
TINGKAT KELELAHAN KERJA MENGGUNAKAN METODE *BOURDON WIERSMA* PADA PEKERJA BAGIAN PRODUKSI AIR MINERAL DI PT. DAVINCY AIRINDO

WORK FATIGUE LEVEL USING THE BOURDON WIERSMA METHOD AMONG MINERAL WATER PRODUCTION WORKERS AT PT. DAVINCY AIRINDO

Tria Nitami Nadjamudin¹, Irwan², Putri Ayuningtias Mahdang³

Jurusan Kesehatan Masyarakat, Fakultas Olahraga dan Kesehatan,
Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia.

email: trianitaminadjamudin@gmail.com

Abstrak

Kelelahan kerja merupakan masalah dalam keselamatan dan kesehatan kerja yang dapat menurunkan produktivitas serta meningkatkan risiko kesalahan, terutama pada pekerjaan yang bersifat monoton dan repetitif seperti produksi air minum dalam kemasan di PT. Davinicy Airindo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelelahan kerja pada pekerja bagian produksi botol dan galon menggunakan metode Bourdon Wiersma berdasarkan indikator kecepatan, ketelitian, dan konstansi. Kebaruan penelitian ini terletak pada pendekatan analisis yang tidak hanya mengukur kelelahan secara umum, tetapi juga mengevaluasi performa kerja berdasarkan ketiga indikator tersebut serta mengaitkannya dengan perbedaan karakteristik pekerjaan pada masing-masing lini produksi. Penelitian ini menggunakan desain deskriptif kuantitatif dengan pendekatan cross-sectional, dengan sampel sebanyak 14 pekerja yang diambil menggunakan teknik total sampling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kelelahan bervariasi pada setiap indikator, di mana pada aspek kecepatan sebagian pekerja berada pada kategori normal hingga lelah, sedangkan pada aspek ketelitian dan konstansi ditemukan kategori lelah ringan hingga lelah berat. Kesimpulannya, sebagian pekerja mengalami kelelahan kerja dengan variasi tingkat pada setiap indikator, terutama pada aspek ketelitian dan konstansi, sehingga perusahaan disarankan melakukan evaluasi pengaturan waktu dan beban kerja serta pemantauan kelelahan secara berkala.

Kata kunci: *Bourdon wiersma*; Kelelahan kerja; Kecepatan; Ketelitian; Konstansi.

Abstract

Work fatigue is a problem in occupational safety and health that can reduce productivity and increase the risk of errors, especially in monotonous and repetitive jobs such as bottled water production at PT. Davinicy Airindo. This study aims to determine the level of work fatigue in bottle and gallon production workers using the Bourdon Wiersma method based on speed, accuracy, and constancy indicators. The novelty of this study lies in the analytical approach that not only measures fatigue in general, but also evaluates work performance based on these three indicators and relates them to differences in job characteristics in each production line. This study uses a quantitative descriptive design with a cross-sectional approach, with a sample of 14 workers taken using a total sampling technique. The results show that the level of fatigue varies for each indicator, where in the speed aspect some workers are in the normal to fatigue category, while in the accuracy and constancy aspects, the categories of mild to severe fatigue were found. In conclusion, some workers experience work fatigue with varying levels in each indicator, especially in the accuracy and constancy aspects, so companies are advised to evaluate time management and workload as well as monitor fatigue regularly.

Keywords: Bourdon wiersma; Work fatigue; Speed; Accuracy; Constancy

1. PENDAHULUAN

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dipahami sebagai konsep dan usaha untuk menjamin keselamatan fisik maupun mental tenaga kerja secara khusus, serta manusia secara umum, termasuk melindungi hasil karya dan kebudayaannya, dengan tujuan tercapainya masyarakat yang sejahtera dan makmur (1).

Dunia kerja yang semakin kompleks dan beragam, perhatian terhadap K3 tidak hanya bertujuan untuk melindungi karyawan dari risiko kecelakaan dan penyakit, tetapi juga berperan penting dalam meningkatkan produktivitas serta kesejahteraan karyawan itu sendiri (2). Bertambahnya jumlah industri dan tenaga kerja secara otomatis meningkatkan risiko terkait kesehatan dan keselamatan kerja di lingkungan kerja. Salah satu masalah yang kerap muncul di tempat kerja adalah kelelahan kerja (3).

Menurut *International Labour Organization* (ILO) tahun 2021 bahwa hampir setiap tahun, sekitar dua juta pekerja meninggal akibat kecelakaan kerja yang terkait dengan faktor kelelahan. Penelitian tersebut melaporkan bahwa dari 58.115 sampel, sebanyak 32,8% atau sekitar 18.828 sampel mengalami kelelahan (4). Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi Indonesia tahun 2021 menyatakan bahwa rata-rata setiap hari terjadi 414 kasus kecelakaan

kerja, di mana 27,8% di antaranya disebabkan oleh tingkat kelelahan yang cukup tinggi (5).

Kelelahan dapat mempengaruhi produktivitas, menurunkan kinerja, dan meningkatkan *human error*. Namun, kelelahan kerja tidak hanya bersifat fisik, tetapi juga dapat terjadi pada aspek psikologis atau mental. Dalam konteks ini, muncul istilah kelelahan mental (*mental fatigue*), yaitu kondisi ketika fungsi kognitif seseorang menurun akibat aktivitas berpikir dan konsentrasi yang berkepanjangan (6).

Tes Bourdon Wiersma adalah tes kognitif yang dikembangkan pada tahun 1982 dan digunakan sebagai alat ukur objektif kelelahan kerja. Tes ini menilai konsentrasi, perhatian, kecepatan pada tugas rutin dan monoton, ketelitian, serta daya tahan kerja (7).

Pada penelitian Mariawati, dkk (2022) pengukuran tingkat kelelahan kerja menggunakan metode *Bourdon Wiersma*, interpretasi yang didapatkan melalui *weighted score* ada beberapa teller yang mengalami kelelahan kerja pada 5 teller pada tingkat kecepatan didapati 4 teller tingkat kecepatan normal dan 1 teller dengan tingkat lelah ringan, untuk tingkat ketelitian berada pada kategori lelah ringan pada 4 teller dan ada lelah pada 1 teller, selanjutnya pada tingkat konstansi berada

pada kategori lelah sedang untuk 4 teller dan lelah berat pada 1 teller (8).

PT. Davincy Airindo merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi air minum dalam kemasan (AMDK) di Provinsi Gorontalo. Berdasarkan pengambilan data awal pengukuran tingkat kelelahan kerja menggunakan metode *Bourdon Wiersma* pada 4 pekerja bagian produksi botol, dan galon, pada indikator kecepatan terdapat 1 pekerja produksi botol dan galon dengan kategori normal, 1 pekerja produksi galon dengan kategori ada lelah, serta 1 pekerja produksi botol dengan kategori lelah ringan. Pada indikator ketelitian, terdapat 2 pekerja produksi botol dengan kategori lelah ringan, 1 pekerja produksi galon dengan kategori lelah sedang, serta 1 pekerja produksi galon dengan kategori lelah berat. Sementara itu, pada indikator konstansi, terdapat 1 pekerja produksi botol dengan kategori lelah ringan dan 2 pekerja produksi galon dan 1 pekerja produksi botol dengan kategori lelah berat.

Dengan demikian, penggunaan metode *Bourdon Wiersma* sebagai alat ukur tingkat kelelahan kerja pada pekerja bagian produksi air mineral di PT. Davincy Airindo diharapkan

dapat memberikan gambaran objektif mengenai tingkat kelelahan kerja, serta menjadi dasar dalam upaya peningkatan kesehatan kerja dan produktivitas karyawan di lingkungan industri air minum dalam kemasan.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain observasional cross-sectional, dengan populasi seluruh pekerja produksi sebanyak 14 orang yang terdiri dari dua bagian, yaitu botol (7 orang) dan galon (7 orang), serta menggunakan teknik total sampling. Pengukuran kelelahan kerja dilakukan dengan metode *Bourdon Wiersma* yang menilai tiga indikator, yaitu kecepatan, ketelitian, dan konstansi. Kecepatan kerja diartikan sebagai kemampuan melakukan aktivitas berulang dalam waktu sesingkat mungkin, yang dihitung dengan rumus $\sum fx/N$. Ketelitian kerja berkaitan dengan ketepatan dan keakuratan, yang diukur dengan menghitung kesalahan pada baris ke-3 hingga ke-27. Sementara itu, konstansi kerja menunjukkan kestabilan performa dalam periode waktu tertentu, di mana tingkat konstansi semakin tinggi jika perbedaannya semakin kecil.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tabel 1. Tingkat Kelelahan Kecepatan, Ketelitian dan Konstansi Produksi Botol

Variabel	Total	
	n	%
Tingkat Kelelahan Kecepatan		
Normal	3	42,86
Ada Lelah	2	28,57
Lelah Ringan	2	28,57

Variabel	Total	
	n	%
Total	7	100
Tingkat Kelelahan Ketelitian		
Lelah Ringan	2	28,57
Lelah Sedang	2	28,57
Lelah Berat	3	42,86
Total	7	100
Tingkat Kelelahan Konstansi		
Lelah Ringan	1	14,29
Lelah Sedang	3	42,86
Lelah Berat	3	42,86
Total	7	100

Sumber: Data Primer, 2026

Berdasarkan Tabel 1, tingkat kelelahan pekerja produksi botol menunjukkan variasi pada setiap indikator. Pada aspek kecepatan, sebagian besar pekerja berada pada kategori normal (42,86%), sedangkan sisanya mengalami kelelahan mulai dari kategori ada lelah hingga lelah ringan (masing-masing 28,57%). Namun, pada aspek ketelitian, mayoritas pekerja mengalami kelelahan pada kategori lelah berat (42,86%), diikuti lelah ringan dan lelah sedang

(masing-masing 28,57%). Sementara itu, pada aspek konstansi, sebagian besar pekerja berada pada kategori lelah sedang dan lelah berat (masing-masing 42,86%), dengan sebagian kecil pada kategori lelah ringan (14,29%). Hal ini menunjukkan bahwa kelelahan kerja pada pekerja produksi botol lebih dominan terjadi pada aspek ketelitian dan konstansi dibandingkan dengan kecepatan kerja.

Tabel 1. Tingkat Kelelahan Kecepatan, Ketelitian dan Konstansi Produksi Galon

Variabel	Total	
	n	%
Tingkat Kelelahan Kecepatan		
Normal	2	28,57
Ada Lelah	3	42,86
Lelah Ringan	1	14,29
Lelah Sedang	1	14,29
Total	7	100
Tingkat Kelelahan Ketelitian		
Lelah Ringan	3	42,86
Lelah Sedang	2	28,57
Lelah Berat	2	28,57
Total	7	100
Tingkat Kelelahan Konstansi		
Lelah Ringan	2	28,57%
Lelah Sedang	3	42,86%
Lelah Berat	2	28,57%
Total	7	100

Sumber: Data Primer, 2026

Berdasarkan Tabel 2, tingkat kelelahan pekerja produksi galon menunjukkan variasi pada setiap indikator. Pada aspek kecepatan, sebagian besar pekerja berada pada kategori ada lelah (42,86%), diikuti kategori normal (28,57%), serta sebagian kecil berada pada kategori lelah ringan dan lelah sedang (masing-masing 14,29%). Pada aspek ketelitian, mayoritas pekerja berada pada kategori lelah ringan (42,86%), sedangkan sisanya terbagi pada kategori lelah sedang dan lelah berat (masing-masing 28,57%). Sementara itu, pada aspek konstansi, sebagian besar pekerja berada pada kategori lelah sedang (42,86%), diikuti kategori lelah ringan dan lelah berat (masing-masing 28,57%). Hal ini menunjukkan bahwa kelelahan kerja pada pekerja produksi galon cenderung terjadi pada seluruh indikator, dengan dominasi pada aspek kecepatan dan konstansi kerja.

Pembahasan

Tingkat kelelahan kerja berdasarkan hasil pengukuran menggunakan metode *Bourdon Wiersma* pekerja bagian produksi botol, dan galon air mineral di PT. Davinco Airindo ditinjau dari indikator kecepatan

Berdasarkan hasil pengukuran menggunakan metode *Bourdon Wiersma*, tingkat kelelahan pada indikator kecepatan kerja pada bagian produksi botol, dari total 7 responden kategori tertinggi berada pada kategori normal yaitu pada 3 orang (42,86%). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja masih mampu menjaga kestabilan

kecepatan kerja. Karakteristik pekerjaan pada bagian ini cenderung memiliki ritme yang lebih stabil dengan jumlah produksi sekitar 2.000 botol per hari, sehingga tekanan tempo kerja tidak secepat produksi cup. Meskipun demikian, kategori ada lelah dan lelah ringan masing-masing berjumlah 2 orang (28,57%) menunjukkan bahwa kelelahan tetap muncul, terutama akibat tuntutan pengamatan visual yang terus-menerus terhadap cacat botol dan aktivitas penyusunan kemasan yang berulang. Kondisi ini menegaskan bahwa meskipun beban fisik relatif lebih ringan dibanding produksi galon, aktivitas monoton tetap dapat menurunkan kecepatan kerja secara bertahap.

Berbeda dengan bagian botol, pada produksi galon dari total 7 responden kategori tertinggi adalah ada lelah yaitu pada 3 orang (42,86%). Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja mulai mengalami penurunan kecepatan kerja. Pada kategori lelah ringan dan lelah sedang yang dialami oleh masing-masing 2 orang (14,29%), penurunan kecepatan kerja semakin terlihat, ditandai dengan melambatnya gerakan dan meningkatnya kebutuhan waktu untuk menyelesaikan tahapan pengemasan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri, dkk (2022) yang menyatakan kelelahan kerja memengaruhi kondisi fisik dan mental tubuh sehingga menurunkan daya tahan kerja. Pekerjaan yang menuntut aspek fisik dan emosional berisiko menimbulkan tingkat kejenuhan yang tinggi (9).

Kelelahan merupakan proses yang menurunkan kesejahteraan serta kemampuan kerja yang dipengaruhi oleh aktivitas pekerjaan, yang selalu ditandai dengan berkurangnya kecepatan kerja. Kelelahan dapat memengaruhi performa kerja seseorang. Saat kondisi lelah, kinerja dan produktivitas menurun serta risiko terjadinya kesalahan kerja meningkat (10).

Tingkat kelelahan kerja berdasarkan hasil pengukuran menggunakan metode *Bourdon Wiersma* pekerja bagian produksi cup, botol, dan galon air mineral di PT. Davincy Airindo ditinjau dari indikator ketelitian

Berdasarkan hasil pengukuran menggunakan metode *Bourdon Wiersma*, tingkat kelelahan pada indikator ketelitian kerja pada bagian produksi botol dari total 7 responden kategori tertinggi adalah lelah berat sebanyak 3 orang (42,86%), dominasi lelah berat menunjukkan bahwa ketelitian kerja pada bagian ini mengalami penurunan yang lebih signifikan dibanding bagian lainnya. Pada kategori lelah berat, pekerja cenderung mengalami kelelahan mata yang lebih intens, kesulitan mempertahankan fokus visual, serta keterlambatan dalam mendeteksi ketidaksesuaian produk. Hal ini sejalan dengan fakta di lapangan yang menunjukkan adanya botol penyok akibat jatuh atau tersangkut pada sela kiri dan kanan conveyor selama proses produksi yang tidak segera teridentifikasi. Tuntutan ketelitian yang tinggi dan dilakukan secara berulang sepanjang jam kerja tersebut

berkontribusi besar terhadap kelelahan pekerja pada produksi botol.

Sementara itu, pada kategori lelah ringan dan lelah sedang dialami oleh masing-masing 2 pekerja (28,57%), tetap menunjukkan adanya proses penurunan ketelitian secara bertahap sebelum mencapai kondisi berat, terutama karena tuntutan presisi yang dilakukan secara terus-menerus. Aktivitas berpresisi tinggi lebih rentan memicu kelelahan kerja dibandingkan pekerjaan dengan presisi rendah, sehingga konsentrasi dapat menurun.

Pada bagian produksi galon dari total 7 responden kategori tertinggi berada pada kategori lelah ringan yaitu 3 orang (42,86%), hasil ini menandakan bahwa sebagian besar responden pada bagian produksi galon berada pada kategori lelah ringan pada indikator ketelitian kerja. Dominasi lelah ringan menunjukkan bahwa pekerja mulai mengalami kelelahan kerja yang memengaruhi ketelitian, namun masih mampu menjaga akurasi kerja.

Meskipun demikian, keberadaan responden pada kategori lelah sedang dan lelah berat sebanyak masing-masing 2 orang (28,57%), menunjukkan bahwa pekerja berpotensi mengalami kesulitan dalam mempertahankan perhatian terhadap detail, sehingga risiko terlewatnya ketidaksesuaian kualitas menjadi lebih besar. Hal ini sejalan dengan penelitian (11), yang mengatakan kelelahan kerja dapat menurunkan kesigapan, ketelitian, dan konsentrasi, sehingga memicu risiko kecelakaan kerja lebih tinggi. Kondisi ini

bisa menurunkan fokus, memperlambat pemahaman, menghambat proses berpikir, menurunkan motivasi, serta mengurangi efisiensi aktivitas fisik dan mental, yang akhirnya meningkatkan risiko kecelakaan kerja dan menurunkan produktivitas.

Ketelitian merupakan aspek penting dalam setiap pekerjaan karena membuat hasil kerja lebih cermat, rapi, dan akurat. Ketelitian sangat terkait dengan motivasi, atensi, tekad, serta keyakinan diri saat mengatur tempo kerja. Pada penelitian Luh, dkk (2023), Kelelahan berpengaruh signifikan terhadap ketelitian kerja, karena saat lelah energi yang tersedia untuk melakukan aktivitas cenderung menurun (12). Tingkat kelelahan kerja berdasarkan hasil pengukuran menggunakan metode *Bourdon Wiersma* pekerja bagian produksi cup, botol, dan galon air mineral di PT. Davinco Airindo ditinjau dari indikator konstansi

Berdasarkan hasil pengukuran menggunakan metode *Bourdon Wiersma*, tingkat kelelahan pada indikator konstansi kerja pada bagian produksi botol, dari total 7 responden diperoleh hasil bahwa kategori tertinggi adalah lelah sedang dan lelah berat dengan jumlah yang sama yaitu 3 orang (42,86%). Dominasi kategori lelah sedang dan lelah berat menunjukkan bahwa pekerja mengalami kesulitan dalam mempertahankan kestabilan ritme kerja, yang dapat dipengaruhi oleh tuntutan ketepatan, serta tekanan untuk menjaga kualitas hasil produksi secara konsisten. Hal ini sesuai dengan fakta di

lapangan yang menunjukkan adanya kondisi yang dapat mengganggu kestabilan ritme kerja, seperti penumpukan produk ketika proses pengemasan berjalan lebih lambat serta ketidaktepatan waktu dalam memulai pekerjaan.

Hasil pengukuran yang menunjukkan dominasi kategori lelah sedang dan lelah berat, pekerja mengalami ketidakstabilan ritme kerja yang lebih nyata, seperti perubahan tempo antar siklus kerja dan meningkatnya kebutuhan konsentrasi untuk mempertahankan performa. Penelitian Taneo, dkk (2024) menyatakan walaupun kelelahan fisiologis adalah respon tubuh secara alami untuk menghalangi kerusakan yang lebih berat dan memberi kesempatan pemulihan melalui waktu jeda, kondisi ini tetap bisa mengurangi kemampuan dan daya tahan kerja serta memengaruhi aktivitas dan motivasi kerja (13).

Pada bagian produksi galon, dari total 7 responden kategori tertinggi berada pada kategori lelah sedang dengan jumlah 3 orang (42,86%). Dominasi kategori lelah sedang menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja mulai mengalami penurunan kemampuan mempertahankan konsistensi kerja, namun belum sepenuhnya mencapai kondisi berat.

Sama halnya dengan produksi botol, fakta lapangan pada bagian produksi galon menunjukkan adanya kondisi yang dapat memengaruhi kestabilan ritme kerja, seperti terjadinya penumpukan galon ketika proses pemindahan atau penyusunan ke area

penyimpanan tidak berjalan seimbang dengan alur produksi. Selain itu, ketidaktepatan waktu dalam memulai pekerjaan juga dapat menyebabkan alur kerja di awal menjadi kurang teratur. Aktivitas mengangkat, memindahkan, dan menyusun galon secara berulang dalam durasi kerja yang panjang dapat mempercepat munculnya kelelahan, sehingga kemampuan menjaga kestabilan kerja dari awal hingga akhir proses rentan mengalami penurunan. Sejalan dengan penelitian Fadhilah, dkk (2023) yang menyatakan bahwa faktor penyebab kelelahan terkait dengan pekerjaan monoton serta lamanya tingkat beban fisik dan psikologis (14).

Sementara itu, pada kategori lelah ringan dan lelah berat dengan jumlah yang sama yaitu 2 orang (28,57%), kategori lelah ringan pada indikator konstansi menunjukkan bahwa pekerja mulai mengalami kelelahan yang mempengaruhi kemampuan mempertahankan performa kerja secara stabil, namun masih mampu menjaga konsistensi kerja secara umum.

Pada kategori lelah berat, penurunan konsistensi kerja menjadi lebih nyata. Kondisi ini dapat ditandai dengan gerakan kerja yang semakin melambat, berkurangnya daya tahan saat melakukan aktivitas berulang seperti mengangkat dan menyusun galon yang pada akhirnya menyebabkan penumpukan galon ketika proses pemindahan atau penyusunan ke area penyimpanan tidak berjalan seimbang dengan alur produksi.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyampaikan bahwa kelelahan dapat memengaruhi konstansi dalam menyelesaikan tugas. Kondisi kelelahan dapat menurunkan tingkat kewaspadaan, memperlambat dan menghambat persepsi, menyebabkan proses berpikir menjadi kurang cepat dan tidak mudah, serta melemahkan motivasi kerja. Dampak lanjutan dari kondisi ini adalah menurunnya produktivitas dan performa kerja, yang akhirnya menyebabkan penurunan secara signifikan terkait konstansi pada tingkat kelelahan tertentu. Sejalan dengan hasil penelitian Luh, dkk (2023) dari pengukuran tingkat kelelahan berdasarkan indikator konstansi, ditemukan bahwa 7 orang (20%) berada pada kategori lelah sedang, dan 28 orang (80%) berada pada kategori lelah berat (12).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, tingkat kelelahan kerja pekerja produksi di PT. Davincy Airindo yang ditinjau dari indikator kecepatan, ketelitian, dan konstansi menunjukkan adanya variasi antar bagian produksi. Pada indikator kecepatan, pekerja produksi botol pada kategori normal, dan produksi galon pada kategori ada lelah. Pada indikator ketelitian, pekerja produksi botol berada pada kategori lelah berat dan galon berada pada kategori lelah ringan. Sementara itu, pada indikator konstansi, pekerja produksi botol berada pada kategori lelah ringan hingga lelah berat, sedangkan produksi galon berada pada kategori lelah sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa perbedaan karakteristik pekerjaan pada

tiap lini produksi berpengaruh terhadap tingkat kelelahan kerja pekerja.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Negeri Gorontalo atas dukungan akademik dan fasilitas yang diberikan. Terima kasih juga disampaikan kepada PT. Davinci Airindo beserta seluruh jajaran atas izin dan kerja sama selama penelitian, serta kepada para pekerja bagian produksi yang telah bersedia menjadi responden. Penulis juga menghargai semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Irwan. Ilmu Kesehatan Masyarakat. Muhammad A, Editor. Yogyakarta: CV. Absolute Media; 2020. 159 P.
2. Puspitasari Ad, Dewi Ts, Ilham Ac. Pengaruh Faktor Fisik Dan Faktor Psikologi Terhadap Kesadaran Keselamatan, Dan kesehatan Kerja. 2025.
3. Mustofani. Hubungan Faktor Internal Dengan Kelelahan Subjektif Pekerja. Vol. 4. 2020;4(1):61–9.
4. Dina Smd, Ruwiah, Paridah. Faktor Yang Berhubungan Dengan Kelelahan Kerja Pada Awak Mobil Tangki (AMT) Di Pt. Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Kendari. Vol. 2. 2024;2(5).
5. Imbara Sf, Badriah Dl, Iswarawanti Dn. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kelelahan Kerja Pada Operator Dump Truck Mining Dept Saat Shift Malam Di Pt . X Cirebon 2023. Vol. 3. 2023;3(2):154–66.
6. Shabri B, Irwanto P. *Analysis Of Mental And Physical Fatigue Risk Factors In Utility Unit Of Petrochemical Company* Analisis Faktor Risiko Kelelahan Kerja Fisik Dan Mental Di Unit Utility Pada Industri Bidang Petrokimia. 2020;(April):21–9. Doi:10.20473/Ijosh.V9i1.2020.21-29
7. Salman Alfarizi P. Analisis Sistem Kerja Terhadap Tingkat Kelelahan Kerja Operator Netting Wig Di CV Mono Indah Menggunakan Metode Bourdon Wiersma. Juretik. 2024;1(1):66–74.
8. Mariawati As, Herlina L, Fitriyani A, Umyati A. Pengukuran Tingkat Kelelahan Kerja Teller Bank Menggunakan Bourdon Wiersma Test. Vol. 7. 2022;7(2).
9. Putri Bdgs, Izzati Ua. Hubungan Antara Beban Kerja Dengan Kelelahan Kerja Pada Karyawan Bagian Mixing. Character: Jurnal Penelitian Psikologi. 2022;Volume 9 N.
10. Suarjana Iwg, Moleong M, Palilingan Ra, Rumerung Ge, Akbar H. Pemberian Istirahat Pendek Mampu Menurunkan Kelelahan Subjektif Pekerja Petani Kelapa I. Vol. 3. 2023;3:80–91. Doi:Https://Doi.Org/10.33024/Mahesa.V3i1.9184 Abstract
11. Proboningrum Slda, Pramono Snw. Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kelelahan Kerja Dengan Metode

Subjective Self Rating Test (SSRT) (Studi Kasus: Pekerja Bagian Cetak Ii). Departemen Teknik Industri, Universitas Diponegoro. 2020.

12. Luh N, Aris G, Negara M, Suarjana Iwg. Evaluasi Kelelahan Subjektif Sopir Bus Rapid Transfer (BRT) Di Kota Denpasar. Vol. 9. 2023;9(2):134–40.
13. Taneo Ga, Fauzi A, Rustanto, Minovia Y. Pengaruh Kelelahan Kerja Stres Kerja Beban Kerja Dan Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Tenaga Profesional Pemberi Asuhan Lainnya. Journal Syntax Idea. 2024;6(05).
14. Fadhilah Un, Susanto N. Analisis Kelelahan Kerja Dengan Metode Subjective Self Rating Test Pada Pekerja Bagian Produksi PT Coca Cola Amatil Indonesia Central Java Abstrak. Industrial Engineering Online Journal. 2023;12(2).