Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X **(Printed)**
6 (2) 2026, Page 28941- 28950

Determinan yang berhubungan dengan Tingkat Kelelahan Kerja pada Pekerja Bagian Produksi Chipper PT.X Bekasi, Jawa Barat

Agus Joko Susanto[1], Evi Nopiyanti[2]
[1,2]Fakultas Ilmu Kesehatan UPN Veteran Jakarta, Universitas Respati Indonesia Jakarta
Corresponding Author: Agus Joko Susanto, email : agusjoko@upnvj.ac.id

ABSTRAK

Pembangunan industri yang pesat di Indonesia berdampak pada meningkatnya jumlah tenaga kerja yang terpapar risiko lingkungan kerja, salah satunya adalah kelelahan kerja. Kelelahan kerja merupakan kondisi menurunnya efisiensi dan ketahanan kerja yang dapat berakibat pada penurunan produktivitas hingga kecelakaan kerja. PT. X, perusahaan produsen kertas kraft liner dan corrugating medium yang berlokasi di Bekasi, Jawa Barat, memiliki unit produksi Chipper yang terindikasi memiliki tingkat kelelahan dan angka kecelakaan kerja yang cukup tinggi, yakni 10 kasus (2001), 12 kasus (2002), dan 10 kasus (2003). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor yang berhubungan dengan tingkat kelelahan pada pekerja di unit produksi Chipper PT.X Bekasi . Faktor-faktor yang diteliti meliputi faktor individu (usia dan kesegaran jasmani), faktor lingkungan kerja (suhu, kebisingan, dan pencahayaan), serta faktor beban kerja (beban fisik dan beban mental/ketelitian). Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain studi analitik observasional. Data dikumpulkan melalui observasi langsung, pengukuran lingkungan kerja, dan penilaian tingkat kelelahan pekerja di unit Chipper PT.X. Analisis data dilakukan untuk melihat hubungan antara masing-masing faktor dengan tingkat kelelahan pekerja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kelelahan pekerja di unit produksi Chipper dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya usia pekerja, kondisi lingkungan kerja yang tidak memenuhi syarat, serta beban kerja fisik dan mental yang tinggi. Kondisi tersebut apabila tidak dikelola dengan baik akan berdampak pada penurunan produktivitas, meningkatnya risiko kecelakaan kerja, serta gangguan kesehatan jangka panjang bagi pekerja. Disarankan kepada pihak manajemen PT.X untuk melakukan pengendalian lingkungan kerja secara berkala, mengatur beban dan waktu kerja secara proporsional, serta meningkatkan program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) guna menekan tingkat kelelahan dan angka kecelakaan kerja di unit produksi Chipper.

Kata Kunci: Kelelahan Kerja, Kecelakaan Kerja, Lingkungan Kerja, Beban Kerja, Unit Produksi Chipper, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

ABSTRACT

Rapid industrial development in Indonesia has resulted in an increasing number of workers exposed to workplace risks, one of which is work fatigue. Work fatigue is a condition of decreased work efficiency and endurance that can result in decreased productivity and even workplace accidents. PT. X, a kraft liner and corrugating medium paper manufacturer located in Bekasi, West Java, has a Chipper production unit that is indicated to have a fairly high level of fatigue and work accidents, namely 10 cases (2001), 12 cases (2002), and 10 cases (2003). This study aims to identify and analyze factors related to the level of fatigue in workers in the Chipper production unit of PT.X Bekasi. The factors studied include individual factors (age and physical fitness), work environment factors (temperature, noise, and lighting), and workload factors (physical load and mental load/accuracy). This study uses a quantitative approach with an observational analytical study design. Data were collected through direct observation, work environment measurements, and assessment of worker fatigue levels in the Chipper unit of PT.X. Data analysis was conducted to examine the relationship between each factor and worker fatigue levels. The results showed that worker fatigue levels in the Chipper production unit were influenced by several factors, including worker age, substandard work environment conditions, and high physical and mental workloads. If these conditions are not managed properly, they will result in decreased productivity, an increased risk of workplace accidents, and long-term health problems for workers. It is recommended that PT. X management conduct regular work environment controls, regulate workloads and hours proportionally, and improve Occupational Safety and Health (OHS) programs to reduce fatigue levels and the number of workplace accidents in the Chipper production unit.
Keywords: Work Fatigue, Occupational Accidents, Work Environment, Workload, Chipper Production Unit, Occupational Safety and Health (OHS)

© The Author(s). 2026 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Pembangunan industri nasional yang pesat menuntut kondisi operasional yang handal, efektif, efisien, dan aman. Seiring meningkatnya industrialisasi, tenaga kerja memegang peran penting dalam proses produksi, sehingga mereka perlu mendapatkan perlindungan dari berbagai risiko di lingkungan kerja, baik faktor kimiawi, fisik, biologis, maupun psikososial. Lingkungan kerja yang tidak memenuhi syarat kesehatan dapat menyebabkan kelelahan, penurunan konsentrasi, hingga kecelakaan kerja. Data PT Jamsostek menunjukkan bahwa selama Januari–Juli 2002 terjadi 57.972 kasus kecelakaan kerja, rata-rata 414 kasus per hari, dengan sekitar 5.476 kasus (9,5%) mengakibatkan cacat pada pekerja.

Kelelahan kerja merupakan kondisi menurunnya efisiensi dan ketahanan dalam bekerja. Menurut Grandjen (1969), faktor penyebab kelelahan meliputi faktor lingkungan (suhu, cahaya, kebisingan), faktor psikologis (tanggung jawab, ketegangan), serta penyakit dan gizi. Penelitian Nainggolan (2000) juga membuktikan bahwa usia turut mempengaruhi tingkat kelelahan, di mana pekerja yang lebih tua cenderung lebih mudah lelah dibanding pekerja yang lebih muda. PT. X , perusahaan produsen kertas kraft liner dan corrugating medium di Bekasi, Jawa Barat, mempekerjakan 662 karyawan dengan salah satu departemennya adalah departemen Pulping. Unit produksi Chipper dalam departemen tersebut memiliki potensi kelelahan tinggi akibat beban kerja fisik (mendorong kayu ±50 kg) dan ketelitian visual dalam membentuk chip kayu berukuran 2×3 cm. Data P2K3 mencatat unit Chipper menempati peringkat ke-3 tertinggi dalam angka kecelakaan kerja, dengan 10 kasus (2001), 12 kasus (2002), dan 10 kasus (2003).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi determinan yang berhubungan dengan tingkat kelelahan pada pekerja unit produksi Chipper PT.X Bekasi Jawa Barat

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan desain cross-sectional untuk melihat ada tidaknya hubungan antara variabel independen dan dependen. Penelitian dilakukan di unit produksi Chipper, Departemen Pulping PT.X, Bekasi, Jawa Barat. Populasi sekaligus sampel penelitian adalah seluruh pekerja unit produksi Chipper sebanyak 35 orang (total populasi). Data dikumpulkan melalui dua sumber, yaitu data primer berupa wawancara menggunakan kuesioner dan pengukuran denyut nadi sebelum dan sesudah bekerja, serta data sekunder berupa dokumen K3 dan hasil pengukuran lingkungan kerja oleh Balai Hiperkes Jakarta. Data kemudian diolah melalui tahap editing, coding, processing, dan cleaning menggunakan program SPSS 11.0. Analisis data dilakukan secara univariat untuk melihat distribusi frekuensi setiap variabel, dan bivariat menggunakan uji chi square dengan batas kemaknaan $\alpha = 0,05$. Apabila P value < 0,05 maka H_0 ditolak yang berarti ada hubungan bermakna, sedangkan apabila P value > 0,05 maka H_0 diterima yang berarti tidak ada hubungan bermakna secara statistic. Data yang diperoleh kemudian di olah dan dianalisis dengan memakai alat Bantu komputer dengan program SPSS 11.0, serta akan disajikan dalam bentuk tabel.

1. Analisa univariat; dilakukan untuk mengetahui distribusi frekuensi dari Variabel yang diteliti.
2. Analisa bivariat; untuk mengetahui hubungan antara variabel. Analisis dilakukan dengan cara nilai *chi square* yaitu untuk melihat kemaknaannya secara ststistik dengan batas kemaknaan 0,05.
   a. Kriteria Hipotesis nol (HO) ditolak apabila nilai P < 0,05 yang berarti ada perbedaan atau hubungan yang bermakna secara statistik.
   b. Kriteria hipotesis nol (HO) diterima apabila nilai P > 0,05 yang berarti tidak ada perbedaan atau hubungan yang bermakna secara statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Dari hasil data yang diperoleh didapatkan sebagai berikut :

Tabel Hasil Penelitian

Unit Produksi Chipper PT. X, Bekasi Jawa Barat

No	No	Variabel	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1	**A**	**Umur (tahun)**	< 30	1	2,9
			31 – 40	19	54,3
			41 – 50	14	40,0
			> 50	1	2,9
			Total	**35**	**100**
2	**B**	**Masa Kerja (tahun)**	≤ 10	2	5,7
			11 – 20	17	48,6
			> 20	16	45,7
			Total	**35**	**100**
3	**C**	**Beban Kerja (denyut nadi/menit)**	Ringan (75–100)	24	68,6
			Agak Berat (101–125)	11	31,4
			Total	**35**	**100**
4	**D**	**Lama Kerja (jam)**	8 jam	7	20,0
			> 8 jam	28	80,0
			Total	**35**	**100**
5	**E**	**Lingkungan Kerja**	Kebisingan	84,3 dBA	
			Suhu / Tekanan Panas	25,8 °C	
			Pencahayaan	195 – 340 Lux	

No	No	Variabel	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
6	F	Tingkat Kelelahan	Ringan (skor 30–60)	2	5,7
			Sedang (skor 61–90)	31	88,6
			Berat (skor 91–120)	2	5,7
			Total	**35**	**100**
ANALISA BIVARIAT – Hubungan Variabel dengan Tingkat Kelelahan					
No		**Variabel**	**P Value**	**Keterangan**	
7		Umur vs Kelelahan	**0,924**	Tidak Signifikan (H_0 diterima)	
8		Masa Kerja vs Kelelahan	**0,664**	Tidak Signifikan (H_0 diterima)	
9		Beban Kerja vs Kelelahan	**0,536**	Tidak Signifikan (H_0 diterima)	
10		Lama Kerja vs Kelelahan	**0,442**	Tidak Signifikan (H_0 diterima)	

Catatan: Seluruh variabel menunjukkan nilai P value > 0,05. Tidak terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara umur, masa kerja, beban kerja, dan lama kerja terhadap tingkat kelelahan pekerja di unit produksi Chipper PT. X Bekasi (Uji Chi Square, $\alpha = 0,05$).

Pembahasan

Tingkat Kelelahan Pekerja

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel Hasil Penelitian, distribusi tingkat kelelahan pekerja di unit produksi Chipper PT. X Bekasi menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja berada pada kategori kelelahan sedang. Secara rinci, pekerja dengan tingkat kelelahan sedang mencapai 88,6%, kelelahan ringan 5,7%, dan kelelahan berat 5,7%.

1. Faktor Penyebab Dominannya Kelelahan Sedang

Tingginya proporsi kelelahan sedang (88,6%) tidak semata-mata disebabkan oleh faktor fisik, melainkan lebih dipengaruhi oleh dimensi psikologis dan adaptasi kognitif pekerja. Terdapat tiga penjelasan utama yang mendasari temuan ini:

Pertama, pengaruh faktor psikologis. Beban psikologis seperti kualitas hubungan atasan–bawahan, dinamika hubungan antarsesama pekerja, dan sistem manajemen organisasi berperan lebih dominan dalam membentuk persepsi kelelahan dibandingkan beban fisik semata. Kondisi psikososial yang kurang kondusif dapat memperbesar rasa lelah meskipun tuntutan fisik pekerjaan tidak melampaui kapasitas tubuh. Oleh karena itu, pemeliharaan iklim kerja yang positif merupakan strategi kunci dalam manajemen kelelahan kerja.

Kedua, adaptasi terhadap rutinitas kerja. Kesamaan kondisi kerja dari hari ke hari-baik lingkungan fisik maupun sosial-telah mendorong pekerja untuk mengembangkan strategi koping (coping strategy)

yang efektif dalam menghadapi beban kerja rutin mereka. Adaptasi ini menjaga sebagian besar pekerja tetap berada di level kelelahan sedang, tidak meningkat ke level berat.

Ketiga, motivasi pemenuhan kebutuhan dasar. Sesuai Hierarki Kebutuhan Maslow, kebutuhan fisiologis (sandang, pangan, dan papan) merupakan pendorong fundamental yang membuat pekerja tetap bertahan dalam pekerjaannya meskipun mengalami kelelahan. Motivasi intrinsik ini berfungsi sebagai buffer psikologis yang mencegah kelelahan sedang berkembang menjadi kelelahan berat secara masif. Hal ini menegaskan pentingnya perhatian perusahaan terhadap pemenuhan kesejahteraan dasar pekerja.

> *Kelelahan berat (5,7%) dialami oleh pekerja dengan usia lebih tua yang mengalami penurunan kekuatan otot secara fisiologis. Kurniwati (1999) menyatakan bahwa pekerja berusia lebih tua cenderung lebih cepat mengalami kelelahan akibat berkurangnya kapasitas muskuloskeletal.*

2. Kondisi Lingkungan Fisik

Hasil pengukuran lingkungan fisik yang dilakukan Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja Jakarta menunjukkan bahwa seluruh parameter lingkungan kerja berada dalam batas ambang nilai (NAB) yang dipersyaratkan, sehingga lingkungan fisik tidak menjadi faktor pemberat utama kelelahan pekerja.

Karakteristik Pekerja

1. Umur

Analisis hubungan antara umur dan tingkat kelelahan berdasarkan Tabel Hasil Penelitian menghasilkan gambaran distribusi sebagai berikut: pekerja berumur <20 tahun seluruhnya (100%) berada pada kategori kelelahan sedang; kelompok umur 31–40 tahun mengalami kelelahan sedang 82,4% dan kelelahan berat 5,9%; sedangkan kelompok umur 41–50 tahun mengalami kelelahan sedang 92,9%, serta kelelahan ringan dan berat masing-masing 5,7%.

Hasil uji statistik chi-square menghasilkan nilai P value = 0,924 > 0,05, sehingga H_0 diterima. Dengan demikian, secara statistik tidak terdapat hubungan yang bermakna antara umur dan tingkat kelelahan pekerja di unit produksi Chipper PT.X Bekasi

Temuan ini perlu dicermati dalam konteks karakteristik populasi penelitian. Pekerja di unit ini didominasi oleh kelompok usia 35–45 tahun—rentang usia yang secara fisiologis mulai mengalami penurunan kekuatan otot dan kapasitas aerobik (Moehyi, 1992). Namun demikian, pengalaman kerja yang panjang pada kelompok ini memberikan kompensasi berupa efisiensi gerak dan penguasaan teknik kerja yang lebih baik, sehingga dampak penurunan fisik terhadap kelelahan tidak tampak secara signifikan secara statistic. Selain itu, pekerja usia 35–45 tahun umumnya memiliki tanggung jawab pekerjaan yang lebih besar, namun kapasitas mereka untuk melakukan kerja fisik berat mulai berkurang dan dialihkan ke peran yang lebih bersifat manajerial dan teknis. Perbedaan tanggung jawab antara pekerja muda dan tua ini turut memengaruhi profil kelelahan masing-masing kelompok (Nainggolan, 2000).

> *Meskipun hasil uji statistik tidak signifikan, secara klinis penurunan kesegaran jasmani pada pekerja usia >35 tahun tetap relevan sebagai pertimbangan dalam penempatan kerja dan desain program kesehatan kerja (Nainggolan, 2000).*

2. Masa Kerja

Analisis hubungan antara masa kerja dan tingkat kelelahan berdasarkan Tabel Hasil Penelitian menunjukkan: kelompok masa kerja <10 tahun mengalami kelelahan sedang 100%; masa kerja 11–20 tahun mengalami kelelahan sedang 82,4%, ringan 11,8%, dan berat 5,9%; sedangkan masa kerja >21 tahun mengalami kelelahan sedang 93,8% dan kelelahan berat 6,3%. Hasil uji chi-square menghasilkan nilai P value = 0,664 > 0,05, sehingga H_0 diterima. Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara masa kerja dan tingkat kelelahan pekerja. Secara teoritis, pekerja dengan masa kerja lebih panjang seharusnya memiliki kelelahan lebih rendah karena telah menguasai teknik kerja yang lebih efisien (Malcom, 1988). Namun pada kenyataannya, pekerja bermasa kerja lama umumnya juga berusia lebih tua, sehingga efisiensi kerja yang diperoleh dari pengalaman tidak sepenuhnya dapat mengkompensasi penurunan kekuatan otot akibat pertambahan usia. Di sisi lain, kejenuhan (monotoni kerja) akibat pekerjaan yang bersifat repetitif juga berpotensi menambah dimensi kelelahan psikologis pada pekerja bermasa kerja panjang, meskipun hal ini tidak tercermin secara statistik.

Karakteristik Pekerjaan

1. Beban Kerja

Berdasarkan Tabel Hasil Penelitian, pengelompokan beban kerja yang diukur melalui frekuensi denyut nadi per menit dibagi menjadi beban kerja ringan dan agak berat. Distribusi tingkat kelelahan pada masing-masing kelompok adalah sebagai berikut: kelompok beban kerja ringan mengalami kelelahan sedang 87,5%, ringan 8,3%, dan berat 4,2%; sedangkan kelompok beban kerja agak berat mengalami kelelahan sedang 88,6%, serta ringan dan berat masing-masing 5,7%. Hasil uji chi-square menghasilkan nilai P value = 0,536 > 0,05, sehingga H_0 diterima. Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara beban kerja dan tingkat kelelahan pekerja. Pekerjaan di unit produksi Chipper dilakukan dalam posisi berdiri, melibatkan aktivitas mendorong kayu (±50 kg) dengan long loader (±5 kg) serta pengaturan kayu menjadi ukuran chip 3×2 cm yang menuntut ketelitian tinggi. Secara fisiologis, posisi kerja berdiri mengaktifkan otot-otot statis pada kaki, paha, punggung, dan leher. Kerja otot statis pada dasarnya kurang efisien dibandingkan kerja otot dinamis karena pada intensitas energi yang sama, denyut nadi saat kerja statis lebih tinggi, yang mengindikasikan beban kardiovaskular lebih besar (Suma'mur, 1989). Meski demikian, tidak adanya hubungan signifikan antara beban kerja dan kelelahan menunjukkan bahwa kapasitas fisiologis pekerja masih mampu mengakomodasi tuntutan pekerjaan yang ada. Faktor psikologis dan adaptasi kerja kemungkinan lebih berperan dalam menentukan persepsi kelelahan dibandingkan beban fisik semata.

> *Ketelitian yang dibutuhkan dalam membentuk ukuran chip 3×2 cm berpotensi menyebabkan kelelahan visual (eye strain), meskipun aspek ini tidak diukur secara terpisah dalam penelitian ini dan menjadi rekomendasi untuk penelitian lanjutan.*

2. Lama Kerja

Berdasarkan Tabel Hasil Penelitian, distribusi tingkat kelelahan menurut lama kerja (8 jam vs. >8 jam) menunjukkan: kelompok lama kerja 8 jam mengalami kelelahan sedang 85,7% dan kelelahan berat 14,3%; sedangkan kelompok lama kerja >8 jam mengalami kelelahan sedang 89,3%, serta kelelahan ringan dan berat masing-masing 5,7%. Hasil uji chi-square menghasilkan nilai P value = 0,442 > 0,05, sehingga H_0 diterima. Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara lama kerja dan tingkat kelelahan pekerja. Tidak adanya hubungan yang bermakna ini dapat dijelaskan oleh pengaturan waktu istirahat yang terstruktur di PT.X Bekasi. Perusahaan membagi waktu istirahat menjadi tiga sesi: istirahat pertama 10 menit, istirahat kedua 30 menit, dan istirahat ketiga 10 menit. Total waktu istirahat 50 menit dalam satu shift ini dinilai cukup untuk memulihkan kesegaran jasmani pekerja sehingga akumulasi kelelahan dapat dikendalikan (Kurniawati, 1999).

Faktor Lingkungan Kerja

1. Kebisingan

Hasil pengukuran kebisingan di unit produksi Chipper PT. X Bekasi menunjukkan intensitas sebesar 84,3 dBA, berada di bawah Nilai Ambang Batas (NAB) yang ditetapkan sebesar <85 dBA. Dengan demikian, kebisingan di lingkungan kerja ini tidak melebihi ambang batas yang dipersyaratkan dan secara formal tidak dikategorikan sebagai faktor risiko langsung terhadap kesehatan pekerja. Meskipun demikian, intensitas 84,3 dBA yang sangat mendekati batas maksimum perlu mendapat perhatian. Kebisingan di atas 85 dBA dapat merangsang sistem saraf autonom, meningkatkan tekanan darah dan denyut jantung, serta menambah pengeluaran energi secara keseluruhan yang pada akhirnya mempercepat kelelahan. Selain itu, dalam kondisi bising, komunikasi antar pekerja membutuhkan energi tambahan untuk memastikan pesan tersampaikan dengan benar—baik antara atasan–bawahan maupun antarsesama pekerja (Suma'mur, 1989). Sebagai tindakan pencegahan, pengendalian kebisingan dapat dilakukan melalui dua pendekatan: pengendalian teknis pada sumber bising (isolasi mesin, pemasangan peredam) dan perlindungan individual dengan menyediakan alat pelindung telinga seperti ear plug bagi seluruh pekerja di area produksi.

2. Suhu Kerja

Hasil pengukuran suhu kerja di unit produksi Chipper menunjukkan nilai 25,8°C, yang masuk dalam rentang NAB yang ditetapkan Suma'mur (1992) yaitu 24°C–26°C. Kondisi thermal yang sesuai ini mendukung kenyamanan kerja dan tidak menjadi faktor pemberat kelelahan pekerja. Hal ini didukung oleh karakteristik ruang kerja yang bersifat semi-terbuka, sehingga sirkulasi udara alami berlangsung

dengan baik dan pekerja tidak merasakan kepanasan saat bekerja. Secara fisiologis, suhu lingkungan yang optimal memungkinkan tubuh mempertahankan suhu inti (core temperature) dengan lebih efisien tanpa perlu mengeluarkan energi tambahan untuk mekanisme termoregulasi. Suhu yang terlalu panas akan meningkatkan beban kardiovaskular dan mempercepat munculnya kelelahan, sedangkan suhu terlalu dingin akan menurunkan gairah dan motivasi kerja (Sedarmayanti, 1996).

3. Pencahayaan

Hasil pengukuran intensitas pencahayaan di unit produksi Chipper menunjukkan nilai 195–340 lux, memenuhi standar penerangan yang dipersyaratkan untuk pekerjaan yang memerlukan ketelitian. Ruang kerja semi-terbuka berkontribusi positif pada kondisi ini karena cahaya matahari alami dapat masuk dan melengkapi penerangan buatan selama jam kerja siang hari. Penerangan yang memadai sangat krusial di unit ini mengingat pekerja dituntut untuk membentuk kayu menjadi ukuran chip yang presisi (3×2 cm). Ketelitian visual yang tinggi dalam jangka waktu lama berpotensi menyebabkan kelelahan mata (eye strain), yang dapat menjadi sumber kelelahan tambahan di luar beban fisik umum. Penerangan yang baik secara langsung mendukung akurasi kerja, mengurangi kesalahan, dan mencegah terjadinya kecelakaan kerja (Suma'mur, 1992). Apabila intensitas cahaya berada di bawah standar yang diperlukan, konsekuensi yang mungkin terjadi meliputi: penurunan efisiensi dan daya kerja, meningkatnya keluhan pegal di area mata, risiko kerusakan fungsi penglihatan jangka panjang, serta peningkatan potensi kecelakaan kerja akibat visibilitas yang buruk.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, pembahasan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kelelahan pekerja di unit produksi Chipper PTX Bekasi didominasi oleh kategori kelelahan sedang (88,6%). Tidak satupun dari variabel yang diuji—umur, masa kerja, beban kerja, dan lama kerja—menunjukkan hubungan yang bermakna secara statistik dengan tingkat kelelahan pekerja. Kondisi lingkungan fisik (kebisingan, suhu, dan pencahayaan) seluruhnya berada dalam batas ambang nilai yang disyaratkan dan tidak menjadi faktor determinan utama kelelahan.

Faktor psikologis—mencakup kualitas hubungan interpersonal, iklim organisasi, serta motivasi pemenuhan kebutuhan dasar—tampaknya berperan lebih dominan dalam membentuk profil kelelahan pekerja dibandingkan faktor fisik yang terukur. Temuan ini memberikan implikasi praktis bagi manajemen PT. X Bekasi untuk lebih memperhatikan aspek psikososial lingkungan kerja, pemenuhan kesejahteraan pekerja, dan pengelolaan kebisingan yang mendekati batas NAB sebagai langkah preventif jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

Achmadi, U. F. (1993). *Kesehatan dan Keselamatan Kerja dalam Perspektif Kebijaksanaan*. Jakarta: Departemen Tenaga Kerja RI.

Grandjen, E. (1969). *Fitting the Task to the Man: An Ergonomic Approach* (4th ed.). London: Taylor & Francis.

Hastono, S. P. (2001). *Analisis Data*. Jakarta: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.

Kurniawati, D. (1999). *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja pada Tenaga Kerja*. Jakarta: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.

Malcom, S. (1988). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Erlangga.

Moehyi, S. (1992). *Gizi dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Bharata Karya Aksara.

Nainggolan, R. (2000). *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Tingkat Kelelahan Pekerja di Ruang Laundry Hotel Mandarin Oriental Jakarta*. Skripsi. Jakarta: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.

PT Jamsostek. (2002). *Laporan Tahunan Kecelakaan Kerja Januari–Juli 2002*. Jakarta: PT Jamsostek (Persero).

Sedarmayanti. (1996). *Tata Kerja dan Produktivitas Kerja*. Bandung: Mandar Maju.

Suma'mur, P. K. (1989). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: CV Haji Masagung.

Suma'mur, P. K. (1992). *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. Jakarta: CV Haji Masagung.

Achmadi, umar, Fahmi, *Usaha Kesehatan Kerja Sektor Informal di Indonesia,* Derektorat Jendral Pembinaan Kesehatan Masyarakat, Jakarta, 1993.

Barbara, *Fundamentas of Industrial Hygiene*, US Deft of Healt and human Services, 1996.

Grandjean, *Fitting the task to the man, an Ergonomic Approach*, Taylor and Francis Ltd, London, 1971.

La Dou, Joseph, *Occupational Health and Safety*, Second Edition, National Safety Council, 1994.

Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, *Risalah Widyakarya Pangan dan Gizi,* Jakarta, 1994

Moehyi, Sjahmien, *Ilmu Gizi,* Penerbit Bhratara, Jakarta, 1992.

Nainggolan, Siswati, *Gambaran Kelelahan pada Pekerja di Hotel Mandarin*, Skripsi Sarjana, FKM UI, 2000.

Oedono, *Pengaruh Bising Lingkungan Kerja pada Pendengaran Karyawan Pertamina*, Biro Kesehatan Pertamina dan unit THT FK-UGM, 1990.

P.K., Suma'mur, *Ergonomi untuk Produktivitas Kerja*, CV. Haji Masagung, Jakarta, 1989.

Higene Perusahaan dan kesehatan Kerja, Gunung Agung, Jakarta, 1992.

Prabowo, Kuat, *Gambaran Tingkat Kelelahan Karyawan Terpapar Panas di Tabu Indonesia Steel Pulo Gadung Jakarta,* Skripsi Sarjana, FKM UI, 1995.

Priatna, *Hearing Conservation Programme*, Modul Kursus Hiperkes Bagi Paramedis Perusahaan, Pusat pelayanaan Ergonomi dan keselamatan Kerja, Jakarta, 1993.

Sastrowinoto, *Meningkatkan Produktivitas dengan Ergonomi,* PT Pusaka BinamanPressindo, Jakarta, 1985.

Sedarmayanti, *Tata Kerja dan Produktivitas Kerja,* Penerbit Mandar Maju, Bandung, 1996.

Soeripto, *Penelitian Pembuatan Sumbatan Ttelinga,* Majalah Higiene Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Vol.XXVII. No.3, Juli-September,1994.