the *Recommended Weight Limit* (RWL), a method used to calculate the recommended and recommended load limit for workers to lift under certain conditions. Results of measuring the level of ergonomic risk to complaints of muscle pain (*myalgia*) in production division workers in CV. KOTAMA SHOES pattern & cutting section gets a rula score of 5 for posture, this assembling gets a score of 7 for posture, finishing gets a score of 5 for posture and storage gets a score of 3 for posture. Based on this score, the posture of the assembling part is at level 4, which is very risky, further treatment needs to change as soon as possible. Improvement recommendations are given to reduce/solve workers' problems with complaints of muscle pain (*myalgia*) in the production department in CV. KOTAMA SHOES is by changing the movement or working posture in the production of leather shoe processing and the recommended object load for the type of work performed by employees in the assembling section is a maximum of 15.73 kg with a lifting index of 0.082 kg.

### Keywords:

*Ergonomics; Occupational Risk Factors; Rapid Upper Limb Assessment Rula; Recommended Weight Limit RWL.*

---

### Abstrak

Gangguan kesehatan pada postur tubuh operator saat bekerja memberikan dampak yang signifikan terhadap produktifitas yang dihasilkan dan berpengaruh secara tidak langsung pada nilai efisiensi pekerjaan, Tempat dan lingkungan kerja yang kurang nyaman menimbulkan kerugian perusahaan, diantaranya keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDS). CV KOTAMA SHOES adalah perusahaan yang memproduksi sepatu kulit, dan didalam proses produksi masih terdapat gerakan dan juga postur tubuh yang kurang ergonomis. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai resiko yang terdapat pada setiap proses pekerjaan, dimulai dari bagian pola & cutting, Assembling, finishing, dan storage di CV. KOTAMA SHOES berdasarkan nilai skor RULA dan RWL, dan akan memberikan usulan perbaikan pada perusahaan untuk mengurangi resiko *musculoskeletal disorders*. Dalam penelitian ini menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), sebuah metode yang di untuk menganalisis tubuh bagian atas secara detail, cepat dan sudut-sudut yang dibentuk oleh postur kerja dan *Recommended Weight Limit* (RWL), sebuah metode yang digunakan untuk menghitung batas beban yang direkomendasikan dan dianjurkan untuk diangkat pekerja dalam kondisi tertentu. Hasil pengukur tingkat risiko ergonomi terhadap keluhan nyeri otot (*myalgia*) pada pekerja divisi produksi di CV. KOTAMA SHOES bagian pola & cutting di dapatkan skor rula 5 untuk postur tubuh, assembling ini didapatkan skor 7 untuk postur tubuh, finishing didapatkan skor 5 untuk postur tubuh dan storage mendapatkan skor 3 untuk postur tubuh. Berdasarkan skor tersebut, maka postur tubuh bagian assembling berada pada level 4, yaitu sangat beresiko, penanganan lebih lanjut dan butuh perubahan secepatnya. Rekomendasi perbaikan yang diberikan untuk mengurangi/ menyelesaikan permasalahan pekerja terhadap keluhan nyeri otot (*myalgia*) pada bagian produksi di CV. KOTAMA SHOES yaitu dengan merubah gerakan atau postur kerja pada

bagian produksi pengolahan sepatu kulit dan beban benda yang direkomendasikan untuk jenis pekerjaan yang dilakukan oleh karyawan pada bagian *assembling* adalah maksimal 15,73 kg dengan *lifting index* sebesar 0,082 kg.

**Kata Kunci:**

*Ergonomi; Faktor Risiko Kerja; Rapid Upper Limb Assessment Rula; Recommended Weight Limit RWL.*

---

## 1. PENDAHULUAN/INTRODUCTION

Keluhan *musculoskeletal* merupakan keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan ringan sampai keluhan yang sangat sakit [1]. Hal ini disebabkan akibat dari postur kerja yang tidak alamiah yang disebabkan oleh karakteristik tuntutan tugas, alat kerja dan stasiun kerja yang tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja [2]. Keluhan ini dirasakan pada bagian otot skeletal yaitu meliputi otot leher, bahu, lengan, tangan, jari, punggung, pinggang, dan otot-otot bagian bawah. Postur duduk statis berpotensi menyebabkan terjadinya *musculoskeletal disorder* (MSD) hingga 50% dengan risiko terbesarnya terjadi pada populasi dalam usia 20 tahun sampai 45 tahun [3].

*Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) merupakan metode yang digunakan untuk mengukur factor risiko *musculoskeletal disorder* pada leher dan tubuh bagian atas. Metode RULA digunakan untuk menghotung factor irisiko ergonomic pada pekerjaan dimana pekerjaannya banyak melakukan pekerjaan dalam posisi duduk atau berdiri tanpa adanya perpindahan. Metode RULA digunakan untuk menghitung factor risiko berupa postur tubuh, tenaga atau beban, pekerjaan statis dan repetisi [4]. Metode *RWL* (*Recommended Weight Limit*) merupakan metode yang merekomendasikan batas beban yang diangkat oleh manusia tanpa menimbulkan cedera meskipun pekerjaan tersebut dilakukan secara repetitive dan dalam jangka waktu yang lama [5]. Metode *Nordic Body Map* (NBM) merupakan metode yang digunakan untuk menilai tingkat keparahan (*severity*) atas terjadinya gangguan atau cidera pada otot skeletal [4].

CV. KOTAMA SHOES dilakukan studi pendahuluan dengan menyebar *Nordic Body Map* (NBM) kepada 4 pekerja yang diawali mulai dari divisi pola & *cutting, assembling, finishing, storage*. jawaban yang menyatakan sakit  $\geq 50\%$  terjadi pada 16 item yaitu sakit leher atas 65% sakit leher bawah 55% sakit bahu kiri 65%, sakit bahu kanan 70%, sakit lengan atas kanan 55%, sakit pada pinggang 70%, sakit lengan bawah kanan 50%, sakit pergelangan lengan kiri 55%, sakit tangan kanan 55% sakit lutut kiri 55%, sakit lutut kanan 55%, sakit betis kiri 60%, sakit betis kanan 50%, sakit pergelangan kaki kiri 50%, sakit pergelangan kaki kanan 50%, dan sakit pada kaki kiri 55%. Hasil pengolahan data kuisioner NBM studi pendahuluan di peroleh keluhan nyeri yang paling sering muncul adalah pada bagian leher dan bagian punggung dikarenakan posisi duduk yang tidak sesuai dengan ketinggian meja sehingga menyebabkan keluhan *musculoskeletal*.

Berdasarkan banyaknya keluhan akibat gangguan pekerjaan, maka pada CV. KOTAMA SHOES perlu dilakukan penilaian faktor dan tingkat risiko pekerjaan yang lebih mendalam. Gangguan pada sistem kerangka otot karena aktivitas pekerjaan dikenal dengan istilah *Musculoskeletal disorders* (MSDs). *Musculoskeletal disorders* (MSDs) merupakan gangguan/kerusakan yang terjadi pada sistem kerangka otot, baik pada bagian otot rangka maupun pada tulang rangka, yang biasanya terjadi karena kesalahan sikap (*posture*) kerja, penggunaan tenaga berlebihan (*overexertion*), peregangan berlebihan (*overstretching*) atau penekanan lebih (*overcompression*) dan lainnya. Untuk mengatasi masalah tersebut, pada penelitian ini metode yan digunakan untuk mengetahui tingkat resiko menggunakan *rapid upper limb assessment* (RULA), kemudian untuk mengetahui batas beban yang di anjurkan menggunakan metode *recommended weight limit* (RWL). Metode-metode ini diharapkan dapat mengetahui secara pasti tindakan perbaikan yang tepat, yang dilakukan pada operator/pekerja pada setiap devisi pekerjaan agar tidak mempengaruhi sistem kerja dan keluhan yang terjadi pada operator atas masalah *musculoskeletal disorders*.

## 2. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Metode *Rapid Upper Limb* (RULA)

#### a. Postur Tubuh Grup A

1. *Wrist Twost*: Pergelangan tangan tidak berada dalam putaran maka diberik nilai +1.

Tabel 1. Skor RULA tabel A pola & *Cutting*

|             |              | Tabel A : Wrist score |             |             |             |             |             |             |             |
|-------------|--------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Lengan atas | Lengan bawah | 1                     |             | 2           |             | 3           |             | 4           |             |
|             |              | Wrist twist           | wrist twist | wrist twist | wrist twist | wrist twist | wrist twist | wrist twist | wrist twist |
|             |              |                       |             | 1           | 2           | 1           | 2           | 1           | 2           |
| 1           | 1            | 1                     | 2           | 2           | 2           | 2           | 3           | 3           | 3           |
|             | 2            | 2                     | 2           | 2           | 2           | 3           | 3           | 3           | 3           |
|             | 3            | 2                     | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           | 4           | 4           |
| 2           | 1            | 2                     | 3           | 3           | 3           | 3           | 4           | 4           | 4           |
|             | 2            | 3                     | 3           | 3           | 3           | 3           | 4           | 4           | 4           |
|             | 3            | 3                     | 4           | 4           | 4           | 4           | 4           | 5           | 5           |
| 3           | 1            | 3                     | 3           | 4           | 4           | 4           | 4           | 5           | 5           |

| Lengan atas |   | Lengan bawah |   | Tabel A : Wrist score |             |             |             |             |             |             |             |
|-------------|---|--------------|---|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|             |   |              |   | 1                     |             | 2           |             | 3           |             | 4           |             |
|             |   |              |   | Wrist twist           | wrist twist | wrist twist | wrist twist | wrist twist | wrist twist | wrist twist | wrist twist |
|             | 1 | 1            | 2 | 1                     | 2           | 1           | 2           | 1           | 2           |             |             |
|             | 2 | 3            | 4 | 4                     | 4           | 4           | 4           | 5           | 5           |             |             |
|             | 3 | 4            | 4 | 4                     | 4           | 4           | 5           | 5           | 5           |             |             |
| 4           | 1 | 4            | 4 | 4                     | 4           | 4           | 5           | 5           | 5           |             |             |
|             | 2 | 4            | 4 | 4                     | 4           | 4           | 5           | 5           | 5           |             |             |
|             | 3 | 4            | 4 | 4                     | 5           | 5           | 5           | 6           | 6           |             |             |
| 5           | 1 | 5            | 5 | 5                     | 5           | 5           | 6           | 6           | 7           |             |             |
|             | 2 | 5            | 6 | 6                     | 6           | 6           | 7           | 7           | 7           |             |             |
|             | 3 | 6            | 6 | 6                     | 7           | 7           | 7           | 7           | 8           |             |             |
| 6           | 1 | 7            | 7 | 7                     | 7           | 7           | 8           | 8           | 9           |             |             |
|             | 2 | 8            | 8 | 8                     | 8           | 8           | 9           | 9           | 9           |             |             |
|             | 3 | 9            | 9 | 9                     | 9           | 9           | 9           | 9           | 9           |             |             |

- Otot : Pekerja Melakukan kegiatan 4 kali/menit, sesuai dengan penilaian otot diberik nilai +1
- Beban : Perbebanan statis ,2-10kg = 0
- Total Postur score A adalah : 3+1+0 = 0

**b. Postur Tubuh Grup B**

- Kaki: Pekerja dalam keadaan duduk dan kaki tertopang dengan baik, maka diberi nilai 1.

Tabel 2. RULA Skor Tabel B Pola & Cutting

| Neck posture score |   | Tabel B Trunk posture score |   |      |   |      |   |      |   |      |   |      |  |
|--------------------|---|-----------------------------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|--|
|                    |   | 1                           |   | 2    |   | 3    |   | 4    |   | 5    |   | 6    |  |
|                    |   | Legs                        |   | legs |   | legs |   | Legs |   | legs |   | legs |  |
| 1                  | 1 | 3                           | 2 | 3    | 3 | 4    | 5 | 5    | 6 | 6    | 7 | 7    |  |
| 2                  | 2 | 3                           | 2 | 3    | 4 | 5    | 5 | 6    | 7 | 7    | 7 | 7    |  |
| 3                  | 3 | 3                           | 3 | 4    | 4 | 5    | 5 | 6    | 6 | 7    | 7 | 7    |  |
| 4                  | 5 | 5                           | 5 | 6    | 6 | 7    | 7 | 7    | 7 | 7    | 8 | 8    |  |
| 5                  | 7 | 7                           | 7 | 7    | 7 | 8    | 8 | 8    | 8 | 8    | 8 | 8    |  |
| 6                  | 8 | 8                           | 8 | 8    | 8 | 8    | 8 | 9    | 9 | 9    | 9 | 9    |  |

- Otot: Pekerja melakukan kegiatan 4 kali/menit, maka sesuai dengan penilaian otot diberikan nilai +1.
- Beban/tenaga: Pembebanan statis <2-10 berselang maka diberi ilia 0
- Total skor postur tubuh pada tabel B adalah 4+1+0 = 5

**c. Finali Skor**

Tabel 3. RULA Skor Tabel C pola & Cutting

| Tabel C           |    | Neck, Tunk, Leg Score |   |   |   |   |   |    |
|-------------------|----|-----------------------|---|---|---|---|---|----|
|                   |    | 1                     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7+ |
| Wrist / Arm Score | 1  | 1                     | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5  |
|                   | 2  | 2                     | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5  |
|                   | 3  | 3                     | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6  |
|                   | 4  | 3                     | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6  |
|                   | 5  | 4                     | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7  |
|                   | 6  | 4                     | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7  |
|                   | 7  | 5                     | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7  |
|                   | 8+ | 5                     | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7  |

Berdasarkan tabel diatas, maka skor akhir penilaian RULA sebesar 5. Skor 5 masuk kedalam *Action level 3*, yang menunjukkan bahwa penyelidikan lebih lanjut dan dibutuhkan, perubahaaa mendatang *Further investigation, change soon*.

Tabel 4. Hasil Pengukuran RULA di Setiap Stasiun

| No.                    | Variabel    | Skor Tiap Proses Kerja |            |           |          |
|------------------------|-------------|------------------------|------------|-----------|----------|
|                        |             | Pola dan Cutting       | Assembling | Finishing | Storage  |
| 1                      | Upper arm   | 2                      | 2          | 1         | 2        |
| 2                      | Lower arm   | 2                      | 2          | 2         | 2        |
| 3                      | Wrist       | 2                      | 2          | 3         | 1        |
| 4                      | Wrist twist | 1                      | 1          | 1         | 1        |
| <b>Posture Score A</b> |             | <b>3</b>               | <b>3</b>   | <b>3</b>  | <b>3</b> |
| 5                      | Muscle use  | 1                      | 1          | 1         | 1        |
| 6                      | Force/load  | 0                      | 2          | 0         | 0        |
| <b>Total Score 1</b>   |             | <b>4</b>               | <b>6</b>   | <b>4</b>  | <b>4</b> |
| 7                      | Neck        | 3                      | 3          | 3         | 2        |
| 8                      | Trunk       | 3                      | 3          | 2         | 1        |
| 9                      | Leg         | 1                      | 1          | 2         | 1        |
| <b>Posture Score B</b> |             | <b>4</b>               | <b>4</b>   | <b>4</b>  | <b>2</b> |
| 10                     | Muscle use  | 1                      | 1          | 1         | 1        |
| 11                     | Force/load  | 0                      | 2          | 0         | 0        |
| <b>Total Score 2</b>   |             | <b>5</b>               | <b>7</b>   | <b>5</b>  | <b>3</b> |
| <b>Skor RULA Akhir</b> |             | <b>5</b>               | <b>7</b>   | <b>5</b>  | <b>3</b> |

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat hasil bahwa:

1. pada bagian pola dan *cutting* ini didapatkan final score 5 untuk postur tubuh tersebut. Berdasarkan skor tersebut, maka postur tubuh bagian klise berada pada level 3, yaitu berpeluang beresiko dan perlu adanya Tindakan onvestogaso leboh lanjut dan perbaiki postur tubuh mungkin di perlukan.
2. pada bagian *assembling* didapat skor 7 untuk postur tubuh tersebut. Berdasarkan skor tersebut, maka postur tubuh bagian *assembling* berada pada level 4, yaitu sangat beresiko, penagnanan lebih lanjut, butuh perubahan secepatnya.
3. pada bagian *finishing* didapat hasil skor 3, yaitu risiko sedang, penanganan lebih lanjut. Butuh perubahan segera.
4. Pada bagian *storage* didapat hasil skor 3 ununtuk postur tubuh tersebut. Berdasarkan skir tersebut, maka postur tubuh bagian *storage* berada pada level 1, yaitu tidak beresiko, dan merupakan postur yang di anjurkan.

## 2. Hasil Perhitungan Recommended Weight Limit (RWL)

1. Horizontal Multiplier (HM)

Jarak horizontal (H) di definisikan sebagai jarak antara titik tengah pergelangan kaki bagian dalam sampai titi tengah yang di proyeksikan dari titik pusat beban saat pengangkatan. Berdasarkan HM di tentukan dengan perhitungan berikut.

$$HM = \frac{25}{H}$$

$$HM = \frac{25}{28}$$

$$Hm = 0,89$$

2. VERTICAL Multiplier (VM)

Jarak vertical (V) di definisikan sebagai jarak dari lantai terhadap posisi kedua tangan saat diangkat, yang biasanya dianggap sebagai titik tengah dari objek yang dibawa. Berdasarkan VM di tentukan menggunakan persamaan berikut.

$$VM = 1 - 0,003 (v-75)$$

$$VM = 1 - 0,003 (50-70)$$

$$VM = 1,0075$$

3. Distance Multiplier (DM)

Distance (D) di definisikan sebagai jarak perbedaan atau perpindahan secara vertical antara posisi awal dan akhir dari pengangkatan. Berdasarkan DM ditentukan menggunakan persamaan berikut.

$$DM = 0,82 + (4,5/D)$$

$$DM = 0,82 + (4,5/10)$$

$$DM = 1,27$$

4. Asimmetric Multiplier (AM)

Sudut asimetrik (A) merupakan sudut yang berbentuk antara pertengahan bidang sagittal dan garis simetri. Bidang sagittal adalah bidang yang membagi tubuh menjadi dua bagian, kanan dan kiri Ketika posisi tubuh netral (tidak ada rotasi bahu dan kaki). Berdasarkan AM ditentukan menggunakan persamaan berikut.

$$AM = 1-0,0031 (A)$$

$$AM = 1-0,0032 (90)$$

$$AM = 0,71$$

5. Coupling Multiplier (CM)

Coupling merupakan klasifikasi dari kualitas pegangan objek untuk tangan, yang di klasifikasikan sebagai baik. Cukup baik, dan kurang baik. Seperti ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Nilai Pengali Kopling

| Couplings | V < 75 cm | V = 75 cm |
|-----------|-----------|-----------|
| Good      | 1,00      | 1,00      |
| Fair      | 0,95      | 1,00      |
| Poor      | 0,90      | 0,90      |

Maka nilai CM adalah sebesar 0,90 dan berkategori *poor*

6. Frekuensi Multiplier (FM)

Lifting frekuensi (F) mengacu pada jumlah rata-rata Angkatan (lift) yang dilakukan per menit, yang diukur selama periode 15 menit seperti di tunjukan pada tabel 6.

Tabel 6. Nilai Pengali Frekuensi

| Frequency Lifts (min) | Continuous Work Duration |        |           |        |          |        |
|-----------------------|--------------------------|--------|-----------|--------|----------|--------|
|                       | < 8 hours                |        | < 2 hours |        | < 1 hour |        |
|                       | V < 75                   | V > 75 | V < 75    | V > 75 | V < 75   | V > 75 |
| 0.2                   | 0.85                     | 0.85   | 0.95      | 0.95   | 1.00     | 1.00   |
| 0.5                   | 0.81                     | 0.81   | 0.92      | 0.92   | 0.97     | 0.97   |
| 1                     | 0.75                     | 0.75   | 0.88      | 0.88   | 0.94     | 0.94   |
| 2                     | 0.65                     | 0.65   | 0.84      | 0.84   | 0.91     | 0.91   |
| 3                     | 0.55                     | 0.55   | 0.79      | 0.79   | 0.88     | 0.88   |
| 4                     | 0.45                     | 0.45   | 0.72      | 0.72   | 0.84     | 0.84   |
| 5                     | 0.35                     | 0.35   | 0.60      | 0.60   | 0.80     | 0.80   |
| 6                     | 0.27                     | 0.27   | 0.50      | 0.50   | 0.75     | 0.75   |
| 7                     | 0.22                     | 0.22   | 0.42      | 0.42   | 0.70     | 0.70   |
| 8                     | 0.18                     | 0.18   | 0.35      | 0.35   | 0.60     | 0.60   |
| 9                     | -                        | 0.15   | 0.30      | 0.30   | 0.52     | 0.52   |
| 10                    | -                        | 0.13   | 0.26      | 0.26   | 0.45     | 0.45   |
| 11                    | -                        | -      | -         | 0.23   | 0.41     | 0.41   |
| 12                    | -                        | -      | -         | 0.21   | 0.37     | 0.37   |
| 13                    | -                        | -      | -         | -      | -        | 0.34   |
| 14                    | -                        | -      | -         | -      | -        | 0.31   |
| 15                    | -                        | -      | -         | -      | -        | 0.28   |

Maka nilai FM adalah sebesar 0,94

Perhitungan untuk menentukan RWL, beban yang direkomendasikan untuk diangkat seorang pekerja dalam kondisi tertentu menurut NIOSH menggunakan persamaan berikut.

$$RWL (kg) = LC \times HM \times DM \times AM \times CM \times FM$$

$$= 23 \times 0,89 \times 1,0075 \times 1,27 \times 0,71 \times 0,90 \times 0,94$$

$$= 15,73 \text{ kg}$$

Setelah menghitung nilai *Recommended Weight Limit*, selanjutnya adalah melakukan perhitungan *Lifting Index*. *Lifting Index* merupakan rasio hasil perbandingan antara berat beban terhadap nilai *Recommended Weight Limit*. Perhitungan matematis *Lifting Index* menggunakan persamaan berikut.

$$LI = \frac{\text{Berat Beban}}{RWL}$$

$$LI = \frac{1,3}{15,73}$$

$$LI = 0,082 \text{ kg}$$

### 3. Solusi Perbaikan

Berdasarkan hasil Analisa diatas, maka solusi perbaikan yang akan diberikan untuk meminimalisir atau bahkan menghilangkan paparan tingkat risiko ergonomi untuk pekerja bagian produksi CV. Kotama Shoes.

#### a. Manusia

Untuk dapat meminimalisir risiko ergonomi, salah satu yang dapat membantu adalah dari manusia itu sendiri. Dengan cara sebagai berikut.

1. Memberikan pembekalan/pelatihan (training) mengenai pengangkatan beban berat yang benar,
2. Melakukan pemanasan sebelum bekerja antara 5 sampai 15 menit setiap harinya,
3. Melakukan rotasi kerja setiap 2 atau 3 jam dalam setiap proses kerja pada bagian produksi
4. Menggunakan waktu istirahat sebaik mungkin
5. Memperhatikan asupan minuman dan makanan yang sehat dan bergizi untuk pekerja, karena tubuh manusia membutuhkan banyak cairan dalam tubuh untuk tingkat konsentrasinya.

#### b. Postur Kerja

Dari analisis diatas pekerja bagian assembling memiliki keluhan berskala 4 (sangat sakit) maka dari hasil tersebut segera dilakukan perbaikan pada proses kerja pembuatan sepatu kulit dengan langkah-langkah sebagai berikut.



Gambar 1. Postur Usulan pada Pengolahan Sepati Kulit Bagian Assembling

Deskripsi usulan postur kerja pada pengolahan sepatu kulit:

- a. Untuk bagian *upper arm* mendapat skor 1 karena lengan atas mengalami fleksi kurang dari 20°, sehingga pada kolom *upper score* dilingkari angka 1.
- b. Untuk bagian *lower arm* mendapat skor 1 karena lengan bawah mengalami fleksi antara 60°-100°, sehingga di kolom *lower arm score* dilingkari angka 1 pada skor *upper arm* 1.
- c. Untuk bagian *wrist posture* mendapatkan skor 1 karena pergelangan tangan berada dalam posisi netral, sehingga pada kolom *wrist posture score* dilingkari angka 1.
- d. Untuk bagian *wrist twist* mendapatkan skor 1 karena pergelangan tangan berputar dalam jangkauan tengah, sehingga di kolom *wrist twist* dilingkari angka 1 pada skor *wrist posture* 1. Sehingga secara keseluruhan skor A adalah 1.

#### 4. Mengumpulkan Data Pengukuran Antropometri Operator

Tabel 7. Pengumpulan Data Antropometri

| No | Hasil pengukuran |     |     |     |    |
|----|------------------|-----|-----|-----|----|
|    | TPO              | LPD | PPO | TSD | JT |
| 1  | 48               | 30  | 48  | 31  | 80 |
| 2  | 48               | 31  | 48  | 24  | 79 |
| 3  | 45               | 29  | 41  | 23  | 73 |
| 4  | 44               | 28  | 43  | 26  | 75 |
| 5  | 50               | 33  | 47  | 25  | 81 |
| 6  | 47               | 32  | 45  | 26  | 80 |
| 7  | 49               | 29  | 43  | 25  | 78 |
| 8  | 43               | 27  | 46  | 27  | 75 |
| 9  | 41               | 31  | 47  | 28  | 81 |
| 10 | 39               | 29  | 45  | 22  | 80 |
| 11 | 44               | 30  | 42  | 23  | 79 |
| 12 | 43               | 31  | 41  | 24  | 77 |
| 13 | 47               | 31  | 43  | 28  | 76 |
| 14 | 51               | 29  | 49  | 25  | 75 |
| 15 | 48               | 32  | 47  | 27  | 76 |
| 16 | 47               | 31  | 42  | 28  | 74 |
| 17 | 46               | 30  | 45  | 27  | 75 |
| 18 | 48               | 29  | 43  | 26  | 81 |
| 19 | 45               | 28  | 46  | 28  | 79 |
| 20 | 44               | 33  | 45  | 27  | 77 |
| 21 | 50               | 32  | 47  | 25  | 76 |
| 22 | 47               | 29  | 45  | 26  | 79 |
| 23 | 49               | 27  | 42  | 25  | 80 |
| 24 | 43               | 31  | 41  | 27  | 78 |
| 25 | 41               | 29  | 43  | 28  | 81 |
| 26 | 39               | 30  | 49  | 22  | 76 |
| 27 | 44               | 31  | 47  | 23  | 74 |
| 28 | 48               | 31  | 42  | 25  | 76 |
| 29 | 45               | 29  | 45  | 26  | 77 |
| 30 | 47               | 29  | 47  | 29  | 75 |

TPO = Tinggi Poplitea

LPD = Lebar pinggul duduk

PPO = Popliteal ke pantat

TSD = Tinggi siku duduk

JT = Jangkauan tangan

Setelah dilakukan perhitungan dari data antropometri diatas maka didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Antropometri

| No | Perhitungan Antropometri | Mean (Cm) | Standar Deviasi (Cm) | BKA (Cm) | BKB (Cm) |
|----|--------------------------|-----------|----------------------|----------|----------|
| 1  | TPO                      | 45,66     | 3,16                 | 55,14    | 36,18    |
| 2  | LPD                      | 30,3      | 1,58                 | 34,79    | 25,27    |
| 3  | PPO                      | 44,8      | 2,48                 | 52,24    | 37,35    |
| 4  | TSD                      | 25,86     | 2,12                 | 32,52    | 19,47    |
| 5  | JT                       | 77,43     | 2,43                 | 84,72    | 70,14    |

Hasil perhitungan persentil yang didapatkan dari perhitungan data antropometri pekerja maka dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Percentil

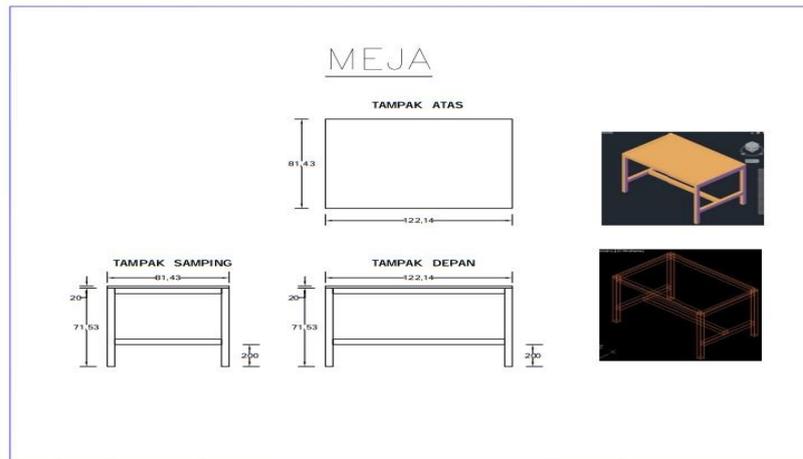
| No | Perhitungan antropometri        | P5 (cm) | P50 (cm) | P95 (cm) |
|----|---------------------------------|---------|----------|----------|
| 1  | Tinggi popliteal (TPO)          | 40,46   | 45,66    | 50,85    |
| 2  | Lebar pinggul duduk (LPD)       | 27,42   | 30,03    | 32,64    |
| 3  | Jarak pantat ke popliteal (PPO) | 40,72   | 44,8     | 48,89    |
| 4  | Tinggi siku duduk (TSD)         | 22,36   | 25,87    | 29,36    |
| 5  | Jangkauan tangan (JT)           | 73,43   | 77,43    | 81,43    |

## 5. Perancangan Meja ergonomi

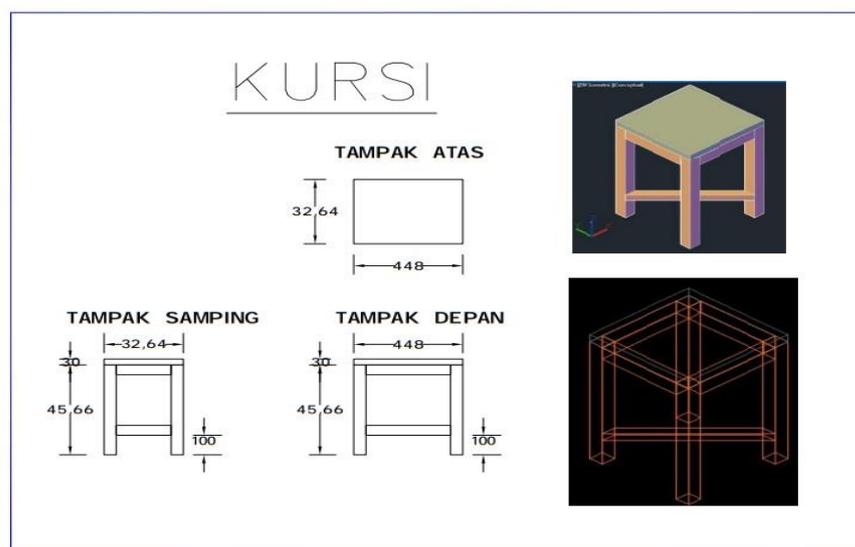
1. Panjang Meja/ Jangka Tangan (JT)  
Panjang meja dapat digunakan dimensi ukuran Jangkauan Tangan (JT) dengan ukuran persentil 95<sup>th</sup>, hal ini bertujuan agar meja operator berukuran besar dan dapat meletakkan komponen-komponen serta peralatan dengan luas P<sub>95-th</sub>: 81,43
2. Lebar Meja  
Untuk lebar meja menggunakan rumus (1,5 x Jangkauan Tangan (JT)) dengan ukuran persentil persentil 95<sup>th</sup> ini bertujuan agar operator yang memiliki ukuran lebar meja yang leluasa. P<sub>95-th</sub> : 81,43 x 1,5 = 122,14
3. Tinggi Meja  
Untuk tinggi meja digunakan TPO + TSD dengan ukuran persentil 50<sup>th</sup> yang bertujuan agar operator dengan tinggi waktu duduk rata-rata dapat melakukan pekerjaan dengan nyaman. P<sub>50-th</sub> : 45,66 + 25,87 = 71,53

## 6. Perancangan Kursi Ergonomic

1. Tinggi Kursi/Tinggi Popliteal (TPO)  
Untuk tinggi kaki sampai dengan dudukan digunakan ukuran Tinggi *Popliteal* (TPO) dengan ukuran persentil 50<sup>th</sup> tujuannya yaitu agar pekerja dapat duduk dengan seimbang dan tidak terlalu tinggi serta juga tidak terlalu pendek P<sub>50-th</sub>: 45,66
2. Lebar dudukan kursi/Lebar pinggul duduk (LPD)  
Untuk lebar dudukan digunakan ukuran Lebar Pinggul Duduk (LPD) dengan ukuran persentil 95<sup>th</sup>, tujuannya yaitu agar seorang pekerja dapat merasa nyaman ketika duduk dan rata-rata pekerja dapat menggunakannya. P<sub>95-th</sub>: 32,64
3. Panjang dudukan kursi (PPO)  
Untuk lebar dudukan digunakan ukuran Lebar Pinggul Duduk (LPD) dengan ukuran persentil 95<sup>th</sup>, tujuannya yaitu agar seorang pekerja dapat merasa nyaman ketika duduk dan rata-rata pekerja dapat menggunakannya. P<sub>95-th</sub>: 32,64



Gambar 2. Usulan Perancangan Meja



Gambar 3. Usulan Perancangan Kursi

### 3. SIMPULAN

Simpulan pada penelitian ini yaitu.

1. Setiap proses kerja memiliki faktor risiko yakni *Postural stress*, *Repetitive exertions*, *Sustained (static) exertion* dan *Localized mechanical (contact) stress*. Sehingga perlu dilakukan perbaikan secepatnya untuk meminimalkan paparan *ergonomic* terhadap karyawan (pekerja).
2. Hasil pengukur tingkat risiko ergonomi terhadap keluhan nyeri otot (*myalgia*) pada pekerja bagian produksi di CV. Kotama Shoes bagian *assembling* ini didapatkan score 7 untuk postur tubuh tersebut. Berdasarkan skor tersebut, maka postur tubuh bagian *assembling* berada pada level 4, yaitu sangat beresiko, penanganan lebih lanjut, butuh perubahan secepatnya.
3. Rekomendasi perbaikan yang diberikan adalah merubah gerakan atau postur kerja pada bagian produksi pengolahan sepatu kulit dan beban benda yang direkomendasikan untuk jenis pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja pada bagian *assembling* adalah maksimal 15,73 kg dengan *lifting index* sebesar 0,082kg, maka dari hasil perhitungan RWL dan di dapat berat beban saat ini tidak perlu dilakukan perubahan karna LI tidak lebih dari 1.

Saran pada penelitian ini yaitu.

1. Segera lakukan perbaikan untuk para pekerja bagian produksi khususnya pada bagian *assembling* dimana hasil pengukuran tingkat risiko yang dihasilkan sangat tinggi.
2. Memberikan perhatian lebih kepada para karyawan berupa memberikan fasilitas kerja yang sesuai dengan manusianya itu sendiri (*ergonomis*) khususnya kepada karyawan yang belum mengalami sakit akibat aktivitas kerja.

3. Jika sudah ada karyawan (pekerja) yang sudah terpapar masalah *ergonomic* khususnya nyeri otot (myalgia), diharapkan segera dilakukan pengobatan kepada pekerja sehingga karyawan tersebut dapat segera pulih dari sakit yang dideritanya

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Permadi Wibisono, “ANALISIS BEBAN KERJA FISIK PEKERJA PENGANGKUTAN BERAS PADA DIVISI GUDANG BAHAN BAKU DENGAN METODE RULA ,RWL DAN KUISSIONER NORDIC BODY MAP (STUDI KASUS : PERUM BULOG SUB DIVRE PURWAKARTA),” 2019.
- [2] N. Wisudawati and M. Djana, “ANALISIS POSISI KERJA PADA PROSES PENCETAKAN KERAJINAN TEMBIKAR MENGGUNAKAN METODE NIOSH,” 2018.
- [3] D. Erlangga, J. R. Jl Fatmawati No, and P. Labu Jakarta Selatan, “USULAN PERANCANGAN KABIN MASINIS KRL COMMUTER LINE YANG ERGONOMIS MENGGUNAKAN MODEL VIRTUAL ENVIROMENT,” 2019.
- [4] P. D. Studi *et al.*, “ANALISIS RISIKO KELUHAN MUSKULOSKELETAL DENGAN METODE RULA DI PERUSAHAAN BIDANG KIMIA,” *Proceeding 2nd Conference on Safety Engineering - PPNS*, Dec. 2018.
- [5] Rahartika Julia Nurani, “ANALISIS BEBAN FISIK PEKERJA PENGANGKUTAN BOX BAR PILL STEP DENGAN METODE NORDIC BODY MAP, RWL DAN RULA,” 2018.