The Relationship of Duration of Employment, Age, and Length of Service with Fatigue Among Construction Workers on the Oncology Building Project at RSUP H. Adam Malik Medan

***Iffah Adawiyyah [1)], Delfriana Ayu Astuty [2)], Yulia Khairina Ashar [3)], Wahyudi [4)], Irwansyah [5)]**

[1)2)3)4)5)]Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
***Correspondence author**: iffahadawiyyah92@gmail.com, Medan, Indonesia
DOI: https://doi.org/10.37012/jkmp.v6i2.3765

Abstract

Work-related fatigue is an important occupational safety and health (OSH) issue, particularly in the construction sector, which is characterized by high physical workloads and relatively long working hours. Fatigue can reduce workers' concentration, alertness, and productivity, thereby potentially increasing the risk of occupational accidents. This study aimed to determine the relationship between working hours, age, and length of service and work-related fatigue among construction workers at the Oncology Building Construction Project of H. Adam Malik General Hospital, Medan, in 2026. This quantitative study employed an observational analytic approach with a cross-sectional design. The study was conducted from January 14 to April 25, 2026, involving 75 respondents as the research sample. In this study, working hours were operationally defined as the accumulated number of overtime working hours per week. The measurement focused on overtime working hours because the normal working hours of all respondents were relatively the same, resulting in insufficient variation for analysis. Data were collected using questionnaires, while the level of fatigue was measured using the Industrial Fatigue Research Committee (IFRC) questionnaire. Data were analyzed using univariate and bivariate analyses with the Chi-Square test. The results showed that 59 respondents (78.7%) experienced fatigue. The bivariate analysis revealed a significant relationship between working hours and fatigue (p<0.000; PR=2.18). In contrast, age was not significantly associated with fatigue

Keywords: *Age, Construction Workers, Working Hours, Work Fatigue, Years of Service*

Abstrak

Kelelahan kerja merupakan isu penting dalam keselamatan dan kesehatan kerja (K3), khususnya pada sektor konstruksi yang ditandai dengan tingginya beban kerja fisik serta durasi kerja yang relatif panjang. Kondisi kelelahan dapat mengurangi tingkat konsentrasi, kewaspadaan, dan produktivitas pekerja sehingga berpotensi meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara lama, usia, dan masa kerja dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi Proyek Pembangunan Gedung Onkologi RSUP H. Adam Malik Medan Tahun 2026. Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan analitik observasional serta desain cross-sectional. Penelitian berlangsung pada 14 Januari hingga 25 April 2026 dengan melibatkan 75 responden sebagai sampel penelitian. Dalam penelitian ini, lama kerja secara operasional didefinisikan sebagai akumulasi jam kerja lembur per minggu. Pengukuran difokuskan pada jam kerja lembur karena jam kerja normal seluruh responden relatif sama, sehingga variasi tidak memadai untuk dianalisis. Data dikumpulkan melalui kuesioner, tingkat kelelahan diukur menggunakan kuesioner *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC). Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan uji Chi-Square. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 59 responden (78,7%) mengalami kelelahan. Hasil analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara lama kerja dengan kelelahan (p<0,000; PR=2,18). Sebaliknya, usia tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kelelahan (p-value=0,250; PR=0,87), masa kerja juga tidak memiliki hubungan signifikan dengan kelelahan (p-value=0,638; PR=0,94). Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa lama kerja berhubungan secara signifikan dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi, sedangkan usia dan masa kerja tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan kelelahan kerja.

Kata Kunci: Kelelahan Kerja, Lama Kerja, Masa Kerja, Pekerja Konstruksi, Usia

PENDAHULUAN

Kelelahan kerja (*work-related fatigue*) merupakan salah satu permasalahan penting dalam keselamatan dan kesehatan kerja (K3) karena berkontribusi terhadap meningkatnya risiko kecelakaan kerja, terutama pada pekerjaan dengan tingkat risiko tinggi (Cunningham, 2022). International Labour Organization (ILO) melaporkan bahwa setiap tahun jutaan pekerja meninggal akibat kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja, dengan tren kejadian yang terus meningkat (Lestahulu, 2024). Selain menimbulkan rasa lelah, kelelahan kerja juga menyebabkan penurunan fungsi kognitif, kewaspadaan, serta kemampuan dalam mengambil keputusan sehingga meningkatkan risiko kecelakaan dan cedera di tempat kerja (Cunningham dkk., 2022).

Di Indonesia, kecelakaan kerja masih menjadi permasalahan yang memerlukan perhatian serius. Data Kementerian Ketenagakerjaan menunjukkan bahwa rata-rata terjadi 414 kasus kecelakaan kerja setiap hari (Putra dkk., 2025). Mendekati sepertiga atau 27,8% dari kejadian tersebut berkaitan dengan kelelahan kerja sehingga kondisi ini menjadi salah satu faktor yang berkontribusi terhadap tingginya angka kecelakaan kerja (Fitriawan dkk., 2023).

Kelelahan kerja merupakan masalah serius di dunia kerja dan berkontribusi besar terhadap keselamatan serta produktivitas pekerja (Khairunnisa & Ashar, 2026). Kelelahan kerja merupakan kondisi menurunnya kemampuan fisik maupun mental akibat akumulasi beban kerja yang tidak diimbangi dengan waktu pemulihan yang memadai (Ferusgel dkk., 2022). Grandjean menjelaskan dalam bukunya *Fitting The Task To The Human* bahwa kelelahan menyebabkan penurunan efisiensi kerja, berkurangnya motivasi, serta menurunnya tingkat kewaspadaan pekerja. Pada pekerjaan konstruksi yang membutuhkan aktivitas fisik berat dan konsentrasi tinggi, kondisi tersebut dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kesalahan kerja maupun kecelakaan kerja (Grandjean., 1997).

Lama kerja merupakan salah satu faktor yang berhubungan dengan terjadinya kelelahan kerja. Dalam penelitian ini, istilah lama kerja secara operasional merujuk pada akumulasi jam kerja lembur per minggu. Analisis World Health Organization (WHO) dan International Labour Organization (ILO) menunjukkan bahwa pekerja yang bekerja selama ≥55 jam per minggu memiliki risiko stroke 35% lebih tinggi serta risiko kematian akibat penyakit jantung 17% lebih tinggi dibandingkan pekerja dengan jam kerja standar (WHO&ILO, 2021).

Di Indonesia, pengaturan waktu kerja diatur dalam Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 yang menetapkan waktu kerja normal sebanyak 40 jam per minggu serta membatasi waktu

kerja lembur maksimal 4 jam per hari atau 18 jam per minggu. Pengaturan tersebut bertujuan untuk melindungi pekerja dari paparan beban kerja yang berlebihan sehingga dapat menurunkan risiko terjadinya kelelahan kerja (UU No 6., 2023).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa lama kerja, usia, dan masa kerja merupakan faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja. Melani Fitriana, N. I. (2023) menemukan adanya hubungan yang signifikan antara lama kerja dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi (Melani Fitriana, N. I. 2023). Penelitian Sari dan Paskarini (2021) juga melaporkan bahwa pekerja dengan lama kerja ≥8 jam per hari berisiko mengalami kelelahan lebih tinggi apabila tidak diimbangi dengan waktu istirahat yang memadai (Sari & Paskarini, 2021). Selain itu, Azizah dkk. (2025) menemukan bahwa pekerja dengan usia lebih tinggi cenderung mengalami tingkat kelelahan yang lebih besar (Azizah dkk., 2025). Mustakim dan Pratiwi (2025) juga menunjukkan bahwa masa kerja yang lebih lama berhubungan dengan meningkatnya tingkat kelelahan kerja (Mustakim & Pratiwi., 2025).

Meskipun hubungan antara lama kerja, usia, dan masa kerja dengan kelelahan kerja telah banyak diteliti, sebagian besar penelitian dilakukan pada proyek konstruksi secara umum. Penelitian mengenai pekerja konstruksi pada proyek pembangunan gedung rumah sakit masih terbatas, padahal proyek tersebut memiliki karakteristik pekerjaan yang berbeda karena dilaksanakan di lingkungan rumah sakit yang tetap beroperasi sehingga memiliki tuntutan keselamatan kerja yang lebih tinggi (Aurelia., 2024).

Proyek Pembangunan Gedung Onkologi RSUP H. Adam Malik Medan merupakan proyek konstruksi dengan tingkat kompleksitas pekerjaan yang tinggi. Berdasarkan hasil survei awal, seluruh pekerja memiliki jam kerja reguler yang sama, namun terdapat variasi jam kerja lembur pada setiap kelompok kerja, yaitu 14 jam, 21 jam, dan 28 jam per minggu. Sebagian pekerja bahkan bekerja melebihi batas maksimal kerja lembur sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023. Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa pekerja sering mengeluhkan nyeri otot, mengantuk, penurunan konsentrasi, serta berkurangnya semangat kerja selama bekerja. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kelelahan kerja masih menjadi permasalahan yang perlu mendapat perhatian sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai hubungan lama kerja, usia, dan masa kerja dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi di proyek tersebut. Tujuan umum penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan antara lama, usia, dan masa kerja dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi proyek pembangunan gedung onkologi RSUP H. Adam Malik Medan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan analitik observasional menggunakan desain cross-sectional. Desain ini dipilih karena pengukuran variabel independen dan variabel dependen dilakukan pada waktu yang sama, sehingga dapat menganalisis hubungan antara lama kerja, usia, dan masa kerja dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi.

Penelitian dilaksanakan di Proyek Pembangunan Gedung Onkologi RSUP H. Adam Malik Medan pada Januari hingga April 2026. Lokasi penelitian dipilih karena proyek tersebut memiliki kompleksitas pekerjaan yang tinggi, target penyelesaian yang ketat, serta penerapan jam kerja yang relatif panjang sehingga berpotensi meningkatkan risiko kelelahan kerja pada pekerja konstruksi.

Populasi penelitian adalah seluruh pekerja konstruksi bagian finishing yang berjumlah 75 orang. Pemilihan pekerja bagian finishing didasarkan pada hasil survei pendahuluan yang menunjukkan adanya variasi jam kerja lembur pada kelompok pekerja tersebut. Selain itu, pekerjaan finishing melibatkan aktivitas fisik seperti pengangkutan dan pemindahan material, pekerjaan dengan posisi tubuh tertentu, serta penyelesaian pekerjaan berdasarkan target proyek. Karakteristik pekerjaan tersebut dapat meningkatkan beban fisik dan berpotensi menimbulkan kelelahan kerja. Pemilihan kelompok pekerja finishing juga dilakukan agar penelitian berfokus pada kelompok pekerja dengan karakteristik pekerjaan yang relatif seragam.

Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling, sehingga seluruh anggota populasi yang memenuhi kriteria penelitian dijadikan sebagai responden. Kriteria inklusi meliputi pekerja bagian finishing yang aktif bekerja pada saat pengumpulan data, bersedia menjadi responden, dan mengisi kuesioner penelitian secara lengkap. Kriteria eksklusi meliputi pekerja yang tidak aktif bekerja pada saat pengumpulan data, tidak bersedia menjadi responden, atau tidak menyelesaikan pengisian kuesioner. Dalam pelaksanaan penelitian, tidak terdapat pekerja yang menolak untuk menjadi responden dan seluruh 75 responden yang ditetapkan mengisi kuesioner secara lengkap sehingga seluruhnya diikutsertakan dalam analisis.

Variabel independen dalam penelitian ini meliputi lama kerja, usia, dan masa kerja, sedangkan variabel dependen adalah kelelahan kerja. Lama kerja dioperasionalkan sebagai akumulasi jam kerja lembur yang dilakukan pekerja dalam satu minggu, sedangkan usia

dihitung berdasarkan umur responden pada saat penelitian dalam satuan tahun dan masa kerja dihitung berdasarkan lamanya responden bekerja sebagai pekerja konstruksi dalam satuan tahun.

Pengukuran lama kerja difokuskan pada akumulasi jam kerja lembur per minggu karena seluruh responden memiliki jam kerja normal yang relatif sama sehingga tidak memberikan variasi yang memadai untuk dianalisis. Dengan demikian, kategori lama kerja dalam penelitian ini tidak dimaksudkan sebagai durasi kerja harian, melainkan sebagai akumulasi jam kerja lembur per minggu. Lama kerja kemudian dikategorikan menjadi ≤18 jam/minggu dan >18 jam/minggu sesuai dengan ketentuan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023. Usia dikategorikan menjadi ≤35 tahun dan >35 tahun, sedangkan masa kerja dikelompokkan menjadi ≤10 tahun dan >10 tahun.

Kelelahan kerja diukur menggunakan kuesioner *Industrial Fatigue Research Committee* (IFRC) yang terdiri atas 30 butir pertanyaan untuk menilai keluhan kelelahan fisik, kelelahan mental, dan kelelahan umum yang dirasakan pekerja selama bekerja. Setiap butir pertanyaan menggunakan empat pilihan jawaban, yaitu tidak pernah (skor 0), kadang-kadang (skor 1), sering (skor 2), dan sangat sering (skor 3). Responden diminta memilih jawaban yang paling menggambarkan frekuensi keluhan yang dialami selama bekerja.

Skor total kelelahan diperoleh dengan menjumlahkan skor dari seluruh butir pertanyaan sehingga menghasilkan rentang skor 0–90. Semakin tinggi skor yang diperoleh, semakin tinggi tingkat kelelahan kerja yang dialami responden. Untuk kepentingan analisis bivariat, skor total kemudian dikategorikan menjadi dua kelompok berdasarkan pendekatan persentase menurut Suharsimi Arikunto, yaitu tidak lelah apabila skor ≤63 dan lelah apabila skor >63. Nilai batas tersebut diperoleh dari 70% skor maksimum (70% × 90 = 63), sehingga responden dengan skor di atas 63 dikategorikan mengalami kelelahan kerja.

Data primer diperoleh melalui pengisian kuesioner secara langsung oleh responden, sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumen proyek serta berbagai literatur yang relevan dengan penelitian. Seluruh data yang terkumpul selanjutnya melalui proses editing, coding, entry, dan cleaning sebelum dilakukan analisis statistik.

Prosedur penelitian dimulai dengan pengurusan perizinan penelitian, dilanjutkan dengan survei pendahuluan, penentuan sampel, pengumpulan data menggunakan kuesioner, serta pengolahan dan analisis data. Seluruh proses penelitian dilaksanakan dengan memperhatikan etika penelitian dan kerahasiaan data responden.

Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan distribusi frekuensi dan persentase masing-masing variabel penelitian, sedangkan analisis bivariat dilakukan menggunakan uji Chi-Square untuk mengetahui hubungan antara lama kerja, usia, dan masa kerja dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi. Hubungan antarvariabel dinyatakan bermakna apabila diperoleh nilai p ≤0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Tabel 1.
Karakteristik Responden

No	Status Pernikahan	Frekuensi	Persentase (%)
1	Belum Menikah	14	18,7
2	Menikah	61	81,3
	Total	75	100
No	Tingkat Pendidikan	Frekuensi	Persentase (%)
1	SD	8	10,7
2	SMP	18	24,0
3	SMA	49	65,3
	Total	75	100

Sumber: *Data Primer, 2026*

Berdasarkan Tabel 1, karakteristik responden menunjukkan bahwa sebagian besar responden berstatus menikah, yaitu sebanyak 61 orang (81,3%), sedangkan responden yang belum menikah berjumlah 14 orang (18,7%). Berdasarkan tingkat pendidikan, mayoritas responden memiliki pendidikan terakhir SMA sebanyak 49 orang (65,3%), diikuti pendidikan SMP sebanyak 18 orang (24,0%), dan pendidikan SD sebanyak 8 orang (10,7%). Hasil ini menunjukkan bahwa responden dalam penelitian ini didominasi oleh pekerja yang telah menikah dan memiliki tingkat pendidikan terakhir SMA.

Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan masing-masing variabel penelitian secara deskriptif. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui distribusi frekuensi dan persentase dari setiap variabel penelitian tanpa melihat hubungan antarvariabel.

Tabel 2.
Amalisis Univariat

No	Kelelahan Kerja	Frekuensi	Persentase (%)
1	Tidak Lelah	16	21,3
2	Lelah	59	78,7
	Total	75	100

No	Lama Kerja	Frekuensi	Persentase (%)
1	≤ 18 jam/minggu	25	33,3
2	> 18 jam/minggu	50	66,7
	Total	75	100
No	Usia	Frekuensi	Persentase (%)
1	Dewasa awal	28	37,3
2	Dewasa akhir	47	62,7
	Total	75	100
No	Masa Kerja	Frekuensi	Persentase (%)
1	Baru	32	42,7
2	Lama	43	57,3
	Total	75	100

Sumber: *Data Primer, 2026*

Berdasarkan Tabel 2, hasil analisis univariat menunjukkan bahwa dari 75 responden, sebanyak 59 responden (78,7%) mengalami kelelahan kerja, sedangkan 16 responden (21,3%) tidak mengalami kelelahan kerja. Berdasarkan lama kerja, mayoritas responden memiliki lama kerja >18 jam/minggu, yaitu sebanyak 50 orang (66,7%), sedangkan 25 orang (33,3%) memiliki lama kerja ≤18 jam/minggu. Berdasarkan usia, sebagian besar responden berada pada kategori dewasa akhir sebanyak 47 orang (62,7%), sementara responden dengan kategori dewasa awal berjumlah 28 orang (37,3%). Berdasarkan masa kerja, mayoritas responden memiliki masa kerja lama, yaitu sebanyak 43 orang (57,3%), sedangkan 32 orang (42,7%) memiliki masa kerja baru. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar responden mengalami kelelahan kerja, memiliki lama kerja >18 jam/minggu, berada pada kategori usia dewasa akhir, dan memiliki masa kerja lama.

Tabel 3.
Amalisis Bivariat

Lama Kerja	**Tidak Lelah n (%)**	**Lelah n (%)**	**Total n (%)**	**P-Value**	**PR**
≤18jam/minggu	14 (56,0)	11 (44,0)	25 (100)	0,000	2,18
>18jam/minggu	2 (4,0)	48 (96,0)	50 (100)		
Total	16 (21,3)	59 (78,7)	75 (100)		
Usia	**Tidak Lelah n (%)**	**Lelah n (%)**	**Total n (%)**	**P-Value**	**PR**
Dewasa awal	4 (14,3)	24 (85,7)	28 (100)	0,250	0,87
Dewasa akhir	12 (25,5)	35 (74,5)	47 (100)		
Total	16 (21,3)	59 (78,7)	75 (100)		
Masa Kerja	**Tidak Lelah n (%)**	**Lelah n (%)**	**Total n (%)**	**P-Value**	**PR**
Baru	6 (18,8)	26 (81,3)	32 (100)	0,638	0,94
Lama	10 (23,3)	33 (76,7)	43 (100)		
Total	16 (21,3)	59 (78,7)	75 (100)		

Sumber: *Data Primer, 2026*

Berdasarkan Tabel 3, hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa dari 25 responden dengan lama kerja ≤18 jam/minggu, sebanyak 14 responden (56,0%) tidak mengalami kelelahan kerja dan 11 responden (44,0%) mengalami kelelahan kerja. Sementara itu, dari 50

responden dengan lama kerja >18 jam/minggu, sebanyak 2 responden (4,0%) tidak mengalami kelelahan kerja dan 48 responden (96,0%) mengalami kelelahan kerja. Hasil uji Chi-Square menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara lama kerja dengan kelelahan kerja (p<0,000; PR=2,18). Nilai PR tersebut menunjukkan bahwa pekerja dengan lama kerja >18 jam/minggu memiliki prevalensi mengalami kelelahan kerja sebesar 2,18 kali dibandingkan pekerja dengan lama kerja ≤18 jam/minggu.

Pada variabel usia, dari 28 responden dengan kategori dewasa awal, sebanyak 24 responden (85,7%) mengalami kelelahan kerja, sedangkan pada 47 responden dengan kategori dewasa akhir, sebanyak 35 responden (74,5%) mengalami kelelahan kerja. Hasil uji Chi-Square menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan kelelahan kerja (p-value=0,250; PR=0,87). Nilai PR yang kurang dari 1 menunjukkan bahwa prevalensi kelelahan kerja pada responden dengan usia dewasa akhir lebih rendah dibandingkan responden dengan usia dewasa awal.

Pada variabel masa kerja, dari 32 responden dengan masa kerja baru, sebanyak 26 responden (81,3%) mengalami kelelahan kerja, sedangkan dari 43 responden dengan masa kerja lama, sebanyak 33 responden (76,7%) mengalami kelelahan kerja. Hasil uji Chi-Square menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan kelelahan kerja (p-value=0,638; PR=0,94). Nilai PR sebesar 0,94 menunjukkan bahwa prevalensi kelelahan kerja pada pekerja dengan masa kerja lama sedikit lebih rendah dibandingkan pekerja dengan masa kerja baru.

Kelelahan Kerja

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja konstruksi mengalami kelelahan kerja. Berdasarkan Tabel 2, sebanyak 59 responden (78,7%) termasuk dalam kategori mengalami kelelahan, sedangkan 16 responden (21,3%) tidak mengalami kelelahan. Temuan ini menunjukkan bahwa kelelahan kerja merupakan kondisi yang cukup dominan pada pekerja konstruksi Proyek Pembangunan Gedung Onkologi RSUP H. Adam Malik Medan.

Tingginya proporsi pekerja yang mengalami kelelahan menunjukkan bahwa tuntutan pekerjaan konstruksi berpotensi melebihi kapasitas adaptasi sebagian besar pekerja. Meskipun seluruh responden bekerja pada lingkungan kerja yang relatif sama, tidak semua pekerja mengalami kelelahan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa respons terhadap beban

kerja dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik yang berasal dari karakteristik individu maupun kondisi pekerjaan.

Menurut teori ergonomi yang dikemukakan oleh Grandjean (1979), kelelahan kerja merupakan akibat dari ketidakseimbangan antara beban kerja dengan kapasitas kerja individu serta tidak optimalnya proses pemulihan (*recovery*). Apabila beban kerja yang diterima melebihi kemampuan tubuh untuk beradaptasi, maka akan terjadi penurunan efisiensi kerja, kewaspadaan, dan performa pekerja sehingga risiko kelelahan menjadi lebih besar. (Grandjean., 1979).

Perbedaan kondisi kelelahan antarpekerja dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Dari aspek fisik, pekerjaan konstruksi menuntut aktivitas seperti mengangkat material, bekerja dalam posisi yang kurang ergonomis, serta melakukan pekerjaan berulang dalam durasi yang panjang. Aktivitas tersebut meningkatkan pengeluaran energi, mempercepat kelelahan otot, dan menyebabkan akumulasi metabolit sehingga pekerja lebih mudah mengalami kelelahan. Sebaliknya, pekerja yang memiliki pengalaman kerja lebih baik, keterampilan yang memadai, atau mampu mengatur ritme kerja secara efektif cenderung menggunakan energi secara lebih efisien sehingga risiko kelelahan menjadi lebih rendah (Ridho dkk., 2024).

Kondisi kesehatan pekerja juga merupakan aspek penting yang perlu diperhatikan dalam lingkungan kerja. Penerapan upaya kesehatan kerja tersebut menjadi penting terutama pada pekerjaan yang memiliki tuntutan fisik dan lingkungan kerja yang berpotensi memengaruhi kondisi pekerja. Upaya menjaga kesehatan pekerja perlu dilakukan secara menyeluruh sebagai bagian dari pencegahan berbagai masalah kesehatan akibat pekerjaan (Ashar dkk., 2025).

Hal lain seperti kapasitas individu juga berperan dalam menentukan terjadinya kelelahan kerja. Kondisi kebugaran, usia, status kesehatan, serta kemampuan adaptasi terhadap lingkungan kerja memengaruhi daya tahan tubuh dalam menghadapi tuntutan pekerjaan. Pekerja dengan kondisi fisik yang baik umumnya memiliki toleransi yang lebih tinggi terhadap beban kerja dibandingkan pekerja dengan kapasitas fisik yang lebih rendah. (Ridho dkk., 2024).

Faktor psikologis juga turut memberikan kontribusi terhadap terjadinya kelelahan kerja. Tingkat stres kerja, motivasi, dan kepuasan kerja dapat memengaruhi persepsi pekerja terhadap beban kerja yang diterima. Selain itu, waktu istirahat yang tidak memadai menyebabkan proses pemulihan tubuh menjadi tidak optimal sehingga kelelahan dapat

terakumulasi dari hari ke hari. Kondisi lingkungan kerja seperti suhu panas, kebisingan, dan paparan debu juga berpotensi meningkatkan beban kerja yang dirasakan pekerja dan mempercepat munculnya kelelahan. (Fitri dkk., 2023; Darimi dkk., 2024).

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Kholipah dan Muzakir (2026) yang melaporkan bahwa sebanyak 67% pekerja konstruksi mengalami kelelahan kerja, sehingga menunjukkan bahwa kelelahan masih menjadi permasalahan dominan pada sektor konstruksi. (Kholipah & Muzakir., 2026) Hasil penelitian ini juga konsisten dengan penelitian Boekoesoe dkk. (2021) yang menemukan bahwa 55,4% pekerja konstruksi mengalami kelelahan kerja. (Boekoesoe dkk., 2021) Selain itu, Harianja dkk. (2024) melaporkan bahwa 60% pekerja konstruksi mengalami keluhan berupa pegal, mengantuk, dan kelelahan sebelum bekerja, yang menunjukkan bahwa kelelahan merupakan fenomena yang umum terjadi pada pekerjaan konstruksi. (Harianja dkk., 2024)

Tingginya proporsi kelelahan kerja dalam penelitian ini menunjukkan perlunya upaya pengendalian yang lebih komprehensif melalui pengaturan beban kerja, pemberian waktu istirahat yang memadai, serta perbaikan kondisi lingkungan kerja. Intervensi tersebut diharapkan dapat mengurangi tingkat kelelahan, meningkatkan produktivitas pekerja, serta menurunkan risiko kesalahan maupun kecelakaan kerja. (Gustara dkk., 2023) Upaya pencegahan kelelahan kerja tidak cukup hanya berfokus pada satu faktor, tetapi perlu dilakukan melalui pendekatan yang menyeluruh dengan mempertimbangkan faktor individu, pekerjaan, dan lingkungan kerja secara bersamaan. (Darimi dkk, 2024)

Hubungan Lama Kerja dengan Kelelahan Kerja

Hasil analisis bivariat menggunakan uji Chi-Square menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara lama kerja, yang diukur sebagai akumulasi jam kerja lembur per minggu, dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi Proyek Pembangunan Gedung Onkologi RSUP H. Adam Malik Medan ($p<0,000$). Berdasarkan Tabel 3, pada kelompok pekerja dengan lama kerja ≤18 jam/minggu, sebagian besar responden tidak mengalami kelelahan kerja (56,0%), sedangkan pada kelompok pekerja dengan lama kerja >18 jam/minggu hampir seluruh responden (96,0%) mengalami kelelahan kerja. Hasil analisis juga menunjukkan nilai Prevalence Ratio (PR) sebesar 2,18, yang mengindikasikan bahwa pekerja dengan akumulasi jam kerja lembur >18 jam/minggu memiliki prevalensi mengalami kelelahan kerja sebesar 2,18 kali lebih besar dibandingkan pekerja dengan akumulasi jam kerja lembur ≤18 jam/minggu.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa semakin lama durasi kerja yang dijalani pekerja, khususnya jam kerja lembur, maka semakin tinggi pula kemungkinan terjadinya kelelahan kerja. Paparan beban kerja dalam waktu yang lebih panjang menyebabkan tubuh memiliki waktu pemulihan yang lebih sedikit sehingga kelelahan dapat terakumulasi dan berdampak pada penurunan kapasitas fisik maupun mental pekerja.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Darimi dkk. (2024) yang melaporkan adanya hubungan bermakna antara lama kerja dengan kelelahan kerja (p=0,031). Penelitian tersebut menjelaskan bahwa pekerja dengan jam kerja yang lebih panjang memiliki risiko lebih tinggi mengalami kelelahan akibat meningkatnya beban fisik dan mental selama bekerja. (Darimi dkk., 2024).

Temuan serupa juga dilaporkan oleh Nurlaela dan Subekti (2025), yang memperoleh nilai p=0,001 dan menyimpulkan bahwa pekerja dengan durasi kerja yang melebihi jam kerja normal cenderung mengalami kelelahan karena aktivitas kerja yang berlangsung terus-menerus disertai waktu istirahat yang terbatas. (Ela & Subekti., 2025) Selain itu, Fitri dan Budiyanto (2023) menemukan bahwa lama kerja berhubungan signifikan dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi (p<0,001), dimana sebagian besar pekerja yang bekerja lebih dari 8 jam per hari mengalami tingkat kelelahan yang lebih tinggi dibandingkan pekerja dengan jam kerja normal. (Fitri & Budiyanto, 2023)

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan ketentuan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 yang mengatur waktu kerja normal sebesar 40 jam per minggu dan membatasi kerja lembur maksimal 4 jam per hari atau 18 jam per minggu. Pembatasan tersebut merupakan bentuk perlindungan terhadap keselamatan dan kesehatan pekerja dengan memberikan kesempatan bagi tubuh untuk melakukan proses pemulihan setelah bekerja. (UU No. 6, 2023) Pada penelitian ini, tingginya proporsi kelelahan pada kelompok pekerja yang memiliki lama kerja >18 jam/minggu menunjukkan bahwa durasi kerja yang melebihi ketentuan tersebut berpotensi meningkatkan risiko kelelahan kerja.

Menurut teori ergonomi yang dikemukakan oleh Grandjean 1979, kelelahan kerja terjadi ketika beban kerja yang diterima melebihi kapasitas kerja individu dan proses *recovery* tidak berlangsung secara optimal. Durasi kerja yang panjang menyebabkan tubuh terus menggunakan energi, meningkatkan akumulasi metabolit pada otot, serta menurunkan fungsi sistem saraf pusat sehingga kewaspadaan, konsentrasi, dan kemampuan pengambilan keputusan ikut menurun. Apabila kondisi ini berlangsung secara terus-menerus tanpa waktu

istirahat yang memadai, maka akan terjadi akumulasi kelelahan (*cumulative fatigue*) yang meningkatkan risiko kesalahan kerja maupun kecelakaan kerja. (Grandjean, 1979; Lutfia dkk., 2024).

Hubungan Usia dengan Kelelahan Kerja

Hasil analisis bivariat menggunakan uji Chi-Square menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi Proyek Pembangunan Gedung Onkologi RSUP H. Adam Malik Medan (p=0,250). Berdasarkan Tabel 3, proporsi pekerja yang mengalami kelelahan relatif tinggi pada kedua kelompok usia. Pada kelompok usia ≤35 tahun, sebanyak 24 dari 28 responden (85,7%) mengalami kelelahan, sedangkan pada kelompok usia >35 tahun sebanyak 35 dari 47 responden (74,5%) mengalami kelelahan. Nilai *Prevalence Ratio* (PR) sebesar 0,87 menunjukkan bahwa prevalensi kelelahan pada kelompok usia >35 tahun lebih rendah dibandingkan kelompok usia ≤35 tahun. Namun, karena nilai p>0,05, perbedaan tersebut tidak bermakna secara statistik sehingga usia bukan merupakan faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja dalam penelitian ini.

Tidak ditemukannya hubungan antara usia dan kelelahan kerja menunjukkan bahwa kelelahan pada pekerja konstruksi tidak hanya dipengaruhi oleh karakteristik individu, tetapi juga oleh faktor pekerjaan yang dihadapi sehari-hari. Pada penelitian ini, seluruh responden bekerja pada lingkungan dan jenis pekerjaan yang relatif serupa sehingga paparan beban kerja fisik, durasi kerja, dan kondisi lingkungan kerja cenderung homogen. Kondisi tersebut menyebabkan usia tidak memberikan kontribusi yang bermakna terhadap variasi kelelahan kerja.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Shofiatul Kasfia (2025) yang melaporkan bahwa usia tidak berhubungan secara signifikan dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi (p=0,129). Penelitian tersebut menjelaskan bahwa kelelahan lebih dipengaruhi oleh beban kerja fisik, durasi kerja, dan kondisi lingkungan kerja dibandingkan usia pekerja (Kasfia, 2025). Hasil yang serupa juga ditemukan oleh Adytia dan Ramdhan (2023), yang memperoleh nilai p=0,388 dan menyimpulkan bahwa kualitas tidur, pola istirahat, serta tuntutan pekerjaan memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap kelelahan dibandingkan usia (Adytia & Ramdhan., 2023). Penelitian Yakin dkk. (2025) juga menunjukkan bahwa usia tidak berhubungan dengan tingkat kelelahan kerja (p=0,974), karena faktor lingkungan

kerja seperti suhu, kebisingan, dan pencahayaan memiliki kontribusi yang lebih dominan terhadap timbulnya kelelahan (Al Yakin & Nengsi., 2025).

Temuan ini sejalan dengan teori Grandjean dalam bukunya *Fitting The Task To The Human* (1997) yang menyatakan bahwa kelelahan kerja merupakan fenomena multidimensional yang dipengaruhi oleh interaksi antara karakteristik individu, beban kerja, serta kondisi lingkungan kerja. Pada pekerjaan konstruksi dengan aktivitas fisik yang berat dan berulang, faktor pekerjaan cenderung memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap terjadinya kelelahan dibandingkan faktor usia. Upaya pencegahan kelelahan kerja sebaiknya lebih difokuskan pada pengendalian faktor-faktor yang terbukti berpengaruh, seperti pengaturan lama kerja, pembatasan kerja lembur, pemberian waktu istirahat yang memadai, serta perbaikan kondisi lingkungan kerja, dibandingkan hanya mempertimbangkan faktor usia pekerja (Grandjean., 1997).

Hubungan Masa Kerja dengan Kelelahan Kerja

Hasil analisis bivariat menggunakan uji Chi-Square menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi Proyek Pembangunan Gedung Onkologi RSUP H. Adam Malik Medan (p=0,638). Berdasarkan Tabel 3, proporsi pekerja yang mengalami kelelahan pada kelompok masa kerja baru sebesar 81,3%, sedangkan pada kelompok masa kerja lama sebesar 76,7%. Nilai *Prevalence Ratio* (PR) sebesar 0,94 menunjukkan bahwa prevalensi kelelahan pada pekerja dengan masa kerja lama sedikit lebih rendah dibandingkan pekerja dengan masa kerja baru. Namun, karena nilai p>0,05, perbedaan tersebut tidak bermakna secara statistik sehingga masa kerja bukan merupakan faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kelelahan kerja dapat dialami baik oleh pekerja dengan masa kerja baru maupun masa kerja lama. Perbedaan proporsi kelelahan antara kedua kelompok relatif kecil sehingga masa kerja tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap kejadian kelelahan. Hal ini mengindikasikan bahwa lamanya seseorang bekerja pada suatu bidang belum tentu menentukan tingkat kelelahan yang dialami, karena kelelahan dipengaruhi oleh berbagai faktor lain yang bekerja secara bersamaan.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Rumengan dkk. (2025) yang melaporkan bahwa masa kerja tidak berhubungan secara signifikan dengan kelelahan kerja (p=0,066). Penelitian tersebut menjelaskan bahwa pengalaman kerja yang lebih lama tidak selalu meningkatkan ataupun menurunkan risiko kelelahan karena beban kerja fisik dan mental

lebih berperan dalam menentukan tingkat kelelahan pekerja. (Rumengan dkk., 2025) Hasil serupa juga ditemukan oleh Firmansyah dan Budiyono (2024), yang memperoleh nilai p=1,000 dan menyimpulkan bahwa masa kerja bukan merupakan faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja, melainkan dipengaruhi oleh kondisi kerja, sistem kerja, dan waktu istirahat yang diperoleh pekerja. (Firmansyah & Budiono., 2024) Selain itu, penelitian Safitri dkk. (2025) juga menunjukkan bahwa masa kerja tidak berhubungan secara signifikan dengan kelelahan kerja, karena faktor lain seperti beban kerja, durasi kerja, dan karakteristik individu memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap munculnya kelelahan. (Safitri dkk., 2025)

Temuan ini sesuai dengan teori ergonomi Grandjean 1997 yang menjelaskan bahwa kelelahan kerja merupakan hasil interaksi antara beban kerja, kapasitas individu, dan proses pemulihan tubuh, bukan semata-mata ditentukan oleh lamanya masa kerja. (Grandjean, 1979) Pekerja dengan masa kerja yang lebih lama umumnya telah beradaptasi terhadap ritme dan tuntutan pekerjaan, sedangkan pekerja baru masih berada pada tahap penyesuaian sehingga membutuhkan energi fisik maupun mental yang lebih besar. Selain itu, karakteristik pekerjaan responden yang relatif seragam menyebabkan paparan beban kerja harian tidak jauh berbeda, sehingga masa kerja tidak menjadi faktor yang dominan dalam memengaruhi kelelahan kerja. (Andriani dkk., 2023)

Temuan ini menunjukkan bahwa upaya pencegahan kelelahan kerja tidak seharusnya hanya difokuskan pada pekerja dengan masa kerja tertentu. Seluruh pekerja, baik yang baru maupun yang telah lama bekerja, memiliki potensi mengalami kelelahan sehingga diperlukan pengendalian yang menyeluruh melalui pengaturan beban kerja, pembatasan kerja lembur, pemberian waktu istirahat yang memadai, serta perbaikan kondisi lingkungan kerja. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa kelelahan kerja merupakan kondisi yang bersifat multifaktorial, dimana pengaruh masa kerja dipengaruhi oleh faktor lain yang lebih dominan, seperti lama kerja, beban kerja, kemampuan adaptasi, dan proses pemulihan sebagaimana dijelaskan dalam teori Grandjean. (Grandjean, 1979) (Lutfia dkk., 2024).

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja konstruksi Proyek Pembangunan Gedung Onkologi RSUP H. Adam Malik Medan mengalami kelelahan kerja (78,7%). Analisis bivariat menunjukkan bahwa lama kerja memiliki hubungan yang

signifikan dengan kelelahan kerja (p<0,000), dimana pekerja dengan lama kerja >18 jam per minggu memiliki prevalensi kelelahan sebesar 2,18 kali lebih tinggi dibandingkan pekerja dengan lama kerja ≤18 jam per minggu. Sebaliknya, usia (p=0,250) dan masa kerja (p=0,638) tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kelelahan kerja. Dengan demikian, lama kerja merupakan faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi, sedangkan usia dan masa kerja bukan merupakan faktor yang berhubungan dalam penelitian ini.

Berdasarkan penelitian diatas kami juga mendapatkan beberapa rekomendasi, bagi perusahaan, pekerja kontruksi, dan bagi peneliti selanjutnya, sebagai berikut:

Bagi Perusahaan (Manajemen Proyek)

1. Melakukan pengawasan terhadap jam kerja, terutama pekerjaan lembur, untuk mengurangi risiko kelelahan kerja.
2. Menerapkan pembagian tugas atau rotasi kerja yang lebih seimbang sesuai beban kerja pekerja.
3. Menyediakan waktu istirahat yang memadai serta fasilitas pendukung yang layak bagi pekerja.
4. Memperkuat pelaksanaan program keselamatan dan kesehatan kerja (K3) melalui pemantauan kondisi pekerja dan edukasi mengenai kelelahan kerja.

Bagi Pekerja Konstruksi

1. Memanfaatkan waktu istirahat secara optimal dan menghindari bekerja ketika mengalami kelelahan.
2. Menjaga kondisi kesehatan melalui pola hidup sehat, seperti istirahat yang cukup dan pemenuhan kebutuhan gizi.
3. Menggunakan alat pelindung diri (APD) sesuai ketentuan serta melaporkan keluhan kelelahan kepada pengawas atau petugas K3.

Bagi Peneliti Selanjutnya

1. Meneliti faktor lain yang berpotensi memengaruhi kelelahan kerja, seperti beban kerja, lingkungan kerja, status gizi, stres kerja, pola tidur, dan kebiasaan merokok.
2. Menggunakan desain penelitian yang lebih komprehensif, seperti analisis multivariat, untuk mengidentifikasi faktor yang paling berpengaruh.
3. Menambahkan metode pengukuran fisiologis agar penilaian kelelahan kerja menjadi lebih objektif.

REFERENSI

1. Adytia, L., Ramdhan, D. H., (2023). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja di PT X di Jabodetabek.
2. Al Yakin, A., & Nengsi, S. (2025). Faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi jalanan PT Alpindo Perkasa. *Journal Peqguruang: Conference Series*, 7(1). https://doi.org/10.35329/jp.v7i1
3. Andriani, M. D., Prasetya, R. Y., & Kusumawati, R. (2023). Hubungan lama kerja dan stres kerja terhadap kelelahan kerja karyawan pabrik rokok di Surabaya. Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia, 18(3), 207–216.
4. Ashar, Y. K., Lauchan, A. M., Melisa, M. M., Amrainum, D. A., Ar Ramdhani, A. A., Ritonga, I. R., & Idhiano, D. H. (2025). Pengaruh Program PHBS dalam Meningkatkan Pengetahuan Hidup Bersih dan Sehat pada Pekerja di Fasilitas Pengelolaan Limbah Terpadu (FPLT) Kawasan Medan. Jurnal Formil (Forum Ilmiah) Kesmas Respati, 10(1), 107–114. https://doi.org/10.35842/formil.v10i1.593
5. Aurelia, R. N. (2024). Jam kerja dan lama tidur dengan kelelahan kerja staf HSE konstruksi. Jurnal Ilmiah STIKES Kendal, 14(4), 1351–1360.
6. Azizah, N., Andi Nurlinda, & Fachrin, S. A. (2025). Hubungan antara usia dengan kelelahan kerja pada tenaga kesehatan di ruang isolasi COVID-19 RSUD Sayang Rakyat Kota Makassar. *Window of Public Health Journal*, 6(4), 781–787. https://doi.org/10.33096/0ym3hh21
7. Boekoesoe, L., Prasetya, E., Samani, G., Ahmad, Z. F., & Nurdin, S. I. (2021). Faktor risiko yang berhubungan dengan kelelahan kerja dengan metode *Fatigue Assessment Scale* (FAS) pada pekerja konstruksi. *Jambura Journal of Epidemiology*, 3(1), 18–26. https://doi.org/10.56796/jje.v2i1.21842
8. Cunningham, T. R., Galloway, R. F., & rekan penulis. (2022). *Work-related fatigue: A hazard for workers experiencing disproportionate occupational risks. American Journal of Industrial Medicine*, 65(11), 913–925.
9. Darimi, D., Is, J. M., Siahaan, P. B. C., Nursia, N., LE., & Rimonda, R. (2024). Hubungan waktu dan masa kerja dengan kelelahan kerja pada karyawan pabrik di PT. Z 2023. Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan, 11(9). https://doi.org/10.33024/jikk.v11i9.15846
10. Ela, N., & Subekti, A. T. (2025). Hubungan lama kerja dengan kelelahan kerja pada pekerja tenun di Desa Jatilawang Kecamatan Kramat Kabupaten Tegal. *Bhamada*

Occupational Health and Safety Environment Journal, 3(1), 1–5. https://doi.org/10.36308/bohsej.v3i1.773

11. Ferusgel, A., Hernike, N. L., & PRP. (2022). Faktor yang mempengaruhi kelelahan kerja pada perawat di RSU Mitra Medika Tanjung Mulia Medan. Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial, 7(1).
12. Fitriawan Imbara, S., Badriah, D. L., Iswarawanti, D. N., & Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kuningan. (2023). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja pada operator dump truck Mining Dept saat shift malam di PT. X Cirebon. *Journal of Health Research Science*, 3(2), 154–166.
13. Fitri, R. Y., & Budiyanto, T. (2023). *What is the relationship between job stress and work fatigue among construction workers? A cross-sectional study*. ARTERI: Jurnal Ilmu Kesehatan, 4(4), 207–214. https://doi.org/10.37148/arteri.v4i4.298
14. Gustara, R. A., Amini, A., Octavia, M. D., & Astuti, Y. A. (2023). Analisis tingkat kelelahan kerja terhadap produktivitas karyawan. Jurnal Kesmas Prima Indonesia, 7(2), 78–87.
15. Harianja, T. R., Manurung, E. H., & Berangket, R. (2024). Analisis pengaruh shift kerja terhadap kelelahan kerja pada pelaksanaan proyek konstruksi. Prosiding TAU SNARS-TEK Seminar Nasional Rekayasa dan Teknologi, 4(1), 58-62. https://doi.org/10.47970/snarstek.v2i1.715
16. Indonesia. (2023). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja menjadi Undang-Undang.
17. Kasfia, S. (2025). Faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi PT. Mustika Putri Jaya Mangkubumi Tasikmalaya Tahun 2023. Jurnal Kesehatan Bidkemas, 16(1), 78–87. https://doi.org/10.48186/d31jfn25
18. Khairunnisa, T. Z., & Ashar, Y. K. (2026). Hubungan beban kerja terhadap kelelahan kerja pada tenaga kerja di Puskesmas Wilayah Kecamatan Medan Barat. *Jurnal Kolaboratif Sains, 9*(1), 856–862. https://doi.org/10.56338/jks.v9i1.10062
19. Kholipah, I., & Muzakir, H. (2026). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja pada pekerja konstruksi proyek pengembangan apartemen PT. X (Vol. 6).
20. Lestahulu, M. (2024). Pengaruh tingkat penerapan rencana keselamatan konstruksi terhadap risiko kecelakaan konstruksi. Jurnal Ilmiah Nusantara (JINU), 1(1), 549–560.

21. Lutfia, Y. K., Arganata, F. Z., & Fitri, N. (2024). Analisis gambaran durasi kerja dan masa kerja dengan kelelahan kerja pada driver perusahaan distributor gas di Gresik. Calory Journal: Medical Laboratory Journal, 2(3), 164–172.
22. Melani Fitriana, N. I. (2023). Hubungan durasi kerja dan usia pekerja dengan perasaan kelelahan kerja. Jurnal Lentera Kesehatan Masyarakat, 2(2), 53–61. https://doi.org/10.69883/jlkm.v2i2.27
23. Mustakim, M., & Pratiwi, A. P. (2025). Hubungan usia, masa kerja, dan kualitas tidur dengan tingkat kelelahan pada tenaga kerja bongkar muat. Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia (*Indonesian Health Scientific Journal*), 10(1). https://doi.org/10.51933/health.v10i1.2196
24. Putra, M. R. D., Sultan, M., Lestari, I. A. I. D., Ramdan, I. M., & Hardianti, D. N. (2025). Hubungan beban kerja, durasi kerja, dan shift kerja dengan kelelahan kerja pada pekerja produksi PT X Samarinda. Health Safety Environment Journal, 4(1), 50-55.
25. Ridho, M. A. M., Wahyuni, S., & Setyawati, N. F. (2024). Analisis beban kerja terhadap kelelahan fisik pada tenaga kerja PT Galangan Kalimas Kota Balikpapan. IDENTIFIKASI: Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lindungan Lingkungan, 10(1), 129–135. https://doi.org/10.36277/identifikasi.v10i1.332
26. Rumengan, S. R., Kandou, G. D., & Kawatu, P. A. T. (2025). Hubungan antara beban kerja dan masa kerja dengan kelelahan kerja pada perawat ruang rawat inap Rumah Sakit Gunung Maria Tomohon. PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat, 9(2). https://doi.org/10.31004/prepotif.v9i2.48627
27. Safitri, R. N., Yulia, Y., & Yanti, M. (2025). Hubungan masa kerja dan shift kerja dengan kelelahan kerja pada perawat di RSU Naili DBS Kota Padang Tahun 2025. *Applicare Journal*, 2(4), 167–176.
28. Sari, K. I., & Paskarini, S. H., (2023). Hubungan antara shift kerja dan durasi kerja dengan keluhan kelelahan pada perawat di Rumah Sakit Daerah Balung Kabupaten Jember Tahun 2021. Preventif: Jurnal Kesehatan Masyarakat, 14(1), 47–55. https://doi.org/10.22487/preventif.v14i1.413