

ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL DAN FISIK PADA PEKERJA PRODUKSI PABRIK TAHU KSB

Muhammad Ulil Aidy; Ahmad Kholid Alghofari

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

Abstrak

Pabrik Tahu KSB merupakan industri tahu skala menengah yang masih mengandalkan tenaga manusia pada seluruh proses produksi, sehingga pekerja dituntut menghadapi tuntutan fisik dan mental. Aktivitas kerja fisik yang repetitif, Aktivitas berpikir konsentrasi menjaga kualitas tahu, tekanan waktu untuk mengejar target produksi, berpotensi menimbulkan kelelahan dan meningkatkan beban kerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat beban kerja mental dan fisik pekerja produksi, mengidentifikasi faktor dominan yang memengaruhi beban kerja, serta memberikan usulan perbaikan. Metode yang digunakan adalah *Defence Research Agency Workload Scale* (DRAWS) untuk mengukur beban kerja mental dan *Cardiovascular Load* (CVL) untuk mengukur beban kerja fisik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan metode DRAWS terdapat 8 pekerja pada kategori *overload* dan 4 pekerja pada kategori *optimal load*, dengan faktor dominan berupa *Output Demand* (OD) dan *Time Pressure* (TP). Berdasarkan metode CVL, diperoleh nilai %CVL sebesar 20,97%–43,81%, dengan 7 pekerja berada pada kategori perlu dilakukan perbaikan dan 5 pekerja pada kategori tidak timbul kelelahan. Bagian kerja perebusan dan pembiangan memiliki tingkat beban kerja tertinggi. Usulan perbaikan meliputi penyesuaian target produksi, rotasi kerja antarbagian, dan pemberian istirahat singkat untuk menurunkan beban kerja serta meningkatkan produktivitas kerja.

Kata Kunci: Beban Kerja Mental, Beban Kerja Fisik, *Defence Research Agency Workload Scale* (DRAWS), *Cardiovascular Load* (CVL), Industri Tahu.

Abstract

KSB Tofu Factory is a medium-scale tofu manufacturing industry that relies on manual labor throughout its production process, requiring workers to perform both physically and mentally demanding tasks. Repetitive physical activities, continuous concentration to maintain tofu quality, and time pressure to achieve production targets have the potential to cause fatigue and increase workload. This study aims to analyze the mental and physical workload of production workers, identify the dominant factors affecting workload, and propose improvement strategies. The *Defence Research Agency Workload Scale* (DRAWS) method was used to assess mental workload, while the *Cardiovascular Load* (CVL) method was employed to evaluate physical workload. The results showed that, based on the DRAWS method, 8 workers were classified in the *overload* category and 4 workers in the *optimal load* category, with *Output Demand* (OD) and *Time Pressure* (TP) identified as the dominant contributing factors. Based on the CVL method, the %CVL values ranged from 20.97% to 43.81%, with 7 workers classified as requiring improvement and 5 workers classified as not experiencing fatigue. The boiling and molding sections exhibited the highest levels of both mental and physical workload. The proposed improvements include adjusting production targets according to workers' capacity, implementing job rotation between workstations, and providing short rest breaks (micro-breaks) to reduce workload and improve work productivity.

Keywords: Mental Workload, Physical Workload, *Defence Research Agency Workload Scale* (DRAWS), *Cardiovascular Load* (CVL), Tofu Industry.

1. PENDAHULUAN

Industri tahu merupakan bagian dari sektor usaha kecil dan menengah (UKM) yang memiliki kontribusi penting terhadap perekonomian nasional, khususnya dalam penyerapan tenaga kerja dan pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat. Saat ini industri tahu berkembang luas di berbagai wilayah, termasuk di Jawa Tengah dengan jumlah unit usaha yang signifikan. Seiring meningkatnya permintaan produk tahu, pekerja di sektor ini dituntut untuk mempertahankan produktivitas tinggi, yang secara langsung meningkatkan beban kerja baik dari aspek fisik maupun mental. Beban kerja yang tidak terkendali dapat berdampak pada penurunan kesehatan, kesejahteraan, serta produktivitas pekerja (Wardana et al., 2023).

Dalam perspektif Islam, bekerja merupakan bagian dari ibadah yang harus dilakukan secara profesional tanpa menimbulkan kemudharatan. Allah SWT berfirman dalam QS. Al-Baqarah ayat 286 bahwa Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya, sehingga beban kerja perlu disesuaikan dengan kemampuan pekerja. Rasulullah SAW juga bersabda, "Sesungguhnya tubuhmu memiliki hak atasmu" (HR. Bukhari), yang menegaskan pentingnya menjaga kesehatan fisik dan mental. Sejalan dengan itu, Muhammadiyah melalui nilai tajdid mendorong terciptanya sistem kerja yang efektif, efisien, dan berorientasi pada kemaslahatan. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya bertujuan meningkatkan produktivitas, tetapi juga mewujudkan sikap kepedulian diri dalam pekerjaan, manusiawi, dan sesuai dengan nilai-nilai Islam.

Beban kerja pada pekerja industri tidak hanya berasal dari aktivitas fisik, tetapi juga dari tuntutan kognitif dan tekanan kerja yang berlangsung secara terus-menerus. Kondisi kerja yang repetitif, durasi kerja panjang, serta lingkungan kerja yang kurang ergonomis dapat memperburuk kondisi tersebut (Djunaidi et al., 2024). Pada industri tahu, proses produksi yang masih didominasi oleh aktivitas manual menyebabkan pekerja harus melakukan pekerjaan berat secara berulang dalam waktu yang lama. Selain itu, adanya tekanan untuk memenuhi target produksi harian juga meningkatkan beban kerja mental pekerja (Setiawan, Susanto, et al., 2025). Kondisi ini memperlihatkan bahwa beban kerja yang dialami pekerja bersifat kompleks dan melibatkan interaksi antara aspek fisik dan mental.

Penelitian sebelumnya telah mengkaji beban kerja pada berbagai sektor industri dengan menggunakan metode pengukuran yang berbeda. Studi oleh Astuti, 2023 menunjukkan bahwa pekerja pada industri kulit mengalami beban kerja mental berlebih yang diukur menggunakan metode DRAWS, serta beban kerja fisik berat berdasarkan metode CVL. Penelitian lain oleh Simarmata, 2023 pada industri *bakery* menunjukkan bahwa target produksi yang tinggi menyebabkan beban kerja fisik dan mental meningkat secara signifikan. Selain itu, penelitian oleh Meri et al., 2023 pada industri tahu menunjukkan adanya beban mental tinggi akibat tekanan waktu dan kondisi kerja yang kurang ideal.

Meskipun demikian, sebagian penelitian tersebut belum mengintegrasikan analisis beban kerja fisik dan mental secara bersamaan pada konteks industri tahu skala menengah.

Pabrik Tahu KSB di Kabupaten Pati merupakan salah satu industri tahu skala menengah dengan karakteristik produksi semi-manual, dengan volume produksi tinggi, serta aktivitas kerja yang bersifat repetitif. Proses produksi yang melibatkan banyak tahapan manual, menuntut tenaga fisik yang besar sekaligus konsentrasi tinggi. Permasalahan beban kerja pada pekerja produksi dapat ditunjukkan oleh adanya keluhan fisik dengan menggunakan kuesioner Nordic Body Map (NBM) (Afandy et al., 2023). Kuesioner digunakan untuk mendapatkan data awal saat pengamatan bahwa ada indikasi beban kerja fisik pada pekerja. Berdasarkan hasil pengukuran Nordic Body Map (NBM) pada pekerja produksi pabrik tahu KSB, diketahui bahwa sebagian besar pekerja mengalami keluhan pada beberapa bagian tubuh, seperti bahu, punggung, pinggang, lengan bawah, pergelangan tangan, serta betis, dengan tingkat keluhan yang dominan berada pada kategori “sakit. jumlah pekerja yang mengalami keluhan tergolong tinggi. Hal ini menunjukkan adanya indikasi kuat terjadinya kelelahan otot akibat aktivitas kerja yang berat dan berulang. Selain itu, pekerja juga mengungkapkan adanya rasa cepat lelah dan pegal setelah bekerja dalam durasi panjang. Temuan ini memperjelas bahwa beban kerja fisik yang dialami pekerja tidak hanya bersifat subjektif, tetapi juga didukung oleh data keluhan tubuh Nordic Body Map. Selain keluhan fisik yang dialami pekerja, hasil observasi lapangan juga menunjukkan adanya permasalahan yang berkaitan dengan beban kerja mental. Kegiatan produksi di Pabrik Tahu KSB dilaksanakan selama enam hari kerja dalam satu minggu dengan jam kerja pukul 07.00–16.00 WIB. Dalam kondisi normal, proses produksi dilakukan sekitar 70 kali pemasakan setiap harinya. Namun, ketika terjadi peningkatan permintaan secara mendadak, jumlah pemasakan dapat meningkat hingga 90–95 kali dalam satu hari. Kondisi tersebut mengharuskan pekerja mempertahankan ritme kerja yang lebih cepat dibandingkan kondisi normal agar target produksi tetap tercapai. Bahkan, untuk memenuhi permintaan tersebut pekerja sering melakukan lembur sebanyak 2–3 kali dalam satu minggu. Kondisi tersebut menyebabkan pekerja harus bekerja secara terburu-buru, mempertahankan konsentrasi dalam waktu yang lama, dan terus berada di bawah tekanan target produksi. Apabila kondisi tersebut berlangsung secara terus-menerus, maka berpotensi meningkatkan beban kerja mental.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat beban kerja mental dan beban kerja fisik pada pekerja produksi Pabrik Tahu KSB. Analisis beban kerja mental dilakukan menggunakan metode *Defence Research Agency Workload Scale* (DRAWS), yaitu metode subjektif yang sederhana dan dapat diterapkan untuk menilai beban kerja mental pada berbagai jenis pekerjaan (Karim et al., 2022). Metode DRAWS dinilai paling sesuai dengan karakteristik pekerjaan di Pabrik Tahu KSB yang masih didominasi aktivitas semi-manual, memiliki tekanan target produksi, serta memerlukan konsentrasi dan koordinasi kerja. Metode DRAWS mengukur beban kerja mental

berdasarkan empat dimensi, yaitu *Input Demand* (ID), *Central Demand* (CD), *Output Demand* (OD), dan *Time Pressure* (TP) sehingga mampu mengidentifikasi faktor dominan yang menyebabkan tingginya beban kerja mental. Dibandingkan dengan metode *Rating Scale Mental Effort* (RSME) yang hanya mengukur tingkat usaha mental secara umum melalui satu dimensi, DRAWS mampu memberikan informasi yang lebih rinci mengenai sumber penyebab beban kerja mental (Adelino et al., 2024). Selain itu, dibandingkan metode *NASA Task Load Index* (NASA-TLX) yang memiliki enam dimensi serta memerlukan proses pairwise comparison dalam pembobotannya, DRAWS lebih sederhana, mudah dipahami oleh responden, serta lebih praktis diterapkan pada industri kecil dan menengah dengan tingkat pendidikan pekerja yang beragam. Sementara itu, metode *Subjective Workload Assessment Technique* (SWAT) membutuhkan penyusunan kombinasi skenario beban kerja yang lebih rumit sehingga kurang praktis diterapkan pada lingkungan kerja industri tahu yang memiliki pekerja dengan tingkat pendidikan pekerja yang beragam akan berdampak pada responden akan kesulitan dalam mengisi penilaian beban kerja (Susanto et al., 2020).

Pengukuran beban kerja fisik menggunakan metode *Cardiovascular Load* (CVL) yang dinilai mampu memberikan gambaran objektif mengenai respon fisiologis pekerja berdasarkan peningkatan denyut nadi selama bekerja (Setiawan, Oktavianus, et al., 2025). Karakteristik pekerjaan pada Pabrik Tahu KSB yang melibatkan aktivitas mengangkat bahan baku, mengaduk sari kedelai, memindahkan cetakan tahu, serta bekerja dalam posisi berdiri dalam waktu lama menyebabkan perubahan denyut nadi menjadi indikator yang relevan untuk mengukur beban kerja fisik. Metode CVL lebih sesuai digunakan untuk mengetahui besarnya beban fisiologis akibat aktivitas kerja secara keseluruhan. Metode CVL memiliki kelebihan berupa prosedur pengukuran yang sederhana, objektif, mudah diterapkan di lapangan menggunakan alat pengukur denyut nadi (*pulse meter*), serta mampu menunjukkan kategori tingkat beban kerja fisik yang dialami pekerja (Marpaung et al., 2024). Oleh karena itu, kombinasi metode DRAWS dan CVL dinilai sangat sesuai untuk menganalisis beban kerja mental dan fisik pada pekerja produksi Pabrik Tahu KSB. Penelitian ini juga bertujuan mengidentifikasi faktor dominan yang memengaruhi beban kerja dan merumuskan usulan perbaikan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu, khususnya pada industri tahu skala menengah, serta menjadi dasar dalam perbaikan sistem kerja yang lebih efektif.

2. METODE

2.1 Objek Penelitian

Objek di khususkan pada Pabrik Tahu KSB yang berada di Desa Kesambi, Kecamatan Tayu, Kabupaten Pati. Subjek dalam penelitian merupakan seluruh pekerja produksi Tahu di Pabrik Tahu KSB. Total jumlah subjek yang dilibatkan sebanyak 12 orang tenaga kerja produksi, yang dapat diuraikan menjadi 1 orang pekerja pencucian kerdelai, 3 orang pekerja pemasakan sari kedelai, 1

orang pekerja penyaringan sari kedelai, 4 orang pekerja pencetak tahu, dan 3 orang pekerja pemotongan tahu. Kegiatan pembuatan tahu di pabrik tahu KSB terdiri dari beberapa tahapan yaitu mencuci dan merendam kacang kedelai, menggiling memasak sari kedelai, menyaring sari kedelai, pencukaan sari, pemadatan sari dalam cetakan, dan pemotongan tahu.

2.2 Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam menjawab permasalahan penelitian. Data primer dikumpulkan melalui wawancara dengan pemilik dan pekerja produksi Pabrik Tahu KSB untuk memperoleh informasi mengenai proses produksi, kondisi kerja, dan permasalahan yang terjadi di lapangan, serta melalui pengisian kuesioner DRAWS oleh setiap pekerja untuk mengukur beban kerja mental berdasarkan persepsi masing-masing responden yang selanjutnya diolah menggunakan metode DRAWS. Selain itu, data beban kerja fisik diperoleh dari pengukuran denyut nadi pekerja menggunakan alat pulsemeter, yang meliputi denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja untuk dianalisis dengan metode CVL. Pengambilan data denyut nadi dilakukan selama tiga hari berturut-turut dengan empat kali pengukuran setiap harinya, yaitu dua kali pengukuran denyut nadi istirahat pada pukul 07.00 dan 12.30 serta dua kali pengukuran denyut nadi kerja pada pukul 10.00 dan 14.00. Penelitian ini juga menggunakan data sekunder berupa hasil penelitian terdahulu, dokumentasi, hasil observasi proses kerja, dan informasi lain yang relevan sebagai pendukung analisis.

2.3 Metode

Pada penelitian ini memanfaatkan dua jenis metode yaitu DRAWS dan CVL, metode tersebut memiliki tahapan masing masing sebagai berikut.

1) DRAWS (Beban Kerja Mental)

Metode DRAWS termasuk ke dalam jenis pengukuran beban kerja subjektif yang digunakan sebagai pendekatan multidimensional dalam menilai tingkat beban kerja individu. Metode DRAWS memiliki empat variabel berbeda untuk memperoleh skor beban kerja secara keseluruhan. Beberapa variabel tersebut meliputi *Input Demand* (ID), *Central Demand* (CD), *Output Demand* (OD), dan *Time Pressure* (TP) (Kurniawan et al., 2024). Berikut tahapan pengolahan data metode DRAWS:

a. Penilaian Beban Aktivitas Kerja

Responden memberikan penilaian terhadap setiap aktivitas per indikator diberikan melalui skala yang menggambarkan tingkat beban kerja mental yang dirasakan oleh responden. Skor yang lebih besar menunjukkan bahwa beban kerja mental yang dialami semakin tinggi. Berikut rumus penilaian variabel DRAWS.

$$\text{Variabel DRAWS} = \frac{\text{Jumlah skor variabel}}{\text{Jumlah aktivitas skor variabel}} \quad (1)$$

Penilaian aktivitas kerja dilakukan melalui kuesioner yang disusun berdasarkan indikator-indikator dalam metode DRAWS. Setiap responden diminta mengisi kuesioner dengan memberikan skor pada masing-masing indikator sesuai tingkat beban kerja mental yang dirasakan selama bekerja. Penilaian tersebut menjadi dasar dalam proses pengolahan data untuk memperoleh tingkat beban kerja mental. Adapun kuesioner penilaian aktivitas kerja metode DRAWS disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kuesioner Penilaian Aktivitas Kerja Metode DRAWS

No	Variabel	Aktivitas	Skala Penilaian Beban Kerja
1	Input Demand	Seberapa besar beban kerja yang dirasakan saat persiapan produksi tahu yang akan dikerjakan?	Sangat Rendah Sangat Tinggi 0 100
2		Seberapa besar beban kerja yang dirasakan saat menerima instruksi atau perubahan mendadak dari atasan?	Sangat Rendah Sangat Tinggi 0 100
3	Central Demand	Seberapa besar beban kerja yang dirasakan saat harus melakukan proses pekerjaan tanpa kesalahan?	Sangat Rendah Sangat Tinggi 0 100
4		Seberapa besar beban kerja yang dirasakan saat terbebani menangani produksi tahu dalam jumlah besar?	Sangat Rendah Sangat Tinggi 0 100
5		Seberapa besar beban kerja yang dirasakan untuk tetap fokus saat proses pekerjaan?	Sangat Rendah Sangat Tinggi 0 100
6	Output Demand	Seberapa besar beban kerja yang dirasakan saat menyiapkan alat dan menyelesaikan hasil pekerjaan sesuai jenis tugas masing masing?	Sangat Rendah Sangat Tinggi 0 100
7		Seberapa besar beban kerja yang dirasakan saat mengerjakan tugas pekerjaan masing masing secara terus menerus?	Sangat Rendah Sangat Tinggi 0 100
8		Seberapa berat beban kerja yang dirasakan saat mengangkat atau memindahkan hasil tugas pekerjaan masing masing?	Sangat Rendah Sangat Tinggi 0 100
9	Time Pressure	Seberapa besar beban kerja yang dirasakan saat harus memenuhi target harian?	Sangat Rendah Sangat Tinggi 0 100
10		Seberapa besar beban kerja yang dirasakan saat harus bekerja dengan cepat namun tetap teliti?	Sangat Rendah Sangat Tinggi 0 100

b. Pemberian bobot untuk setiap variabel.

Pemberian bobot oleh responden terhadap masing-masing indikator sesuai dengan tingkat kepentingannya. Total keseluruhan bobot harus berjumlah 100. Pemberian bobot dilakukan berdasarkan indikator yang dianggap memiliki kontribusi paling dominan terhadap beban kerja mental. Berikut rumus menentukan pembobotan variabel.

$$\text{Rata-rata Pembobotan} = \frac{\text{Hasil bobot}}{\text{Jumlah responden}} \quad (2)$$

c. Penentuan Skor DRAWS (Beban Kerja Mental)

Untuk mendapatkan skor, nilai pada setiap indikator dikalikan dengan bobot indikator yang bersangkutan. Setelah didapat hasil skor beban kerja mental dari setiap responden, kemudian dilakukan pengkategorian seberapa besar skor beban mental yang dialami responden. Berikut rumus untuk menentukan skor beban kerja DRAWS.

$$\text{Skor beban kerja mental} = \text{Hasil penilaian} \times \text{Hasil bobot} \quad (3)$$

Hasil perolehan skor beban kerja metal tersebut, kemudian dikategorikan sesuai aturan metode DRAWS. Berikut disajikan Tabel 2 kategori beban kerja mental metode DRAWS.

Tabel 2. Kategori Beban Kerja Mental Metode DRAWS

Nilai skor	Kategori	Keterangan
< 40	Underload	Beban mental rendah, pengaruh kecil terhadap kinerja
40 - 60	Optimal Load	Beban mental sedang, pengaruh cukup besar terhadap kinerja
> 60	Overload	Beban mental tinggi, berpengaruh besar terhadap kinerja

Sumber: (Khoiri & Trisnanto, 2023)

2) CVL (Beban Kerja Fisik)

Metode CVL berguna untuk memperoleh hasil nilai %CVL dan mengkategorikan beban kerja fisik sesuai kondisi faktual seseorang ketika menjalankan tugas yang memerlukan aktivitas fisik (Yasmin et al., 2023). Perhitungan persentase CVL dirumuskan dengan perbandingan antara denyut nadi saat bekerja dan denyut nadi maksimum. Berikut disajikan rumus %CVL dibawah.

$$\% CVL = \frac{(\text{denyut nadi Kerja} - \text{denyut nadi istirahat})}{(\text{denyut nadi maksimum} - \text{denyut nadi istirahat})} \times 100 \quad (4)$$

Dalam memperoleh denyut nadi maksimum, ada rumus tambahan sebagai berikut: (220 - umur pekerja) untuk kelamin laki laki, serta (200 – umur pekerja) untuk kelamin perempuan (Tarwaka et al., 2004). Hasil %CVL akan diklasifikasikan berdasarkan Tabel 3 dibawah ini.

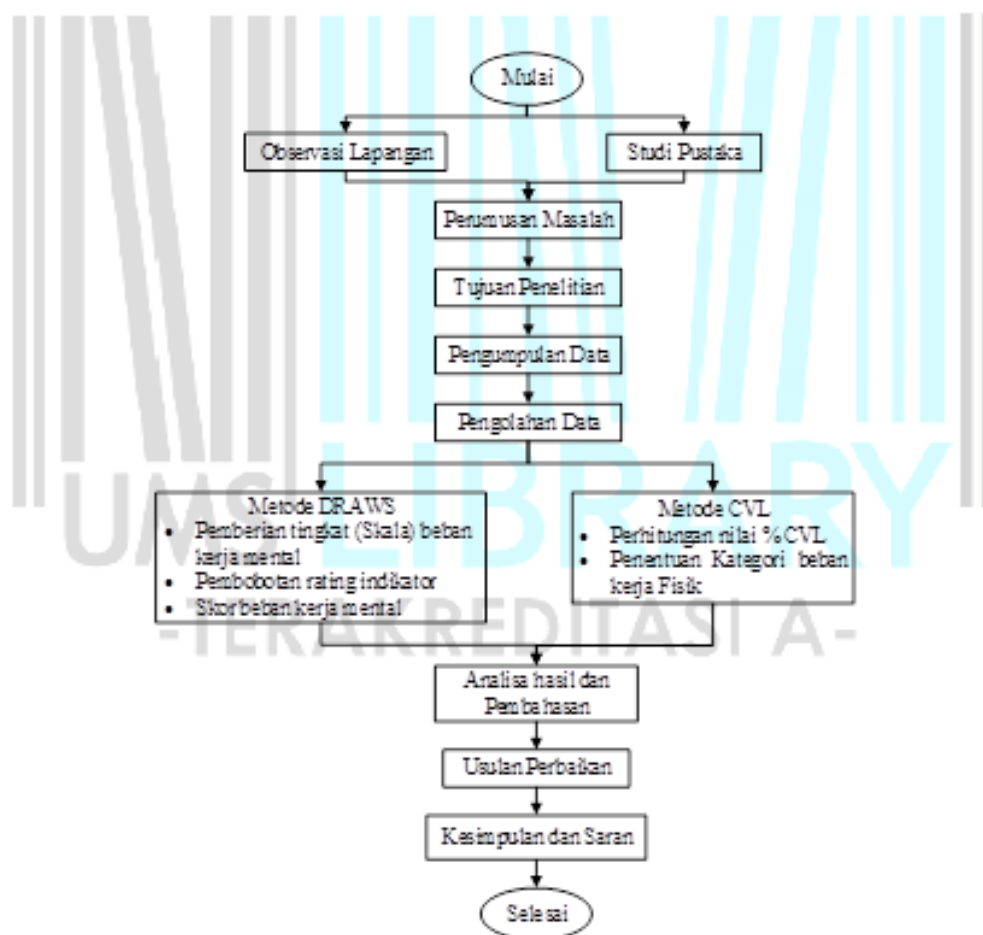
Tabel 3. Klasifikasi Beban Kerja Fisik Metode CVL

Nilai CVL	Kategori
< 30%	Tidak timbul kelelahan
30 sampai 60%	Perlu dilakukan perbaikan
60 sampai 80%	Bekerja dalam durasi singkat
80 sampai 100%	Perlu tindakan perbaikan segera

Sumber: (Satria et al., 2023)

2.4 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian untuk menguraikan tahapan penelitian dari awal sampai akhir. Berikut gambar flowchart penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Analisis Beban Kerja Mental Metode DRAWS

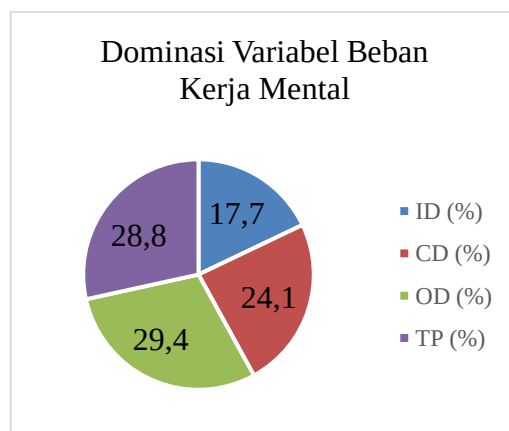
Pada pengolahan data metode DRAWS, mendapatkan hasil nilai perhitungan rata-rata penilaian beban kerja, rata-rata pembobotan variabel beban kerja DRAWS, serta nilai skor beban kerja mental yang dialami pekerja dengan pengkategoriannya. Hasil tersebut dapat digunakan untuk menganalisa

seberapa besar beban kerja dan mengetahui faktor dominan yang menimbulkan beban kerja. Hasil penilaian variabel beban kerja mental disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Penilaian Variabel Beban Kerja Mental

No	Responden	Variabel			
		ID	CD	OD	TP
1	Responden 1	47,50	50,00	70,00	47,50
2	Responden 2	42,50	63,33	75,00	85,00
3	Responden 3	45,00	63,33	83,33	85,00
4	Responden 4	42,50	65,00	78,33	82,50
5	Responden 5	55,00	60,00	76,67	65,00
6	Responden 6	52,50	76,67	83,33	80,00
7	Responden 7	52,50	73,33	80,00	82,50
8	Responden 8	52,50	73,33	81,67	82,50
9	Responden 9	47,50	56,67	78,33	82,50
10	Responden 10	47,50	58,33	68,33	60,00
11	Responden 11	32,50	50,00	68,33	60,00
12	Responden 12	35,00	53,33	68,33	65,00
Rata-Rata		46,04	61,94	75,97	73,13

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata setiap variabel DRAWS, diketahui bahwa variabel *Output Demand* (OD) memiliki nilai tertinggi yaitu 75,97, diikuti oleh *Time Pressure* (TP) sebesar 73,13, kemudian *Central Demand* (CD) sebesar 61,94, dan *Input Demand* (ID) sebagai yang terendah yaitu 46,04. Berdasarkan hasil rata rata penilaian variabel beban kerja mental dapat digunakan untuk menunjukkan proporsi dominasi masing-masing variabel terhadap beban kerja mental secara keseluruhan. Berikut disajikan gambar 2 diagram dominasi variabel beban kerja mental DRAWS.



Gambar 2. Diagram Dominasi Variabel beban Kerja Mental DRAWS

Berdasarkan diagram, terlihat bahwa variabel yang paling dominan dalam mempengaruhi beban kerja mental pekerja adalah *Output Demand* (OD) dengan kontribusi sekitar 29,4%, diikuti oleh *Time Pressure* (TP) sebesar 28,8%, kemudian *Central Demand* (CD) sebesar 24,1%, dan yang paling rendah adalah *Input Demand* (ID) sebesar 17,7%. Dominasi *Output Demand* (OD) menunjukkan bahwa aktivitas kerja yang bersifat fisik dan dilakukan secara berulang menjadi faktor utama yang memicu beban mental pekerja. Hal ini terjadi karena pekerjaan seperti mengangkat, mencetak tahu, memindahkan bahan atau tahu posisi kerja berdiri dengan waktu lama tidak hanya menguras tenaga, tetapi juga menurunkan konsentrasi akibat kelelahan fisik. Selanjutnya, tingginya *Time Pressure* (TP) menunjukkan bahwa tekanan waktu dalam proses produksi juga memberikan pengaruh besar terhadap kondisi mental pekerja. Pekerja dituntut untuk menyelesaikan pekerjaan dengan cepat agar tidak menghambat alur produksi, sehingga menimbulkan rasa terburu-buru dan meningkatkan risiko kesalahan kerja.

Sementara itu, *Central Demand* (CD) berada pada posisi ketiga, yang berarti pekerja masih memerlukan tingkat konsentrasi dan ketelitian tertentu dalam menjalankan tugasnya, terutama pada bagian yang berkaitan dengan kualitas produk. Namun, pengaruhnya tidak sebesar OD dan TP. Adapun *Input Demand* (ID) memiliki kontribusi paling rendah, yang menunjukkan bahwa pekerjaan di pabrik tahu tidak banyak membutuhkan pengolahan informasi yang rumit. Pekerjaan lebih banyak dilakukan secara langsung sesuai tahapan kerja, sehingga beban mental dari sisi ini tergolong rendah.

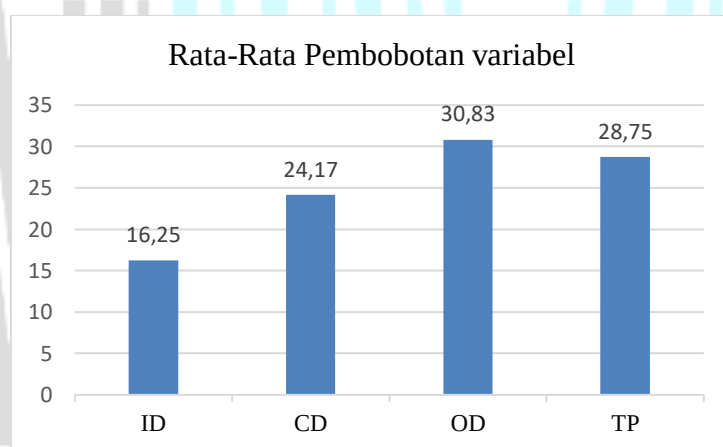
Demikian pula, perolehan hasil dari rata rata pembobotan variabel menunjukkan dominasi variabel beban kerja mental yang serupa. Bobot ini mencerminkan tingkat kepentingan atau kontribusi masing-masing variabel terhadap beban kerja mental secara keseluruhan. Setiap responden memberikan bobot dengan total keseluruhan sebesar 100%, sehingga dapat diketahui variabel mana yang dianggap paling dominan dalam memengaruhi beban kerja mental. Berikut disajikan Tabel 5 Rata-rata Pembobotan Variabel DRAWS.

Tabel 5. Rata-Rata Pembobotan Variabel

No	Responden	Variabel				Jumlah
		ID	CD	OD	TP	
1	Responden 1	25	15	35	25	100
2	Responden 2	10	30	30	30	100
3	Responden 3	15	30	25	30	100
4	Responden 4	10	25	30	35	100
5	Responden 5	25	15	35	25	100
6	Responden 6	20	30	25	25	100

No	Responden	Variabel				Jumlah
		ID	CD	OD	TP	
7	Responden 7	10	25	30	35	100
8	Responden 8	15	30	25	30	100
9	Responden 9	10	30	35	25	100
10	Responden 10	20	20	30	30	100
11	Responden 11	20	20	35	25	100
12	Responden 12	15	20	35	30	100
Rata-Rata		16,25	24,17	30,83	28,75	100,00

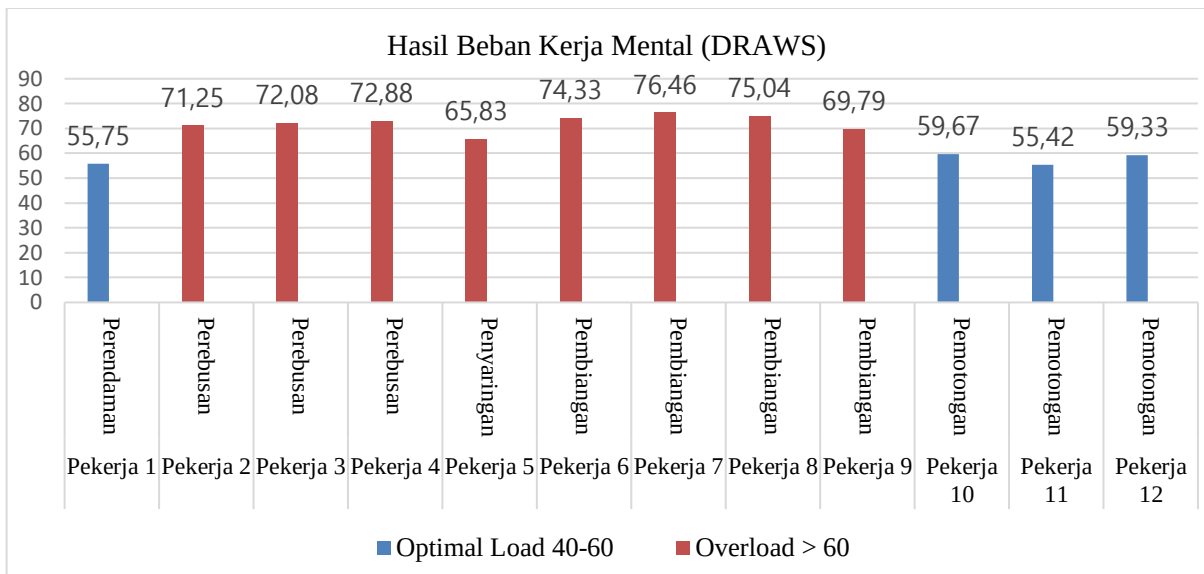
Hasil rata rata pembobotan variabel dapat dijadikan dalam bentuk diagram batang yang disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-Rata Pembobotan Variabel

Berdasarkan gambar diagram diatas, terlihat bahwa pembobotan variabel yang paling dominan dalam mempengaruhi beban kerja mental pekerja adalah Output Demand (OD) dengan kontribusi sekitar 30,83%, diikuti oleh Time Pressure (TP) sebesar 28,75%, kemudian Central Demand (CD) sebesar 24,17%, dan yang paling rendah adalah Input Demand (ID) sebesar 16,25%.

Kemudian pada tahap terakhir diperoleh skor beban kerja dengan pengkategorian sesuai metode DRAWS dari seluruh Pekerja produksi Pabrik Tahu KSB. Berikut disajikan Gambar 4 Diagram Hasil Beban Kerja Mental (DRAWS).



Gambar 4. Diagram hasil Beban Kerja Mental (DRAWS)

Pada gambar 4, menunjukkan skor beban kerja mental berkisar antara 55,42%–76,46%, yang terbagi ke dalam dua kategori, yaitu *optimal load* dan *overload*, tanpa ditemukan kategori *underload*. Dari 12 pekerja, sebanyak 8 pekerja pada bagian perebusan, penyaringan, dan pembiangan (pencetak tahu) mengalami *overload*, sedangkan 4 pekerja pada bagian perendaman dan pemotongan tahu berada pada kategori *optimal load*.

Untuk mengetahui penyebab perbedaan tingkat beban kerja mental, dilakukan analisis pada setiap bagian kerja sebagai berikut.

1) Bagian Perendaman Kedelai

Pekerja 1 memperoleh skor beban kerja mental sebesar 55,75% dengan kategori *optimal load*. Kondisi ini menunjukkan bahwa pekerjaan masih dalam batas yang dapat ditoleransi. Aktivitas perendaman tidak membutuhkan konsentrasi atau pengambilan keputusan yang tinggi, tekanan waktu juga rendah karena proses perendaman memiliki waktu tunggu yang cukup lama. Meskipun terdapat aktivitas mengangkat dan memindahkan bahan, beban mental yang ditimbulkan masih tergolong ringan.

2) Bagian Perebusan Sari Kedelai

Pekerja 2, pekerja 3, dan pekerja 4 memperoleh skor 71,25%, 72,08%, dan 72,88%, seluruhnya termasuk kategori *overload*. Tingginya beban kerja mental dipengaruhi oleh tekanan waktu yang tinggi agar proses produksi tetap berjalan lancar, aktivitas fisik yang berat, serta terpapar suhu perebusan yang panas sehingga meningkatkan kelelahan.

3) Bagian Penyaringan Sari Kedelai

Pekerja 5 memperoleh skor 65,83% dengan kategori *overload*. Kondisi ini dipengaruhi oleh aktivitas fisik yang dilakukan secara berulang serta kebutuhan ketelitian selama proses penyaringan. Tekanan waktu juga masih dirasakan, meskipun tidak setinggi pada bagian perebusan.

4) Bagian Pembuangan Pencetak Tahu

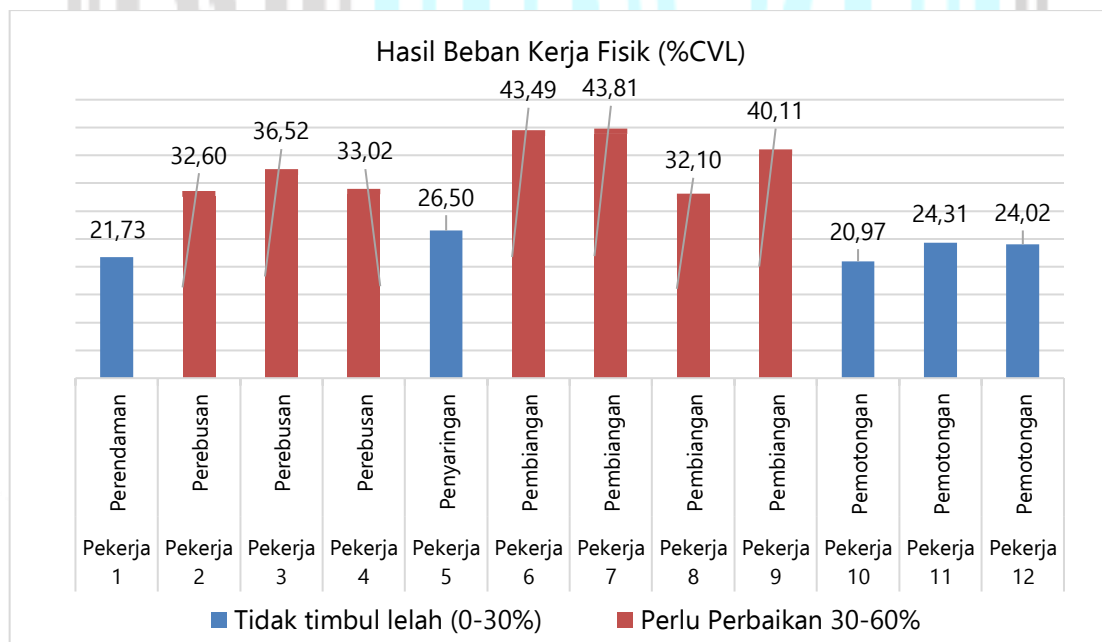
Bagian pembuangan memiliki beban kerja mental tertinggi. Pekerja 6, pekerja 7, pekerja 8, dan pekerja 9 memperoleh skor 74,33%, 76,46%, 75,04%, dan 69,79%, seluruhnya termasuk kategori overload. Tingginya beban kerja disebabkan oleh tuntutan ketelitian, aktivitas fisik yang berat, serta tekanan waktu yang tinggi agar proses produksi tetap berjalan sesuai target.

5) Bagian Pemotongan Tahu

Pekerja 10, pekerja 11, dan pekerja 12 memperoleh skor 55,42%–59,67% dengan kategori *optimal load*. Pekerjaan pada bagian ini bersifat berulang dan tidak membutuhkan konsentrasi maupun tekanan waktu yang tinggi, sehingga beban kerja mental relatif rendah. Namun, pekerjaan yang monoton tetap berpotensi menimbulkan kejenuhan jika dilakukan dalam waktu yang lama.

3.2 Hasil Analisis Beban Kerja Fisik CVL

Dari pengolahan data metode CVL ini mendapatkan hasil nilai %CVL serta pengkategorian nilai skor beban kerja fisik yang dialami oleh pekerja produksi tahu. Hasil tersebut dapat digunakan untuk menganalisa seberapa besar beban kerja. Berikut disajikan hasil perhitungan pada gambar 5 diagram hasil beban kerja fisik (%CVL).



Gambar 5. Diagram Hasil Beban Kerja Fisik (%CVL)

Berdasarkan hasil perhitungan %CVL pada seluruh responden, diperoleh nilai yang menunjukkan perbedaan tingkat beban kerja fisik antar pekerja. Nilai %CVL berkisar antara nilai terendah 20,97% hingga nilai tertinggi 43,81%, hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat pekerja yang mengalami beban kerja fisik pada kategori sangat berat. Namun, sebagian besar pekerja pada bagian perebusan dan pembiangan yang berjumlah 7 pekerja (3 pekerja perebusan), (4 pekerja

pembiangan/cetak tahu) mendapat rentang nilai 30% hingga 45%, yang termasuk dalam kategori perlu dilakukan perbaikan.

Pekerja pada bagian perendaman kedelai, penyaringan sari kedelai, dan pemotongan cenderung memiliki nilai %CVL yang rendah, yang berjumlah 5 pekerja (1 pekerja perendaman), (1 pekerja penyaringan), (3 pekerja pemotongan tahu) berada di bawah 30%. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas kerja pada bagian tersebut tidak memberikan tekanan fisik yang signifikan terhadap tubuh pekerja. Aktivitas kerja pada bagian ini lebih ringan dan tidak melibatkan tekanan fisik yang besar. Meskipun demikian, bukan berarti bagian ini sepenuhnya bebas dari risiko kelelahan, karena pekerjaan yang bersifat repetitif juga dapat menimbulkan kelelahan otot dalam jangka panjang.

Sebaliknya, pekerja pada bagian perebusan dan pembiangan memiliki nilai %CVL yang lebih tinggi. bagian pembiangan dan perebusan merupakan bagian dengan beban kerja fisik tertinggi. Hal ini disebabkan oleh aktivitas kerja yang membutuhkan tenaga besar, seperti mengangkat bahan, mengaduk dalam suhu tinggi, serta mempertahankan posisi kerja berdiri dalam waktu lama. Selain itu, paparan panas dari proses pemasakan turut meningkatkan respon fisiologis tubuh yang mengindikasikan adanya tuntutan fisik yang lebih besar selama bekerja.

Selain faktor jenis pekerjaan, usia pekerja juga memengaruhi hasil nilai %CVL. Pekerja dengan usia yang lebih tinggi cenderung memiliki nilai %CVL yang lebih rendah, bukan karena beban kerja yang ringan, tetapi karena kapasitas denyut nadi maksimum mengalami penurunan seiring bertambahnya usia (Alfahmi & Faris, 2023). Penurunan denyut nadi maksimum merupakan proses fisiologis normal yang menyebabkan kapasitas kerja kardiovaskular ikut menurun, sehingga hasil perhitungan %CVL dipengaruhi oleh faktor usia (Tanaka et al., 2001).

3.3 Usulan Perbaikan

Dari hasil perhitungan dan analisis, Beban kerja mental dan fisik didominasi oleh tingginya tuntutan aktivitas kerja (*Output Demand*) dan tekanan waktu (*Time Pressure*). Diketahui bahwa sebagian besar pekerja mengalami beban kerja yang tinggi, terutama pada bagian pembiangan dan perebusan. Hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan tidak hanya berat secara fisik, tetapi juga menimbulkan tekanan mental. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan yang harus mencakup perbaikan fisik dan mental secara bersamaan. Usulan perbaikannya diuraikan sebagai berikut.

1) Penyesuaian target produksi.

Perlu melakukan penetapan target produksi yang sesuai dengan kemampuan pekerja dan kondisi kerja yang ada. Berdasarkan hasil observasi, target produksi normal di Pabrik Tahu KSB berada pada kisaran 67-70 kali pemasakan per hari. Namun, ketika terjadi peningkatan permintaan secara mendadak, target produksi dapat meningkat hingga 90–95 kali pemasakan per hari. Kondisi tersebut menyebabkan pekerja harus meningkatkan ritme kerja secara signifikan sehingga menimbulkan tekanan waktu (*time pressure*) dan tuntutan penyelesaian pekerjaan (*output demand*)

yang tinggi. Oleh karena itu, perusahaan disarankan menetapkan target produksi yang disesuaikan dengan kapasitas pekerja kondisi normal yaitu pada kisaran 70 kali pemasakan per hari. Usulan penyesuaian target produksi ini dinilai memungkinkan untuk diterapkan tanpa mengurangi kemampuan pabrik dalam memenuhi permintaan konsumen. Menurut pihak pabrik, usulan penyesuaian target produksi berdasarkan kapasitas pekerja justru diharapkan mampu menjaga kestabilan kualitas tahu, mengurangi risiko kesalahan produksi, meminimalkan kelelahan pekerja. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Widyasti et al., 2021 yang menunjukkan bahwa tingginya target produksi dan sistem kerja menyebabkan pekerja mengalami beban kerja mental kategori *overload*, sehingga diperlukan perbaikan sistem kerja dan penambahan personel untuk menurunkan beban kerja.

2) Rotasi kerja antar bagian.

Rotasi kerja merupakan salah satu cara untuk mengurangi penumpukan beban kerja pada bagian tertentu, terutama pada pekerjaan yang berat seperti pembiangan dan perebusan. Pekerja bagian perebusan mempunyai tugas melakukan penggilingan kedelai kemudian hasil bubur kedelai akan direbus. Sedangkan pekerja pembiangan mempunyai tugas untuk memberi biang sari tahu, kemudian hasil sari yang mengental akan dicetak pada alat cetak tahu. Untuk melakukan rotasi, Pekerja dari bagian yang relatif ringan, seperti pemotongan atau perendaman, dapat membantu pekerjaan pada bagian yang berat secara bergantian, misalnya pekerja pemotongan dapat membantu melakukan penggilingan kedelai sebelum proses perebusan, serta dapat membantu melakukan pencetakan tahu setelah proses pembiangan sari tahu. Usulan rotasi kerja disetujui oleh pihak pabrik karena sebagian besar pekerja telah mengetahui lebih dari satu tahapan proses produksi sehingga memungkinkan dilakukannya rotasi antarbagian. Dengan adanya rotasi kerja, pekerja tidak terus-menerus berada pada kondisi kerja yang sama, sehingga dapat mengurangi kelelahan fisik dan kejenuhan serta rotasi kerja juga membantu meningkatkan keterampilan pekerja, Penelitian oleh Harahap et al., 2024, menunjukkan bahwa pekerja yang mengalami beban kerja fisik dan mental memerlukan perbaikan sistem kerja agar pembebanan kerja menjadi lebih seimbang dan risiko kelelahan dapat dikurangi.

3) Pemberian waktu istirahat singkat di sela-sela pekerjaan.

Pemberian waktu istirahat singkat atau *micro-break* di sela-sela pekerjaan untuk membantu pemulihan tenaga pekerja. Istirahat singkat ini dapat dilakukan selama 5 menit setelah pekerja menyelesaikan lima kali siklus pemasakan tahu, terutama pada pekerjaan dengan aktivitas fisik atau berfikir yang tinggi. Durasi lima menit dipilih karena tidak mengganggu kelancaran proses produksi, namun cukup untuk membantu proses pemulihan sementara. Tujuan usulan ini adalah untuk memberikan kesempatan bagi tubuh untuk beristirahat sejenak, sehingga mengurangi kelelahan yang didapat pekerja. Selain itu, istirahat singkat juga dapat membantu meningkatkan konsentrasi dan menjaga kestabilan kinerja pekerja. Usulan waktu istirahat sejenak juga disetujui pemilik Pabrik Tahu

KSB karena dinilai mudah diterapkan tanpa memerlukan biaya operasional yang besar maupun mengganggu kelancaran proses produksi. Agar waktu istirahat singkat dapat dimanfaatkan secara optimal, pabrik juga disarankan menyediakan kursi sebagai sarana tempat duduk pekerja yang ditempatkan di area masing masing stasiun kerja yang tidak mengganggu alur produksi namun tetap mudah dijangkau. Penyediaan kursi bertujuan memberikan kesempatan bagi pekerja untuk mengurangi beban fisik berdiri dalam waktu lama. Penelitian Setiawan, Oktavianus, et al., 2025 menunjukkan bahwa salah satu penyebab tingginya nilai %CVL adalah istirahat yang tidak teratur. Oleh karena itu, pemberian waktu istirahat yang lebih baik direkomendasikan sebagai upaya menurunkan beban kerja pekerja.

4. KESIMPULAN

- 1) Hasil pengukuran beban kerja mental metode DRAWS menunjukkan bahwa nilai skor berada pada rentang 55,42% hingga 80,92%, dengan mayoritas pekerja yang berjumlah 8 orang (3 orang bagian perebusan dan 4 orang bagian pembiangan tahu) berada pada kategori *overload* dan sisanya 4 orang (1 orang bagian perendaman kedelai, 3 orang bagian pemotongan tahu) berada pada kategori *optimal load*. Beban kerja mental tertinggi terdapat pada bagian pembiangan dan perebusan, sedangkan bagian perendaman dan pemotongan berada pada kondisi yang lebih stabil. Sementara itu, hasil pengukuran beban kerja fisik menggunakan metode CVL menunjukkan nilai berkisar antara 18,52% hingga 43,81%. Sebagian besar pekerja pada bagian perebusan dan pembiangan berada pada kategori perlu dilakukan perbaikan, sedangkan bagian perendaman dan pemotongan berada pada kategori ringan atau dapat dikatakan tidak timbul kelelahan.
- 2) Berdasarkan hasil analisis variabel DRAWS, diketahui bahwa faktor yang paling dominan memengaruhi beban kerja mental adalah Output Demand (OD) dan Time Pressure (TP). Output Demand memiliki nilai rata-rata tertinggi sebesar 76,81 dengan kontribusi sekitar 29,4%, sedangkan Time Pressure sebesar 75,21 dengan kontribusi 28,8%. Kemudian pula, berdasarkan hasil %CVL menunjukkan Sebagian besar pekerja mendapatkan kategori beban fisik yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa beban kerja lebih dipengaruhi oleh tingginya aktivitas kerja fisik yang bersifat repetitif serta tekanan waktu dalam proses produksi.
- 3) Berdasarkan hasil analisis, diperlukan perbaikan yang berfokus pada pengurangan tekanan waktu dan aktivitas kerja yang berlebihan. Upaya perbaikan yang dapat dilakukan meliputi penyesuaian target produksi sesuai kemampuan pekerja, penerapan rotasi kerja untuk menyeimbangkan beban antar bagian, serta pemberian waktu istirahat singkat untuk mengurangi kelelahan fisik dan mental. Perbaikan ini diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan kerja, mengurangi risiko kelelahan, serta meningkatkan produktivitas pekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelino, M. I., Harma, B., & Afrianda, B. (2024). Evaluasi Beban Kerja Mental Karyawan Dengan Menggunakan Metode DRAWS dan RSME. *Indonesian Journal of Multidisciplinary on Social and Technology*, 2(1), 26–31. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/ijmst.v2i1.275>
- Afandy, B., Sunaryo, M., Ramadhani, H., Cristyanto, A., & Rhomadhoni, M. (2023). Gambaran Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.55338/saintek.v5i1.1242>
- Alfahmi, M. A., & Faris, A. Z. (2023). Hubungan Usia, Masa Kerja, Status Gizi dan Beban Kerja Terhadap % Cardiovascular Load (%CVL) Pada Pekerja Area Fill And Pack, Cosmetic Production di PT X. *Healthy Tadulako Journal (Jurnal Kesehatan Tadulako)*, 9(2), 167–175. <https://doi.org/https://doi.org/10.22487/htj.v9i2.668>
- Astuti, D. V. (2023). *Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Menggunakan Metode Cardiovascular Load (CVL) dan Defence Research Agency Workload Scale (Draws) Pada Pekerja Bagian Persiapan Produksi di PT. Mandiri Jogja Internasional [Tugas Akhir]*. Universitas Islam Indonesia.
- Djunaidi, M., Ramadhani, Q. A., Anis, M., & Munawir, H. (2024). Analysis of Employee Work Posture and Physical Workload Using del Riesgo Individual Evalution and Cardio-Vascular Load Methods. *SHS Web of Conferences*, 189, 01032. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202418901032>
- Harahap, U., Andrian, N., & Utama, D. (2024). Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Menggunakan Metode CVL dan DRAWS. *JAPTI: Jurnal Aplikasi Ilmu Teknik Industri*, 5(1), 32–39.
- Karim, F. A., Suhendar, E., & Suharmanto, P. (2022). Pengukuran Beban Kerja Karyawan Dengan Metode Defence Research Agency Workload Scale dan Full Time Equivalent di PT Raja Ampat Indotim. *Teknologi Dan Manajemen*, 2, 109–118. <https://doi.org/10.52330/jtm.v20i2.58>
- Khoiri, H. A., & Trisnanto, Y. A. (2023). Penilaian Beban Kerja Mental Operator Produksi. *Kaizen : Management Systems & Industrial Engineering Journa*, 06(01), 24–33.
- Kurniawan, D., Akmal, S., & Sayuti, M. (2024). Workload Measurement Using the Cardiovascular Load Method and Defense Research Agency Workload Scale. *International Journal of Engineering, Science and Information Technology*, 4(4), 181–186. <https://doi.org/10.52088/ijesty.v4i4.608>
- Marpaung, T., Denny Walady Utama, & Riana Puspita. (2024). Analisis Beban Kerja dan Penentuan Tenaga Kerja Menggunakan Cardiovascular Load (CVL) di Pabrik Tahu Sumedang ABC. *Jurnal Penelitian Bidang Inovasi & Pengelolaan Industri*, 3(2), 84–91. <https://doi.org/10.33752/invantri.v3i2.5261>
- Meri, M., Fandeli, H., Linda, R., Irmayani, I., & Febrian, R. (2023). Analisis Beban Kerja Mental Pada Pekerja UMKM Tahu Mtb Menggunakan Metode NASA-TLX. *Journal Of Indonesian Social Society (JISS)*, 1(1), 15–18. <https://doi.org/10.59435/jiss.v1i1.24>
- Satria, D., Tiara, T., & Widjajanto, T. (2023). Analisis Beban Kerja Fisik Menggunakan Metode Cardiovascular Load Dan Beban Kerja Mental Menggunakan Metode Rating Scale Mental Effort Pada PT Citra Abadi Sejati Bogor. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen*, 21(1), 25–34. <https://doi.org/10.52330/jtm.v21i1.77>
- Setiawan, H., Oktavianus, J., Saing, C. A., Wulandari, R., & Athallah, M. (2025). Analisis Beban Kerja Fisik Pada UMKM Kemplang “ X ” Menggunakan Metode CVL. *Physical Sciences, Life Science and Engineering*, 2(2), 1–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.47134/pslse.v2i2.426>
- Setiawan, H., Susanto, S., Rinamurti, M., & Alfian, A. (2025). *Design of a Round Tofu Printer Using the Ergo-Product Design Method (Case Study : Mr . Andi ’ s Tofu Factory Palembang)*. 2(4), 234–245. <https://doi.org/10.62885/improsci.v2i4.614>

- Simarmata, Y. N. P. (2023). *Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental Menggunakan Metode Fisiologis dan Defence Research Agency Workload Scale (DRAWS) Pada UD Akbar Jaya Bakery [Tugas Akhir]*. Universitas Medan Area.
- Susanto, B. A., Sunardi, S., & Safirin, M. T. (2020). Analisis Beban Kerja Operator Produksi Koran Dengan Metode Defence Research Agency Workload Scale (Draws) Dan Modified Cooper Harper (Mch) Di Pt.Temprina Media Grafika Gresik. *Juminten : Jurnal Manajemen Industri Dan Teknologi*, 1(6), 49–60. <https://doi.org/10.33005/juminten.v1i6.133>
- Tanaka, H., Monahan, K. D., & Seals, D. R. (2001). Age-Predicted Maximal Heart Rate Revisited. *Journal of the American College of Cardiology*, 37(1), 153–156. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(00\)01054-8](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(00)01054-8)
- Tarwaka, Bakri, S. H. A., & Sudiajeng, L. (2004). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas* (1st ed.). UNIBA Press. <http://shadibakri.uniba.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Buku-Ergonomi.pdf>
- Wardana, I. W., Prayogi, A. R. Y., Haqi, D. N., & Dwiyaniti, E. (2023). Analysis of Individual and Occupational Factors with Complaints of Musculoskeletal Disorders in Swallow Nest Cleaning. *Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 12(1), 104–114. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v12i1.2023.104-114>
- Widyasti, A. A., Sunardi, & Tranggono. (2021). Analisis Beban Kerja Bagian Produksi Dengan Metode DRAWS dan MCH Pada Aktivitas Pembuatan Clay. *Juminten : Jurnal Manajemen Industri Dan Teknologi*, 02(02), 84–95. <https://doi.org/https://doi.org/10.33005/juminten.v2i2.234>
- Yasmin, A., Rizalmi, S. R., & Muqimuddin. (2023). Analisis Beban Kerja Menggunakan Cardiovascular Load, Konsumsi Oksigen dan Heart Rate Variability Pada Karyawan Bongkar Muat. *Journal of Manufacturing in Industrial Engineering & Technology*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.30651/mine-tech.v2i1.18536>