

## **Pengukuran Beban Kerja Fisik dan Mental untuk Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Optimal pada Stasiun Kerja Tenun di PD. Tenun Atbm Faishal Ridwan (Garut)**

Measurement of Mental Employment Work for Determining The Amount of Employees Optimal Employees in Working Station Work in PD.Tenun Atbm Faishal Ridwan (Garut)

<sup>1</sup>Egi Rosiansyah, <sup>2</sup>Nugraha dan <sup>3</sup>Nur Rahman As'ad

<sup>1,2,3</sup>Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,

Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: <sup>1</sup>Egirosiansyah@gmail.com, <sup>2</sup>nugraha692004@gmail.com, dan <sup>3</sup>Nur\_asad@yahoo.co.id

**Abstract.** The development of an increasingly advanced and competitive industrial world requires the company to make continuous adjustments. The high level of competition in the industry ultimately requires companies to determine the right strategies in order to maintain productivity so that profits will continue to increase. The study aims to determine the number of employees based on the operator's mental load on the PD weaving station. ATBM Faishal Ridwan. In this study the methods used are NASA-TLX and Work Sampling. The result obtained is in the form of optimal employee workforce for station Weaving. **Keywords:** NASA-TLX, Work Sampling, Workload, Number of Employees.

**Abstrak.** Perkembangan dunia industri yang semakin maju dan kompetitif, menuntut perusahaan untuk melakukan penyesuaian secara terus-menerus. Tingkat persaingan yang tinggi dalam industri ini akhirnya mengharuskan perusahaan untuk menentukan strategi-strategi yang tepat agar dapat menjaga produktivitas sehingga keuntungan yang didapatkan akan terus meningkat. Penelitian bertujuan untuk menentukan jumlah karyawan berdasarkan beban mental operator pada stasiun tenun PD. ATBM Faishal Ridwan. Dalam penelitian ini metode yang digunakan yaitu NASA-TLX dan Work Sampling. Hasil yang diperoleh yaitu berupa jumlah tenaga kerja optimal karyawan untuk stasiun Tenun.

**Kata Kunci :** NASA-TLX, Work Sampling, beban kerja, Jumlah Karyawan.

### **A. Pendahuluan**

PD. Tenun ATBM Faishal Ridwan merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang penenunan kain songket yang sudah berdiri sejak tahun 2014. Dalam proses produksinya, PD. Tenun ATBM Faishal Ridwan masih melakukannya dengan cara *manual* yakni menggunakan tenaga manusia atau alat tenun bukan mesin. Dalam hal ini keterampilan operator sangat dibutuhkan untuk semua prosesnya karena hanya mengandalkan alat bantu sederhana yang terbuat dari kayu.

Kondisi yang terjadi saat ini di PD. Tenun ATBM Faishal Ridwan yaitu terjadinya peningkatan permintaan produk dari yang normalnya hanya sekitar 100-110 produk perbulan, namun tidak diikuti dengan penambahan karyawan dengan alasan permintaan yang datang tidak stabil, akibatnya terjadi penambahan beban kerja yang harus dikerjakan oleh karyawan untuk memenuhi permintaan konsumen.

### **B. Landasan Teori**

#### **Ergonomi**

Ergonomi dimaksudkan sebagai disiplin keilmuan yang mempelajari manusia dalam kaitannya dengan pekerjaannya (Wignojosoebroto, 2003, h. 59). Tujuan dari penerapan disiplin ilmu ergonomi menurut Irdiastadi dan Yasserli (2014, h. 5) ialah untuk menciptakan kondisi kerja yang optimal, yaitu, beban dan karakteristik pekerjaan telah sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan individu pengguna sistem kerja.

## Beban Kerja

Hart dan Wickens (1990) dikutip dalam Stanton, et al. (2009, h. 127) menyatakan bahwa beban kerja adalah biaya untuk menyelesaikan tugas yang menjadi kewajiban pekerja dari sistem teknis kerjanya. Beban kerja itu sendiri dipengaruhi oleh tuntutan eksternal sebuah pekerjaan, lingkungan, faktor organisasi dan psikologis, dan sebagainya.

## Metode NASA-TLX

Dalam pengukuran beban kerja mental dengan menggunakan metode NASA TLX, langkah-langkah yang harus dilakukan adalah:

1. Pembobotan  
Pada bagian pertama responden diminta untuk melingkari salah satu dari dua indikator yang dirasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental terhadap pekerjaan tersebut.
2. Pemberian rating  
Pada bagian kedua, responden diminta memberi *rating* (nilai) terhadap keenam indikator beban mental dengan rentang 0-100.

## Pengukuran Sampling Kerja

Sutalaksana (2012) menyatakan bahwa sampling kerja atau *work sampling* adalah suatu teknik untuk mengadakan sejumlah besar pengamatan terhadap aktivitas kerja dari mesin, proses atau pekerja/operator. Sedangkan Wignojosobroto (2003) mengungkapkan bahwa sampling kerja adalah suatu aktivitas pengukuran kerja untuk mengestimasi proporsi waktu yang hilang (*idle/delay*) selama siklus kerja berlangsung untuk beberapa saat tertentu.

## Penentuan Jumlah Karyawan

Penentuan jumlah karyawan dimaksudkan untuk memperoleh jumlah dan jenis karyawan yang tepat untuk memenuhi kebutuhan karyawan yang optimal guna mencapai tujuan organisasi. Penentuan jumlah karyawan menyangkut tentang jumlah maupun mutu karyawan yang diinginkan sesuai persyaratan jabatan yang ada.

## C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

### Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengidentifikasi identitas dan rincian kegiatan yang dilakukan karyawan di stasiun kerja Tenun di PT. ATBM Faishal Ridwan, penyebaran kuesioner beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX dan pengamatan aktivitas kerja dengan metode *work sampling*.

#### 1) Data Karyawan Stasiun Tenun

Tabel 1. Data Karyawan Stasiun Tenun

| No | Nama   | Jenis Kelamin | Usia | Pendidikan | Lama Bekerja | No | Nama   | Jenis Kelamin | Usia | Pendidikan | Lama Bekerja |
|----|--------|---------------|------|------------|--------------|----|--------|---------------|------|------------|--------------|
| 1  | Ogi    | L             | 19   | SMP        | 2            | 25 | Asti   | P             | 22   | SMA        | 2            |
| 2  | Nenden | P             | 21   | SMA        | 2            | 26 | Enur   | P             | 23   | SMA        | 3            |
| 3  | Angga  | L             | 22   | SMA        | 3            | 27 | Deno   | L             | 25   | SMA        | 3            |
| 4  | Reni   | P             | 19   | SMA        | 3            | 28 | Jajang | L             | 34   | SMP        | 1            |

| No | Nama    | Jenis Kelamin | Usia | Pendidikan | Lama Bekerja | No | Nama     | Jenis Kelamin | Usia | Pendidikan | Lama Bekerja |
|----|---------|---------------|------|------------|--------------|----|----------|---------------|------|------------|--------------|
| 5  | Rani    | P             | 22   | SMA        | 2            | 29 | Dian     | P             | 30   | SMP        | 1            |
| 6  | Deti    | P             | 19   | SMA        | 1            | 30 | Jeni     | L             | 27   | SMP        | 1            |
| 7  | Cepi    | L             | 25   | SMA        | 2            | 31 | Apit     | L             | 30   | SMP        | 1            |
| 8  | Sandi   | L             | 24   | SMA        | 3            | 32 | Asep     | L             | 26   | SMA        | 3            |
| 9  | Mira    | P             | 23   | SMA        | 3            | 33 | Bayu     | L             | 24   | SMA        | 4            |
| 10 | Aris    | L             | 21   | SMP        | 3            | 34 | Ripaldi  | L             | 27   | SMA        | 3            |
| 11 | Sansan  | P             | 20   | SMA        | 2            | 35 | Ai Rance | P             | 30   | SMP        | 2            |
| 12 | Lisna   | P             | 23   | SMA        | 2            | 36 | Ika      | P             | 26   | SMA        | 4            |
| 13 | Rosita  | P             | 24   | SMA        | 2            | 37 | Diah     | P             | 24   | SMA        | 1            |
| 14 | Rizal   | L             | 26   | SMA        | 2            | 38 | Aceu     | L             | 32   | SMP        | 2            |
| 15 | Rian    | L             | 23   | SMA        | 2            | 39 | Ajay     | L             | 25   | SMA        | 4            |
| 16 | Kartini | P             | 27   | SMP        | 1            | 40 | Sendi    | L             | 19   | SMP        | 3            |
| 17 | Bonet   | L             | 22   | SMA        | 3            | 41 | Rizki    | L             | 24   | SMA        | 4            |
| 18 | Hendi   | L             | 24   | SMP        | 4            | 42 | Iwan     | L             | 26   | SMP        | 2            |
| 19 | Edeng   | L             | 28   | SMP        | 4            | 43 | Heru     | L             | 25   | SMA        | 3            |
| 20 | Elih    | P             | 29   | SMP        | 4            | 44 | Rahmat   | L             | 24   | SMA        | 1            |
| 21 | Emi     | P             | 27   | SMA        | 4            | 45 | Egi      | L             | 24   | SMA        | 2            |
| 22 | Desti   | P             | 20   | SMA        | 4            | 46 | Agus     | L             | 26   | SMP        | 2            |
| 23 | Eden    | L             | 30   | SMP        | 4            | 47 | Andri    | L             | 25   | SMP        | 4            |
| 24 | Kayah   | P             | 32   | SMP        | 4            | 48 | Yana     | L             | 30   | SMP        | 2            |

## 2) Data Penyebaran Kuesioner Metode NASA-TLX

Pengumpulan data dengan menggunakan metode NASA-TLX terdiri dari dua langkah yaitu pembobotan dan pemberian rating. Rekapitulasi data penyebaran kuesioner ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Data hasil Kuesioner

| No | Nama   | WWL |     |     |     |     |    | Total WWL | Rata-Rata WWL |
|----|--------|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----------|---------------|
|    |        | MD  | PD  | TD  | OP  | EF  | FR |           |               |
| 1  | Ogi    | 240 | 320 | 450 | 160 | 70  | 0  | 1240      | 82,67         |
| 2  | Nenden | 140 | 240 | 450 | 240 | 160 | 0  | 1230      | 82,00         |
| 3  | Angga  | 180 | 140 | 500 | 270 | 160 | 0  | 1250      | 83,33         |
| 4  | Reni   | 120 | 240 | 500 | 180 | 140 | 10 | 1190      | 79,33         |
| 5  | Rani   | 210 | 160 | 360 | 240 | 160 | 10 | 1140      | 76,00         |
| 6  | Deti   | 140 | 240 | 500 | 160 | 210 | 0  | 1250      | 83,33         |
| 7  | Cepi   | 240 | 210 | 360 | 270 | 160 | 0  | 1240      | 82,67         |
| 8  | Sandi  | 320 | 140 | 360 | 160 | 120 | 20 | 1120      | 74,67         |
| 9  | Mira   | 240 | 360 | 360 | 180 | 160 | 0  | 1300      | 86,67         |
| 10 | Aris   | 210 | 120 | 400 | 160 | 120 | 10 | 1020      | 68,00         |
| 11 | Sansan | 120 | 320 | 450 | 200 | 180 | 0  | 1270      | 84,67         |
| 12 | Lisna  | 160 | 240 | 450 | 160 | 240 | 0  | 1250      | 83,33         |

| No | Nama     | WWL |     |     |     |     |    | Total WWL | Rata-Rata WWL |
|----|----------|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----------|---------------|
|    |          | MD  | PD  | TD  | OP  | EF  | FR |           |               |
| 13 | Rosita   | 180 | 240 | 400 | 180 | 180 | 10 | 1190      | 79,33         |
| 14 | Rizal    | 270 | 210 | 320 | 270 | 180 | 0  | 1250      | 83,33         |
| 15 | Rian     | 180 | 140 | 450 | 240 | 240 | 0  | 1250      | 83,33         |
| 16 | Kartini  | 240 | 240 | 450 | 160 | 180 | 0  | 1270      | 84,67         |
| 17 | Bonet    | 210 | 140 | 450 | 140 | 240 | 0  | 1180      | 78,67         |
| 18 | Hendi    | 100 | 80  | 450 | 240 | 140 | 10 | 1020      | 68,00         |
| 19 | Edeng    | 180 | 180 | 400 | 140 | 180 | 0  | 1080      | 72,00         |
| 20 | Elih     | 120 | 270 | 360 | 140 | 210 | 10 | 1110      | 74,00         |
| 21 | Emi      | 140 | 180 | 400 | 240 | 240 | 10 | 1210      | 80,67         |
| 22 | Desti    | 160 | 270 | 400 | 180 | 120 | 10 | 1140      | 76,00         |
| 23 | Eden     | 180 | 160 | 400 | 240 | 210 | 0  | 1190      | 79,33         |
| 24 | Kayah    | 140 | 360 | 450 | 80  | 160 | 20 | 1210      | 80,67         |
| 25 | Asti     | 160 | 360 | 360 | 240 | 80  | 0  | 1200      | 80,00         |
| 26 | Enur     | 160 | 320 | 400 | 140 | 140 | 0  | 1160      | 77,33         |
| 27 | Deno     | 160 | 210 | 360 | 160 | 240 | 0  | 1130      | 75,33         |
| 28 | Jajang   | 160 | 240 | 450 | 240 | 180 | 0  | 1270      | 84,67         |
| 29 | Dian     | 160 | 160 | 400 | 240 | 240 | 0  | 1200      | 80,00         |
| 30 | Jeni     | 240 | 160 | 400 | 240 | 160 | 10 | 1210      | 80,67         |
| 31 | Apit     | 270 | 160 | 450 | 240 | 70  | 20 | 1210      | 80,67         |
| 32 | Asep     | 160 | 210 | 400 | 140 | 140 | 10 | 1060      | 70,67         |
| 33 | Bayu     | 140 | 140 | 450 | 160 | 180 | 0  | 1070      | 71,33         |
| 34 | Ripaldi  | 160 | 140 | 400 | 270 | 240 | 20 | 1230      | 82,00         |
| 35 | Ai Rance | 140 | 240 | 400 | 240 | 180 | 0  | 1200      | 80,00         |
| 36 | Ika      | 160 | 160 | 360 | 210 | 140 | 20 | 1050      | 70,00         |
| 37 | Diah     | 270 | 270 | 320 | 270 | 80  | 10 | 1220      | 81,33         |
| 38 | Aceu     | 240 | 180 | 450 | 160 | 160 | 10 | 1200      | 80,00         |
| 39 | Ajay     | 140 | 140 | 320 | 240 | 240 | 0  | 1080      | 72,00         |
| 40 | Sendi    | 140 | 240 | 360 | 140 | 210 | 10 | 1100      | 73,33         |
| 41 | Rizki    | 80  | 210 | 450 | 240 | 210 | 0  | 1190      | 79,33         |
| 42 | Iwan     | 140 | 240 | 320 | 210 | 140 | 10 | 1060      | 70,67         |
| 43 | Heru     | 140 | 140 | 500 | 240 | 180 | 0  | 1200      | 80,00         |
| 44 | Rahmat   | 240 | 210 | 400 | 240 | 180 | 0  | 1270      | 84,67         |
| 45 | Egi      | 140 | 240 | 450 | 240 | 160 | 0  | 1230      | 82,00         |
| 46 | Agus     | 180 | 160 | 400 | 280 | 240 | 0  | 1260      | 84,00         |
| 47 | Andri    | 160 | 210 | 400 | 120 | 270 | 0  | 1160      | 77,33         |
| 48 | Yana     | 180 | 160 | 500 | 210 | 240 | 0  | 1290      | 86,00         |

### Perhitungan Waktu Produktif

Perhitungan waktu produktif pada operator stasiun kerja tenun bertujuan untuk memperoleh persentase waktu produktif masing-masing karyawan, sehingga dapat diketahui rata-rata persentase waktu produktif yang digunakan karyawan untuk bekerja selama jam kerja berlangsung dan besarnya persentase aktifitas non produktif.

- Persentase waktu produktif operator stasiun kerja tenun (Nama Operator: Ogi) hari ke-1 (satu)
 
$$= \frac{56 - 6}{56}$$

$$= 0,89$$

$$P = \frac{0,89 + 0,91 + 0,93}{3}$$

$$= 0,91 \approx 91 \%$$

Rekapitulasi hasil perhitungan waktu produktif untuk 48 (empat puluh delapan) operator stasiun tenun ditunjukkan pada tabel 3.

**Tabel 3.** Rekapitulasi waktu produktif

| No | Nama    | Hari 1 |      |                 | Hari 2 |      |                 | Hari 3 |      |                 | Rata-rata Waktu Produktif |
|----|---------|--------|------|-----------------|--------|------|-----------------|--------|------|-----------------|---------------------------|
|    |         | Work   | Idle | Waktu Produktif | Work   | Idle | Waktu Produktif | Work   | Idle | Waktu Produktif |                           |
| 1  | Ogi     | 50     | 6    | 0.8929          | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 0.9107                    |
| 2  | Nenden  | 52     | 4    | 0.9286          | 52     | 4    | 0.9286          | 51     | 5    | 0.9107          | 0.9226                    |
| 3  | Angga   | 52     | 4    | 0.9286          | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 0.9226                    |
| 4  | Reni    | 52     | 4    | 0.9286          | 52     | 4    | 0.9286          | 51     | 5    | 0.9107          | 0.9226                    |
| 5  | Rani    | 51     | 5    | 0.9107          | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 0.9167                    |
| 6  | Deti    | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 51     | 5    | 0.9107          | 0.9167                    |
| 7  | Cepi    | 50     | 6    | 0.8929          | 51     | 5    | 0.9107          | 51     | 5    | 0.9107          | 0.9048                    |
| 8  | Sandi   | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 52     | 4    | 0.9286          | 0.9226                    |
| 9  | Mira    | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 51     | 5    | 0.9107          | 0.9167                    |
| 10 | Aris    | 51     | 5    | 0.9107          | 50     | 6    | 0.8929          | 51     | 5    | 0.9107          | 0.9048                    |
| 11 | Sansan  | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 52     | 4    | 0.9286          | 0.9226                    |
| 12 | Lisna   | 52     | 4    | 0.9286          | 51     | 5    | 0.9107          | 51     | 5    | 0.9107          | 0.9167                    |
| 13 | Rosita  | 52     | 4    | 0.9286          | 52     | 4    | 0.9286          | 51     | 5    | 0.9107          | 0.9226                    |
| 14 | Rizal   | 51     | 5    | 0.9107          | 51     | 5    | 0.9107          | 51     | 5    | 0.9107          | 0.9107                    |
| 15 | Rian    | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 51     | 5    | 0.9107          | 0.9167                    |
| 16 | Kartini | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 52     | 4    | 0.9286          | 0.9226                    |
| 17 | Bonet   | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 51     | 5    | 0.9107          | 0.9167                    |
| 18 | Hendi   | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 51     | 5    | 0.9107          | 0.9167                    |
| 19 | Edeng   | 51     | 5    | 0.9107          | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 0.9167                    |
| 20 | Elih    | 51     | 5    | 0.9107          | 53     | 3    | 0.9464          | 52     | 4    | 0.9286          | 0.9286                    |
| 21 | Emi     | 52     | 4    | 0.9286          | 52     | 4    | 0.9286          | 51     | 5    | 0.9107          | 0.9226                    |
| 22 | Desti   | 51     | 5    | 0.9107          | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 0.9167                    |
| 23 | Eden    | 52     | 4    | 0.9286          | 52     | 4    | 0.9286          | 51     | 5    | 0.9107          | 0.9226                    |
| 24 | Kayah   | 51     | 5    | 0.9107          | 51     | 5    | 0.9107          | 51     | 5    | 0.9107          | 0.9107                    |
| 25 | Asti    | 52     | 4    | 0.9286          | 52     | 4    | 0.9286          | 52     | 4    | 0.9286          | 0.9286                    |
| 26 | Enur    | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 52     | 4    | 0.9286          | 0.9226                    |
| 27 | Deno    | 51     | 5    | 0.9107          | 50     | 6    | 0.8929          | 51     | 5    | 0.9107          | 0.9048                    |
| 28 | Jajang  | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 51     | 5    | 0.9107          | 0.9167                    |
| 29 | Dian    | 52     | 4    | 0.9286          | 52     | 4    | 0.9286          | 51     | 5    | 0.9107          | 0.9226                    |
| 30 | Jeni    | 52     | 4    | 0.9286          | 52     | 4    | 0.9286          | 52     | 4    | 0.9286          | 0.9286                    |
| 31 | Apit    | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 51     | 5    | 0.9107          | 0.9167                    |

| No        | Nama    | Hari 1 |      |                 | Hari 2 |      |                 | Hari 3 |      |                 | Rata-rata Waktu Produktif |
|-----------|---------|--------|------|-----------------|--------|------|-----------------|--------|------|-----------------|---------------------------|
|           |         | Work   | Idle | Waktu Produktif | Work   | Idle | Waktu Produktif | Work   | Idle | Waktu Produktif |                           |
| 32        | Asep    | 52     | 4    | 0.9286          | 52     | 4    | 0.9286          | 52     | 4    | 0.9286          | 0.9286                    |
| 33        | Bayu    | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 51     | 5    | 0.9107          | 0.9167                    |
| 34        | Ripaldi | 50     | 6    | 0.8929          | 51     | 5    | 0.9107          | 50     | 6    | 0.8929          | 0.8988                    |
| 35        | AiRance | 53     | 3    | 0.9464          | 52     | 4    | 0.9286          | 53     | 3    | 0.9464          | 0.9405                    |
| 36        | Ika     | 52     | 4    | 0.9286          | 52     | 4    | 0.9286          | 53     | 3    | 0.9464          | 0.9345                    |
| 37        | Diah    | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 52     | 4    | 0.9286          | 0.9226                    |
| 38        | Aceu    | 52     | 4    | 0.9286          | 51     | 5    | 0.9107          | 51     | 5    | 0.9107          | 0.9167                    |
| 39        | Ajay    | 52     | 4    | 0.9286          | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 0.9226                    |
| 40        | Sendi   | 52     | 4    | 0.9286          | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 0.9226                    |
| 41        | Rizki   | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 51     | 5    | 0.9107          | 0.9167                    |
| 42        | Iwan    | 51     | 5    | 0.9107          | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 0.9167                    |
| 43        | Heru    | 52     | 4    | 0.9286          | 52     | 4    | 0.9286          | 52     | 4    | 0.9286          | 0.9286                    |
| 44        | Rahmat  | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 51     | 5    | 0.9107          | 0.9167                    |
| 45        | Egi     | 52     | 4    | 0.9286          | 53     | 3    | 0.9464          | 52     | 4    | 0.9286          | 0.9345                    |
| 46        | Agus    | 51     | 5    | 0.9107          | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 0.9167                    |
| 47        | Andri   | 52     | 4    | 0.9286          | 51     | 5    | 0.9107          | 52     | 4    | 0.9286          | 0.9226                    |
| 48        | Yana    | 51     | 5    | 0.9107          | 51     | 5    | 0.9107          | 51     | 5    | 0.9107          | 0.9107                    |
| Rata-rata |         | 51     | 5    | 0.9170          | 52     | 4    | 0.9215          | 52     | 5    | 0.9196          | 0.9194                    |

### Penentuan Penyesuaian (*Performance Rating*)

*Performance rating* bertujuan untuk memberi penilaian atau mengevaluasi kecepatan kerja seorang operator dalam menjalankan tugasnya. Dalam penelitian ini, penilaian *performance rating* berdasarkan tabel *wastinghouse system*.

Berikut ini adalah contoh perhitungan *performance rating* untuk operator Ogi pada stasiun kerja tenun PD. Tenun ATBM Faishal Ridwan:

$$\begin{aligned}
 \text{Performance rating} &= 1 + \text{rating factor} \\
 &= 1 + (0.03 + 0.02 + 0 + 0) \\
 &= 1.05
 \end{aligned}$$

Adapun hasil rekapitulasi *performance rating* untuk semua operator di stasiun kerja tenun dapat dilihat pada Tabel 4

**Tabel 4.** Rekapitulasi hasil *Performance rating*

| No | Nama   | <i>Westinghouse System</i> |               |                  |                    | <i>Rating Performance</i> |
|----|--------|----------------------------|---------------|------------------|--------------------|---------------------------|
|    |        | <i>Skill</i>               | <i>Effort</i> | <i>Condition</i> | <i>Consistency</i> |                           |
| 1  | Ogi    | C2=+0.03                   | C2=+0.02      | D=0              | D=0                | 1.05                      |
| 2  | Nenden | C1=+0.06                   | C2=+0.02      | D=0              | C=+0.01            | 1.09                      |
| 3  | Angga  | C1=+0.06                   | C2=+0.02      | D=0              | D=0                | 1.08                      |
| 4  | Reni   | C2=+0.03                   | D=0           | D=0              | C=+0.01            | 1.04                      |
| 5  | Rani   | C2=+0.03                   | C2=+0.02      | D=0              | C=+0.01            | 1.06                      |
| 6  | Deti   | C2=+0.03                   | D=0           | D=0              | C=+0.01            | 1.04                      |
| 7  | Cepi   | C1=+0.06                   | C2=+0.02      | D=0              | D=0                | 1.08                      |
| 8  | Sandi  | C1=+0.06                   | C2=+0.02      | D=0              | D=0                | 1.08                      |
| 9  | Mira   | C1=+0.06                   | C2=+0.02      | D=0              | C=+0.01            | 1.09                      |

| No | Nama     | Westinghouse System |          |           |             | Rating Performance |
|----|----------|---------------------|----------|-----------|-------------|--------------------|
|    |          | Skill               | Effort   | Condition | Consistensy |                    |
| 10 | Aris     | C2=+0.03            | C2=+0.02 | C=+0.01   | D=0         | 1.06               |
| 11 | Sansan   | C2=+0.03            | D=0      | D=0       | D=0         | 1.03               |
| 12 | Lisna    | C2=+0.03            | C2=+0.02 | D=0       | C=+0.01     | 1.06               |
| 13 | Rosita   | C1=+0.06            | C2=+0.02 | D=0       | D=0         | 1.08               |
| 14 | Rizal    | C2=+0.03            | C2=+0.02 | D=0       | D=0         | 1.05               |
| 15 | Rian     | C2=+0.03            | C1=+0.05 | D=0       | C=+0.01     | 1.09               |
| 16 | Kartini  | C2=+0.03            | C2=+0.02 | D=0       | D=0         | 1.05               |
| 17 | Bonet    | C1=+0.03            | C2=+0.02 | C=+0.01   | C=+0.01     | 1.07               |
| 18 | Hendi    | C1=+0.06            | C1=+0.05 | D=0       | D=0         | 1.11               |
| 19 | Edeng    | C1=+0.06            | C2=+0.02 | C=+0.01   | D=0         | 1.09               |
| 20 | Elih     | C1=+0.06            | C1=+0.05 | C=+0.01   | D=0         | 1.12               |
| 21 | Emi      | C1=+0.06            | C1=+0.05 | D=0       | D=0         | 1.11               |
| 22 | Desti    | C1=+0.06            | C2=+0.02 | C=+0.01   | D=0         | 1.09               |
| 23 | Eden     | C1=+0.06            | C2=+0.02 | D=0       | D=0         | 1.08               |
| 24 | Kayah    | C1=+0.06            | C1=+0.05 | D=0       | D=0         | 1.11               |
| 25 | Asti     | C2=+0.03            | C2=+0.02 | C=+0.01   | D=0         | 1.06               |
| 26 | Enur     | C2=+0.03            | C1=+0.05 | D=0       | C=+0.01     | 1.09               |
| 27 | Deno     | C2=+0.03            | C2=+0.02 | D=0       | D=0         | 1.05               |
| 28 | Jajang   | D=0                 | C1=+0.05 | D=0       | C=+0.01     | 1.06               |
| 29 | Dian     | C2=+0.03            | C2=+0.02 | C=+0.01   | D=0         | 1.06               |
| 30 | Jeni     | C2=+0.03            | C2=+0.02 | D=0       | D=0         | 1.05               |
| 31 | Apit     | D=0                 | C2=+0.02 | D=0       | C=+0.01     | 1.03               |
| 32 | Asep     | C2=+0.03            | C1=+0.05 | D=0       | D=0         | 1.08               |
| 33 | Bayu     | C1=+0.06            | C2=+0.02 | C=+0.01   | D=0         | 1.09               |
| 34 | Ripaldi  | C1=+0.06            | C2=+0.02 | C=+0.01   | D=0         | 1.09               |
| 35 | Ai Rance | C2=+0.03            | D=0      | D=0       | C=+0.01     | 1.04               |
| 36 | Ika      | C1=+0.06            | C2=+0.02 | D=0       | C=+0.01     | 1.09               |
| 37 | Diah     | D=0                 | C2=+0.02 | D=0       | D=0         | 1.02               |
| 38 | Aceu     | C2=+0.03            | C2=+0.02 | D=0       | C=+0.01     | 1.06               |
| 39 | Ajay     | C1=+0.06            | C2=+0.02 | C=+0.01   | C=+0.01     | 1.10               |
| 40 | Sendi    | C2=+0.03            | C2=+0.02 | D=0       | C=+0.01     | 1.06               |
| 41 | Rizki    | C1=+0.06            | C2=+0.02 | D=0       | D=0         | 1.08               |
| 42 | Iwan     | C2=+0.03            | D=0      | D=0       | D=0         | 1.03               |
| 43 | Heru     | C2=+0.03            | C1=+0.05 | C=+0.01   | D=0         | 1.09               |
| 44 | Rahmat   | D=0                 | C2=+0.02 | D=0       | D=0         | 1.02               |
| 45 | Egi      | C2=+0.03            | C2=+0.02 | D=0       | C=+0.01     | 1.06               |
| 46 | Agus     | C2=+0.03            | C2=+0.02 | C=+0.01   | D=0         | 1.06               |
| 47 | Andri    | C1=+0.06            | C2=+0.02 | D=0       | C=+0.01     | 1.09               |
| 48 | Yana     | C2=+0.06            | D=0      | C=+0.01   | D=0         | 1.07               |

### Penentuan Kelonggaran (Allowance)

Penyesuaian dilakukan untuk mengantisipasi ketidakwajaran yang dapat terjadi,

misalnya bekerja tanpa kesungguhan, sangat cepat atau menjumpai kesulitan-kesulitan karena disebabkan kondisi ruangan yang kurang memadai. Kelonggaran diberikan untuk tiga hal, yaitu untuk kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa *fatigue*, dan hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan. Untuk kelonggaran operator stasiun kerja tenun ditunjukkan pada tabel 5

**Tabel 5.** Kelonggaran Operator Stasiun Tenun Berdasarkan Jenis kelamin

|                             | <i>Allowance (%)</i>      | Faktor                              | Pria  | Wanita |
|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------------|-------|--------|
| A                           | Tenaga yang dikeluarkan   | Dapat diabaikan                     | 3     | 3      |
| B                           | Sikap Kerja               | Duduk                               | 1     | 1      |
| C                           | Gerakan kerja             | Normal                              | 0     | 0      |
| D                           | Kelelahan mata            | Pandangan yang hampir terus menerus | 6     | 6      |
| E                           | Keadaan suhu tempat kerja | Normal                              | 0     | 0      |
| F                           | Keadaan Atmosfer          | Cukup                               | 0     | 0      |
| G                           | Keadaan Lingkungan        | Bersih, sehat, dan sedikit bising   | 0     | 0      |
| H                           | Kebutuhan Pribadi         | -                                   | 2,5   | 5      |
| Total                       |                           |                                     | 12,5  | 15     |
| Persentase <i>Allowance</i> |                           |                                     | 0,125 | 0.150  |

### Penentuan Nilai Beban Kerja Fisik

Nilai beban kerja fisik adalah hasil kali antara persentase waktu produktif, *rating performa* dan  $1 + allowance$ . Berikut contoh untuk nilai beban kerja fisik Operator Stasiun kerja Tenun :

- Beban fisik =  $0.9107 \times 1.05 \times (1+0.125)$   
= 1.076 atau dapat dinyatakan dalam bentuk persentase (107.6%).

**Tabel 6.** 17 Nilai beban kerja seluruh operator stasiun kerja Tenun

| No | Nama    | Waktu Produktif | <i>Allowance</i> | <i>Rating Performance</i> | Nilai Beban Kerja Fisik |
|----|---------|-----------------|------------------|---------------------------|-------------------------|
| 1  | Ogi     | 0.9107          | 0.125            | 1.05                      | 1.076                   |
| 2  | Nenden  | 0.9226          | 0.150            | 1.09                      | 1.157                   |
| 3  | Angga   | 0.9226          | 0.125            | 1.08                      | 1.121                   |
| 4  | Reni    | 0.9226          | 0.150            | 1.04                      | 1.103                   |
| 5  | Rani    | 0.9167          | 0.150            | 1.06                      | 1.117                   |
| 6  | Deti    | 0.9167          | 0.150            | 1.04                      | 1.096                   |
| 7  | Cepi    | 0.9048          | 0.125            | 1.08                      | 1.099                   |
| 8  | Sandi   | 0.9226          | 0.125            | 1.08                      | 1.121                   |
| 9  | Mira    | 0.9167          | 0.150            | 1.09                      | 1.149                   |
| 10 | Aris    | 0.9048          | 0.125            | 1.06                      | 1.079                   |
| 11 | Sansan  | 0.9226          | 0.150            | 1.03                      | 1.093                   |
| 12 | Lisna   | 0.9167          | 0.150            | 1.06                      | 1.117                   |
| 13 | Rosita  | 0.9226          | 0.150            | 1.08                      | 1.146                   |
| 14 | Rizal   | 0.9107          | 0.125            | 1.05                      | 1.076                   |
| 15 | Rian    | 0.9167          | 0.125            | 1.09                      | 1.124                   |
| 16 | Kartini | 0.9226          | 0.150            | 1.05                      | 1.114                   |
| 17 | Bonet   | 0.9167          | 0.125            | 1.07                      | 1.103                   |
| 18 | Hendi   | 0.9167          | 0.125            | 1.11                      | 1.145                   |

| No               | Nama     | Waktu Produktif | Allowance | Rating Performance | Nilai Beban Kerja Fisik |
|------------------|----------|-----------------|-----------|--------------------|-------------------------|
| 19               | Edeng    | 0.9167          | 0.125     | 1.09               | 1.124                   |
| 20               | Elih     | 0.9286          | 0.150     | 1.12               | 1.196                   |
| 21               | Emi      | 0.9226          | 0.150     | 1.11               | 1.178                   |
| 22               | Desti    | 0.9167          | 0.150     | 1.09               | 1.149                   |
| 23               | Eden     | 0.9226          | 0.125     | 1.08               | 1.121                   |
| 24               | Kayah    | 0.9107          | 0.150     | 1.11               | 1.163                   |
| 25               | Asti     | 0.9286          | 0.150     | 1.06               | 1.132                   |
| 26               | Enur     | 0.9226          | 0.150     | 1.09               | 1.157                   |
| 27               | Deno     | 0.9048          | 0.125     | 1.05               | 1.069                   |
| 28               | Jajang   | 0.9167          | 0.125     | 1.06               | 1.093                   |
| 29               | Dian     | 0.9226          | 0.150     | 1.06               | 1.125                   |
| 30               | Jeni     | 0.9286          | 0.125     | 1.05               | 1.097                   |
| 31               | Apit     | 0.9167          | 0.125     | 1.03               | 1.062                   |
| 32               | Asep     | 0.9286          | 0.125     | 1.08               | 1.128                   |
| 33               | Bayu     | 0.9167          | 0.125     | 1.09               | 1.124                   |
| 34               | Ripaldi  | 0.8988          | 0.125     | 1.09               | 1.102                   |
| 35               | Ai Rance | 0.9405          | 0.150     | 1.04               | 1.125                   |
| 36               | Ika      | 0.9345          | 0.150     | 1.09               | 1.171                   |
| 37               | Diah     | 0.9226          | 0.150     | 1.02               | 1.082                   |
| 38               | Aceu     | 0.9167          | 0.150     | 1.06               | 1.117                   |
| 39               | Ajay     | 0.9226          | 0.125     | 1.1                | 1.142                   |
| 40               | Sendi    | 0.9226          | 0.125     | 1.06               | 1.100                   |
| 41               | Rizki    | 0.9167          | 0.125     | 1.08               | 1.114                   |
| 42               | Iwan     | 0.9167          | 0.125     | 1.03               | 1.062                   |
| 43               | Heru     | 0.9286          | 0.125     | 1.09               | 1.139                   |
| 44               | Rahmat   | 0.9167          | 0.125     | 1.02               | 1.052                   |
| 45               | Egi      | 0.9345          | 0.125     | 1.06               | 1.114                   |
| 46               | Agus     | 0.9167          | 0.125     | 1.06               | 1.093                   |
| 47               | Andri    | 0.9226          | 0.125     | 1.09               | 1.131                   |
| 48               | Yana     | 0.9107          | 0.125     | 1.07               | 1.096                   |
| <b>Total</b>     |          |                 |           |                    | 53.595                  |
| <b>Rata-rata</b> |          |                 |           |                    | 1.117                   |

Dari hasil yang didapatkan nilai total sebesar 53.595 dan rata-rata dari keseluruhan operator stasiun kerja tenun sebesar 1.117. Karena nilai rata-rata dari beban fisik melebihi 100%, maka harus dilakukan penyeimbangan beban kerja. Penyeimbangan beban kerja dapat dilakukan dengan cara penambahan tenaga kerja pada stasiun kerja tenun. Adapun alternatif penambahan tenaga kerja, sebagai berikut:

- Nilai beban kerja fisik, jika tenaga kerja berjumlah 49 orang  

$$\text{Pekerja} = \frac{53.595}{49} = 1.09$$
- Nilai beban kerja fisik, jika tenaga kerja berjumlah 50 orang  

$$\text{Pekerja} = \frac{53.595}{50} = 1.07$$
- Nilai beban kerja fisik, jika tenaga kerja berjumlah 51 orang

$$\text{Pekerja} = \frac{53.595}{51} = 1.05$$

- Nilai beban kerja fisik, jika tenaga kerja berjumlah 52 orang

$$\text{Pekerja} = \frac{53.595}{52} = 1.03$$

- Nilai beban kerja fisik, jika tenaga kerja berjumlah 53 orang

$$\text{Pekerja} = \frac{53.595}{53} = 1.01$$

- Nilai beban kerja fisik, jika tenaga kerja berjumlah 54 orang

$$\text{Pekerja} = \frac{53.595}{54} = 0.99$$

Perhitungan diatas menunjukkan bahwa jika pekerjaan pada stasiun kerja tenun dilakukan dengan penambahan 6 (enam) karyawan beban kerja operator menjadi 0,99. Nilai tersebut termasuk ke dalam kategori ringan.

#### D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan berdasarkan tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini, yaitu diantaranya sebagai berikut :

1. Dari hasil sampling pekerjaan didapatkan jumlah pengamatan selama 3 (tiga) hari berjumlah 2688 pengamatan. Dari hasil persentase produktif seluruh operator stasiun kerja tenun didapatkan waktu produktif rata-rata sebesar 91%.
2. Berdasarkan penyebaran kuesioner dan pengolahan data mengenai beban mental kerja menggunakan metode NASA-TLX didapatkan hasil bahwa beban kerja rata-rata operator stasiun kerja tenun termasuk dalam kategori berat. Adapun penyebab dari beban mental yang berat yaitu salah satunya adalah tenaga kerja yang kurang dan tidak sesuai dengan beban kerja yang ada.
3. Penggunaan waktu kerja telah dilakukan secara optimal oleh operator stasiun kerja tenun dengan persentase waktu produktif sebesar 91%. Nilai rata-rata beban kerja fisik untuk seluruh operator stasiun kerja tenun sebesar 1.117, dengan rata-rata faktor penyesuaian sebesar 1.06, dan faktor kelonggaran untuk operator pria sebesar 12.5% dan operator wanita sebesar 15%. Berdasarkan hasil beban kerja fisik maka diperlukan penambahan tenaga kerja berjumlah berjumlah 6 (enam) operator menjadi 54 operator.

#### Daftar Pustaka

- Hoonaker, P., Carayon, P., Gurses, B, McGuire, Khunlertkit, dan Walker, J. (2011). *Measuring workload of ICU nurses with questionnaire survey: the NASA Task load Index (TLX)*. USA: IIE Transactions on Healthcare System Engineering.
- Iridiastadi, H., dan Yassierli. (2014). *Ergonomi: Suatu Pengantar*. Bandung: PT. Remaja Rodaskarya.
- Maretno Anton., 2015. *Analisa Beban Kerja Fisik dan Mental dengan Menggunakan Work Sampling dan NASA-TLX Untuk Menentukan Jumlah Operator*, [e-journal] Vol 11. [Diakses 7 Februari 2018]
- Suma'mur P.K. 2009. *Hygiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Gunung Agung.
- Sutalaksana, dkk. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. ITB. Bandung.
- Stanton, A.N., Salmon, P., Jenkins, D., dan Walker, G. (2009). *Human Factors in the Design and Evaluation of Central Control Room Operations*. United States of America: CRC Press.
- Tarwaka, S., Bakri., dan Sudiajeng, L. (2004). *Ergonomi, Untuk Keselamatan, Kesehatan*

*Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA Press

Wignjoesobroto, S. 2003. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: PT. Guna Widya.

Yanto., Billy Ngaliman., (2017). *Ergonomi: Dasar-dasar Studi Waktu dan Gerakan Untuk Analisis dan & Perbaikan Sistem Kerja*. Jakarta.