



Analisis Hubungan antara Usia dengan Tingkat Kelelahan Kerja Pekerja Departemen Produksi Perusahaan Pipa Baja di Surabaya

Fauziyyah Nabilah*

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Indonesia

*Korespondensi penulis: fauziyyah.nabilah-2022@fkm.unair.ac.id

Abstract. This study aims to determine the relationship between age and work fatigue levels among workers in the Production Department of a steel pipe company in Surabaya. The research design is quantitative with a cross-sectional approach, involving the entire population of workers, with a total of 55 workers as samples using total sampling technique. The dependent variable in this study is work fatigue, and the independent variable is age. Work fatigue level data was measured using a reaction timer, and age data was collected through respondent data sheets. The analysis was conducted using Spearman's test with $\alpha = 0.05$ using SPSS. The results showed that age and work fatigue levels had a significant relationship ($p = <0.001$) with a very strong correlation coefficient ($r = 0.826$). This study suggests that companies pay attention to the factors that cause work fatigue among their workers through regulating working hours and providing brief socialization on fatigue awareness.

Keywords: Age; Cross-Sectional; Occupational Health; Occupational Safety; Work Fatigue.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara usia dengan tingkat kelelahan kerja pekerja Departemen Produksi Perusahaan Pipa Baja di Surabaya. Desain kuantitatif dan *cross-sectional* dalam penelitian ini mencakup seluruh populasi, dengan sampel sebanyak 55 pekerja departemen produksi yang dipilih melalui *total sampling*. Variabel dependen dalam penelitian ini yaitu kelelahan kerja dan variabel independent yaitu usia. Data tingkat kelelahan kerja didapatkan melalui pengukuran menggunakan alat ukur *reaction timer*, dan data usia didapatkan melalui wawancara lembar data responden. Analisis yang dilakukan yaitu dengan uji *Spearman* dengan $\alpha = 0,05$ menggunakan SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa usia dengan tingkat kelelahan kerja memiliki hubungan yang signifikan ($p = <0,001$) dengan korelasi koefisien sangat kuat ($r = 0,826$). Penelitian ini menyarankan agar perusahaan memperhatikan faktor-faktor yang menyebabkan kelelahan kerja para pekerjanya melalui pengaturan durasi kerja maupun sosialisasi singkat mengenai *fatigue awareness*.

Kata Kunci: Cross-Sectional; Kelelahan Kerja; Kesehatan Kerja; Keselamatan Kerja; Usia.

1. LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan negara berkembang yang membutuhkan tenaga kerja yang produktif, sehat, dan efisien sebagai ketersediaan sumber daya manusia untuk menopang daya saing nasional di tingkat domestik maupun global. Tenaga kerja yang produktif tentu saja akan terwujud apabila perlindungan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) terpenuhi secara optimal, hal ini sesuai dengan Undang-undang Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2003 menjamin hak setiap pekerja atas perlindungan keselamatan dan kesehatan di tempat kerja, serta perlakuan yang bermartabat sesuai nilai kemanusiaan (Indonesia, 2003).

Menurut data dari *International Commission on Occupational Health* (ICOH) kecelakaan kerja menyebabkan 2,9 juta kematian di seluruh dunia setiap tahunnya, dengan penyakit akibat kerja menyumbang 80% dari kematian tersebut dan kecelakaan kerja menyumbang 20% (ILO, 2022). Menurut penelitian dinyatakan bahwa salah satu penyebab tingginya angka kecelakaan

kerja yaitu dikarenakan tingkat kelelahan, yang berkontribusi sebesar 50% terhadap terjadinya kecelakaan kerja (Dimkatni et al., 2025). Selain itu, data menurut *International Labour Organization* (ILO) kelelahan menyebabkan dua juta kecelakaan fatal di tempat kerja setiap tahun, dari 58.115 sampel acak, sebanyak 18.828 (32,8%) mengalami kelelahan (Putri et al., 2023).

Kelelahan merupakan kondisi yang menunjukkan berkurangnya atau bahkan hilangnya efisiensi dan rasa enggan dalam melakukan suatu usaha, kondisi ini tetapi bukan kondisi yang tunggal dan pasti (Kroemer & Grandjean, 2009). Kondisi ini dapat menurunkan kemampuan pekerja dalam melakukan aktivitas kerja secara optimal, terdapat tiga indikasi utama terjadinya kelelahan kerja, diantaranya pelemahan dalam melakukan suatu kegiatan, menurunnya motivasi dan kesulitan berpikir, serta pelemahan fisik yang meliputi sakit kepala, nyeri punggung, merasa pening, dan lain sebagainya (Suma'mur, 2009). Faktor yang mempengaruhi kelelahan kerja, yaitu faktor eksternal maupun internal memiliki kontribusi dan perlu adanya perhatian khusus sehingga tidak berdampak pada produktivitas pekerja. Usia merupakan salah satu faktor internal yang penting, hal tersebut karena peningkatan usia akan berkaitan dengan penurunan kekuatan otot dan kapasitas fisik akibat akumulasi asam laktat, sehingga meningkatkan tingkat kelelahan kerja (Hasna, 2023).

Pernyataan mengenai faktor internal yaitu salah satunya usia memiliki pengaruh terhadap tingkat kelelahan, usia dan kelelahan memiliki korelasi yang signifikan, menurut studi yang dilakukan pada perawat, perawat yang memasuki usia dewasa akhir ≥ 35 tahun memiliki persentase yang lebih tinggi mengalami kelelahan kerja berat, dikarenakan peningkatan usia yang juga diikuti dengan proses kerusakan organ yang dapat mengakibatkan penurunan fungsi organ, terutama dalam hal kinerja fisik (Oktavia et al., 2025). Penelitian lain di Pelabuhan Amerika Serikat menunjukkan hasil bahwa kelelahan 1,8 kali lebih umum terjadi pada pekerja berusia di atas 45 tahun dibandingkan mereka yang berusia antara 25 – 34 tahun (Anderson et al., 2022). Penelitian oleh Hasna (2023) juga menyatakan bahwa terdapat korelasi yang lemah antara usia dengan kelelahan kerja, dari sebagian besar responden berusia diatas 40 tahun dan memiliki durasi kerja delapan jam, sebagian besar responden mengalami kelelahan kerja sedang (Hasna, 2023).

Berdasarkan survey awal peneliti yang dilakukan dengan pekerja Departemen Produksi Perusahaan Pipa Baja yang berlokasi Surabaya ini, terdapat sebanyak 55 pekerja dengan karakteristik semua pekerjanya yaitu berjenis kelamin laki-laki. Pekerjaan yang mereka lakukan cenderung berisiko dikarenakan dalam proses kerjanya selalu berinteraksi dengan mesin yang berat dan dapat berakibat pada peningkatan tingkat kelelahan. Pekerjaan dengan risiko tersebut

akan menimbulkan kelelahan selain dari faktor eksternal dan dari faktor internal yaitu salah satunya usia pekerja yang semakin bertambah tua. Faktor usia dapat menyebabkan percepatan seorang pekerja tersebut merasa lelah (sitasi). Hasil wawancara yang dilakukan dengan beberapa pekerja Departemen Produksi Perusahaan Pipa Baja menyatakan mengalami gejala kelelahan, diantaranya pusing, nyeri punggung dan pinggang, dehidrasi, dan mengantuk pada saat melakukan aktivitas pekerjaan.

Berdasarkan latar belakang diatas, studi terdahulu serta fenomena yang ada di lokasi penelitian, maka peneliti bermaksud melakukan penelitian ini dengan tujuan yaitu untuk mengetahui hubungan antara usia dengan tingkat kelelahan pada pekerja departemen produksi Perusahaan Pipa Baja yang berlokasi Surabaya.

2. KAJIAN TEORITIS

Kelelahan kerja merupakan suatu kondisi yang menunjukkan menurunnya ataupun hilangnya efisiensi dan rasa enggan dalam melakukan usaha, kondisi ini tetapi bukanlah kondisi yang tunggal atau pasti (Kroemer & Grandjean, 2009). Kelelahan kerja menunjukkan kondisi perbedaan fisik maupun mental yang menimbulkan berkurangnya efektivitas dan daya tahan dalam bekerja (Suma'mur, 2009). Kelelahan kerja timbul oleh berbagai faktor menurut Grandjean dalam bukunya *"Fitting The Task To The Human" A Textbook of Occupational Ergonomics* diantaranya faktor internal yang meliputi usia, jenis kelamin, masa kerja, status gizi, riwayat penyakit, tanggung jawab dan konflik, serta irama sirkadian pekerja, sedangkan faktor eksternal yang menjadi penyebab kelelahan kerja yaitu diantaranya lingkungan fisik, beban kerja dan durasi kerja.

Faktor internal yang menyebabkan kelelahan salah satunya usia yang berhubungan dengan kemampuan fisik yaitu dengan seiring bertambahnya usia, akan semakin meningkat kemampuan fisiknya hingga batas puncaknya di usia 25 tahun (Haugen et al., 2018). Diatas usia 25 tahun akan mengalami penurunan kemampuan fisik tubuh, diantaranya seperti penurunan kecepatan oksigen maksimal, ketajaman penglihatan, pendengaran, dan kemampuan mengingat. Sedangkan, kemampuan otot akan mengalami penurunan sebesar 25% pada usia 50 – 60 tahun, kemampuan sensori-motoris menurun sebanyak 60% dan kemampuan kerja fisik akan tersisa 50% pada usia >60 tahun (Tarwaka, 2014). Fungsi kekuatan yang menurun akan mempercepat timbulnya kelelahan.

Terdapat tiga indikasi utama terjadinya kelelahan kerja dapat muncul diantaranya seperti pelemahan dalam berkegiatan, yaitu perasaan yang berat dibagian kepala, terasa Lelah seluruh badan, sering menguap, dan sering mengantuk. Selain itu, gejala seperti pelemahan motivasi

yang meliputi kesulitan dalam berpikir, Lelah dalam berbicara, dan cenderung mudah lupa merupakan gejala yang mencolok dari adanya kelelahan menurut Grandjean. Sedangkan indikasi utama terjadinya kelelahan yang terakhir yaitu pelemahan fisik, meliputi sakit kepala, nyeri di punggung, dan merasa pening (Suma'mur, 2009).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain *cross sectional study*. Penelitian ini dilaksanakan di Perusahaan Pipa Baja di Surabaya dan waktu penelitian dilaksanakan pada periode bulan Desember 2025-Januari 2026. Populasi penelitian ini adalah pekerja Departemen Produksi Perusahaan Pipa Baja di Surabaya yang berjumlah 55 pekerja. 55 pekerja menjadi sampel dalam penelitian ini, yang ditetapkan berdasarkan populasi keseluruhan. Sampel ditentukan dengan menggunakan teknik *non probability sampling* dengan jenis *total sampling* atau sampel jenuh.

Variabel terikat pada penelitian ini yaitu kelelahan kerja dan variabel bebas yang diteliti yaitu usia. Pengukuran menggunakan *Reaction Timer* dan lembar data responden terkait usia digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur tingkat kelelahan responden. Pengukuran dilakukan setelah pekerja atau responden menyelesaikan pekerjaan mereka, namun sebelum mereka beristirahat.

Data yang dikumpulkan kemudian akan dilakukan pengolahan dengan bantuan komputerisasi, yaitu aplikasi SPSS. Analisis data univariat dan bivariat digunakan dalam penelitian ini, usia dan tingkat kelelahan pekerja di Perusahaan Pipa Baja Surabaya digambarkan dengan menggunakan analisis univariat. Sedangkan analisis bivariat dilakukan dengan menggunakan uji korelasi Spearman. Hasil yang diperoleh kemudian akan disajikan dalam bentuk tabel dengan penjelasan yang dinarasikan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara usia dengan tingkat kelelahan kerja pekerja departemen produksi di perusahaan pipa baja Surabaya. Penelitian ini mengambil seluruh populasi sebagai sampel penelitian melalui metode total sampling dengan jumlah responden yaitu sebanyak 55 pekerja dari departemen produksi yang dilakukan pengukuran tingkat kelelahan kerja dengan menggunakan alat *reaction timer* setelah melakukan aktivitas kerja. Sedangkan data usia responden didapatkan melalui wawancara lembar data responden.

Data yang telah diperoleh dari penelitian kemudian akan dibuat dalam bentuk tabel dan dinarasikan. Hasil pengolahan data yang dibuat akan dibagi menjadi dua bagian, yaitu analisis univariat yang merupakan gambaran umum dari penelitian berupa data yang didapatkan dari responden, diantaranya usia dan tingkat kelelahan pekerja. Dan berikut merupakan analisis yang dilakukan pada hasil data penelitian.

Analisis Univariat

Hasil Distribusi Frekuensi Usia Pekerja

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Usia pada Pekerja Perusahaan Pipa Baja Surabaya.

Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
Remaja Akhir	2	3,6
Dewasa Awal	9	16,4
Dewasa Akhir	26	47,3
Lansia Awal	18	32,7
Total	55	100,0

Berdasarkan tabel 1 tersebut menggambarkan usia pada pekerja Departemen Produksi Perusahaan Pipa Baja Surabaya Tahun 2026 didapatkan hasil bahwa terdapat 2 pekerja (3,6%) dengan kategori remaja akhir yaitu berusia 17-25 tahun, berikutnya terdapat 9 pekerja (16,4%) dengan kategori dewasa awal yaitu dengan rentang usia 26-35 tahun, terdapat 26 pekerja (47,3%) dengan kategori dewasa akhir dengan rentang usia 36-45 tahun, dan sebanyak 18 pekerja (32,7%) dengan kategori lansia awal dengan rentang usia 46-55 tahun. Menurut data statistic tersebut, menyebutkan bahwa mayoritas pekerja dalam kategori dewasa akhir yaitu sebanyak 26 pekerja (47,3%).

Hasil Distribusi Frekuensi Tingkat Kelelahan Kerja

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Tingkat Kelelahan Kerja Pekerja Perusahaan Pipa Baja di Surabaya.

Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
Normal	3	5,5
Ringan	28	50,9
Sedang	18	32,7
Berat	6	10,9
Total	55	100,0

Berdasarkan tabel 2 tersebut menunjukkan tingkat kelelahan kerja pada pekerja Departemen Produksi Perusahaan Pipa Baja di Surabaya tersebut didapatkan hasil bahwa terdapat 3 pekerja (5,5%) dengan tingkat kelelahan kerja normal yaitu dengan waktu reaksi

150-240 milidetik, 28 pekerja (50,9%) dengan tingkat kelelahan kerja ringan yaitu dengan waktu reaksi $>240 - <410$ milidetik, 18 pekerja (32,7%) dengan tingkat kelelahan kerja sedang yaitu dengan waktu reaksi $410-<580$ milidetik, 6 pekerja (10,9%) dengan tingkat kelelahan kerja berat dengan waktu reaksi ≥ 580 milidetik. Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa tingkat kelelahan paling banyak pada kategori ringan dengan waktu reaksi $>240-<410$ milidetik yaitu sebanyak 28 (50,9%).

Analisis Bivariat

Tabel 3. Uji Korelasi Spearman Frekuensi Usia dengan Tingkat Kelelahan Kerja.

Uji Korelasi Spearman		Hasil Usia	Kelelahan
Hasil Usia	Correlation Coefficient	1,000	0,826
	Sig. (2-tailed)		$<0,001$
	N	55	55
Kelelahan	Correlation Coefficient	0,826	1,000
	Sig. (2-tailed)	$<0,001$	
	N	55	55

Berdasarkan tabel 3 analisis bivariat yang dilakukan untuk mengetahui hubungan antara usia dan tingkat kelelahan dapat diketahui bahwa nilai signifikansi (p) = $<0,001$ dan koefisien korelasi yang sangat kuat ($r = 0,826$) sehingga signifikan secara statistik ($p = <0,001$) yang menunjukkan berarti $p < \alpha$ ($\alpha=0,05$), bahwa ada hubungan yang bermakna antara usia dengan tingkat kelelahan kerja pekerja Perusahaan Pipa Baja di Surabaya. Oleh karena itu, peningkatan usia diikuti oleh peningkatan tingkat kelelahan kerja pekerja Perusahaan Pipa Baja di Surabaya.

Berdasarkan beberapa penelitian menyatakan bahwa adanya hubungan yang signifikan antara usia dengan tingkat kelelahan kerja pada pekerja. Penelitian yang dilakukan oleh Maryani dan Meilando menunjukkan bahwa adanya hubungan signifikan antara usia dengan kelelahan kerja, menurut penelitian ini, tingkat kelelahan pekerja cenderung meningkat seiring bertambahnya usia (Oktavia et al., 2025). Studi pada karyawan tetap di pabrik gula Purwodasi di Magetan menemukan adanya hubungan antara usia dan kelelahan kerja, dengan nilai p -value sebesar 0,042 ($p<0,05$) dan sebanyak 20 karyawan mengalami kelelahan kerja (Kurniawati et al., 2025). Hal ini sejalan dengan temuan studi yang dilakukan pada pekerja Pelabuhan, ditemukan hubungan signifikan (p -value=0,003) antara usia dan tingkat kelelahan kerja, dan menunjukkan pekerja di atas 40 tahun umumnya mengalami kelelahan yang parah (Mustakim & Pratiwi, 2025). Namun, temuan studi yang dilakukan di PT. Sarandi Karya Nugraha menunjukkan bahwa usia dan kelelahan kerja tidak memiliki korelasi yang signifikan (p -value=0,400), hal ini menunjukkan bahwa meskipun penuaan dapat meningkatkan kelelahan

kerja dan mengurangi ketahanan fisik di tempat kerja, hal ini tidak selalu terjadi (Mu'minah, 2021). Dapat diketahui bahwa tuntutan fisik dan kemampuan adaptasi pekerja dapat berinteraksi untuk menyebabkan kelelahan kerja, meskipun usia sendiri mungkin bukan prediktor signifikan untuk hal tersebut (Husaeni et al., 2025).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini yang membahas terkait analisis hubungan antara usia dengan tingkat kelelahan kerja pekerja departemen produksi perusahaan pipa baja di Surabaya, dapat disimpulkan bahwa usia dengan tingkat kelelahan kerja memiliki hubungan yang signifikan, dengan koefisien korelasi yang sangat kuat. Hal ini menunjukkan semakin bertambahnya usia pekerja diikuti oleh peningkatan kelelahan kerja. Berdasarkan distribusi frekuensi tingkat kelelahan didapatkan hasil bahwa 50,9% atau sebanyak 28 pekerja mengalami tingkat kelelahan ringan. Kelelahan kerja apabila tidak diperhatikan dapat berakibat pada penurunan produktivitas pekerja dan meningkatnya persentase risiko kecelakaan kerja. Oleh karena itu, disarankan agar perusahaan dapat secara rutin melakukan pengaturan durasi kerja sehingga pekerja memiliki waktu untuk beristirahat dan mengembalikan tenaga sehingga dapat mengurangi risiko peningkatan kelelahan kerja. Selain itu, penting untuk dilakukannya sosialisasi interaktif santai mengenai kelelahan kerja dan risiko nya, sehingga pekerja akan lebih peduli terkait kondisi fisik masing-masing. Saran ini disusun untuk meningkatkan kesadaran dan mengurangi persentase kelelahan kerja pekerja di perusahaan pipa baja Surabaya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga dan seluruh pekerja Perusahaan Pipa Baja di Surabaya atas dukungan dalam penulisan artikel ini.

DAFTAR REFERENSI

- Anderson, P., Miller, J., & Thompson, L. (2022). Age-related differences in fatigue and injury risk among dockworkers in U.S. ports. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 64(7), 590–598.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000002511>
- Dimkatni, N. W., Nurhamidin, S. W., Akbar, H., Fauzan, R., Rumaf, F., & Tutu, C. G. (2025). *Hubungan beban kerja, kualitas tidur dengan kelelahan kerja pada pengemudi bentor kotamobagu*. 6, 6121–6130.

- Hasna, J. U. (2023). *Relationship between age and length of working with work fatigue among workers in the motorcycle spare part industry*. 18(03), 1036–1040.
- Haugen, T., Solberg, P. A., Foster, C., Moran-Navarro, R., Breitschadel, F., & Hopkins, W. G. (2018). Peak age and performance progression in world-class track-and-field athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 0047. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0682>
- Husaeni, N., Thamrin, Y., Muis, M., Wahyu, A., & Jafar, N. (2025). *Analysis of Factors Influencing Work Fatigue Among Workers in Noise-Exposed Environments at The Antang Furniture Industrial Area* *Análisis de los factores que influyen en la fatiga laboral en trabajadores en entornos expuestos al ruido en el polígono indus*. <https://doi.org/10.56294/saludcyt20252175>
- ILO. (2022). *ILO. World Day for Safety and Health at Work: Social dialogue is key to mitigate work accidents and increase productivity*. https://www.ilo.org/jakarta/info/public/pr/WCMS_844891/lang--en/index.htm.%0D
- Indonesia, R. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan*.
- Kroemer, K. H. E., & Grandjean, E. (2009). *Fitting the Task to the Man*. 5 ed. London. Taylor & Francis. <https://www.scribd.com/document/547115983/Fitting-the-Task-to-the-Human-a-Textbook-of-Occupational-Ergonomics-by-Grandjean-E-Kroemer-K-H-E-Z-lib-org#content=query:flicker,pageNum:209,indexOnPage:0,bestMatch:false>.
- Kurniawati, R. T., Abidin, Z., & Marsanti, A. S. (2025). *The Relationship Between Age and Working Period with Job Fatigue in Permanent Workers at the Purwodadi Magetan Sugar Factory*. 5(2), 1682–1695.
- Mu'minah, N. (2021). Factors Related to Work Fatigue in Production Workers at PT. Sarandi Karya Nugraha in 2020. *UIN SYARIF HIDAYATULLAH JAKARTA-FIKES*.
- Mustakim, M., & Pratiwi, A. P. (2025). *Hubungan Usia , Masa Kerja Dan Kualitas Tidur Dengan Tingkat Kelelahan Pada Tenaga Kerja Bongkar Muat Universitas Pejuang Republik Indonesia* *Kelelahan kerja merupakan salah satu masalah kesehatan kerja yang dapat menurunkan produktivitas dan meningkatkan .* 10(1).
- Oktavia, T., Maryana, M., & Meilando, R. (2025). Faktor – Faktor Yang Berhubungan Dengan Kelelahan Kerja Perawat Rawat Inap Di Rumah Sakit Bakti Timah Pangkalpinang Tahun 2024. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 6(1), 2105–2117. <https://doi.org/10.31004/jkt.v6i1.41296>
- Putri, A. S., Dwiyantri, E., Rido, A., & Istiqomah, F. (2023). *Correlation between Individual Factors and Mental Workload with Work Fatigue in Nilam Terminal Surabaya*. 12(April), 1–9. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v12i1.2023.1-9>
- Suma'mur. (2009). *Higiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja (Hiperkes)*. CV Sagung Seto.
- Tarwaka. (2014). *Ergonomi Industri: Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Harapan Press.