

ANALISIS TINGKAT KELELAHAN KERJA FISIK DAN MENTAL DENGAN METODE CARDIOVASCULAR LOAD DAN NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION TASK LOAD INDEX

Susi Verawati¹, Ferida Yuamita²
susiverawati04@gmail.com¹, feridayuamita@uty.ac.id²
Universitas Teknologi Yogyakarta

ABSTRAK

PT. Dekor Asia Jayakarta adalah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi kerajinan dan dekorasi yang berlokasi di Jl. Parangtritis Kec. Sewon, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Perusahaan menghadapi masalah terkait produktivitas tenaga kerja yang disebabkan oleh kegiatan produksi kerajinan dalam aktivitasnya membutuhkan kondisi fisik dan mental yang baik, terutama dalam hal beban kerja yang ditanggung oleh para pekerjanya. Berdasarkan hasil pengukuran CVL, mayoritas pekerja bagian finishing bambu PT Dekor Asia Jayakarta (78,57%) mengalami beban kerja fisik rendah karena nilai %CVL mereka di bawah 30%, yang menunjukkan aktivitas fisik masih aman. Namun, tiga pekerja (21,43%) memiliki nilai %CVL tinggi, menandakan perlunya perbaikan karena intensitas kerja yang tinggi, kemungkinan akibat faktor ergonomi, pola kerja berulang, atau usia lanjut. Hasil penilaian NASA-TLX menunjukkan 71,43% pekerja mengalami beban mental tinggi, dengan aspek dominan berupa tuntutan mental, usaha, dan tekanan waktu. Hal ini mengindikasikan bahwa pekerjaan finishing bambu memerlukan konsentrasi tinggi dan kerja cepat dalam tekanan.

Kata Kunci: Kelelahan Kerja, Beban Kerja Fisik, Beban Kerja Mental, CVL, NASA-TLX.

PENDAHULUAN

PT. Dekor Asia Jayakarta adalah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi kerajinan dan dekorasi yang berlokasi di Jl. Parangtritis No.RT. 06 KM. 8.4, Tembi, Timbulharjo, Kec. Sewon, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55186. PT Dekor Asia Jayakarta telah merancang, membuat, dan mengeksport produk sejak tahun 1997 dengan direktur utama perusahaan bernama Bambang Wijaya S.E., semua produk dibuat dengan tangan dan diselesaikan oleh pengrajin terampil. PT Dekor Asia Jayakarta memproduksi pagar bambu seperti pagar bambu hitam dan bambu alami serta kerajinan bambu untuk aksesoris taman. PT Dekor Asia Jayakarta mampu melayani pasar kelas atas dan volume tinggi serta gerai ritel individual. Perusahaan juga dapat menerima pesanan desain sesuai dengan customer inginkan dengan ketentuan permintaan dari customer.

Perusahaan menghadapi masalah terkait produktivitas tenaga kerja yang disebabkan oleh kegiatan produksi kerajinan bambu seperti plitur, pernis dan mindahkan bambu dalam aktivitasnya membutuhkan kondisi fisik dan mental yang baik. terutama dalam hal beban kerja yang ditanggung oleh para pekerjanya. Ketidakseimbangan beban kerja, baik dari segi fisik maupun mental, dapat memicu penurunan produktivitas, peningkatan kelelahan, hingga risiko kecelakaan kerja. Oleh karena itu, penilaian terhadap beban kerja menjadi hal krusial untuk mendukung efisiensi kerja dan kesejahteraan pekerja.

Berdasarkan data internal perusahaan tingkat kecelakaan pekerja bambu mencapai 2 hingga 3 pekerja yang terjadi setiap minggu, seperti sesak terkena bahan kimia, terkena serpihan bambu, terkena percikan api yang di sebabkan oleh alat gerinda pada saat memotong bambu, pekerja juga dituntut untuk menyelesaikan tugas tepat waktu agar dapat memenuhi target perusahaan. Sehingga para pekerja mengalami kelelahan mental dan fisik. Selain itu, dari segi umur rata-rata pekerja berada pada usia 37 tahun, hal ini akan

mempengaruhi kekuatan otot dan kemampuan sensoris-memoris menurun.

Sehingga diperlukan penilaian beban kerja agar dapat melakukan perbaikan melalui pendekatan fisiologis dan psikologis, di mana beban kerja fisik diukur secara objektif menggunakan metode Cardiovascular Load (CVL) yang memanfaatkan data denyut jantung untuk menggambarkan intensitas aktivitas fisik (Tarwaka, 2014). Hasil perhitungan menggunakan metode CVL pada pekerja finishing bambu di PT Dekor Asia Jayakarta menunjukkan bahwa secara fisik mayoritas pekerja tidak mengalami kelelahan kerja yang signifikan, dengan 78,57% berada dalam kategori aman berdasarkan perhitungan %CVL, meskipun 21,43% lainnya memerlukan perbaikan.

NASA-TLX (Task Load Index) adalah metode penilaian subjektif yang dikembangkan oleh NASA untuk mengukur beban kerja mental berdasarkan enam dimensi utama: tuntutan mental, tuntutan fisik, tuntutan waktu, kinerja, usaha, dan tingkat frustrasi. Metode ini banyak digunakan dalam berbagai bidang seperti industri, penerbangan, dan kesehatan untuk menilai beban kerja yang dirasakan individu selama melakukan tugas tertentu. Penilaian dilakukan melalui pembobotan antar dimensi secara berpasangan dan penilaian skala, lalu dihitung rata-rata tertimbang untuk mendapatkan skor beban kerja keseluruhan. NASA-TLX dianggap efektif karena mampu menangkap persepsi subjektif pekerja terhadap kompleksitas dan tekanan tugas yang dihadapi (Muhammad, dkk.). Dengan menggunakan metode NASA-TLX beban kerja yang dirasakan oleh pekerja finishing bambu cukup tinggi, di mana 71,43% pekerja tergolong memiliki beban kerja mental tinggi, 21,43% sedang, dan 7,14% sangat tinggi menurut metode NASA-TLX.

Menurut Yuslistiyari, dkk (2022) studi ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar beban kerja fisik dan beban kerja mental operator forklift dan rekomendasi perbaikan untuk mengurangi beban kerja fisik dan beban kerja mental. Penelitian ini melibatkan 4 orang operator forklift. Metode penelitian menggunakan metode Cardiovascular Load (%CVL) dengan cara pengukuran 10 denyut nadi dan National Aeronautics and Space Administration –Task Load Index (NASA-TLX). Hasil penelitian didapatkan rata-rata nilai % CVL operator forklift sebesar 24.78 artinya tidak terjadi pembebanan yang berarti dalam menjalankan pekerjaannya dan tidak diperlukan perbaikan sedangkan hasil penelitian menggunakan metode NASA-TLX didapatkan rata-rata nilai sebesar 53.32 artinya operator dalam kategori beban kerja tinggi dan diperlukan perbaikan. Rekomendasi yang diberikan yaitu penambahan operator, operator berpindah tempat pekerjaan, mendengarkan musik disela sela jam kerja, liburan untuk refresh pikiran, dan reward.

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat kelelahan fisik dan mental pada proses produksi bambu di PT. Dekor Asia Jayakarta menggunakan pendekatan CVL dan NASA-TLX. Dengan penerapan kedua metode ini, diharapkan dapat menemukan solusi perbaikan tingkat kelelahan kerja fisik dan mental. Dengan demikian, perusahaan dapat mengurangi tingkat kecelakaan kerja.

METODE

Cardiovascular Load (CVL)

Metode Cardiovascular Load (CVL) digunakan untuk mengukur beban kerja fisik yang dialami oleh pekerja dengan menganalisis aktivitas jantung. CVL dihitung berdasarkan persentase dari denyut jantung kerja terhadap denyut jantung maksimum yang diperbolehkan (Brown, 2019). Berdasarkan hal tersebut maka denyut nadi lebih mudah dan dapat digunakan untuk menghitung indeks beban kerja. Denyut nadi untuk mengestimasi indeks beban kerja fisik terdiri dari beberapa indikator perhitungan:

1. Denyut nadi istirahat adalah rerata denyut nadi sebelum pekerjaan dimulai atau dalam keadaan istirahat.
2. Denyut nadi kerja adalah rerata denyut nadi selama bekerja.
3. Nadi kerja adalah selisih antara jumlah denyut nadi dan denyut nadi istirahat.

Rumus menentukan beban kerja fisik berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja sebagai berikut:

1. Menghitung Nadi Kerja

Nadi Kerja (NK) dihitung dengan persamaan berikut:

$$NK = DNI - DNK$$

2. Menghitung Denyut Nadi Maksimal Rumus denyut nadi maksimum adalah:

a. Laki – laki > Denyut nadi maksimum = 220 umur

b. Perempuan > Denyut nadi maksimum = 200 umur

3. Menghitung %CVL

Cardiovascular Load (%CVL) adalah perkiraan untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja dengan denyut nadi maksimum.

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

Dari hasil perhitungan %CVL yang telah di peroleh selanjutnya diklasifikasikan berdasarkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Klasifikasi %CVL

%CVL	Klasifikasi %CVL
< 30%	Tidak terjadi kelelahan pada kerja
30% - 60%	Diperlukan perbaikan
60% - 80%	Kerja dalam waktu singkat
80% - 100%	Diperlukan Tindakan segera
>100%	Tidak diperbolehkan beraktivitas

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

Metode NASA-TLX adalah metode yang digunakan untuk menganalisis beban kerja mental yang dialami pekerja dalam menjalankan berbagai tugas mereka. Metode ini dikembangkan pada tahun 1981 oleh Sandra G. Hart dari NASA-Ames Research Center dan Lowell E. Staveland dari San Jose State University sebagai respons terhadap kebutuhan akan pengukuran subjektif. Awalnya, metode ini terdiri dari sembilan faktor, yaitu kesulitan tugas, tekanan waktu, jenis aktivitas, usaha fisik, usaha mental, performansi, frustrasi, stres, dan kelelahan. Namun, faktor-faktor tersebut kemudian disederhanakan menjadi enam aspek utama, yaitu Kebutuhan Mental (KM), Kebutuhan Fisik (KF), Kebutuhan Waktu (KW), Performansi (P), Tingkat Frustrasi (TF), dan Tingkat usaha (TU). NASA-TLX merupakan metode subjektif untuk mengukur beban kerja mental, yang dilakukan melalui dua tahap, yaitu perbandingan antar skala (*Paired Comparison*) dan pemberian nilai terhadap pekerjaan (*Event Scoring*). Klasifikasi beban kerja berdasarkan analisa NASA TLX yaitu (Mariawati, 2013):

Tabel 2. Klasifikasi Beban Kerja

Dimensi	Deskripsi Pertanyaan	Skala
Kebutuhan Mental	Seberapa besar tuntutan aktivitas mental dan perseptual yang dibutuhkan dalam pekerjaan Anda (contoh: berpikir, memutuskan, menghitung, mengingat, melihat, mencari)? Apakah pekerjaan tersebut mudah atau sulit, sederhana atau kompleks, longgar atau ketat?	Rendah – Tinggi

Kebutuhan Fisik	Seberapa besar aktivitas fisik yang dibutuhkan dalam pekerjaan Anda (contoh: mendorong, menarik, menatar, mengontrol, menjalankan, dan lainnya)? Apakah pekerjaan tersebut mudah atau sulit, pelan atau cepat, tenang atau buru-buru?	Rendah – Tinggi
Kebutuhan Waktu	Seberapa besar tekanan waktu yang Anda rasakan selama pekerjaan atau elemen pekerjaan berlangsung? Apakah pekerjaan perlahan dan tenang, atau cepat dan melelahkan?	Rendah – Tinggi
Performansi	Seberapa besar keberhasilan Anda di dalam mencapai target pekerjaan Anda? Seberapa puas Anda dengan performansi Anda dalam mencapai target tersebut?	Rendah – Tinggi
Tingkat Usaha	Seberapa besar usaha yang Anda keluarkan secara mental dan fisik yang dibutuhkan untuk mencapai level performansi Anda?	Rendah – Tinggi
Tingkat Frustrasi	Seberapa besar rasa tidak nyaman, putus asa, tertekan, stres, dan terganggu dihubungkan dengan perasaan aman, puas, cocok, nyaman, dan kepuasan diri yang dirasakan selama mengerjakan pekerjaan tersebut?	Rendah – Tinggi

1. Pembobotan

Pada tahap ini, responden diminta untuk memilih satu dari dua indikator yang dirasa lebih dominan dalam memengaruhi beban kerja mental pada pekerjaan yang dilakukan. Kuesioner NASA-TLX disajikan dalam bentuk perbandingan berpasangan. Dari hasil kuesioner, dihitung jumlah pemilihan (tally) untuk setiap indikator yang dianggap paling berpengaruh. Jumlah tally ini kemudian digunakan sebagai bobot untuk masing-masing indikator beban mental.

Tabel 2. Indikator beban mental

No	Indikator 1	VS	Indikator 2
1	Kebutuhan Mental (KM)	VS	Kebutuhan Fisik (KF)
2	Kebutuhan Mental (KM)	VS	Kebutuhan Waktu (KW)
3	Kebutuhan Mental (KM)	VS	Performansi (P)
4	Kebutuhan Mental (KM)	VS	Tingkat Usaha (TU)
5	Kebutuhan Mental (KM)	VS	Tingkat Frustrasi (TF)
6	Kebutuhan Fisik (KF)	VS	Kebutuhan Waktu (KW)
7	Kebutuhan Fisik (KF)	VS	Performansi (P)
8	Kebutuhan Fisik (KF)	VS	Tingkat Usaha (TU)
9	Kebutuhan Fisik (KF)	VS	Tingkat Frustrasi (TF)
10	Kebutuhan Waktu (KW)	VS	Performansi (P)
11	Kebutuhan Waktu (KW)	VS	Tingkat Usaha (TU)
12	Kebutuhan Waktu (KW)	VS	Tingkat Frustrasi (TF)
13	Performansi (P)	VS	Tingkat Usaha (TU)
14	Performansi (P)	VS	Tingkat Frustrasi (TF)
15	Tingkat Usaha (TU)	VS	Tingkat Frustrasi (TF)

(Sumber: Simanjuntak, 2010)

2. Pemberian rating

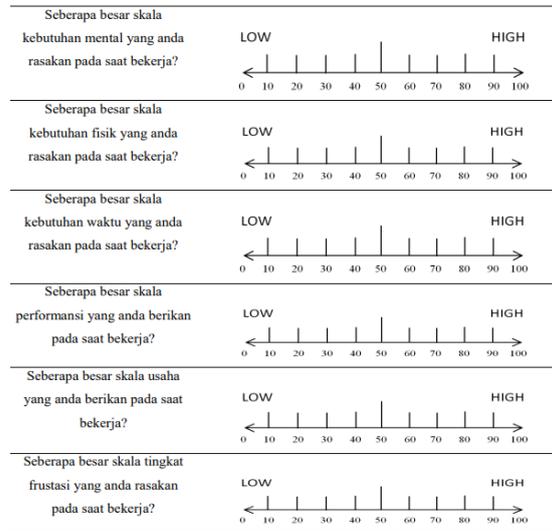
Dalam tahap ini, responden memberikan penilaian (rating) terhadap enam indikator beban mental berdasarkan persepsi subjektif mereka. Besarnya rating mencerminkan tingkat beban mental yang dirasakan. Untuk memperoleh skor akhir beban mental menggunakan metode NASA-TLX, bobot dan rating dari masing-

masing indikator dikalikan, lalu hasilnya dijumlahkan dan dibagi dengan 15, yaitu jumlah keseluruhan perbandingan berpasangan.

Tabel 3. Golongan Beban Kerja NASA-TLX

Golongan Beban Kerja	Nilai
Sangat Rendah	0 - 20
Rendah	21 - 40
Sedang	41 - 60
Tinggi	61 - 80
Sangat Tinggi	81 - 100

Menurut susetyo dkk (2012) pada tahap peringkat (rating) pada masing masing deskriptor diberikan skala 1-100, kemudian pekerja akan memberikan skala sesuai dengan beban kerja yang telah dialami dalam pekerjaannya. Berikut gambar dari rating sheet untuk 6 indikator



Gambar 1. Rating Sheet

3. Menghitung nilai produk

Diperoleh dengan mengalikan rating dengan bobot faktor untuk masing-masing deskriptor. Dengan demikian dihasilkan 6 nilai produk untuk 6 indikator (MD, PD, TD, PO, E, FR)

$$Produk = rating \times bobot\ faktor \quad (2.1)$$

4. Menghitung Weighted Workload (WWL)

Diperoleh dengan menjumlahkan keenam nilai produk

$$WWL = \sum Produk \quad (2.2)$$

5. Menghitung rata-rata WWL

Diperoleh dengan membagi WWL dengan jumlah bobot total

$$Skor = \frac{\sum Produk}{15} \quad (2.3).$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Cardiovascular Load (CVL)

Penelitian ini mengukur beban kerja fisik pada pekerja produksi finishing bambu di PT Dekor Asia Jayakarta dengan menggunakan metode Cardiovascular Load (CVL). Data denyut nadi istirahat (DNI) dan denyut nadi kerja (DNK) dikumpulkan dari 14 pekerja menggunakan alat oximeter dalam empat sesi pengukuran selama jam kerja. Nilai denyut nadi maksimal (DNM) dihitung berdasarkan rumus standar yaitu 220 dikurangi usia pekerja, kemudian digunakan untuk menghitung persentase CVL sebagai indikator tingkat

kelelahan fisik.

Berdasarkan hasil pengukuran denyut nadi istirahat (DNI) dan denyut nadi kerja (DNK) dari 14 pekerja bagian finishing bambu di PT Dekor Asia Jayakarta, dilakukan perhitungan nilai %CVL (Cardiovascular Load) untuk mengetahui seberapa besar tingkat beban kerja fisik yang dialami. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa sebanyak 11 pekerja (78,57%) memiliki nilai %CVL di bawah 30%, yang berarti tidak mengalami kelelahan kerja berdasarkan klasifikasi CVL. Ini mengindikasikan bahwa mayoritas pekerja menjalani aktivitas kerja dengan beban fisik yang masih dalam batas aman.

Di sisi lain, terdapat 3 orang pekerja (21,43%) yang memiliki nilai %CVL di atas 30%, yaitu Pekerja 3, Pekerja 7, dan Pekerja 8. Berdasarkan klasifikasi CVL, nilai tersebut masuk dalam kategori "diperlukan perbaikan", yang menandakan bahwa aktivitas fisik yang mereka lakukan selama bekerja cukup berat dan dapat menyebabkan kelelahan fisik. Nilai %CVL yang tinggi ini menandakan bahwa ada lonjakan denyut nadi yang signifikan antara saat istirahat dan saat bekerja, sehingga pekerja tersebut berada pada risiko yang lebih tinggi terhadap kelelahan kerja fisik.

Faktor-faktor yang mungkin menyebabkan tingginya %CVL pada ketiga pekerja tersebut bisa berasal dari beban kerja yang berat secara fisik, pola kerja yang monoton dan intens, atau kurangnya kebugaran fisik akibat usia. Misalnya, Pekerja 7 yang berusia 52 tahun mungkin mengalami penurunan kapasitas fisik yang berdampak pada respon tubuh terhadap beban kerja. Selain itu, kemungkinan adanya posisi kerja yang kurang ergonomis atau durasi kerja tanpa istirahat yang cukup juga turut memengaruhi tingginya beban fisik pada pekerja tertentu.

National Aeronautics and Space Administration Task Load Index

Penilaian terhadap beban kerja mental pada pekerja bagian finishing bambu dilakukan melalui metode NASA-TLX, yang terdiri dari dua tahapan, yakni penilaian (rating) dan pembobotan (weighting). Pada tahap penilaian, pekerja diminta memberikan skor antara 0 hingga 100 terhadap enam aspek beban kerja mental berdasarkan pengalaman mereka selama bekerja. Aspek-aspek tersebut meliputi Kebutuhan Mental, Kebutuhan Fisik, Tekanan Waktu, Tingkat Kinerja, Usaha, dan Tingkat Frustrasi. Setelah itu, mereka melakukan pembobotan melalui perbandingan berpasangan untuk menentukan aspek mana yang paling berkontribusi terhadap beban kerja mental.

Nilai hasil pembobotan dikalikan dengan skor penilaian untuk masing-masing aspek, sehingga diperoleh skor beban kerja mental gabungan yang disebut Weighted Workload (WWL). Berdasarkan hasil analisis terhadap 14 responden, diketahui bahwa sebanyak 10 orang (71,43%) berada pada kategori beban kerja mental tinggi, 3 orang (21,43%) masuk dalam kategori sedang, dan hanya 1 orang (7,14%) tergolong dalam kategori sangat tinggi. Nilai WWL tertinggi tercatat pada pekerja bernama Pekerja 8, yaitu sebesar 1210 (rata-rata 81), sedangkan nilai terendah diperoleh oleh Pekerja 2, yaitu 795 (rata-rata 53).

Berdasarkan penilaian terhadap keenam dimensi NASA-TLX, ditemukan bahwa Kebutuhan Mental (Mental Demand) dan Tingkat Usaha (Effort) merupakan dua dimensi yang paling banyak mendapat skor tinggi dari para pekerja, baik dalam aspek penilaian maupun bobotnya. Hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan finishing bambu memerlukan konsentrasi tinggi, ketelitian, dan energi yang cukup besar. Selain itu, Kebutuhan Waktu (Time Demand) juga menjadi faktor signifikan, karena adanya tekanan untuk menyelesaikan pekerjaan dalam waktu yang terbatas.

Tingginya nilai pada aspek-aspek tersebut mengindikasikan bahwa beban kerja mental para pekerja terutama dipicu oleh tingginya tuntutan mental, usaha fisik yang besar, serta tekanan waktu. Oleh karena itu, diperlukan strategi pengelolaan kerja yang lebih optimal, seperti penyesuaian beban tugas, peningkatan keterampilan melalui

pelatihan, serta pengaturan waktu kerja yang lebih fleksibel agar dapat mengurangi beban mental dan mendukung produktivitas serta kesejahteraan pekerja.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil pengukuran beban kerja fisik menggunakan metode Cardiovascular Load (CVL), dapat disimpulkan bahwa sebagian besar pekerja di bagian finishing bambu PT Dekor Asia Jayakarta mengalami tingkat beban kerja fisik yang rendah. Sebanyak 11 dari total 14 pekerja (78,57%) memiliki nilai %CVL di bawah ambang batas 30%, yang menandakan bahwa aktivitas kerja mereka masih berada dalam kisaran yang aman dan belum menyebabkan kelelahan fisik yang berarti. Temuan ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan, beban fisik yang dialami oleh para pekerja masih dapat ditoleransi dan belum menimbulkan risiko serius terhadap kesehatan mereka. Terdapat tiga pekerja yakni Pekerja 1, Pekerja 7, dan Pekerja 8 (21,43%) yang menunjukkan nilai %CVL melebihi 30%. Berdasarkan klasifikasi CVL, kondisi ini termasuk dalam kategori “perlu perbaikan,” yang mengindikasikan bahwa intensitas kerja fisik mereka cukup tinggi dan berpotensi menyebabkan kelelahan. Nilai CVL yang tinggi ini menunjukkan adanya perbedaan denyut nadi yang cukup besar antara saat istirahat dan saat bekerja, yang kemungkinan disebabkan oleh faktor-faktor seperti beratnya beban kerja fisik, kurangnya aspek ergonomi dalam posisi kerja, pola kerja yang berulang, atau penurunan kebugaran fisik terutama pada pekerja yang lebih tua, seperti Pekerja 7 yang telah berusia 52 tahun.
2. Penilaian terhadap beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja menghadapi tekanan psikologis yang cukup tinggi selama bekerja. Sebanyak 10 dari 14 pekerja (71,43%) dikategorikan memiliki tingkat beban mental tinggi, 3 orang (21,43%) tergolong sedang, dan hanya 1 orang (7,14%) yang berada dalam kategori sangat tinggi. Pekerja dengan nilai WWL tertinggi adalah Pekerja 8 dengan skor 1210 (rata-rata 81), sedangkan nilai terendah diperoleh oleh Pekerja 2 dengan skor 795 (rata-rata 53). Aspek-aspek yang paling dominan berkontribusi terhadap tingginya beban mental ini adalah Kebutuhan Mental (Mental Demand), Usaha (Effort), dan Tekanan Waktu (Time Demand), yang menunjukkan bahwa pekerjaan finishing bambu membutuhkan konsentrasi tinggi, energi yang besar, serta kemampuan bekerja cepat dalam tekanan waktu yang ketat.

Saran

1. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, disarankan agar perusahaan melakukan peningkatan terhadap kondisi kerja fisik, khususnya bagi pekerja yang menunjukkan nilai %CVL tinggi. Upaya perbaikan ini dapat mencakup peningkatan aspek ergonomis di tempat kerja, misalnya dengan menyesuaikan ketinggian meja dan alat kerja, menyediakan alat bantu untuk mengangkat beban, serta mengatur posisi kerja agar lebih nyaman dan efisien. Di samping itu, penerapan jadwal istirahat yang lebih teratur sangat penting agar denyut jantung pekerja tidak terus-menerus berada dalam kondisi stres akibat beban kerja. Program untuk menjaga kebugaran fisik seperti peregangan ringan atau senam sebelum memulai aktivitas juga dapat berperan dalam memperkuat kondisi tubuh pekerja.
2. Sementara itu, untuk menekan tingginya beban kerja mental yang dirasakan oleh sebagian besar pekerja, perusahaan perlu menerapkan sistem manajemen kerja yang lebih efektif. Beberapa langkah yang bisa diambil antara lain rotasi pekerjaan untuk menghindari kejenuhan dan mengurangi tekanan akibat rutinitas yang berulang, serta pemberian pelatihan yang dapat meningkatkan kemampuan kerja dan kepercayaan diri. Selain itu, evaluasi terhadap beban target kerja juga perlu dilakukan agar tidak

terlalu memberatkan, dan sistem kerja yang fleksibel dalam hal waktu dapat dipertimbangkan. Lingkungan kerja yang kondusif, komunikasi terbuka antara manajemen dan karyawan, serta adanya fasilitas konseling juga sangat membantu dalam mengatasi tekanan psikologis yang dialami pekerja.

Melalui penerapan berbagai saran tersebut, diharapkan perusahaan dapat menciptakan kondisi kerja yang lebih aman, nyaman, dan mendukung produktivitas. Selain itu, upaya ini juga berperan penting dalam mencegah kelelahan fisik dan mental yang dalam jangka panjang dapat memengaruhi kinerja serta kesejahteraan para pekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, P.W. and Andriani, M. (2023) 'Penentuan Waktu Istirahat Untuk Meminimalisir Kelelahan Petani Menggunakan Metode Fisiologi', *JURNAL ILMIAH ...* [Preprint].
- Andersson, J. (2020) Robocop+ medtech=? Exploring the possibilities of Augmented Reality in the training of future emergency responders. *lup.lub.lu.se*. Available
- Berlik, M. (2024) 'The usefulness of subjective task load assessment methods for predicting pilot task load in general aviation organizations', *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej ...* [Preprint].
- Desmon, Y., Emanauli, H. and Prihantoro, R. (2021) Analisis Beban Kerja Fisik Dan Mental Menggunakan Metode Nasa-Tlx Dan Metode Cvl Untuk Mengevaluasi Beban Kerja Operator *repository.unja.ac.id*.
- Dewi, D.C. (2020) 'Analisa Beban Kerja Mental Operator Mesin Menggunakan Metode Nasa Tlx Di Ptlj', *Journal of Industrial View* [Preprint].
- Djunaidi, M. et al. (2024) 'Analysis of Employee Work Posture and Physical Workload Using del Riesgo Individual Evaluation and Cardio-Vascular Load Methods', *SHS Web of ...* [Preprint]. Available
- Enang, R.K. et al. (2020) 'Iddingsitisation of olivine and kaolinitisation of biotite in two contrasting tephra-derived soils along the Cameroon Volcanic Line (CVL)', *Soil Research* [Preprint].
- Febrilliandika, B. and Nasution, A.E. (2020) 'Pengukuran Beban Kerja Mental Kuliah Daring Mahasiswa Teknik Industri Usu Dengan Metode Nasa-Tlx', *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC* [Preprint].
- Marichal, C.E. (2022) Selection Intent Prediction in Online Virtual Environments: A Comparison Study. *diva-portal.org*.
- Maulana, A.Y. and Yuamita, F. (2023) 'Analisis Kelelahan Kerja Operator Produksi Menggunakan Metode Cardiovascular Load (CVL) Dan Industrial Fatigue Research Committee (IFRC)(Studi kasus PT ...', *Jurnal Cakrawala Ilmiah* [Preprint].
- Meurk, E. (2023) Moving Beyond Two Dimensions: An Evaluation of Four Different Three-Dimensional Locomotion Interfaces for Virtual Reality. *diva-portal.org*.
- Pramesti, A. and Suhendar, E. (2021) 'Analisis Beban Kerja Menggunakan Metode NASA-TLX Pada CV. Bahagia Jaya Alsindo', *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi ...* [Preprint].
- Putra, A.C., Rizqi, A.W. and ... (2024) 'Analisis Beban Kerja di Laboratorium ProduksiPT. XYZ Dengan Metode CVL dan NASA-TLX', *Jurnal Serambi ...* [Preprint].
- Sari, R.I.P. (2018) 'Pengukuran Beban Kerja Karyawan Menggunakan Metode NASA-TLX di PT. Tranka Kabel', *Sosio e-kons* [Preprint].
- Siregar, K. and Yurisditira, R. (2019) 'Analisis Beban Kerja Fisik Dan Mental Mekanik Pada Departemen Remanufacturing Dengan Menggunakan Metode CVL dan NASA-TLX (Studi Kasus Pada PT. XYZ)', *Talenta Conference Series ...* [Preprint].
- Triawan, F. et al. (2025) 'Reducing workplace accidents in a cement company by assessment of physical and mental workload: A case study', *E3S Web of ...* [Preprint].
- Turnip, R., Susetyo, J. and ... (2022) 'Analisis Beban Kerja Fisik Dan Mental Pekerja Pada Proses Vulkanisir Ban Dengan Cardiovascular Load (CVL) Dan NASA-TLX', *Jurnal ...* [Preprint].
- Widodo, L., Doally, C.O. and ... (2024) 'Implementation of Tofu Pouring Tool to Reduce Physical

- Workload and Ergonomic Risks', Journal of Modern ... [Preprint].
- Widyastuti, L. and Pramono, T.D. (2023) 'Analisis Beban Kerja Mental pada Pekerja Kantor Menggunakan Metode NASA-TLX', Applied Business and Administration ... [Preprint].
- Yuslistyari, E.I., Hasanah, A. and ... (2022) 'Analisis Beban Kerja Operator Forklift Berdasarkan% CVL Dan NASA TLX', Jurnal Intent: Jurnal ... [Preprint].
- Zaini, M. and Ernawati, D. (2025) 'Analisis Beban Kerja Fisik Menggunakan Metode Cardiovascular Load dan Konsumsi Energi pada Karyawan Pemadam Kebakaran di PT X', Jurnal Serambi Engineering [Preprint].