



ANALISIS BEBAN KERJA OPERATOR SEWING MENGGUNAKAN METODE WORK SAMPLING DAN NASA-TLX PADA INDUSTRI SARUNG TANGAN

Alif Ridho Musthafa^{1*}, Ayudyah.Eka Apsari²,
Program Teknik Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta
E-mail: alifmusthafa9@gmail.com, ayudyah.eka.apsari@uty.ac.id²

ABSTRACT

This study was conducted at CV Cahaya Setia Mulia Abadi to analyze the physical and mental workload of sewing operators, which are suspected to contribute to product defects. Physical workload was measured using the Work Sampling method, while mental workload was assessed using the NASA-TLX method involving 8 sewing operators. The results showed that the operators had a high level of productive activities, indicating a high physical workload. The NASA-TLX assessment revealed average scores of 65.63 for Mental Demand, 60.71 for Physical Demand, 53.13 for Temporal Demand, 53.13 for Performance, 50.00 for Effort, and 56.25 for Frustration Level, which fall within the moderate to high workload category. The high physical and mental workload may lead to fatigue, reduced concentration, and decreased accuracy, thereby increasing the risk of product defects such as uneven stitching, incorrect dimensions, and finishing errors. Therefore, improvements in workload management are necessary to enhance product quality and employee productivity.

Keywords: Work Sampling, NASA-TLX, Physical Workload, Mental Workload, Product Defects.

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di CV Cahaya Setia Mulia Abadi untuk menganalisis beban kerja fisik dan mental operator pada bagian sewing yang diduga menjadi salah satu penyebab terjadinya produk cacat. Pengukuran beban kerja fisik dilakukan menggunakan metode Work Sampling, sedangkan beban kerja mental diukur menggunakan metode NASA-TLX terhadap 8 operator. Hasil penelitian menunjukkan bahwa operator memiliki tingkat aktivitas produktif yang tinggi sehingga beban kerja fisik tergolong tinggi. Hasil pengukuran NASA-TLX menunjukkan nilai rata-rata Mental Demand sebesar 65,63, Physical Demand 60,71, Temporal Demand 53,13, Performance 53,13, Effort 50,00, dan Frustration Level 56,25, yang termasuk kategori sedang hingga tinggi. Tingginya beban kerja tersebut menyebabkan operator lebih cepat mengalami kelelahan, menurunnya konsentrasi, dan berkurangnya ketelitian saat bekerja sehingga berpotensi meningkatkan cacat produk berupa jahitan tidak rapi, ukuran tidak sesuai, dan kesalahan proses finishing. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan pengelolaan beban kerja untuk meningkatkan kualitas produk dan produktivitas kerja.

Kata Kunci: Work Sampling, NASA-TLX, Beban Kerja Fisik, Beban Kerja Mental, Produk Cacat.

Article History

Received: Juli 2026

Reviewed: Juli 2026

Published: Juli 2026

Plagiarism Checker

No 237.u873247.fh8374

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



1. PENDAHULUAN

Perusahaan manufaktur perlu mengelola proses produksi secara efektif untuk menghasilkan produk berkualitas dan mencapai produktivitas yang optimal. Salah satu faktor yang memengaruhi keberhasilan tersebut adalah beban kerja operator. Beban kerja fisik maupun mental yang melebihi kapasitas pekerja dapat menyebabkan kelelahan, menurunkan konsentrasi dan ketelitian, serta meningkatkan risiko kesalahan kerja yang berdampak pada produk cacat (Adiatmika et al., 2021). Oleh karena itu, evaluasi beban kerja diperlukan sebagai upaya meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi.

CV Cahaya Setia Mulia Abadi merupakan perusahaan yang memproduksi sarung tangan dengan tahapan pengeliman, sewing, finishing, dan pengemasan. Proses sewing menjadi tahap yang paling dominan karena melibatkan banyak operator yang bekerja secara berulang dalam posisi duduk dengan tuntutan ketelitian dan target produksi yang tinggi. Hasil observasi menunjukkan masih terdapat aktivitas nonproduktif, seperti menunggu material, mencari peralatan, dan gangguan mesin, yang diduga berkontribusi terhadap munculnya produk cacat berupa jahitan tidak rapi, ukuran yang tidak sesuai, dan kesalahan pada proses finishing.

Penelitian ini mengukur beban kerja fisik menggunakan metode Work Sampling dan beban kerja mental menggunakan NASA-TLX. Hasil pengukuran NASA-TLX menunjukkan seluruh dimensi beban kerja berada pada kategori tinggi, dengan nilai Mental Demand sebesar 65,63; Physical Demand 60,71; Temporal Demand 53,13; Performance 53,13; Effort 50,00; dan Frustration Level 56,25. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa operator menghadapi tuntutan kerja yang tinggi sehingga berpotensi meningkatkan kelelahan dan risiko produk cacat.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya mengkaji salah satu aspek beban kerja, penelitian ini mengintegrasikan metode Work Sampling dan NASA-TLX untuk mengevaluasi beban kerja fisik dan mental serta keterkaitannya dengan produk cacat. Hasil penelitian diharapkan menjadi dasar dalam perbaikan sistem kerja, pengaturan beban kerja operator, dan peningkatan kualitas produk.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif untuk menganalisis beban kerja fisik dan mental operator sewing di CV Cahaya Setia Mulia Abadi. Subjek penelitian terdiri atas 8 operator yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling.

Data dikumpulkan melalui observasi, kuesioner, wawancara, dan dokumentasi. Beban kerja fisik diukur menggunakan metode Work Sampling melalui pengamatan acak selama jam kerja, kemudian aktivitas diklasifikasikan menjadi produktif, nonproduktif, dan pribadi untuk menghitung persentase aktivitas serta ratio delay. Beban kerja mental diukur menggunakan metode NASA-TLX berdasarkan enam dimensi, yaitu Mental Demand, Physical Demand, Temporal Demand, Performance, Effort, dan Frustration Level. Skor akhir diperoleh dari perhitungan Weighted Workload (WWL) berdasarkan pembobotan dan penilaian setiap dimensi.

Data hasil Work Sampling dan NASA-TLX dianalisis secara deskriptif, kemudian dihubungkan dengan data produk cacat pada bagian sewing untuk mengidentifikasi hubungan antara beban kerja fisik, beban kerja mental, dan kualitas produk. Hasil analisis digunakan sebagai dasar penyusunan rekomendasi perbaikan guna meningkatkan produktivitas dan menurunkan tingkat produk cacat.

3 Pengolahan Data Work Sampling

Data hasil observasi selanjutnya diolah menggunakan metode *Work Sampling* untuk menentukan persentase aktivitas produktif dan nonproduktif serta mengevaluasi beban kerja fisik operator selama proses produksi.

Hari	Produktif	Tidak Produktif	Pribadi	Total Pengamatan	Persentase Produktif
Senin	42	12	6	60	70%



Hari	Produktif	Tidak Produktif	Pribadi	Total Pengamatan	Persentase Produktif
Selasa	45	10	5	60	75%
Rabu	53	11	6	70	76%
Kamis	46	9	5	65	71%
Jumat	40	14	6	60	67%
Sabtu	34	10	6	50	68%
Total	260	66	34	365	71%

2.1 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilaksanakan untuk memverifikasi bahwa hasil pengamatan memiliki tingkat konsistensi dan masih berada dalam batas kendali yang telah ditetapkan. kendali statistik dan dapat digunakan untuk proses analisis selanjutnya. Hasil pengujian menunjukkan apakah data pengamatan memiliki tingkat penyebaran yang masih dapat diterima. seluruh data berada di antara Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB).

Rumus yang digunakan:

$$BKA = P + k \sqrt{\frac{P(1-P)}{N}}$$

$$BKB = P - k \sqrt{\frac{P(1-P)}{N}}$$

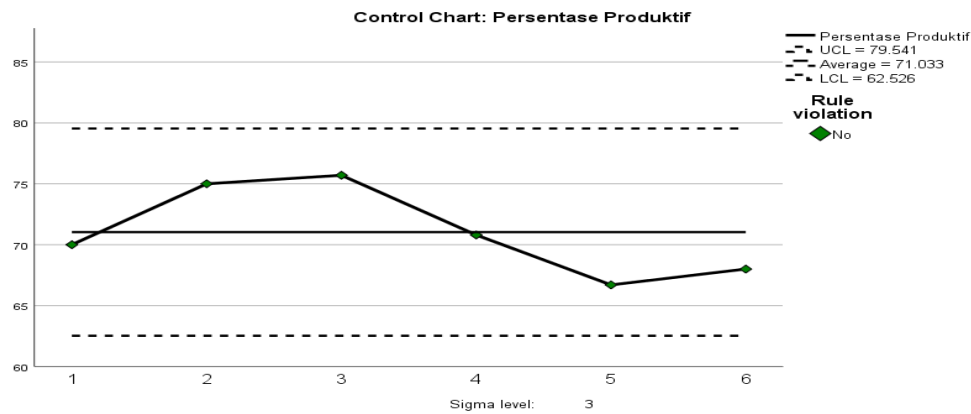
Keterangan:

- P = Proporsi aktivitas produktif
- N = Jumlah pengamatan
- K = Tingkat kepercayaan (95% = 2)
- Rata-Rata
- $P = \frac{70+75+76+71+67+68}{6} = 71,0\%$
- Maka diperoleh
- $BKA = 79,5$
- $BKB = 62,5$

Table 4.2.1 Uji Keseragaman data

Hari	Persentase Produktif
Senin	70.0%
Selasa	75.0%
Rabu	75.7%
Kamis	70.8%
Jumat	66.7%
Sabtu	68.0%
Rata-Rata	71.0%

Gambar 4.2.1 Uji Keseragaman Data



2.2 Persentase Aktivitas Produktif dan Non Produktif

1. Rumus persentase produktif

$$\text{Persentase Produktif} = \frac{\text{Jumlah Aktivitas Produktif}}{\text{Total Pengamatan}} \times 100\%$$

Substitusi data:

$$\text{Persentase Produktif} = \frac{260}{365} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Produktif} = 71,23\%$$

2. Menghitung Persentase Aktivitas Tidak Produktif

Rumus:

$$\text{Persentase Non Produktif} = \frac{\text{Jumlah Aktivitas Non Produktif}}{\text{Total Pengamatan}} \times 100\%$$

Substitusi data:

$$\text{Persentase Produktif} = \frac{66}{365} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Produktif} = 18,08\%$$

3. Menghitung Persentase Aktivitas Pribadi

Rumus:

$$\text{Persentase Pribadi} = \frac{\text{Jumlah Aktivitas Pribadi}}{\text{Total Pengamatan}} \times 100\%$$

Substitusi data:

$$\text{Persentase Produktif} = \frac{34}{365} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Produktif} = 9,31\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa pekerja lebih banyak melakukan aktivitas produktif dibandingkan aktivitas lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa beban kerja fisik operator tergolong tinggi karena sebagian besar waktu kerja digunakan untuk aktivitas produksi.

4. Perhitungan Waktu Siklus

Analisis waktu siklus dilakukan untuk menentukan rata-rata waktu yang dibutuhkan operator dalam menyelesaikan satu unit produk berdasarkan total waktu kerja produktif dan jumlah output selama pengamatan.

Data yang digunakan yaitu:

- Total waktu kerja produktif = 2610 menit
- Jumlah output produksi = 26000 unit

Total waktu produktif sebesar 2.610 menit merupakan akumulasi aktivitas produksi operator selama 6 hari pengamatan.

Nilai 2.205 menit berasal dari:

$$\begin{aligned} \text{Waktu Kerja Efektif} &= (8 \times 60) - 45 \\ 6 \text{ hari} \times 435 \text{ menit} \frac{\text{produktif}}{\text{hari}} &= 2.610 \text{ menit} \end{aligned}$$

Output produksi dihitung berdasarkan target perusahaan sebesar 26.000 unit per bulan dengan asumsi 26 hari kerja. Target produksi harian ditentukan sebagai berikut.

$$\text{Produksi Harian} = \frac{\text{Produksi Bulanan}}{\text{Jumlah Hari Kerja}}$$

Substitusi Data:

$$\text{Produksi Harian} = \frac{26000}{24} = 1.040 \text{ unit/hari}$$

Dengan target produksi harian sebesar 1.083 unit, total target output selama 6 hari pengamatan dihitung sebagai berikut.

$$\text{Total Output} = 1040 \times 6 = 6.498 \text{ unit}$$

Table 4.2. Output Produksi

Hari	Output Produksi
Senin	1080 unit
Selasa	1090 unit
Rabu	1070 unit
Kamis	1090 unit
Jumat	1080 unit
Sabtu	1088 unit
Total	6.498 unit

Dengan demikian, jumlah output produksi yang digunakan dalam perhitungan waktu siklus adalah 6.498 unit selama 6 hari pengamatan.

5. Perhitungan Faktor Penyesuaian (Performance Rating)

Performance rating ditentukan menggunakan metode Westinghouse System Rating berdasarkan aspek *skill*, *effort*, *condition*, dan *consistency* sebagai dasar perhitungan waktu normal.

$$P = 1 + \sum \text{Faktor Penyesuaian}$$

$$P = 1 + \sum FP$$

Tabel 4.2. Performance Rating Metode Westinghouse

Faktor	Kelas	Nilai
Skill	Good	+0,06
Effort	Good	+0,05
Condition	Average	0,00
Consistency	Good	+0,03
Total		+0,14

a.) Skill (Good +0,06) → operator cukup terampil dan gerakan kerja sudah lancar.

b.) Effort (Good +0,05) → operator bekerja dengan tempo baik dan serius.

c.) Condition (Average 0,00) → kondisi lingkungan kerja normal.

d.) Consistency (Good +0,03) → hasil dan kecepatan kerja relatif stabil.

$$P = 1 + (0,06 + 0,05 + 0,00 + 0,03)$$

$$P=1+(0.06+0.05+0+0.03)=1.14$$

Sehingga Berdasarkan hasil penilaian, nilai *performance rating* yang diperoleh adalah sebesar 1,14.

6. Perhitungan Waktu Normal

Waktu normal dihitung dengan mengalikan waktu siklus dan *performance rating* untuk memperoleh estimasi waktu penyelesaian pekerjaan pada kondisi kerja normal.

$$W_n = W_s \times P$$

Keterangan:

- W_n = Waktu normal
- W_s = Waktu siklus
- P = Faktor penyesuaian (*performance rating*)

Nilai waktu siklus sebesar 0,725 menit/unit diperoleh dari hasil pembagian total waktu kerja efektif selama 1 minggu dengan total output produksi.

Total waktu kerja efektif selama 1 minggu:

$$(8 \text{ jam} \times 60) - 45 = 435 \text{ menit/hari}$$

$$(8 \times 60) - 45 = 435$$

Kemudian:

$$435 \times 6 = 2610 \text{ menit}$$

$$435 \times 6 = 2610$$

Total output produksi selama pengamatan sebesar 6.498 unit, sehingga waktu siklus diperoleh dari:

$$W_s = \frac{2610}{3600} = 0,725$$

Sehingga diperoleh waktu siklus sebesar 0,725 menit/unit. Sedangkan faktor penyesuaian sebesar 1,14 diperoleh dari metode *Westinghouse System Rating* berdasarkan penilaian skill, effort, condition, dan consistency operator.

$$P=1+(0,06+0,05+0,00+0,03)$$

$$P=1+(0.06+0.05+0+0.03)=1.14$$

Maka waktu normal dapat dihitung sebagai berikut:

$$W_n = 0,725 \times 1,14$$

$$0.725 \times 1.14 = 0.8265$$

Sehingga diperoleh waktu normal sebesar 0,8265 /unit atau setara dengan 49,59 detik per unit produk. Dengan demikian waktu normal yang dibutuhkan operator untuk menyelesaikan satu unit sarung tangan pada proses sewing adalah 0,8265 menit per unit.

7. Perhitungan Allowance

Allowance dihitung untuk menentukan waktu kelonggaran operator yang mencakup kebutuhan pribadi, kelelahan (*fatigue*), dan hambatan yang tidak dapat dihindari selama bekerja. Besarnya allowance ditetapkan berdasarkan standar *work measurement* yang disesuaikan dengan kondisi kerja operator pada bagian sewing.

Table 4.2.2 allowance

Faktor Allowance	Penjelasan	Persentase
Kebutuhan pribadi	Kelonggaran ini diberikan untuk memenuhi kebutuhan pribadi operator, seperti menggunakan fasilitas sanitasi,	5%



	mengonsumsi minuman, serta keperluan pribadi lainnya yang bersifat wajar selama jam kerja.	
Menghilangkan rasa lelah (<i>fatigue</i>)	Diberikan karena operator bekerja secara terus-menerus dan duduk dalam waktu lama saat sewing	4%
Hambatan tidak terhindarkan	Digunakan untuk keterlambatan kecil seperti pengambilan bahan atau penyesuaian alat kerja	3%
Total		12%

Allowance yang digunakan dalam perhitungan waktu baku sebesar 12% dari waktu normal, disesuaikan dengan karakteristik pekerjaan *sewing* yang bersifat berulang dan memerlukan konsentrasi.

8. Perhitungan Waktu Baku

Waktu baku dihitung untuk menentukan standar waktu penyelesaian satu unit produk berdasarkan waktu normal, *performance rating*, dan *allowance*. Pada proses *sewing*, perhitungan dilakukan dengan melibatkan 30 operator.

Rumus waktu baku yaitu sebagai berikut:

$$Wb = Wn \times \frac{1}{1-A}$$

Keterangan:

- Wb = Waktu baku
- Wn = Waktu normal
- A = Allowance

Diketahui:

1. Jumlah pekerja = 30 operator
2. Total output produksi = 3.600 unit
3. Waktu kerja efektif selama 1 minggu = 2.610 menit
4. Faktor penyesuaian = 1,14
5. Allowance = 12% atau 0,12

Karena terdapat 30 operator, maka total waktu kerja seluruh operator selama 1 minggu adalah:

$$\begin{aligned} & 2610 \times 6 \\ & 2610 \times 6 = 15.660 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh total waktu kerja operator sebesar 15.660 menit.

Waktu siklus dihitung dengan membagi total waktu kerja seluruh operator dengan total output produksi:

$$Ws = \frac{15660}{3600} = 4,35 \text{ menit/unit}$$

Sehingga diperoleh waktu siklus sebesar 4,35 menit/unit.

Kemudian waktu normal dihitung menggunakan faktor penyesuaian:

$$\begin{aligned} Wn &= 4,35 \times 1,14 \\ & 4,35 \times 1,14 = 4,95 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh waktu normal sebesar 4,95 menit/unit.

Selanjutnya waktu baku dihitung dengan allowance sebesar 12%:

$$Wb = 4,95 \times \frac{1}{1-0,12}$$

$$4,95 \times \frac{1}{1-0,12} = 5,625$$

Hasil perhitungan menunjukkan waktu baku sebesar 5,62 menit/unit sebagai standar waktu penyelesaian satu unit produk pada proses *sewing*.

2.3 Perhitungan Ratio Delay

Ratio Delay dihitung untuk menentukan proporsi waktu tidak produktif terhadap total waktu pengamatan sebagai indikator pemanfaatan waktu kerja operator. Semakin rendah nilai *ratio delay*, semakin tinggi efektivitas waktu kerja.

Perhitungan ratio delay menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Ratio Delay (\%)} = \frac{\text{Jumlah Aktivitas Tidak Produktif} + \text{Aktivitas Pribadi}}{\text{Jumlah Seluruh Pengamatan}} \times 100\%$$

Keterangan:

- RD = Ratio Delay (%)
- P = Persentase aktivitas produktif (%)

Berdasarkan hasil pengamatan Work Sampling diperoleh persentase aktivitas produktif masing-masing operator sebagai berikut.

Hari	Produktif (%)	Ratio Delay (%)
Senin	70,00	30,00
Selasa	75,00	25,00
Rabu	75,00	25,00
Kamis	71,67	28,33
Jumaat	66,67	33,33
Sabtu	68,33	31,67

$$\text{Persentase Produktif} = \frac{70,00 + 75,00 + 75,00 + 71,67 + 66,67 + 68,33}{6} = 71,11\%$$

$$\text{Ratio Delay} = \frac{30,00 + 25,00 + 25,00 + 28,33 + 33,33 + 31,67}{6} = 28,89\%$$

2.4 Analisis Ratio Delay Terhadap Beban Kerja Fisik

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai Ratio Delay sebesar 30,00% pada hari Senin, 25,00% pada hari Selasa, 25,00% pada hari Rabu, 28,33% pada hari Kamis, 33,33% pada hari Jumat, dan 31,67% pada hari Sabtu, dengan rata-rata 28,89%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa sekitar 71,11% waktu kerja digunakan untuk aktivitas produktif, sedangkan 28,89% digunakan untuk aktivitas tidak produktif dan aktivitas pribadi.

Semakin besar nilai Ratio Delay, semakin banyak waktu kerja yang tidak dimanfaatkan untuk kegiatan produktif. Oleh karena itu, perusahaan perlu mengurangi aktivitas yang menyebabkan keterlambatan kerja, seperti menunggu material, mencari peralatan, dan gangguan mesin, agar produktivitas meningkat dan beban kerja fisik operator dapat diminimalkan.

3 Pengolahan NASA-TLX

Data kuesioner NASA-TLX diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada operator yang menjadi responden penelitian. Data ini digunakan untuk mengukur tingkat beban kerja mental berdasarkan enam dimensi NASA-TLX.



Rating NASA-TLX

Tabel 4.1. Data Kuesioner

Dimensi	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	Rata-rata	Kategori
Mental Demand	50	75	50	75	75	50	75	75	65,63	Berat
Physical Demand	75	50	50	75	75	50	50	50	60,71	Sedang-Berat
Temporal Demand	50	50	50	75	50	50	50	50	53,13	Sedang
Performance	50	50	50	50	75	50	50	50	53,13	Sedang
Effort	50	50	50	75	50	50	50	25	50,00	Sedang
Frustration Level	50	75	75	50	50	50	50	50	56,25	Sedang

3.1 Pembobotan

Pembobotan NASA-TLX dilakukan melalui perbandingan berpasangan (*paired comparison*) terhadap enam dimensi beban kerja untuk menentukan tingkat kepentingan relatif setiap dimensi.

Rumus Pembobotan

$$W_i = \sum P_i$$

Keterangan:

- W_i = Bobot dimensi ke-iii
- P_i = Jumlah pasangan yang memilih dimensi ke-iii

Tabel pembobotan

No	Nama	Indikator						Total
		MD	PD	TD	P	EF	FR	
1	R1	3	2	3	2	3	2	15
2	R2	2	2	3	2	3	3	15
3	R3	3	3	2	2	3	2	15
4	R4	3	2	2	2	3	3	15
5	R5	2	2	2	2	4	3	15
6	R6	2	2	4	2	2	3	15
7	R7	2	2	4	2	4	1	15
8	R8	2	2	5	2	2	2	15

3.2 Menghitung Weighted Workload (WWL)

Nilai *Weighted Workload* (WWL) dihitung dengan mengalikan bobot dan rating pada setiap dimensi NASA-TLX, kemudian menjumlahkan seluruh hasil perkalian dan membaginya dengan total bobot untuk memperoleh skor beban kerja mental.

Perhitungan *Weighted Workload* (WWL)

Rumus perhitungan WWL pada metode NASA-TLX yaitu:

$$WWL = \frac{\sum \text{Skor Indikator}}{15}$$

Keterangan:

- $\sum$ Skor Indikator = jumlah seluruh skor indikator
- 15 = jumlah bobot total NASA-TLX

Tabel 4.3.2 Hasil perhitungan WWL

No	Nama	WWL	Golongan
1	R1	30	3
2	R2	20	2
3	R3	23,33	2
4	R4	21,67	2
5	R5	22,33	2
6	R6	21,67	2
7	R7	18,33	2
8	R8	20	2

3.3 Perhitungan Rata-Rata *Weightedn Workload* (WWL)

Nilai *Weighted Workload* (WWL) diperoleh dari hasil perkalian antara bobot dan rating pada masing-masing dimensi NASA-TLX.

Rumus yang digunakan:

$$\text{Produk} = \text{Bobot} \times \text{Rating}$$

Selanjutnya:

$$WWL = \frac{\sum(\text{Boboti} \times \text{Ratingi})}{15}$$

Tabel 4.3.3 Rata-Rata *Weightedn Workload* (WWL)

No	Nama	Indikator						Total
		MD	PD	TD	P	EF	FR	
1	R1	75	75	75	75	75	75	450
2	R2	50	50	50	50	50	50	300
3	R3	75	75	50	50	50	50	350
4	R4	75	50	50	50	50	50	325
5	R5	50	50	50	50	65	70	385
6	R6	75	50	50	50	50	50	325
7	R7	75	25	50	50	25	50	275
8	R8	50	50	50	50	50	50	350



3.4 Rekapitulasi dan Intepretasi Skor

Rekapitulasi skor dilakukan dengan menghitung rata-rata nilai *Weighted Workload* (WWL) seluruh responden untuk mengetahui tingkat beban kerja mental. Hasil perhitungan kemudian diinterpretasikan berdasarkan kategori beban kerja NASA-TLX.

$$WWL = \frac{\sum WWL}{n}$$

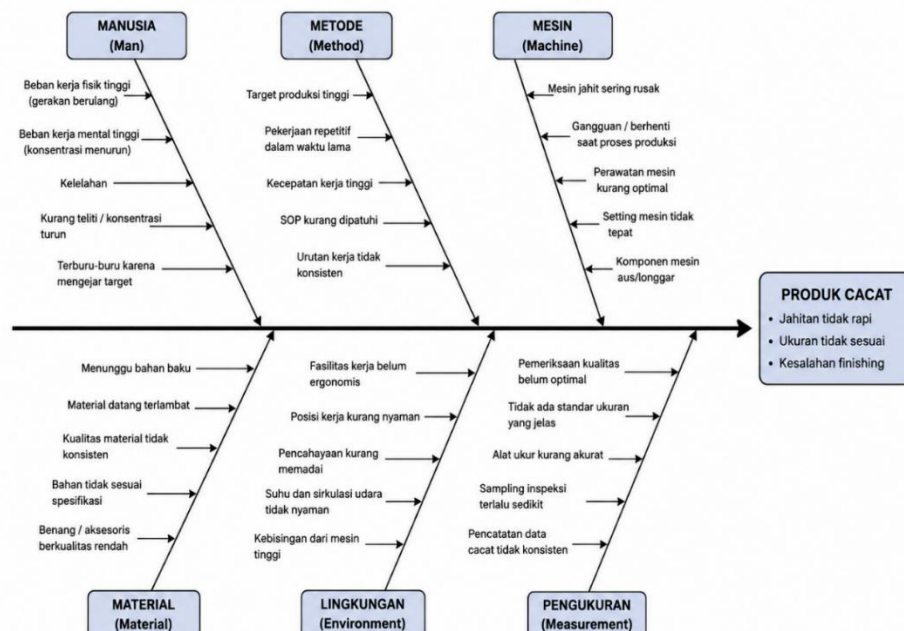
Keterangan:

- WWL = rata-rata *Weighted Workload* (WWL)
- $\sum WWL$ = jumlah skor WWL seluruh responden
- n = jumlah responden

Responden	Rata - rata WWL
R1	1125/15 = 75
R2	750/15 = 50
R3	900/15 = 60
R4	825/15 = 55
R5	925/15 = 61,6
R6	850/15 = 56,6
R7	925/15 = 61,6
R8	1000/15 = 66,6

Berdasarkan hasil perhitungan NASA-TLX, responden R1 (75), R5 (61,6), R7 (61,6), dan R8 (66,6) berada pada kategori beban kerja tinggi, sedangkan R2 (50), R3 (60), R4 (55), dan R6 (56,6) termasuk kategori sedang. Secara umum, sebagian besar responden mengalami beban kerja mental sedang hingga tinggi, yang menunjukkan tingginya tuntutan konsentrasi, kemampuan mental, dan usaha dalam menyelesaikan pekerjaan. Kondisi tersebut berpotensi memengaruhi kenyamanan serta performa kerja apabila berlangsung secara terus-menerus.

3.4 Analisis Penyebab Produk Cacat Menggunakan Fishbone Diagram



Gambar diagram fishbone

Hasil analisis Work Sampling menunjukkan bahwa dari 360 kali pengamatan diperoleh 256 aktivitas produktif (71,11%), 61 aktivitas tidak produktif (16,94%), dan 43 aktivitas

pribadi (11,94%), sehingga diperoleh Ratio Delay sebesar 16,94%. Hasil Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa pemanfaatan waktu kerja oleh operator masih belum berlangsung secara maksimal. akibat aktivitas menunggu bahan, mencari alat kerja, mesin rusak, dan menganggur. Sementara itu, hasil NASA-TLX menunjukkan bahwa operator mengalami beban kerja mental pada kategori tinggi dengan nilai rata-rata Mental Demand sebesar 65,63, Physical Demand sebesar 60,71, Frustration Level sebesar 56,25, Temporal Demand sebesar 53,13, Performance sebesar 53,13, dan Effort sebesar 50,00. Berdasarkan analisis Fishbone Diagram, penyebab dominan produk cacat berasal dari faktor manusia, mesin, dan metode, yang ditunjukkan oleh tingginya beban kerja operator, gangguan mesin, serta waktu tunggu material yang meningkatkan aktivitas tidak produktif. Kondisi tersebut menyebabkan operator harus bekerja lebih cepat untuk memenuhi target produksi sehingga berpotensi menurunkan ketelitian dan meningkatkan terjadinya cacat produk. Oleh karena itu, perusahaan perlu menerapkan pelatihan operator, preventive maintenance, memperlancar penyediaan material, dan menata area kerja agar Ratio Delay dapat ditekan, produktivitas meningkat, serta jumlah produk cacat dapat diminimalkan.

4. ANALISI DAN PEMBAHASAN

Pengukuran beban kerja fisik menggunakan metode *Work Sampling* menunjukkan bahwa aktivitas produktif operator pada bagian *sewing* mencapai **91,58%**, sedangkan aktivitas nonproduktif sebesar **6,95%** dan aktivitas pribadi sebesar **1,47%**. Persentase aktivitas produktif yang tinggi mengindikasikan bahwa sebagian besar waktu kerja telah dimanfaatkan untuk kegiatan yang berhubungan langsung dengan proses produksi. Meskipun demikian, masih terdapat waktu yang tidak memberikan nilai tambah akibat menunggu material, mencari peralatan kerja, dan gangguan mesin. Kondisi tersebut tercermin dari nilai *ratio delay* sebesar **6,95%**, yang menunjukkan masih terdapat peluang untuk meningkatkan efektivitas penggunaan waktu kerja melalui perbaikan sistem produksi dan kelancaran aliran material.

Berdasarkan hasil perhitungan waktu standar, diperoleh waktu baku sebesar **5,62 menit/unit**. Nilai tersebut menunjukkan waktu yang diperlukan operator untuk menyelesaikan satu unit produk setelah mempertimbangkan faktor penyesuaian kinerja (*performance rating*) dan kelonggaran kerja (*allowance*). Waktu baku tersebut dapat dijadikan acuan dalam penyusunan target produksi, evaluasi produktivitas operator, serta perencanaan kapasitas produksi agar lebih sesuai dengan kondisi kerja aktual.

Hasil pengukuran beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX menunjukkan bahwa seluruh dimensi memiliki tingkat beban kerja yang relatif tinggi. Dimensi *Mental Demand* memperoleh nilai rata-rata tertinggi sebesar **65,63**, diikuti *Physical Demand* sebesar **60,71**, *Frustration Level* sebesar **56,25**, *Temporal Demand* dan *Performance* masing-masing sebesar **53,13**, serta *Effort* sebesar **50,00**. Hasil tersebut menunjukkan bahwa operator tidak hanya menghadapi tuntutan fisik selama bekerja, tetapi juga harus mempertahankan konsentrasi, ketelitian, dan kecepatan kerja untuk memenuhi target produksi yang telah ditetapkan perusahaan.

Perhitungan *Weighted Workload* (WWL) menunjukkan bahwa responden R1 memperoleh skor **75**, R5 **61,6**, R7 **61,6**, dan R8 **66,6** yang termasuk kategori beban kerja tinggi, sedangkan R2 **50**, R3 **60**, R4 **55**, dan R6 **56,6** berada pada kategori sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar operator merasakan beban kerja mental pada tingkat sedang hingga tinggi. Perbedaan skor antarresponden diduga dipengaruhi oleh kemampuan individu dalam menghadapi tuntutan pekerjaan, pengalaman kerja, serta persepsi masing-masing terhadap aktivitas yang dilakukan selama proses produksi.



Secara keseluruhan, hasil pengukuran menunjukkan bahwa tingginya proporsi aktivitas produktif belum sepenuhnya menggambarkan kondisi kerja yang optimal. Pekerjaan *sewing* dilakukan secara berulang dalam durasi yang panjang dengan target produksi harian yang harus dipenuhi sehingga meningkatkan tuntutan fisik maupun mental operator. Apabila kondisi tersebut berlangsung secara terus-menerus tanpa didukung pengelolaan beban kerja yang baik, maka risiko kelelahan, penurunan konsentrasi, dan kesalahan kerja akan meningkat. Dampak yang dapat muncul antara lain jahitan tidak rapi, ukuran produk yang tidak sesuai standar, serta cacat pada proses penyelesaian produk. Hasil penelitian ini memperkuat temuan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa peningkatan beban kerja berhubungan dengan meningkatnya kesalahan kerja dan penurunan kualitas produk.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, perusahaan disarankan untuk mengurangi aktivitas nonproduktif melalui pengendalian ketersediaan material, pemeliharaan mesin secara terjadwal, serta penataan peralatan kerja agar lebih mudah dijangkau operator. Selain itu, pengaturan target produksi yang seimbang dengan kapasitas kerja, disertai pemberian waktu istirahat yang memadai, dapat membantu menekan beban kerja fisik dan mental sehingga produktivitas serta kualitas produk dapat ditingkatkan secara berkelanjutan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi beban kerja operator pada bagian *sewing* di CV Cahaya Setia Mulia Abadi dipengaruhi oleh aspek fisik maupun mental selama proses produksi berlangsung. Berdasarkan hasil pengukuran menggunakan metode *Work Sampling*, aktivitas produktif mencapai **91,58%**, sedangkan aktivitas nonproduktif sebesar **6,95%** dan aktivitas pribadi sebesar **1,47%**. Nilai *ratio delay* sebesar **6,95%** mengindikasikan bahwa sebagian besar waktu kerja telah dimanfaatkan untuk kegiatan produksi, meskipun masih terdapat waktu yang hilang akibat menunggu material, mencari peralatan, dan gangguan mesin. Selain itu, perhitungan waktu baku menghasilkan nilai **5,62 menit per unit**, yang dapat digunakan sebagai acuan dalam penetapan standar waktu proses *sewing*.

Evaluasi beban kerja mental menggunakan NASA-TLX menunjukkan bahwa pekerjaan *sewing* memberikan tuntutan mental yang cukup besar kepada operator. Nilai rata-rata setiap dimensi berturut-turut adalah *Mental Demand* **65,63**, *Physical Demand* **60,71**, *Frustration Level* **56,25**, *Temporal Demand* **53,13**, *Performance* **53,13**, dan *Effort* **50,00**. Hasil perhitungan *Weighted Workload* (WWL) memperlihatkan bahwa empat operator berada pada kategori beban kerja tinggi, yaitu R1 (**75**), R5 (**61,6**), R7 (**61,6**), dan R8 (**66,6**), sedangkan empat operator lainnya, yaitu R2 (**50**), R3 (**60**), R4 (**55**), dan R6 (**56,6**), berada pada kategori sedang. Temuan tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar operator harus mempertahankan konsentrasi, ketelitian, dan intensitas kerja yang tinggi selama menyelesaikan proses produksi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian mengindikasikan bahwa tingginya intensitas aktivitas kerja yang disertai beban kerja mental sedang hingga tinggi berpotensi meningkatkan kelelahan serta menurunkan ketelitian operator apabila berlangsung dalam jangka waktu yang lama. Kondisi tersebut dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya produk cacat pada proses *sewing*. Oleh karena itu, perusahaan perlu melakukan perbaikan melalui pengendalian aktivitas nonproduktif, peningkatan keandalan mesin, pengaturan ketersediaan material, serta penyesuaian pembagian beban kerja agar produktivitas operator dan kualitas produk dapat ditingkatkan secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adikarana, N. A., Herwanto, D., & Rifa'i, M. R. (2022). Analisis Beban Kerja Mental Menggunakan NASA-TLX pada Divisi Produksi Perusahaan Metal Stamping. *Go-Integratif: Jurnal Teknik Sistem Dan Industri*, 3(02), 98-109. <https://doi.org/10.35261/gijtsi.v3i02.7151>



- [2] Alfiyani, W. F. (2022). Analisis beban kerja dan analisis kebutuhan jumlah tenaga kerja dengan metode Workload Analysis (WLA) dan NASA-TLX studi kasus pada PT Nasmoco Dealer Pati. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
- [3] Aliefarrafi, M., Maulani, S. F., & Tsani, R. R. (2026). Analisis Beban Kerja Mental Pada Karyawan Divisi Pengadaan Dengan Metode NASA TLX (Studi Kasus Pada PT Pindad Enjiniring Indonesia). *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 5(1), 474-490. <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i1.6237>
- [4] Beban, A., Mental, K., Kerja, B., Dan, F., Pada, K., Keamanan, P., Tinggi, P., & Geovania Azwar, A. (2021). "ABC" Dengan Menggunakan NASA TLX DAN KSS. *Jurnal Techno-Socio Ekonomika*, 14(2).
- [5] Dewi, W. A. C. M. D., & Devi, A. O. T. D. (2024). Analisis Beban Kerja Mental Menggunakan Metode NASA-TLX Pada Operator Bagian Sewing Perusahaan Garment DI Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan*, 4(Senastitan Iv), 1-8.
- [6] Dausat, M. W. G., & Puspitasari, N. B. (2021). Analisis Beban Kerja Mental Menggunakan Metode NASA-TLX pada Operator Wafer Stick. *Jurnal Teknik Industri*, 16(2), 1-11.
- [7] Erliana, C. I., Syarifuddin, S., & Trisyiam, Y. (2023). Analisis Pengukuran Beban Kerja Fisik Dan Mental Karyawan Menggunakan Metode Cardiovascular Load Dan Nasa Task Load Index Di Pt. Charoen Pokphan Cabang Gebang. *Industrial Engineering Journal*, 12(1), 39-48. <https://doi.org/10.53912/iej.v12i1.1099>
- [8] Faizal Mega Hardiansyah, B. I. P. (2022). Analisa Beban Kerja Menggunakan Work Sampling Dan NasaTlx Untuk Menentukan Jumlah Operator Bagian Work Caging. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(9), 22.
and Physiological Optics, p. 585-593, Volume 37, Issue 5
<https://doi.org/10.1111/opo.12399>
- [9] Febrian, A., Aulia Imran, R., & Syahrullah, Y. (n.d.). Analisis Beban Kerja Mental Perkuliahan Daring Mahasiswa Teknik Industri Unsoed dengan Metode SWAT dan NASA-TLX. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.8.1.35-45>
- [10] Nestor, N., Suradi, S., & Hanafie, A. (2025). Analisis Beban Kerja Mental Pada Operator Ccr 5 Pt. Semen Tonasa Dengan Metode National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (Nasa-Tlx). *Journal Industrial Engineering and Management (JUST-ME)*, 5(02), 83-89. <https://doi.org/10.47398/justme.v5i02.84>
- [11] Octaviaji, M. R., & Hidayati, R. A. (2024). Analisis Beban Kerja Mental Karyawan Di Laboratorium Pt. Abc Menggunakan Metode Nasa-Tlx. *Komitmen: Jurnal Ilmiah Manajemen*, 5(1), 44-53. <https://doi.org/10.15575/jim.v5i1.33590>
- [12] Putra, B. I., Sari, I. A., & Jakaria, R. B. (2021). Worksampling Sebagai Usaha Mengukur Produktivitas Perakitan Kursi Model Praktikum Analisa Perancangan Sistem Kerja Dan Ergonomi. *Jurnal Mesin Nusantara*, 4(2), 61-69. <https://doi.org/10.29407/jmn.v4i2.16894>
- [13] Putra, B. I., Sari, I. A., & Jakaria, R. B. (2021). Worksampling Sebagai Usaha Mengukur Produktivitas Perakitan Kursi Model Praktikum Analisa Perancangan Sistem Kerja Dan Ergonomi. *Jurnal Mesin Nusantara*, 4(2), 61-69. <https://doi.org/10.29407/jmn.v4i2.16894>
- [14] Putra, R. J., & Putra, G. (2021). Analisis Beban Kerja pada Operator Bagian Produksi dengan Menggunakan Metode NASA-TLX (Task Load Index) di PT. Ujong Neubok Dalam. *Jurnal Optimalisasi*, 7(2), 212. <https://doi.org/10.35308/jopt.v7i2.4352>
- [15] Rafi, M., Theodorus, P., & Hadiprajitno, B. (2024). Analisis pengaruh environmental, social, dan governance (ESG) terhadap nilai perusahaan. (Studi Empiris pada Industri Tekstil di Indonesia di BEI Periode Tahun 2020-2023). *DIPONEGORO JOURNAL OF ACCOUNTING*, 13(4), 1-12. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/accounting>
- [16] Sanria, P., & Hilman, M. (2022). Analisis beban kerja pegawai dengan menggunakan metode work sampling untuk menentukan jumlah pegawai yang optimal. (Studi Kasus : Studio Foto



- GMD Langensari). *Jurnal Media Teknologi*, 8(1), 39-56.
<https://doi.org/10.25157/jmt.v8i1.2643>
- [17]Sutiko, A., Suprpto, H., & Zainuddin, D. (2021). Analisis Produktivitas dan Beban Kerja Operator Produksi dengan Metode Work Sampling dan NASA-TLX di PT. Tokai Dharma Indonesia Plant II. *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, 3(2), 49.
<https://doi.org/10.30998/joti.v3i2.10026>
- [18]Tarwaka. (2004). Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental. *Jurnal Intent: Jurnal Industri*, 3(2), 82-89.
- [19]Vega Aysyawan, P., & Febri Satoto, H. (2022). Analisis Pengukuran Waktu Kerja Dan Beban Kerja Mental Guna Menentukan Tenaga Kerja Yang Optimal Pada Cv. Xyz. *Prosiding Senakama*, 1(September), 183-192.
- [20]Wahyudi, W., Mutmainah, M., & Puteri, R. A. M. (2022). Analisis Beban Kerja Untuk Mengoptimalkan Jumlah Qc Dengan Metode Work Load Analysis Dan Nasa Tlx Di Pt. Asianagro Agungjaya. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 9(2), 133.
<https://doi.org/10.24853/jisi.9.2.133-144>
- [21]Wardah, Z. N., & Yuamita, F. (2022). Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Menggunakan Metode Work Sampling dan NASA-TLX Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Kerja di PT. Adi Satria Abadi. *Jurnal TRINISTIK: Jurnal Teknik Industri, Bisnis Digital, Dan Teknik Logistik*, 1(2), 111-117. <https://doi.org/10.20895/trinistik.v1i2.705>
- [22]Widiastuti, R., Nurhayati, E., Nur, E., & Sari, I. (2019). Analisis beban kerja fisik dan mental petugas cleaning service menggunakan metode work sampling dan NASA-TLX (studi kasus: UPT Stasiun Besar Lempuyangan). *Agustus*, 12(1).