

# Plagiasi Artikel Mochamad Sofwan Agil

*by TaskTakers*

---

**Submission date:** 10-Jul-2023 06:55PM (UTC+0900)

**Submission ID:** 2122943951

**File name:** Plagiasi\_Artikel\_Mochamad\_Sofwan\_Agil.docx (265.59K)

**Word count:** 5270

**Character count:** 25667

## Measurement Of Fatigue and Mental Work Load Using The Bourdon Wiersma and National Aeronautics and Space Administration Task Load Index

### Pengukuran Kelelahan dan Beban Mental Kerja Menggunakan Metode Bourdon Wiersma dan National Aeronautics and Space Administration Task Load Index

Mochamad Sofwan Agil<sup>1)</sup>, Boy Isma Putra <sup>\*2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

<sup>2)</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

\*Email Penulis Korespondensi: 191020700103@umsida.ac.id

**Abstract.** *PT. Tjiwi Kimia is a paper industry company that operates 3 work shifts of the 2-2-2 cycle. As a result of the shift rotation and pressure from superiors, it causes decreased work concentration and machine delays when changing materials. This study aims to determine the highest fatigue criteria for speed, accuracy and consistency and to determine the category of mental load for production operators. The Bourdon Wiersma method is used to measure fatigue [1] and the Nasa TLX method to measure mental load [2]. The results of this research are fatigue of cartoon box production operators with the highest speed level for the morning shift is considered "Good enough", fatigue for the highest level of accuracy for the morning shift is considered "Doubtful" and fatigue for the highest level of consistency for the night shift is considered "Enough". Meanwhile, the highest mental burden for cartoon box production operators is the night shift in the "High" category. With these results it is recommended for companies to apply 3 work shifts and weekends off and provide a 15 minute coffee break.*

**Keywords** - Bourdon Wiersma; Nasa TLX; Fatigue; Mental load

**Abstrak.** *PT. Tjiwi Kimia merupakan perusahaan industri kertas yang menerapkan 3 shift kerja putaran 2-2-2. Akibat putaran shift tersebut dan tekanan dari atasan serta menimbulkan konsentrasi kerja menurun dan delay mesin saat mengganti material. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kriteria kelelahan tertinggi tingkat kecepatan, ketelitian dan konstansi dan mengetahui kategori beban mental pekerja operator produksi. Metode Bourdon Wiersma digunakan untuk mengukur kelelahan [1] dan metode Nasa TLX untuk mengukur beban mental [2]. Hasil penelitian berupa kelelahan operator produksi cartoon box tingkat kecepatan tertinggi shift pagi dikriteriakan "Cukup Baik", kelelahan tingkat ketelitian tertinggi shift pagi dikriteriakan "Ragu-ragu" dan kelelahan tingkat konstansi tertinggi shift malam dikriteriakan "Cukup". Sedangkan beban mental tertinggi operator produksi cartoon box adalah shift malam dengan kategori "Tinggi". Dengan hasil tersebut disarankan bagi perusahaan menerapkan 3 shift kerja dan akhir minggu libur serta memberikan coffebreak 15 menit.*

**Kata Kunci** - Bourdon Wiersma; Nasa TLX; Kelelahan; Beban mental

## I. PENDAHULUAN

Kegiatan industri tidak terlepas dari shift kerja, shift kerja adalah suatu cara mengorganisasikan kerja untuk mencapai produktivitas kerja sebagai pemenuhan tuntutan pelanggan [3]. Shift kerja biasa terbagi menjadi tiga bagian yaitu pagi, sore dan malam. Jam kerja yang baik dalam 7 hari ialah sekitar 40 sampai 48 jam yang dibagi menjadi 5 dan 6 hari kerja. 30 menit menjadi jumlah maksimal untuk tambahan jam [4]. Kelelahan bahkan beban mental dapat terjadi pada pekerja apabila penerapan shift kerja tidak baik dan jam kerja melebihi batas yang sudah ditentukan. Kelelahan secara nyata dapat mempengaruhi kesehatan tenaga kerja dan dapat menurunkan produktivitas [5], beban kerja yang tidak optimal akan menimbulkan stress sedangkan beban kerja sedikit membuat jenuh [6]. Masalah ini sering dijumpai pada tempat kerja yang menerapkan jam kerja shift yang kurang tepat seperti pergantian shift kerja tidak tepat dan pengaturan shift kerja yang terlalu panjang atau pendek.

PT. Tjiwi Kimia merupakan perusahaan yang memproduksi produk berbahan kertas seperti kertas, amplop, kardus dan karton. Pada produksi cartoon box menerapkan 3 shift kerja dengan putaran 2-2-2 yang artinya 2 hari shift pagi, 2 hari shift siang, 2 hari shift malam dan 2 hari libur, lama kerja 7 jam dengan 1 jam istirahat. Kelelahan kerja dapat terjadi dari faktor internal seperti waktu kerja yang berlebihan, istirahat kurang, kerja malam, usia, umur dan gizi [7] dan faktor eksternal seperti suhu, kebisingan dan pencahayaan [8]. Sedangkan penyebab beban mental yaitu jenis pekerjaan, situasi kerja dan kurang motivasi [9]. Dari identifikasi di lapangan, karena putaran shift tersebut dan beban mental berupa tekanan dari atasan serta target produksi berdampak pada jam tidur operator kurang teratur, konsentrasi kerja menurun dan delay mesin saat mengganti material produksi.

Pada penelitian terdahulu yang sudah dilakukan, penelitian tersebut dilakukan pada perusahaan manufaktur yang menerapkan 2 shift yang mengakibatkan adanya timbul kelelahan pada operator khususnya di bagian pemecahan agregat. Metode yang digunakan ialah *Bourdon Wiersma* dengan hasil yang diperoleh dari analisis sistem kerja ini adalah shift 1 dan shift 2 memiliki tingkat kelelahan yang tidak sama [1]. Penelitian mengenai beban mental kerja juga dilakukan, penelitian tersebut merupakan perusahaan bergerak dibidang remanufacturing komponen-komponen alat berat di Indonesia. Penelitian ini menggunakan pendekatan NASA TLX untuk menentukan nilai beban kerja mental pada Bagian General Over Houl (GOH) di PT. Universal Techno Reksa Jaya. [9]. Pada penelitian tersebut hanya sampai pada tahap pengukuran beban mental dan merekomendasikan penambahan SDM di bagian *Section General Over Houl (GOH)* agar dapat membagi *jobs desk* pekerjaan.

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui kelelahan tingkat kecepatan, ketelitian dan konstansi tertinggi pada operator produksi *cartoon box*, mengetahui kategori beban mental kerja tertinggi pada operator produksi *cartoon box* tiap *shift* kerja, dan merekomendasikan putaran *shift* kerja yang baik. Untuk mendapatkan hasil tersebut diperlukan metode *Bourdon Wiersma* sebagai alat ukur tingkat kelelahan pada pekerjaan yang membutuhkan konstansi, kecepatan dan ketelitian tingkat tinggi dan untuk memperlambat kelelahan pekerja bagian produksi [10] dan *NASA-TLX (National Aeronautics and Space Administration Task Load Index)* yang digunakan untuk mengukur beban kerja mental dengan mempertimbangkan enam skala yaitu KM (kebutuhan Mental), KF (Kebutuhan Fisik), KW (Kebutuhan Waktu), P (Performansi), TF (Tingkat Frustrasi) dan TU (Tingkat Usaha) [11], sehingga dapat mengetahui kelelahan dan beban kerja pada operator produksi akibat *shift* kerja serta melakukan perbaikan guna meningkatkan produktivitas kinerja operator dengan melakukan motivasi sebagai penunjang semangat kerja serta fasilitas olahraga dan *ice breaking games* digunakan sebagai bentuk hiburan untuk menjaga kebugaran staf. [9] dan memberi saran putaran *shift* kerja yang baik.

## II. METODE

Pada penelitian ini menggunakan metode *Bourdon Wiersma* sebagai alat ukur kelelahan tingkat ketelitian, kecepatan, dan konstansi, dan metode *NASA TLX* untuk menganalisis beban mental. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh operator mesin produksi *cartoon box* sebanyak 44 orang yang terdiri dari 4 grub masing-masing grub 11 orang. Sample diambil menggunakan teknik *probability sampling* yaitu pengambilan sampel secara acak karena populasi bersifat homogen [12] sebanyak 33 orang, 11 orang setiap *shift*.

### 1. *Bourdon Wiersma*

*Bourdon Wiersma* ialah metode yang digunakan untuk mengevaluasi dan menganalisis kelelahan pekerja berdasarkan ketelitian, kecepatan dan konstansi pekerjaannya [1]. Ada tiga langkah dalam perhitungan interpretasi menggunakan rumus tes *Bourdon Wiersma*. [8], ialah:

#### a. Kecepatan kerja

Kecepatan kerja yaitu kemampuan untuk menjalankan suatu kegiatan secara berulang serta berhubungan dalam waktu yang sesingkat mungkin. Rumus perhitungan kecepatan pada tes *Bourdon Wiersma* sebagai berikut:

$$\text{Kecepatan} = \sum f_x / N \quad (1)$$

Sumber: [13]

Keterangan: 5

- X : Waktu terendah-tertinggi
- F : Frekuensi tiap-tiap kecepatan
- fX : Jumlah frekuensi kecepatan
- N : Jumlah baris

#### b. Ketelitian kerja

Ketelitian dapat meningkatkan kerapian, kecermatan dan keakuratan pekerjaan seseorang. Untuk menghitung ketelitian diperiksa setiap baris kelompok 4 titik yang dilewati atau salah mencoret yang bukan kelompok 4 titik. Yang dipakai adalah waktu dari baris ke 3 sampai dengan baris ke 27, sehingga jumlahnya 25 baris.

#### c. Konstansi kerja

Konstansi artinya tidak terjadi perubahan secara terus menerus dalam waktu yang sama. Yang berarti perbedaan semakin kecil maka konstansi pekerjaan tambah tinggi atau sebaiknya. Rumus perhitungan konstansi pada tes *Bourdon Wiersma* sebagai berikut:

$$\text{Konstansi} = \sum f_x^2 / \text{Kecepatan} \quad (2)$$

Sumber: [13]

Keterangan:

- x : Deviasi/ X – M
- Fx2 : (x) deviasi x Fx

Peralatan yang diperlukan untuk melakukan tes *Bourdon Wiersma* yaitu:

1. Form pengerjaan tes *Bourdon Wiersma* yang terdiri dari kelompok titik-titik dari 3 sampai 5 titik (satu baris berisi 20 kelompok titik-titik dan semuanya berjumlah 30 baris). Contoh tes *Bourdon Wiersma* :



Gambar 1. Form Tes Bourdon Wiersma

2. Form pencatatan waktu pengerjaan, pensil dan *stopwatch*
3. Tabel skala penilaian tes *Bourdon Wiersma*

Tabel 1. Skala Penilaian Tes Bourdon Wiersma

| Kecepatan | Ketelitian | Konstansi | Nilai | WS    | Kriteria        |
|-----------|------------|-----------|-------|-------|-----------------|
| -         | -          | -         | -     | 15-20 | 6-<br>Baik      |
| 0-9,6     | 1          | 0-1,9     | 9     | 14    | Cukup Baik      |
| 9,7-10,4  | 2          | 2-2,6     | 8,5   | 13    | Cukup Baik      |
| 10,5-11,1 | 3          | 2,7-3,2   | 8     | 12    | Cukup           |
| 11,2-11,8 | 2-5        | 3,3-3,8   | 7,5   | 11    | Cukup           |
| 11,9-12,6 | 6-7        | 3,9-4,5   | 7     | 10,5  | Cukup           |
| 12,7-13,5 | 8-9        | 4,6-5,4   | 6,5   | 10    | Cukup           |
| 13,6-14,6 | 10-12      | 5,5-6,7   | 6     | 9     | Cukup           |
| 14,7-16,0 | 13-16      | 6,8-8,6   | 5,5   | 8     | 25<br>Ragu-Ragu |
| 16,1-17,8 | 17-22      | 8,7-11,3  | 5     | 7,5   | Ragu-Ragu       |
| 17,9-20,0 | 23-31      | 11,4-15,0 | 4,5   | 7     | Ragu-Ragu       |
| 20,1-22,6 | 32-43      | 15,1-20,1 | 4     | 6,5   | Kurang          |
| 22,7-25,4 | 44-58      | 20,2-25,9 | 3,5   | 6     | Kurang          |
| 25,5-up   | 59-up      | 26,0-up   | 3     | 5     | Kurang          |
| -         | -          | -         | 0-2   | 0-5   | Kurang          |

Sumber: [13]

2. NASA TLX (National Aeronautics and Space Administration Task Load Index)

Metode NASA TLX dapat dipakai untuk menganalisis beban kerja mental yang dihadapi oleh pekerja yang harus melaksanakan berbagai kegiatan dalam pekerjaannya [2]. Metode ini memiliki kelebihan yang mencakup enam skala indikator dalam pengukurannya, yaitu KM (kebutuhan Mental), KF (Kebutuhan Fisik), (KW (Kebutuhan Waktu), P (Performansi), TF (Tingkat Frustrasi) dan TU (Tingkat Usaha) [14]. Dalam pengukuran beban kerja mental dengan menggunakan metode NASA TLX, langkah – langkah sebagai berikut [9]:

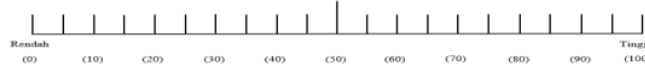
- a. Pembobotan, yaitu memilih 15 indikasi yang mendominasi untuk setiap pasangan berdasarkan keadaan masing-masing responden.

|                                             |                                               |                                              |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Kebutuhan Waktu<br>ATAU<br>Kebutuhan Mental | Tingkat Usaha<br>ATAU<br>Tingkat Frustrasi    | Tingkat Frustrasi<br>ATAU<br>Kebutuhan Waktu |
| Kebutuhan Fisik<br>ATAU<br>Kebutuhan Mental | Performansi<br>ATAU<br>Kebutuhan Fisik        | Tingkat Usaha<br>ATAU<br>Kebutuhan Waktu     |
| Tingkat Usaha<br>ATAU<br>Kebutuhan Mental   | Tingkat Frustrasi<br>ATAU<br>Kebutuhan Waktu  | Tingkat Frustrasi<br>ATAU<br>Performansi     |
| Performansi<br>ATAU<br>Kebutuhan Mental     | Tingkat Usaha<br>ATAU<br>Kebutuhan Fisik      | Tingkat Usaha<br>ATAU<br>Performansi         |
| Performansi<br>ATAU<br>Kebutuhan Fisik      | Tingkat Frustrasi<br>ATAU<br>Kebutuhan Mental | Kebutuhan waktu<br>ATAU<br>Kebutuhan Fisik   |

Gambar 2. Perbandingan Berpasangan Dari Metode Nasa TLX

- b. Penentuan rating dengan pengisian kuesioner 6 indikator secara subjektif melalui beban mental yang dirasakan masing-masing responden, Contoh :  
Mental Demand (MD)

Seberapa besar usaha mental yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?



Gambar 3. Alat Ukur Nasa TLX

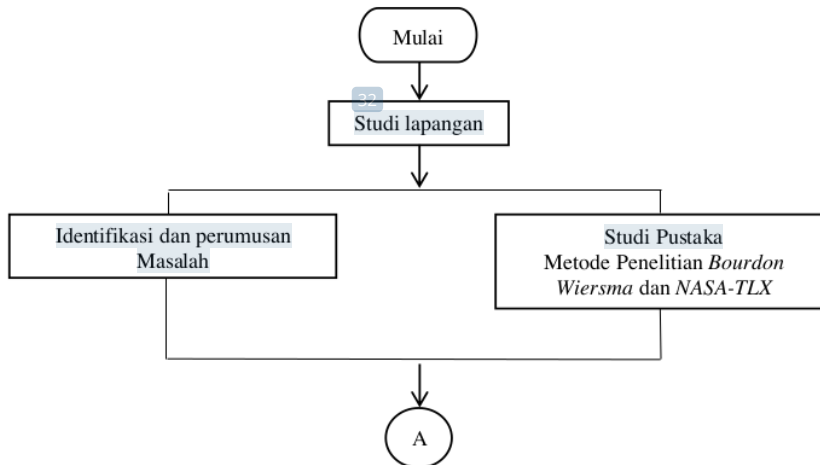
- c. Menghitung nilai *Weighted Workload* (WWL) = bobot x rating [15]  
 d. Menghitung rata-rata WWL dengan cara membagi WWL dengan jumlah total bobot sebanyak 15. Rata-rata WWL = WWL/15  
 e. Penentuan penilaian beban kerja, penilaian beban kerja memiliki kategori 5 tingkatan.

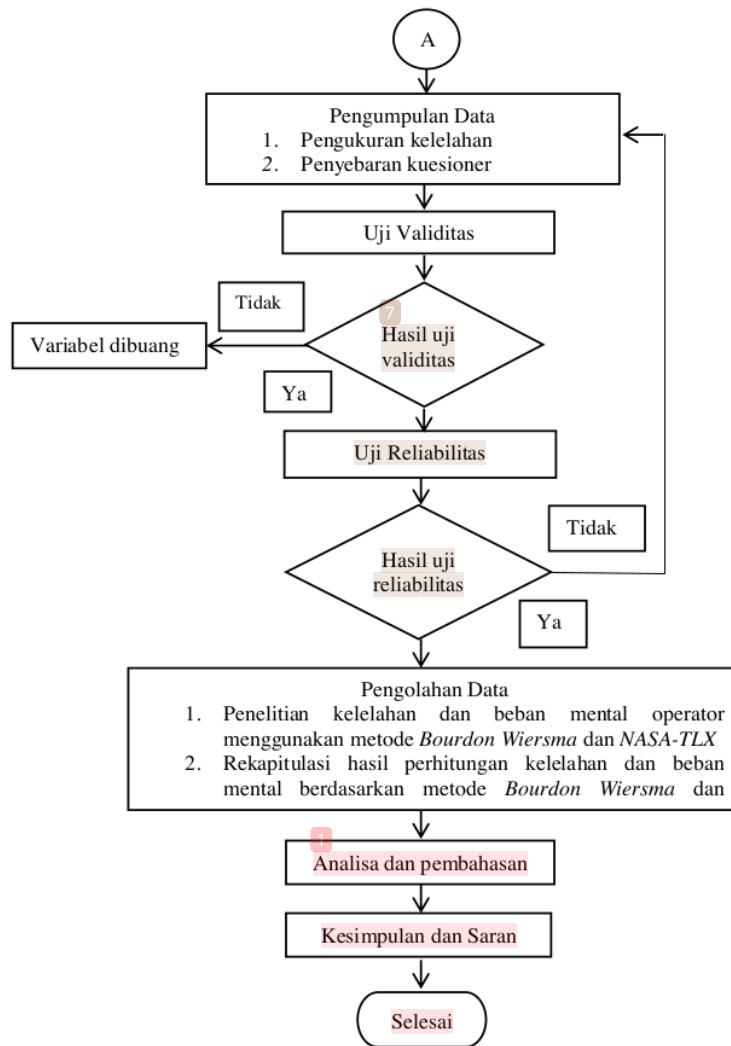
Tabel 2. kategori penilaian beban kerja

| No | Kategori      | Skala Interval |
|----|---------------|----------------|
| 1  | Rendah        | 0-9            |
| 2  | Sedang        | 10-29          |
| 3  | Agak Tinggi   | 30-49          |
| 4  | Tinggi        | 50-79          |
| 5  | Sangat Tinggi | 80-100         |

Sumber: [9]

Berikut diagram alir dari penelitian ini :





**Gambar 4.** Diagram Alir Penelitian

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Skala Penilaian Tes Bourdon Wiersma

Hasil skala penilaian tes *Bourdon Wiersma* menggunakan tabel interpretasi kuantitatif. Hasil ini diperoleh dari nilai kecepatan, ketelitian dan konstansi operator produksi yang kriteria didapatkan berdasarkan skala dari 0-9 (kolom nilai) dan skor standar yang dipakai yaitu Weight Scores (WS) 0- 20.

##### 1. Hasil Skala Penilaian Tes Bourdon Wiersma Tingkat Kecepatan

Penilaian Tes *Bourdon Wiersma* tingkat kecepatan dilakukan setelah semua data kecepatan pada *shift* pagi, sore dan malam diperoleh, selanjutnya dilakukan penilaian berdasarkan kriteria.

**Tabel 3.** Penilaian Kecepatan Tes *Bourdon Wiersma* Shift Pagi

| No | Responden | Bagian         | Kecepatan (detik) | Nilai | WS | Kriteria   |
|----|-----------|----------------|-------------------|-------|----|------------|
| 1  | Bagas     | Carrugating A1 | 10                | 8,5   | 13 | Cukup Baik |

|    |           |                |      |     |      |            |
|----|-----------|----------------|------|-----|------|------------|
| 2  | Dedik     | Carrugating A2 | 10,9 | 8   | 12   | Cukup Baik |
| 3  | Nicko     | Carrugating B1 | 10,2 | 8,5 | 13   | Cukup Baik |
| 4  | Siswanto  | Carrugating B2 | 10,5 | 8   | 12   | Cukup Baik |
| 5  | Panut     | Double maker   | 11,1 | 8   | 12   | Cukup Baik |
| 6  | Daniel    | Mesin potong A | 10,8 | 8   | 12   | Cukup Baik |
| 7  | Supri     | Mesin potong B | 12   | 7   | 10,5 | Cukup      |
| 8  | Kholiq    | Mesin steker   | 10,6 | 8   | 12   | Cukup Baik |
| 9  | Rio       | Mesin flexo A  | 11,7 | 7,5 | 11   | Cukup      |
| 10 | Haris     | Mesin flexo B  | 12,3 | 7   | 10,5 | Cukup      |
| 11 | Ngadiono  | Mesin Flexo C  | 11,3 | 7,5 | 11   | Cukup      |
|    | rata-rata |                | 11   | 8   | 12   | Cukup Baik |

Hasil rata-rata kecepatan mengerjakan tes *Bourdon Wiersma* operator produksi *cartoon box shift* pagi adalah 11 detik dengan nilai 8. Berdasarkan standar *Weight Scores* (WS) diketahui bahwa kecepatan kerja operator produksi *shift* pagi adalah 12 dengan kriteria "Cukup baik".

**Tabel 4.** Penilaian Kecepatan Tes *Bourdon Wiersma Shift Sore*

| No | Responden | Bagian         | Kecepatan (detik) | Nilai | WS | Kriteria   |
|----|-----------|----------------|-------------------|-------|----|------------|
| 1  | Derry     | Carrugating A1 | 9,7               | 8,5   | 13 | Cukup Baik |
| 2  | Agus      | Carrugating A2 | 9,5               | 9     | 14 | Baik       |
| 3  | Aziz      | Carrugating B1 | 9,0               | 9     | 14 | Baik       |
| 4  | Imam      | Carrugating B2 | 8,6               | 9     | 14 | Baik       |
| 5  | Fuad      | Double maker   | 8,7               | 9     | 14 | Baik       |
| 6  | Samiadi   | Mesin potong A | 9,6               | 9     | 14 | Baik       |
| 7  | Yono      | Mesin potong B | 9,1               | 9     | 14 | Baik       |
| 8  | Aldi      | Mesin steker   | 9,6               | 9     | 14 | Baik       |
| 9  | Pai       | Mesin flexo A  | 9,2               | 9     | 14 | Baik       |
| 10 | Zainal    | Mesin flexo B  | 8,5               | 9     | 14 | Baik       |
| 11 | Jainuri   | Mesin Flexo C  | 8,2               | 9     | 14 | Baik       |
|    | rata-rata |                | 9,1               | 9     | 14 | Baik       |

Hasil rata-rata kecepatan mengerjakan tes *Bourdon Wiersma* operator produksi *cartoon box shift* sore adalah 9,1 detik dengan nilai 9. Berdasarkan standar *Weight Scores* (WS) diketahui bahwa kecepatan kerja operator produksi *shift* sore adalah 14 dengan kriteria "Baik".

**Tabel 5.** Penilaian Kecepatan Tes *Bourdon Wiersma Shift Malam*

| No | Responden | Bagian         | Kecepatan (detik) | Nilai | WS | Kriteria   |
|----|-----------|----------------|-------------------|-------|----|------------|
| 1  | Wahyudi   | Carrugating A1 | 9,6               | 9     | 14 | Baik       |
| 2  | Suyono    | Carrugating A2 | 9,8               | 8,5   | 13 | Cukup Baik |
| 3  | Ferry     | Carrugating B1 | 8,3               | 9     | 14 | Baik       |
| 4  | Riono     | Carrugating B2 | 10,8              | 8     | 12 | Cukup Baik |
| 5  | Alan      | Double maker   | 9,1               | 9     | 14 | Baik       |
| 6  | Sunar     | Mesin potong A | 9,9               | 8,5   | 13 | Cukup Baik |
| 7  | Samsul    | Mesin potong B | 10,2              | 8,5   | 13 | Cukup Baik |
| 8  | Gofur     | Mesin steker   | 11,2              | 7,5   | 11 | Cukup      |
| 9  | Bisri     | Mesin flexo A  | 10,4              | 8,5   | 13 | Cukup Baik |
| 10 | Anton     | Mesin flexo B  | 11,5              | 7,5   | 11 | Cukup      |
| 11 | Sueb      | Mesin Flexo C  | 11,8              | 7,5   | 11 | Cukup      |
|    | rata-rata |                | 10,2              | 8,5   | 13 | Cukup Baik |

Hasil rata-rata kecepatan mengerjakan tes *Bourdon Wiersma* operator produksi *cartoon box shift* malam adalah 10,2 detik dengan nilai 8,5. Berdasarkan standar *Weight Scores* (WS) diketahui bahwa kecepatan kerja operator produksi *shift* malam adalah 13 dengan kriteria "Cukup Baik".

## 2. Hasil Skala Penilaian Tes *Bourdon Wiersma* Tingkat Ketelitian

Penilaian Tes *Bourdon Wiersma* Tingkat Ketelitian dilakukan setelah semua data rekapitulasi ketelitian pada *shift* pagi, sore dan malam diperoleh, selanjutnya dilakukan penilaian berdasarkan kriteria

**Tabel 6.** Penilaian Tingkat Ketelitian Tes *Bourdon Wiersma Shift Pagi*

| No | Responden | Bagian         | Ketelitian | Nilai | WS  | Kriteria  |
|----|-----------|----------------|------------|-------|-----|-----------|
| 1  | Bagas     | Carrugating A1 | 19         | 5     | 7,5 | Ragu-ragu |
| 2  | Dedik     | Carrugating A2 | 20         | 5     | 7,5 | Ragu-ragu |
| 3  | Nicko     | Carrugating B1 | 18         | 5     | 7,5 | Ragu-ragu |
| 4  | Siswanto  | Carrugating B2 | 17         | 5     | 7,5 | Ragu-ragu |
| 5  | Panut     | Double maker   | 16         | 5,5   | 8   | Ragu-ragu |
| 6  | Daniel    | Mesin potong A | 22         | 5     | 7,5 | Ragu-ragu |
| 7  | Supri     | Mesin potong B | 13         | 5,5   | 8   | Ragu-ragu |
| 8  | Kholiq    | Mesin steker   | 20         | 5     | 7,5 | Ragu-ragu |
| 9  | Rio       | Mesin flexo A  | 18         | 5     | 7,5 | Ragu-ragu |
| 10 | Haris     | Mesin flexo B  | 13         | 5,5   | 8   | Ragu-ragu |
| 11 | Ngadiono  | Mesin Flexo C  | 19         | 5     | 7,5 | Ragu-ragu |
|    | rata-rata |                | 18         | 5     | 7,5 | Ragu-ragu |

Hasil rata-rata tingkat ketelitian *shift* pagi pada operator produksi *cartoon box* saat mengerjakan tes *Bourdon Wiersma* adalah 18 yang artinya rata-rata operator produksi *shift* pagi melakukan jumlah kesalahan dalam tes *Bourdon Wiersma* sebanyak 18 dengan nilai 5. Berdasarkan standar *Weight Scores* (WS) diketahui bahwa ketelitian kerja operator produksi *shift* pagi adalah 7,5 dengan kriteria "Ragu-ragu".

**Tabel 7.** Penilaian Tingkat Ketelitian Tes *Bourdon Wiersma Shift Sore*

| No | Responden | Bagian         | Ketelitian | Nilai | WS  | Kriteria  |
|----|-----------|----------------|------------|-------|-----|-----------|
| 1  | Derry     | Carrugating A1 | 21         | 5     | 7,5 | Ragu-ragu |
| 2  | Agus      | Carrugating A2 | 19         | 5     | 7,5 | Ragu-ragu |
| 3  | Aziz      | Carrugating B1 | 11         | 6     | 9   | Cukup     |
| 4  | Imam      | Carrugating B2 | 20         | 5     | 7,5 | Ragu-ragu |
| 5  | Fuad      | Double maker   | 13         | 5,5   | 8   | Ragu-ragu |
| 6  | Samiadi   | Mesin potong A | 14         | 5,5   | 8   | Ragu-ragu |
| 7  | Yono      | Mesin potong B | 15         | 5,5   | 8   | Ragu-ragu |
| 8  | Aldi      | Mesin steker   | 17         | 5     | 7,5 | Ragu-ragu |
| 9  | Pai       | Mesin flexo A  | 12         | 6     | 9   | Cukup     |
| 10 | Zainal    | Mesin flexo B  | 18         | 5     | 7,5 | Ragu-ragu |
| 11 | Jainuri   | Mesin Flexo C  | 12         | 6     | 9   | Cukup     |
|    | rata-rata |                | 16         | 5,5   | 8   | Ragu-ragu |

Hasil rata-rata tingkat ketelitian *shift* sore pada operator produksi *cartoon box* saat mengerjakan tes *Bourdon Wiersma* adalah 16 yang artinya rata-rata operator produksi *shift* sore melakukan jumlah kesalahan dalam tes *Bourdon Wiersma* sebanyak 16 dengan nilai 5,5. Berdasarkan standar *Weight Scores* (WS) diketahui bahwa ketelitian kerja operator produksi *shift* sore adalah 8 dengan kriteria "Ragu-ragu".

**Tabel 8.** Penilaian Tingkat Ketelitian Tes *Bourdon Wiersma Shift Malam*

| No | Responden | Bagian         | Ketelitian | Nilai | WS  | Kriteria  |
|----|-----------|----------------|------------|-------|-----|-----------|
| 1  | Wahyudi   | Carrugating A1 | 19         | 5     | 7,5 | Ragu-ragu |
| 2  | Suyono    | Carrugating A2 | 24         | 4,5   | 7   | Ragu-ragu |
| 3  | Ferry     | Carrugating B1 | 18         | 5     | 7,5 | Ragu-ragu |
| 4  | Riono     | Carrugating B2 | 21         | 5     | 7,5 | Ragu-ragu |
| 5  | Alan      | Double maker   | 16         | 5,5   | 8   | Ragu-ragu |
| 6  | Sunar     | Mesin potong A | 22         | 5     | 7,5 | Ragu-ragu |
| 7  | Samsul    | Mesin potong B | 17         | 5     | 7,5 | Ragu-ragu |
| 8  | Gofur     | Mesin steker   | 10         | 6     | 9   | Cukup     |
| 9  | Bisri     | Mesin flexo A  | 20         | 5     | 7,5 | Ragu-ragu |
| 10 | Anton     | Mesin flexo B  | 13         | 5,5   | 8   | Ragu-ragu |
| 11 | Sueb      | Mesin Flexo C  | 7          | 7     | 7,5 | Cukup     |
|    | rata-rata |                | 17         | 5     | 7,5 | Ragu-ragu |

Hasil rata-rata tingkat ketelitian *shift* malam pada operator produksi *cartoon box* saat mengerjakan tes *Bourdon Wiersma* adalah 17 yang artinya rata-rata operator produksi *shift* malam melakukan jumlah kesalahan



dalam tes *Bourdon Wiersma* sebanyak 17 dengan nilai 5. Berdasarkan standar *Weight Scores* (WS) diketahui bahwa ketelitian kerja operator produksi *shift* malam adalah 7,5 dengan kriteria “Ragu-ragu”.

### 3. Hasil Skala Penilaian Tes *Bourdon Wiersma* Tingkat Konstansi

Penilaian tes *Bourdon Wiersma* tingkat konstansi dilakukan setelah semua data rekapitulasi konstansi pada *shift* pagi, sore dan malam diperoleh, selanjutnya dilakukan penilaian berdasarkan kriteria.

**Tabel 9.** Penilaian Tingkat Konstansi Tes *Bourdon Wiersma Shift Pagi*

| No        | Responden | Bagian         | Konstansi | Nilai | WS   | Kriteria  |
|-----------|-----------|----------------|-----------|-------|------|-----------|
| 1         | Bagas     | Carrugating A1 | 7,7       | 5,5   | 8    | Ragu-ragu |
| 2         | Dedik     | Carrugating A2 | 7,7       | 5,5   | 8    | Ragu-ragu |
| 3         | Nicko     | Carrugating B1 | 8,8       | 5     | 7,5  | Ragu-ragu |
| 4         | Siswanto  | Carrugating B2 | 8         | 5,5   | 8    | Ragu-ragu |
| 5         | Panut     | Double maker   | 7         | 5,5   | 8    | Ragu-ragu |
| 6         | Daniel    | Mesin potong A | 4,9       | 6,5   | 10   | Cukup     |
| 7         | Supri     | Mesin potong B | 6,4       | 6     | 9    | Cukup     |
| 8         | Kholiq    | Mesin steker   | 5,3       | 6,5   | 10   | Cukup     |
| 9         | Rio       | Mesin flexo A  | 5,4       | 6,5   | 10   | Cukup     |
| 10        | Haris     | Mesin flexo B  | 4         | 7     | 10,5 | Cukup     |
| 11        | Ngadiono  | Mesin Flexo C  | 3,3       | 7,5   | 11   | Cukup     |
| rata-rata |           |                | 6,2       | 6     | 9    | Cukup     |

Hasil rata-rata tingkat konstansi *shift* pagi pada operator produksi *cartoon box* saat mengerjakan tes *Bourdon Wiersma* adalah 6,2 dengan nilai 6. Berdasarkan standar *Weight Scores* (WS) diketahui bahwa konstansi kerja operator produksi *shift* pagi adalah 9 dengan kriteria “Cukup”.

**Tabel 10.** Penilaian Tingkat Konstansi Tes *Bourdon Wiersma Shift Sore*

| No        | Responden | Bagian         | Konstansi | Nilai | WS  | Kriteria   |
|-----------|-----------|----------------|-----------|-------|-----|------------|
| 1         | Derry     | Carrugating A1 | 10        | 5     | 7,5 | Ragu-ragu  |
| 2         | Agus      | Carrugating A2 | 9,5       | 5     | 7,5 | Ragu-ragu  |
| 3         | Aziz      | Carrugating B1 | 8,4       | 5,5   | 8   | Ragu-ragu  |
| 4         | Imam      | Carrugating B2 | 6,1       | 6     | 9   | Cukup      |
| 5         | Fuad      | Double maker   | 4,9       | 6,5   | 10  | Cukup      |
| 6         | Samiadi   | Mesin potong A | 7,4       | 5,5   | 8   | Ragu-ragu  |
| 7         | Yono      | Mesin potong B | 7,1       | 5,5   | 8   | Ragu-ragu  |
| 8         | Aldi      | Mesin steker   | 4,8       | 6,5   | 10  | Cukup      |
| 9         | Pai       | Mesin flexo A  | 5,9       | 6     | 9   | Cukup      |
| 10        | Zainal    | Mesin flexo B  | 3,1       | 8     | 12  | Cukup Baik |
| 11        | Jainuri   | Mesin Flexo C  | 2,7       | 8     | 12  | Cukup Baik |
| rata-rata |           |                | 6,4       | 6     | 9   | Cukup      |

Hasil rata-rata tingkat konstansi *shift* sore pada operator produksi *cartoon box* saat mengerjakan tes *Bourdon Wiersma* adalah 6,4 dengan nilai 6. Berdasarkan standar *Weight Scores* (WS) diketahui bahwa konstansi kerja operator produksi *shift* sore adalah 9 dengan kriteria “Cukup”.

**Tabel 11.** Penilaian Tingkat Konstansi Tes *Bourdon Wiersma Shift Malam*

| No | Responden | Bagian         | Konstansi | Nilai | WS   | Kriteria  |
|----|-----------|----------------|-----------|-------|------|-----------|
| 1  | Wahyudi   | Carrugating A1 | 7,1       | 5,5   | 8    | Ragu-ragu |
| 2  | Suyono    | Carrugating A2 | 6         | 6     | 9    | Cukup     |
| 3  | Ferry     | Carrugating B1 | 4,7       | 6,5   | 10   | Cukup     |
| 4  | Riono     | Carrugating B2 | 7,7       | 5,5   | 8    | Ragu-ragu |
| 5  | Alan      | Double maker   | 6         | 6     | 9    | Cukup     |
| 6  | Sunar     | Mesin potong A | 7         | 5,5   | 8    | Ragu-ragu |
| 7  | Samsul    | Mesin potong B | 8,4       | 5,5   | 8    | Ragu-ragu |
| 8  | Gofur     | Mesin steker   | 7,7       | 5,5   | 8    | Ragu-ragu |
| 9  | Bisri     | Mesin flexo A  | 7,1       | 5,5   | 8    | Ragu-ragu |
| 10 | Anton     | Mesin flexo B  | 7,3       | 5,5   | 8    | Ragu-ragu |
| 11 | Sueb      | Mesin Flexo C  | 4,5       | 7     | 10,5 | Cukup     |

rata-rata 6,7 6 9 Cukup

Hasil rata-rata tingkat konstansi *shift* malam pada operator *cartoon box* produksi saat mengerjakan tes *Bourdon Wiersma* adalah 6,7 dengan nilai 6. Berdasarkan standar *Weight Scores* (WS) diketahui bahwa konstansi kerja operator produksi *shift* malam adalah 9 dengan kriteria "Cukup".

### B. Hasil Perhitungan Skor Nasa TLX

Pendekatan NASA TLX digunakan untuk menentukan beban mental kerja operator produksi. Tahap pertama yang dikerjakan adalah menentukan hasil total dari setiap aspek beban mental yang didapatkan berdasarkan perkalian *rating* dan bobot. Semua nilai dari aspek beban kerja mental tersebut lalu dijumlahkan agar memperoleh WWL (*weighted work load*). Nilai WWL dibagi 15 untuk memperoleh skor terakhir. Gabungan dari keenam pasangan aspek beban kerja mental diperoleh nilai 15.

Tabel 12. Perhitungan Skor Nasa TLX Shift Pagi

| No | Nama     | Bagian       | Aspek | Bobot | Rating | Bobot x Rating | Wwl   | Skor | Kategori Beban Kerja |
|----|----------|--------------|-------|-------|--------|----------------|-------|------|----------------------|
| 1  | Bagas    | Corrugating  | KM    | 4     | 60     | 240            | 990   | 66   | Tinggi               |
|    |          |              | KF    | 3     | 70     | 210            |       |      |                      |
|    |          |              | KW    | 0     | 30     | 0              |       |      |                      |
|    |          |              | P     | 2     | 40     | 80             |       |      |                      |
|    |          |              | TF    | 1     | 60     | 60             |       |      |                      |
|    |          |              | TU    | 5     | 80     | 400            |       |      |                      |
| 2  | Dedik    | Corrugating  | KM    | 4     | 70     | 280            | 1.070 | 71   | Tinggi               |
|    |          |              | KF    | 5     | 80     | 400            |       |      |                      |
|    |          |              | KW    | 0     | 20     | 0              |       |      |                      |
|    |          |              | P     | 1     | 50     | 50             |       |      |                      |
|    |          |              | TF    | 2     | 65     | 130            |       |      |                      |
|    |          |              | TU    | 3     | 70     | 210            |       |      |                      |
| 3  | Nicko    | Corrugating  | KM    | 2     | 80     | 160            | 975   | 65   | Tinggi               |
|    |          |              | KF    | 3     | 75     | 225            |       |      |                      |
|    |          |              | KW    | 2     | 40     | 80             |       |      |                      |
|    |          |              | P     | 2     | 30     | 60             |       |      |                      |
|    |          |              | TF    | 2     | 65     | 130            |       |      |                      |
|    |          |              | TU    | 4     | 80     | 320            |       |      |                      |
| 4  | Siswanto | Corrugating  | KM    | 3     | 60     | 180            | 940   | 63   | Tinggi               |
|    |          |              | KF    | 5     | 70     | 350            |       |      |                      |
|    |          |              | KW    | 1     | 30     | 30             |       |      |                      |
|    |          |              | P     | 1     | 40     | 40             |       |      |                      |
|    |          |              | TF    | 1     | 60     | 60             |       |      |                      |
|    |          |              | TU    | 4     | 70     | 280            |       |      |                      |
| 5  | Panut    | Double maker | KM    | 3     | 80     | 240            | 1.110 | 74   | Tinggi               |
|    |          |              | KF    | 4     | 70     | 280            |       |      |                      |
|    |          |              | KW    | 4     | 80     | 320            |       |      |                      |
|    |          |              | P     | 0     | 20     | 0              |       |      |                      |
|    |          |              | TF    | 2     | 70     | 140            |       |      |                      |
|    |          |              | TU    | 2     | 65     | 130            |       |      |                      |
| 6  | Daniel   | Mesin Potong | KM    | 3     | 80     | 240            | 1.075 | 72   | Tinggi               |
|    |          |              | KF    | 1     | 70     | 70             |       |      |                      |
|    |          |              | KW    | 4     | 90     | 360            |       |      |                      |
|    |          |              | P     | 4     | 55     | 220            |       |      |                      |
|    |          |              | TF    | 1     | 45     | 45             |       |      |                      |
|    |          |              | TU    | 2     | 70     | 140            |       |      |                      |
| 7  | Supri    | Mesin Potong | KM    | 3     | 85     | 255            | 1.120 | 75   | Tinggi               |
|    |          |              | KF    | 2     | 75     | 150            |       |      |                      |
|    |          |              | KW    | 4     | 85     | 340            |       |      |                      |
|    |          |              | P     | 3     | 55     | 165            |       |      |                      |
|    |          |              | TF    | 1     | 60     | 60             |       |      |                      |
|    |          |              | TU    | 2     | 75     | 150            |       |      |                      |
| 8  | Kholiq   | Steker       | KM    | 0     | 70     | 70             | 1.270 | 85   | Sangat Tinggi        |

|    |         |           |    |   |    |     |       |    |               |
|----|---------|-----------|----|---|----|-----|-------|----|---------------|
|    |         |           | KF | 2 | 80 | 80  |       |    |               |
|    |         |           | KW | 5 | 90 | 90  |       |    |               |
|    |         |           | P  | 4 | 85 | 85  |       |    |               |
|    |         |           | TF | 2 | 75 | 75  |       |    |               |
|    |         |           | TU | 2 | 85 | 85  |       |    |               |
| 9  | Rio     | Flexo     | KM | 2 | 70 | 140 | 1.175 | 78 | Tinggi        |
|    |         |           | KF | 5 | 70 | 350 |       |    |               |
|    |         |           | KW | 4 | 90 | 360 |       |    |               |
|    |         |           | P  | 0 | 35 | 0   |       |    |               |
|    |         |           | TF | 3 | 85 | 255 |       |    |               |
|    |         |           | TU | 1 | 70 | 70  |       |    |               |
| 10 | Haris   | Flexo     | KM | 4 | 85 | 340 | 1.180 | 79 | Tinggi        |
|    |         |           | KF | 0 | 75 | 0   |       |    |               |
|    |         |           | KW | 4 | 80 | 320 |       |    |               |
|    |         |           | P  | 2 | 50 | 100 |       |    |               |
|    |         |           | TF | 2 | 90 | 180 |       |    |               |
|    |         |           | TU | 3 | 80 | 240 |       |    |               |
| 11 | Ngadion | Flexo     | KM | 1 | 70 | 70  | 1.250 | 83 | Sangat Tinggi |
|    |         |           | KF | 2 | 80 | 160 |       |    |               |
|    |         |           | KW | 5 | 95 | 475 |       |    |               |
|    |         |           | P  | 1 | 80 | 80  |       |    |               |
|    |         |           | TF | 3 | 75 | 225 |       |    |               |
|    |         |           | TU | 3 | 80 | 240 |       |    |               |
|    |         | Rata-rata |    |   |    |     |       | 74 | Tinggi        |

Hasil interpretasi skor pada operator produksi *cartoon box shift* pagi didapatkan kategori beban kerja "Tinggi" dengan nilai skor rata-rata 74. Dari 11 operator *shift* pagi terdapat 2 operator yang nilai rata-rata WWL (skor) berada di kategori "Sangat Tinggi" pada rentang nilai WWL 80-100 yaitu operator mesin steker atas nama Kholiq dengan nilai skor 85 dan operator mesin flexo C atas nama Ngadion dengan nilai skor 83.

Tabel 13. Perhitungan Skor Nasa TLX Shift Sore

| No | Nama  | Bagian       | Aspek | Bobot | Rating | Bobot x Rating | Wwl   | Skor | Kategori Beban Kerja |
|----|-------|--------------|-------|-------|--------|----------------|-------|------|----------------------|
| 1  | Derry | Corrugating  | KM    | 3     | 55     | 165            | 920   | 61   | Tinggi               |
|    |       |              | KF    | 4     | 75     | 300            |       |      |                      |
|    |       |              | KW    | 1     | 35     | 35             |       |      |                      |
|    |       |              | P     | 1     | 40     | 40             |       |      |                      |
|    |       |              | TF    | 2     | 60     | 120            |       |      |                      |
|    |       |              | TU    | 4     | 65     | 260            |       |      |                      |
| 2  | Agus  | Corrugating  | KM    | 3     | 50     | 150            | 905   | 60   | Tinggi               |
|    |       |              | KF    | 5     | 75     | 375            |       |      |                      |
|    |       |              | KW    | 1     | 35     | 35             |       |      |                      |
|    |       |              | P     | 1     | 55     | 55             |       |      |                      |
|    |       |              | TF    | 1     | 55     | 110            |       |      |                      |
|    |       |              | TU    | 3     | 60     | 180            |       |      |                      |
| 3  | Aziz  | Corrugating  | KM    | 1     | 60     | 60             | 1.010 | 67   | Tinggi               |
|    |       |              | KF    | 4     | 75     | 300            |       |      |                      |
|    |       |              | KW    | 0     | 30     | 0              |       |      |                      |
|    |       |              | P     | 2     | 30     | 60             |       |      |                      |
|    |       |              | TF    | 3     | 55     | 165            |       |      |                      |
|    |       |              | TU    | 5     | 85     | 425            |       |      |                      |
| 4  | Imam  | Corrugating  | KM    | 2     | 70     | 140            | 1.085 | 72   | Tinggi               |
|    |       |              | KF    | 5     | 80     | 400            |       |      |                      |
|    |       |              | KW    | 0     | 50     | 0              |       |      |                      |
|    |       |              | P     | 1     | 60     | 60             |       |      |                      |
|    |       |              | TF    | 4     | 65     | 260            |       |      |                      |
|    |       |              | TU    | 3     | 75     | 225            |       |      |                      |
| 5  | Fuad  | Double maker | KM    | 2     | 80     | 160            | 1.190 | 79   | Tinggi               |

|    |           |              |    |   |    |     |       |    |               |
|----|-----------|--------------|----|---|----|-----|-------|----|---------------|
|    |           |              | KF | 4 | 75 | 300 |       |    |               |
|    |           |              | KW | 5 | 85 | 425 |       |    |               |
|    |           |              | P  | 1 | 50 | 50  |       |    |               |
|    |           |              | TF | 3 | 85 | 255 |       |    |               |
|    |           |              | TU | 0 | 85 | 0   |       |    |               |
| 6  | Samiadi   | Mesin Potong | KM | 3 | 75 | 225 | 1.140 | 76 | 16<br>Tinggi  |
|    |           |              | KF | 3 | 75 | 225 |       |    |               |
|    |           |              | KW | 4 | 75 | 300 |       |    |               |
|    |           |              | P  | 0 | 65 | 0   |       |    |               |
|    |           |              | TF | 3 | 80 | 240 |       |    |               |
|    |           |              | TU | 2 | 75 | 150 |       |    |               |
| 7  | Yono      | Mesin Potong | KM | 2 | 80 | 160 | 1.145 | 76 | Tinggi        |
|    |           |              | KF | 4 | 75 | 300 |       |    |               |
|    |           |              | KW | 5 | 85 | 425 |       |    |               |
|    |           |              | P  | 1 | 50 | 50  |       |    |               |
|    |           |              | TF | 2 | 70 | 140 |       |    |               |
|    |           |              | TU | 1 | 70 | 70  |       |    |               |
| 8  | Aldi      | Steker       | KM | 1 | 75 | 74  | 1.184 | 79 | Tinggi        |
|    |           |              | KF | 3 | 80 | 240 |       |    |               |
|    |           |              | KW | 4 | 90 | 360 |       |    |               |
|    |           |              | P  | 2 | 85 | 170 |       |    |               |
|    |           |              | TF | 3 | 60 | 180 |       |    |               |
|    |           |              | TU | 2 | 80 | 160 |       |    |               |
| 9  | Pai       | Flexo        | KM | 3 | 60 | 180 | 1.090 | 73 | Tinggi        |
|    |           |              | KF | 3 | 80 | 240 |       |    |               |
|    |           |              | KW | 4 | 85 | 340 |       |    |               |
|    |           |              | P  | 2 | 45 | 90  |       |    |               |
|    |           |              | TF | 2 | 85 | 170 |       |    |               |
|    |           |              | TU | 1 | 70 | 70  |       |    |               |
| 10 | Zainal    | Flexo        | KM | 3 | 85 | 255 | 1.230 | 82 | Sangat Tinggi |
|    |           |              | KF | 0 | 85 | 0   |       |    |               |
|    |           |              | KW | 2 | 85 | 170 |       |    |               |
|    |           |              | P  | 4 | 70 | 280 |       |    |               |
|    |           |              | TF | 3 | 90 | 270 |       |    |               |
|    |           |              | TU | 3 | 85 | 255 |       |    |               |
| 11 | Jainuri   | Flexo        | KM | 2 | 70 | 140 | 1.095 | 73 | Tinggi        |
|    |           |              | KF | 3 | 75 | 225 |       |    |               |
|    |           |              | KW | 4 | 90 | 360 |       |    |               |
|    |           |              | P  | 2 | 50 | 100 |       |    |               |
|    |           |              | TF | 2 | 60 | 120 |       |    |               |
|    |           |              | TU | 2 | 75 | 150 |       |    |               |
|    | Rata-rata |              |    |   |    |     |       | 73 | Tinggi        |

Hasil interpretasi skor pada operator produksi *cartoon box shift* sore didapatkan kategori beban kerja "Tinggi" dengan nilai skor rata-rata 73. Dari 11 operator *shift* pagi terdapat 1 operator yang nilai rata-rata WWL (skor) berada di kategori "Sangat Tinggi" pada rentang nilai WWL 80-100 yaitu operator mesin flexo B atas nama Zainal dengan nilai skor 82.

**Tabel 14.** Perhitungan Skor Nasa TLX Shift Malam

| No | Nama    | Bagian      | Aspek | Bobot | Rating | Bobot x Rating | Wwl   | Skor | Kategori Beban Kerja |
|----|---------|-------------|-------|-------|--------|----------------|-------|------|----------------------|
| 1  | Wahyudi | Corrugating | KM    | 2     | 75     | 150            | 1.035 | 69   | Tinggi               |
|    |         |             | KF    | 5     | 70     | 350            |       |      |                      |
|    |         |             | KW    | 1     | 35     | 35             |       |      |                      |
|    |         |             | P     | 2     | 65     | 130            |       |      |                      |
|    |         |             | TF    | 3     | 70     | 210            |       |      |                      |
| 2  | Suyono  | Corrugating | TU    | 2     | 80     | 160            | 1.080 | 72   | Tinggi               |
|    |         |             | KM    | 3     | 70     | 210            |       |      |                      |

|    |        |              |    |   |    |     |       |    |               |
|----|--------|--------------|----|---|----|-----|-------|----|---------------|
|    |        |              | KF | 4 | 75 | 300 |       |    |               |
|    |        |              | KW | 1 | 40 | 40  |       |    |               |
|    |        |              | P  | 1 | 70 | 70  |       |    |               |
|    |        |              | TF | 2 | 70 | 140 |       |    |               |
|    |        |              | TU | 4 | 80 | 320 |       |    |               |
| 3  | Ferry  | Corrugating  | KM | 2 | 65 | 130 | 1.010 | 67 | 16<br>Tinggi  |
|    |        |              | KF | 5 | 70 | 350 |       |    |               |
|    |        |              | KW | 1 | 30 | 30  |       |    |               |
|    |        |              | P  | 3 | 60 | 180 |       |    |               |
|    |        |              | TF | 2 | 75 | 150 |       |    |               |
|    |        |              | TU | 2 | 85 | 170 |       |    |               |
| 4  | Riono  | Corrugating  | KM | 1 | 80 | 80  | 945   | 63 | Tinggi        |
|    |        |              | KF | 4 | 75 | 300 |       |    |               |
|    |        |              | KW | 2 | 30 | 60  |       |    |               |
|    |        |              | P  | 2 | 50 | 100 |       |    |               |
|    |        |              | TF | 3 | 65 | 195 |       |    |               |
|    |        |              | TU | 3 | 70 | 210 |       |    |               |
| 5  | Alan   | Double maker | KM | 3 | 85 | 255 | 1.250 | 83 | Sangat Tinggi |
|    |        |              | KF | 4 | 85 | 340 |       |    |               |
|    |        |              | KW | 4 | 85 | 340 |       |    |               |
|    |        |              | P  | 2 | 70 | 140 |       |    |               |
|    |        |              | TF | 1 | 80 | 80  |       |    |               |
|    |        |              | TU | 1 | 95 | 95  |       |    |               |
| 6  | Sunar  | Mesin Potong | KM | 2 | 75 | 150 | 1.165 | 78 | Tinggi        |
|    |        |              | KF | 3 | 75 | 225 |       |    |               |
|    |        |              | KW | 4 | 85 | 340 |       |    |               |
|    |        |              | P  | 1 | 50 | 50  |       |    |               |
|    |        |              | TF | 2 | 80 | 160 |       |    |               |
|    |        |              | TU | 3 | 80 | 240 |       |    |               |
| 7  | Samsul | Mesin Potong | KM | 3 | 85 | 255 | 1.190 | 79 | Tinggi        |
|    |        |              | KF | 5 | 80 | 400 |       |    |               |
|    |        |              | KW | 4 | 80 | 320 |       |    |               |
|    |        |              | P  | 2 | 60 | 120 |       |    |               |
|    |        |              | TF | 0 | 70 | 0   |       |    |               |
|    |        |              | TU | 1 | 95 | 95  |       |    |               |
| 8  | Gofur  | Steker       | KM | 2 | 80 | 160 | 1.340 | 89 | Sangat Tinggi |
|    |        |              | KF | 2 | 90 | 180 |       |    |               |
|    |        |              | KW | 5 | 95 | 475 |       |    |               |
|    |        |              | P  | 3 | 85 | 255 |       |    |               |
|    |        |              | TF | 1 | 90 | 90  |       |    |               |
|    |        |              | TU | 2 | 90 | 180 |       |    |               |
| 9  | Bisri  | Flexo        | KM | 2 | 70 | 140 | 1.085 | 72 | Tinggi        |
|    |        |              | KF | 3 | 75 | 225 |       |    |               |
|    |        |              | KW | 4 | 85 | 340 |       |    |               |
|    |        |              | P  | 2 | 50 | 100 |       |    |               |
|    |        |              | TF | 2 | 70 | 140 |       |    |               |
|    |        |              | TU | 2 | 70 | 140 |       |    |               |
| 10 | Anton  | Flexo        | KM | 4 | 80 | 320 | 1.200 | 80 | Sangat Tinggi |
|    |        |              | KF | 1 | 80 | 80  |       |    |               |
|    |        |              | KW | 3 | 80 | 240 |       |    |               |
|    |        |              | P  | 3 | 75 | 225 |       |    |               |
|    |        |              | TF | 3 | 85 | 255 |       |    |               |
|    |        |              | TU | 1 | 80 | 80  |       |    |               |
| 11 | Sueb   | Fkexo        | KM | 3 | 75 | 225 | 1.135 | 76 | Tinggi        |
|    |        |              | KF | 4 | 75 | 300 |       |    |               |
|    |        |              | KW | 4 | 80 | 320 |       |    |               |
|    |        |              | P  | 1 | 60 | 60  |       |    |               |
|    |        |              | TF | 2 | 70 | 140 |       |    |               |

|           |    |   |    |    |    |        |
|-----------|----|---|----|----|----|--------|
| Rata-rata | TU | 1 | 90 | 90 | 75 | Tinggi |
|-----------|----|---|----|----|----|--------|

Hasil interpretasi skor pada operator produksi *cartoon box shift* malam didapatkan kategori beban kerja “Tinggi” dengan skor rata-rata 75. Dari 11 operator *shift* malam terdapat 3 operator yang nilai rata-rata WWL (skor) berada di kategori “Sangat Tinggi” pada rentang nilai WWL 80-100 yaitu operator mesin double maker atas nama Alan dengan nilai skor 83, operator mesin steker atas nama Gofur dengan nilai skor 89 dan operator flexo B atas nama Anton dengan nilai skor 80.

#### IV. SIMPULAN

Hasil pengolahan data penelitian kelelahan dan beban kerja operator produksi *cartoon box*, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut. Berdasarkan tes *Bourdon Wiersma* dari ketiga *shift* tersebut kelelahan tingkat kecepatan tertinggi adalah *shift* pagi dengan rata-rata 11 dan dikriteriakan “Cukup Baik”, kelelahan tingkat ketelitian tertinggi dari ketiga *shift* tersebut adalah *shift* pagi dengan rata-rata 18 dan dikriteriakan “Ragu-ragu” dan kelelahan tingkat konstansi tertinggi dari ketiga *shift* tersebut adalah *shift* malam dengan rata-rata 6,7 dan dikriteriakan “Cukup”. Sedangkan pengukuran beban mental operator produksi *cartoon box* menggunakan *Nasa TLX* pada *shift* pagi dikategorikan beban mental “Tinggi” dengan rata-rata 74, *Shift* sore dikategorikan beban mental “Tinggi” dengan rata-rata 73 dan *shift* malam dikategorikan beban mental “Tinggi” dengan rata-rata 75. Dari ketiga *shift* tersebut yang memiliki beban mental paling tinggi terdapat pada *shift* malam dengan rata-rata 75 dan dikategorikan “Tinggi”. Usulan perbaikan bagi perusahaan agar menerapkan 3 *shift* kerja perputaran 8 jam dan akhir minggu libur serta memberikan *coffeebreak* 15 menit diluar jam istirahat pada operator produksi *cartoon box*.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini jauh dari ideal dan tidak dapat berfungsi dengan baik tanpa bantuan semua pihak. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada PT Tjiwi Kimia dan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah menjadi tempat observasi penelitian.

#### REFERENSI

- [1] N. A. V. Putra and Sunardi, “ANALISIS SISTEM KERJA UNTUK MENGURANGI KELELAHAN PEKERJA BAGIAN PRODUKSI DENGAN METODE CARDIOVASCULAR LOAD (CVL) DAN BOURDON WIERSMA DI PT. XYZ,” 2021.
- [2] S. F. Handika, E. Indah Yulistiyari, and R. Hidayatullah, “ANALISIS BEBAN KERJA FISIK DAN MENTAL OPERATOR PRODUKSI DI PD. MITRA SARI,” 2020.
- [3] A. P. Kakondo, R. Rahmahwati, S. Uslianti, J. Prof, H. Hadari, and N. Pontianak, “PERBAIKAN SHIFT KERJA PADA INDUSTRI KELAPA SAWIT BERDASARKAN NASA-TLX DI PT. ABC,” 2022. [Online]. Available: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jtinUNTAN/issue/view/>
- [4] D. Meireza, Suroto, and D. Lestantyo, “Analysis of Shift Working Systems on the Work Fatigue Level at Gas Station Operator Using Bourdon Wiersma Method,” *J. Kesehat. Masy.*, vol. 7, no. 4, pp. 213–218, 2019.
- [5] F. P. Al Havish and B. I. Putra, “Design of Work Systems in Air Cooler Production Using Work Load Analysis (WLA) and Macroergonomic Analysis and Design (MEAD) Methods at PT GIJ,” *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 2, no. 2, 2022, doi: 10.21070/pels.v2i2.1291.
- [6] H. R. Diniari, D. Keselamatan, K. Kerja, and K. Masyarakat, “ANALISIS STRES KERJA AKIBAT BEBAN KERJA MENTAL PADA PEKERJA PT. KERTA RAJASA RAYA,” 2019.
- [7] S. Rahmawati, R., & Afandi, “Faktor-Faktor Yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja pada Perawat di RSUD Bangkinang Tahun 2019,” *J. Kesehat. Masy. Univ. Pahlawan Tuanku Tambusai Riau*, vol. 3, no. 2, pp. 41–45, 2019.
- [8] A. S. Mariawati, L. Herlina, A. Fitriyani, and A. Umyati, “Pengukuran tingkat kelelahan kerja teller bank menggunakan Bourdon Wiersma test,” *J. Ind. Serv.*, vol. 7, no. 2, p. 259, Apr. 2022, doi: 10.36055/jiss.v7i2.14432.
- [9] Z. H. Zen and A. Adrian, “ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL KARYAWAN MENGGUNAKAN METODE NASA TLX (Studi Kasus: PT. Universal Tekno Reksajaya Pekanbaru, Riau),” *J. Surya Tek.*, vol. 6, no. 1, pp. 21–25, 2020, doi: 10.37859/jst.v6i1.1860.
- [10] S. A. Sabhirah *et al.*, “Analisis Beban Kerja Fisik Dan Mental Bagian Produksi Dengan Menggunakan

- Metode Cardiovascular Load ( CVL ) Dan Bourdon Wiersma Di PT . Romi Violeta,” vol. 2, no. 2, 2023.
- [11] D. C. Dewi, “Analisa Beban Kerja Mental Operator Mesin Menggunakan Metode Nasa Tlx Di Ptlj,” *J. Ind. View*, vol. 2, no. 2, pp. 20–28, 2020, doi: 10.26905/4881.
- [12] D. Firmansyah and Dede, “Teknik Pengambilan Sampel Umum dalam Metodologi Penelitian: Literature Review,” *J. Ilm. Pendidik. Holistik*, vol. 1, no. 2, pp. 85–114, 2022, doi: 10.55927/jjiph.v1i2.937.
- [13] E. Aryanny and B. Baitil, “Analisis Beban Kerja Operator Di Bagian Produksi Dengan Metode Cardiovascular Load (Cvl) Dan Bourdon Wiersma Untuk Mengurangi Kelelahan Di Cv. Xyz,” *Tekmapro J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 16, no. 1, pp. 59–70, 2021, doi: 10.33005/tekmapro.v16i1.150.
- [14] S. F. Utami, R. Suarantalla, and K. Hermanto, “Analisis Beban Kerja Mental Guru Sekolah Dasar Menggunakan Metode NASA-TLX Studi Kasus di SDN Batu Tering,” *J. Ind. Teknol. Samawa*, vol. 1, no. 2, pp. 14–18, 2020.
- [15] Febrilliandika Bayu and Nasution Efendi Anwar, “Pengukuran Beban Kerja Mental Kuliah Daring Mahasiswa Teknik Industri USU dengan Metode NASA-TLX,” *Semin. dan Konf. Nas. IDEC 2020*, no. 9, p. 2, 2020.

# Plagiasi Artikel Mochamad Sofwan Agil

## ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

|   |                                                                                               |    |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | <a href="http://jurnal.untan.ac.id">jurnal.untan.ac.id</a><br>Internet Source                 | 2% |
| 2 | <a href="http://lib.ui.ac.id">lib.ui.ac.id</a><br>Internet Source                             | 1% |
| 3 | <a href="http://ejurnal.umri.ac.id">ejurnal.umri.ac.id</a><br>Internet Source                 | 1% |
| 4 | <a href="http://repository.uin-suska.ac.id">repository.uin-suska.ac.id</a><br>Internet Source | 1% |
| 5 | <a href="http://123dok.com">123dok.com</a><br>Internet Source                                 | 1% |
| 6 | <a href="http://eprints.uad.ac.id">eprints.uad.ac.id</a><br>Internet Source                   | 1% |
| 7 | <a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a><br>Internet Source             | 1% |
| 8 | <a href="http://eprints.ums.ac.id">eprints.ums.ac.id</a><br>Internet Source                   | 1% |
| 9 | <a href="http://journal.lppmunindra.ac.id">journal.lppmunindra.ac.id</a><br>Internet Source   | 1% |



|    |                                                                                                                                  |      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 10 | <a href="http://juminten.upnjatim.ac.id">juminten.upnjatim.ac.id</a><br>Internet Source                                          | 1 %  |
| 11 | Submitted to Pasundan University<br>Student Paper                                                                                | <1 % |
| 12 | <a href="http://id.123dok.com">id.123dok.com</a><br>Internet Source                                                              | <1 % |
| 13 | <a href="http://cmsdata.iucn.org">cmsdata.iucn.org</a><br>Internet Source                                                        | <1 % |
| 14 | <a href="http://jurnal.stmik.banisaleh.ac.id">jurnal.stmik.banisaleh.ac.id</a><br>Internet Source                                | <1 % |
| 15 | <a href="http://eprints.stiei-kayutangi-bjm.ac.id">eprints.stiei-kayutangi-bjm.ac.id</a><br>Internet Source                      | <1 % |
| 16 | <a href="http://docobook.com">docobook.com</a><br>Internet Source                                                                | <1 % |
| 17 | <a href="http://repository.widyatama.ac.id">repository.widyatama.ac.id</a><br>Internet Source                                    | <1 % |
| 18 | <a href="http://eprints.uny.ac.id">eprints.uny.ac.id</a><br>Internet Source                                                      | <1 % |
| 19 | Wisda Mulyasari. "Pengukuran Beban Kerja Fisiologis dan Psikologis Kuli Panggul di PT. Pelindo III", MATRIK, 2020<br>Publication | <1 % |
| 20 | <a href="http://media.neliti.com">media.neliti.com</a><br>Internet Source                                                        | <1 % |

21 Rizka Amanda Putri, Willy Tambunan, Lina Dianati Fathimahhayati. "Analisis Pengaruh Shift Kerja terhadap Beban Kerja Mental pada Operator Air Traffic Control (ATC) dengan Metode NASA-TLX (Studi Kasus: Bandar Udara Internasional X)", Tekinfo: Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi, 2018  
Publication <1 %

---

22 Submitted to Universitas Respati Indonesia  
Student Paper <1 %

---

23 eprints.umm.ac.id  
Internet Source <1 %

---

24 repositori.uma.ac.id  
Internet Source <1 %

---

25 adoc.pub  
Internet Source <1 %

---

26 ecampus.sttind.ac.id  
Internet Source <1 %

---

27 www.coursehero.com  
Internet Source <1 %

---

28 lib.unnes.ac.id  
Internet Source <1 %

---

29 docplayer.info  
Internet Source <1 %

---

30 ejournal.ukrida.ac.id

Internet Source

<1 %

31

[ejurnal.politeknikpratama.ac.id](http://ejurnal.politeknikpratama.ac.id)

Internet Source

<1 %

32

[eprints.dinus.ac.id](http://eprints.dinus.ac.id)

Internet Source

<1 %

33

Chancard Basumerda. "ANALISIS BEBAN KERJA KARYAWAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE SWAT DAN NASA-TLX (STUDI KASUS DI PT LG ELECTRONIC INDONESIA)", MATRIK, 2019

Publication

<1 %

34

[e-journals.unmul.ac.id](http://e-journals.unmul.ac.id)

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On