

Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja pada Pekerja Penenun di Galeri Ulos Sianipar Medan Tahun 2025

Factors Related to Work Fatigue in Weaver Workers at Ulos Sianipar Gallery Medan in 2025

Rini Novita Sari Br Naibaho^{1*}, Arfah Mardiana Lubis², Umi Salmah², Eka Lestari Mahyuni³
^{1*,2,3}, Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara
Corresponding Author: rininaibaho091@gmail.com

Abstrak

Kesehatan kerja merupakan aspek penting dalam pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya poin ke-3 yang menekankan kesehatan dan kesejahteraan pekerja. Penenun ulos sebagai bagian dari sektor industri kreatif tradisional memiliki risiko tinggi mengalami kelelahan kerja akibat beban fisik, mental, serta kondisi kerja yang monoton dan membutuhkan ketelitian tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja pada pekerja penenun ulos di Galeri Ulos Sianipar Medan Tahun 2025, meliputi intensitas kerja mental, kondisi kesehatan, dan nutrisi. Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan desain cross sectional pada 55 penenun ulos yang dipilih melalui teknik purposive sampling. Data dikumpulkan menggunakan kuesioner KAUPK2 untuk kelelahan kerja, NASA-TLX untuk intensitas kerja mental, form keluhan kesehatan, serta food recall 2×24 jam untuk status nutrisi. Analisis data menggunakan uji korelasi Spearman dengan tingkat signifikansi 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar penenun mengalami kelelahan tingkat sangat lelah (58,2%), intensitas kerja mental tinggi (56,4%), kondisi kesehatan tidak fit (55,5%), dan status nutrisi kurang (67,3%). Terdapat hubungan signifikan antara intensitas kerja mental dengan kelelahan kerja ($r = 0,369$; $p = 0,006$), kondisi kesehatan dengan kelelahan kerja ($r = -0,559$; $p < 0,001$), serta nutrisi dengan kelelahan kerja ($r = -0,666$; $p < 0,001$). Hasil ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi intensitas kerja mental, serta semakin buruk kondisi kesehatan dan status nutrisi pekerja, maka semakin tinggi tingkat kelelahan kerja yang dialami. Beban kerja mental yang tinggi, pekerjaan yang membutuhkan konsentrasi dan ketelitian, serta kondisi kerja monoton berperan penting dalam memicu kelelahan penenun ulos. Temuan ini menegaskan pentingnya perbaikan manajemen kerja, peningkatan asupan nutrisi, dan upaya pemeliharaan kesehatan untuk mencegah kelelahan kerja pada penenun ulos sebagai bagian dari upaya pencapaian SDGs bidang kesehatan kerja.

Kata kunci: Kelelahan Kerja, Intensitas Kerja Mental, Kondisi Kesehatan, Nutrisi, Penenun Ulos, SDGs

Abstract

Occupational health is an important aspect in achieving the Sustainable Development Goals (SDGs), especially the 3rd point that emphasizes the health and welfare of workers. Ulos weavers as part of the traditional creative industry sector have a high risk of experiencing work fatigue due to physical, mental, and monotonous working conditions and require high precision. This study aims to analyze factors related to work fatigue in ulos weavers at the Ulos Sianipar Gallery in Medan in 2025, including mental work intensity, health conditions, and nutrition. The study used a quantitative method with a cross sectional design on 55 ulos weavers selected through purposive sampling techniques. Data were collected using the KAUPK2 questionnaire for work fatigue, NASA-TLX for mental work intensity, health complaint form, and 2×24-hour food recall for nutritional status. Data analysis used the Spearman correlation test with a significance rate of 95%. The results showed that most of the weavers experienced fatigue at the level of being very tired (58.2%), high mental work intensity (56.4%), unfit health conditions (55.5%), and poor nutritional status (67.3%). There was a significant association between mental work intensity and work fatigue ($r = 0.369$; $p = 0.006$), health conditions with work fatigue ($r = -0.559$; $p < 0.001$), and nutrition with work fatigue ($r = -0.666$; $p < 0.001$). These results indicate that the higher the intensity of mental work, as well as the worse the health condition and nutritional status of the worker, the higher the level of work fatigue experienced. High mental workload, work that requires concentration and precision, and monotonous working conditions play an important role in triggering the fatigue of ulas weavers. These

findings affirm the importance of improving work management, increasing nutritional intake, and health maintenance efforts to prevent work fatigue in ulos weavers as part of efforts to achieve the SDGs in the field of occupational health.

Keywords: *Work Fatigue, Mental Work Intensity, Health Condition, Nutrition, Ulos Weavers, SDGs*

Pendahuluan

Salah satu bidang yang dibahas dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs) adalah kesehatan kerja. Kesehatan Kerja adalah suatu kondisi kesehatan yang bertujuan agar pekerja memperoleh derajat kesehatan setinggi-tingginya, baik kesehatan fisik, mental, dan sosial pekerja di tempat kerja. *Sustainable Development Goals* (SDGs) diresmikan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) pada September 2015 yang terdiri dari 17 poin utama, 169 target dan 241 indikator yang ditetapkan oleh PBB untuk mencapai pembangunan berkelanjutan di dunia hingga 15 tahun kedepan (Alisjabana & Murniningtyas, 2018).

Peranan SDGs untuk bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) diuraikan di dalam poin ke-3 yang merupakan elemen penting dari kesehatan dan kesejahteraan yang baik. Kesehatan kerja berkontribusi langsung pada pencapaian SDGs Poin ke-3 untuk mencegah penyakit dan kecelakaan kerja, menciptakan lingkungan kerja yang sehat dan aman bagi pekerja, meningkatkan produktivitas pekerja serta kesejahteraan bagi para pekerja.

Berdasarkan data NSC (*National Safety Council*), sebanyak 90% perusahaan di Amerika memiliki dampak negatif dari kelelahan kerja, 43% diantaranya merasakan kondisi sangat lelah untuk dapat bekerja dengan aman. *National Safety Council* (NSC) melakukan penelitian terhadap 2.010 pekerja di Amerika Serikat. Hasilnya mereka menemukan bahwa 40% mengalami kelelahan kerja, yang menyebabkan meningkatnya absensi dan menurunnya produktivitas. Data *National Safety Council* (NSC) menunjukkan sebanyak 97% pekerja memiliki satu faktor risiko kelelahan di tempat kerja, dan lebih dari 80% menghadapi dua atau lebih faktor risiko (Nati Sumber: Analisis Data Penelitian 2025

onal Safety Council, 2018). Sedangkan di Indonesia faktor kelelahan kerja mengakibatkan sebanyak 2 juta pekerja meninggal setiap tahun. Setiap tahun tren kecelakaan kerja semakin tinggi. Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan mencatat sepanjang tahun 2022, terdapat 297.725 kasus kecelakaan kerja. Kemudian pada tahun 2023 jumlah kecelakaan kerja mengalami kenaikan yaitu sebanyak 370.747 kasus kecelakaan kerja yang terjadi di berbagai sektor (Satu Data Ketenagakerjaan, 2023). Pada Mei 2024 jumlah kasus kecelakaan kerja tercatat sebanyak 162.237 kasus.

Kelelahan kerja merupakan suatu kondisi yang dapat menyebabkan penurunan daya kerja akibat dari aktivitas dalam bekerja yang berlebihan. Industri tenun ulos merupakan salah satu sektor ekonomi yang penting di Indonesia, khususnya di daerah Sumatera Utara. Pekerja penenun ulos yang sebagian besar adalah perempuan, sering kali menghadapi berbagai tantangan dalam pekerjaan mereka, termasuk beban kerja yang berat. Beban kerja pada penenun ulos mencakup aspek fisik, mental, dan emosional. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Sutinah, Berek, dan Sutyobudi (2020) pada pekerja di industri tenun tradisional St. Maria Boro, menyatakan berat ringannya beban kerja sangat dipengaruhi oleh jenis aktivitas (sebagai beban utama) dan lingkungan kerja (sebagai beban tambahan). Hal ini sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa volume pekerjaan yang dibebankan kepada pekerja, baik yang bersifat fisik ataupun mental, menjadi tanggung jawab.

Galeri Ulos Sianipar merupakan pusat kerajinan tekstil ulos dan songket tradisional suku batak. Galeri ini juga merupakan usaha UMKM (Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah) binaan Bank Indonesia yang berdiri sejak tanggal 28 Juni 1992. Galeri Ulos Sianipar memiliki tempat produksi pembuatan ulos yang diberi nama Pabrik Pertenunan Ulos Sianipar yang buka setiap hari Senin sampai Sabtu. Galeri ini tidak hanya menjual ulos atau pun songket, namun menjual berbagai macam produk seperti tas, sepatu, dompet dengan motif ulos, berbagai macam patung mulai dari terkecil sampai yang terbesar, serta terdapat kopi dan cemilan hasil dari UMKM bersama. Pekerjaan menenun ulos melalui beberapa proses tahap pekerjaan mulai dari pembuatan benang, pewarnaan, gatip (rangkaihan grafis bercorak khusus), unggas (pencerahan benang), ani, dan selanjutnya *tonun* (tenun) yaitu proses pembentukan benang yang sudah “diani” menjadi sehelai ulos (Filemon, Silaban, & Nurmaini, 2021)

Berdasarkan hasil survei pendahuluan yang telah dilakukan diketahui bahwa proses pembuatan kain ulos yang membutuhkan tingkat ketelitian yang tinggi sehingga penenun harus selalu fokus dan mengingat pola ulos yang akan dibuat, sehingga sering sekali penenun melakukan kesalahan pada saat memasukkan benang benang pakan ke sela-sela benang lungsin. Motif kain ulos yang baru juga menjadi

keresahan bagi para penenun karena mereka harus bisa menyelesaikan motif kain ulos tersebut meskipun penenun belum terlalu memahami atau mengingat pada pola kain ulos yang baru, sehingga beberapa penenun sering mengalami sakit kepala setelah bertenun. Beberapa penenun juga terkadang tidak sempat sarapan pagi, sehingga terkadang mereka hanya meminum kopi atau teh untuk sarapan mereka.

Berdasarkan hasil wawancara awal yang dilakukan terhadap tujuh orang pekerja penenun yang bekerja di Galeri Ulos Sianipar diketahui bahwa menunjukkan bahwa seluruh penenun mengalami gejala merasa kaku dibagian bahu, merasa berat di kaki, sering menguap pada saat bekerja, dan memiliki gejala merasa ingin. Enam orang penenun mengalami gejala merasa lelah pada seluruh badan, pikiran kacau pada saat bekerja, merasa mengantuk, dan merasa pening. Hal ini sejalan dengan pendapat Grandjean (1988), menyatakan bahwa keluhan-keluhan tersebut merupakan indikator kelelahan kerja, maka dapat diindikasikan bahwa pekerja penenun ulos di Galeri Ulos Sianipar Medan mengalami kelelahan kerja. Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai faktor-faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja pada pekerja penenun ulos di Galeri Ulos Sianipar Medan Tahun 2025.

Metode Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan desain penelitian *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan di Galeri Ulos Sianipar yang terletak di Jalan A.R. Hakim. Gg. Pendidikan No. 130, Kota Medan, Sumatera Utara. Waktu penelitian dilakukan mulai bulan Januari sampai Juli 2025. Populasi dalam penelitian ini terdiri dari seluruh pekerja penenun ulos di Galeri Ulos Sianipar Medan yaitu 64 pekerja penenun ulos. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 55 pekerja penenun ulos. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, dimana kriteria inklusi yang digunakan dalam penelitian adalah pekerja ulos yang tidak memiliki riwayat penyakit.

Variabel dalam penelitian ini yaitu kelelahan kerja sebagai variabel dependen dan intensitas kerja mental, kondisi kesehatan pekerja serta nutrisi sebagai variabel independen. Penelitian ini menggunakan data primer dengan cara menyebarkan kuesioner pada responden. Pengisian pertanyaan pada kuesioner KAUPK2 dilakukan sebelum dan sesudah bekerja untuk mengetahui kelelahan kerja pada pekerja penenun ulos.

Pengisian kuesioner NASA-TLX dilakukan sesudah bekerja untuk mengetahui beban kerja mental pada pekerja penenun ulos. Pengisian kuesioner kondisi kesehatan kerja dilakukan setelah bekerja untuk mengetahui keluhan sakit yang dialami oleh penenun setelah bertenun. Pengisian form Foodrecall dilakukan selama 2x24 jam untuk mengetahui kebutuhan energi (kalori) pada pekerja penenun ulos selama bertenun.

Pengolahan data dilakukan dengan software SPSS menggunakan uji statistik Spearman Rank Correlation untuk melihat hubungan antara variabel dependen dan variabel independen. Dikatakan ada hubungan yang signifikan, jika p value hasil perhitungan $< 0,05$ (95%).

Hasil Penelitian

Tabel 1.

Distribusi Karakteristik Usia Penenun Ulos di Galeri Ulos Sianipar Medan Tahun 2025

Karakteristik Penenun Ulos	n	%
Usia		
≤ 43 Tahun	29	52,7
> 43 Tahun	26	42,7
Total	55	100,0

Sumber: Analisis Data Penelitian 2025

Berdasarkan Tabel 1, distribusi karakteristik usia penenun ulos di Galeri Ulos Sianipar Medan tahun 2025 menunjukkan bahwa mayoritas penenun berada pada kelompok usia ≤ 43 tahun, yaitu sebanyak 29 orang (52,7%), sedangkan kelompok usia > 43 tahun berjumlah 26 orang (42,7%). Temuan ini mengindikasikan bahwa aktivitas menenun ulos di galeri tersebut masih cukup banyak didominasi oleh kelompok usia produktif. Secara teoritis, usia produktif (sekitar 15–64 tahun) merupakan fase individu memiliki kapasitas fisik, daya tahan, serta koordinasi motorik yang relatif optimal untuk melakukan pekerjaan yang menuntut ketelitian, konsentrasi, dan aktivitas fisik berulang seperti menenun (Tarwaka, 2015). Penenun pada kelompok usia ≤ 43 tahun cenderung memiliki kekuatan otot, fleksibilitas, dan

stamina yang lebih baik, sehingga mampu mempertahankan ritme kerja dan produktivitas dalam jangka waktu yang lebih lama.

Di sisi lain, proporsi penenun usia > 43 tahun yang masih tergolong cukup besar (42,7%) menunjukkan bahwa kegiatan menenun ulos juga tetap ditekuni oleh pekerja usia lebih tua. Hal ini dapat dipahami karena menenun ulos bukan sekadar aktivitas ekonomi, tetapi juga merupakan warisan budaya yang sarat dengan nilai tradisi dan keterampilan turun-temurun. Menurut teori life-span development, pada usia dewasa madya hingga lanjut, pengalaman dan keterampilan yang telah terakumulasi dapat mengimbangi penurunan kemampuan fisik (Santrock, 2018). Dengan kata lain, meskipun secara fisiologis terjadi penurunan kekuatan dan kecepatan kerja, penenun usia lebih tua umumnya memiliki keahlian teknis, ketelitian, dan pemahaman motif ulos yang lebih mendalam, sehingga tetap berkontribusi signifikan terhadap kualitas produk.

Distribusi usia yang relatif seimbang antara kelompok ≤ 43 tahun dan > 43 tahun ini mencerminkan adanya kesinambungan generasi dalam aktivitas penenunan ulos. Kelompok usia lebih muda berpotensi menjadi penerus tradisi dengan kapasitas fisik yang lebih prima, sementara kelompok usia lebih tua berperan sebagai penjaga nilai budaya sekaligus sumber transfer pengetahuan dan keterampilan. Namun demikian, dari perspektif ergonomi dan kesehatan kerja, penenun usia > 43 tahun lebih berisiko mengalami keluhan muskuloskeletal akibat kerja statis dan gerakan berulang dalam waktu lama (Grandjean & Kroemer, 2014). Oleh karena itu, distribusi usia ini juga mengisyaratkan pentingnya penerapan desain kerja yang ergonomis, pengaturan waktu istirahat, serta upaya pencegahan kelelahan kerja agar produktivitas dan kesehatan penenun ulos dari seluruh kelompok usia dapat tetap terjaga secara berkelanjutan.

Tabel 2.

Distribusi Karakteristik Penenun Ulos di Galeri Ulos Sianipar Medan Tahun 2025

Karakteristik Penenun Ulos	n	%
Masa Kerja		
≤ 15 Tahun	35	63,6
> 15 Tahun	20	36,4
Total	55	100,0

Sumber: Analisis Data Penelitian 2025

Berdasarkan tabel 2, dapat Distribusi masa kerja penenun ulos menunjukkan bahwa mayoritas pekerja memiliki pengalaman kerja ≤ 15 tahun (63,6%). Temuan ini mengindikasikan bahwa sebagian besar penenun berada pada tahap perkembangan karier menengah, dengan pengalaman yang cukup untuk memahami teknik menenun namun masih berada dalam usia produktif sehingga beban kerja fisik dan mental kemungkinan besar masih tinggi. Sementara itu, penenun dengan masa kerja > 15 tahun (36,4%) relatif lebih sedikit, yang dapat menggambarkan adanya kecenderungan menurunnya jumlah pekerja yang bertahan dalam periode kerja yang lebih panjang akibat faktor kelelahan kumulatif, risiko ergonomi, atau pergantian pekerjaan. Perbedaan proporsi ini penting untuk diperhatikan karena masa kerja dapat memengaruhi toleransi terhadap beban kerja, tingkat kelelahan, keterampilan, serta risiko kesehatan jangka panjang di lingkungan kerja tradisional seperti penenunan ulos.

Tabel 3.

Distribusi Frekuensi Kelelahan pada Pekerja Penenun Ulos di Galeri Ulos Sianipar Medan Tahun 2025

Pernyataan	Tidak Pernah		Ya, Jarang		Ya, Sering	
	n	%	n	%	n	%
Susah berpikir	15	27,3	39	70,9	1	1,8
Lelah berbicara	7	12,7	20	36,4	28	50,9
Gugup menghadapi sesuatu	30	54,5	23	41,8	2	3,6
Tidak pernah berkonsentrasi mengerjakan sesuatu	6	10,9	45	81,8	4	7,3
Tidak punya perhatian terhadap sesuatu	14	25,5	42	74,5	0	0
Cenderung lupa	4	7,3	40	72,7	11	20,0
Kurang percaya diri	11	20,0	40	72,7	4	7,3
Tidak tekun dalam melaksanakan pekerjaan	17	30,9	37	67,3	1	1,8
Enggan menatap orang lain	44	80,0	8	14,5	3	5,5
Enggan bekerja dengan cekatan	6	10,9	31	56,4	18	32,7

Tidak tenang bekerja	22	40,0	32	58,2	1	1,8
Lelah seluruh badan	1	1,8	17	30,9	37	67,3
Bertindak lamban	11	20,0	37	67,3	7	12,7
Tidak kuat berjalan	9	16,4	25	45,5	21	38,2
Lelah sebelum bekerja	40	72,7	15	27,3	0	0
Daya pikir menurun	15	27,3	34	61,8	6	10,9
Cemas terhadap sesuatu	13	23,6	41	74,5	1	1,8

Sumber: Analisis Data Penelitian 2025

Berdasarkan tabel diatas, terlihat bahwa Penenun Ulos di Galeri Ulos Sianipar dengan jawaban “ya, sering” terbanyak yaitu terdapat pada pernyataan merasakan lelah seluruh badan sebanyak 37 penenun ulos (67,3%), dan merasakan lelah untu berbicara seabntak 28 penenun ulos (50,9%). Untuk jawaban “ya, jarang” terbanyak terdapat pada pernyataan tidak pernah berkonsentrasi mengerjakan sesuatu sebanyak 45 penenun ulos (81,8%), dan tidak punya perhatian terhadap sesuatu serta merasa cema terhadap seseuatu sebanyak 42 penenun ulos (74,5%). serta merasakan lelah berbicara sebanyak 28 penenun ulos (50,9%). Untuk jawaban “tidak pernah” terbanyak terdapat pada pernyataan merasa enggan menatap orang lain sebanyak 44 penenun ulo (80,0%), dan merasa lelah sebelum bekerja sebanyak 40 penenun ulos (72,7%).

Berdasarkan hasil tersebut, maka berikut akan disajikan tabel yang akan menunjukkan tingkat kelelahan kerja pada Pekerja Penenun Ulos.

Tabel 4.

Distribusi Tingkat Kelelahan pada Pekerja Penenun Ulos di Galeri Ulos Sianipar Medan Tahun 2025

Tingkat Kelelahan	n	%
Lelah	23	41,8
Sangat lelah	32	58,2
Total	55	100,0

Sumber: Analisis Data Penelitian 2025

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan gambaran tingkat kelelahan yang dialami oleh pekerja penenun ulos di Galeri Ulos Sianipar Medan pada tahun 2025. Dari total 55 penenun yang menjadi responden, terlihat bahwa mayoritas pekerja berada pada kategori sangat lelah, yaitu sebanyak 32 orang (58,2%). Sementara itu, sebanyak 23 penenun (41,8%) berada pada kategori lelah, tanpa ada responden yang menunjukkan kategori tidak lelah. Distribusi ini mencerminkan bahwa seluruh pekerja dalam penelitian ini mengalami kelelahan dalam berbagai tingkat, yang menunjukkan adanya tekanan kerja yang cukup tinggi di lingkungan kerja penenunan ulos.

Tingginya persentase pekerja yang mengalami kelelahan kategori sangat lelah mengindikasikan adanya beban kerja yang signifikan, baik dari aspek fisik maupun mental. Pekerjaan menenun ulos membutuhkan ketelitian tinggi, postur tubuh statis dalam waktu lama, gerakan berulang, serta konsentrasi terus menerus, sehingga berpotensi menyebabkan *cumulative fatigue*. Selain itu, kondisi lingkungan kerja seperti pencahayaan, ventilasi, ritme kerja, dan kurangnya variasi aktivitas juga dapat berkontribusi mempercepat munculnya kelelahan berat.

Distribusi ini juga memberikan gambaran bahwa sebagian besar penenun mungkin berada pada risiko penurunan produktivitas, peningkatan kesalahan kerja, serta potensi gangguan kesehatan, seperti nyeri muskuloskeletal, gangguan mata, dan kelelahan mental. Tingkat kelelahan yang tinggi secara konsisten dalam kelompok pekerja tradisional seperti penenun ulos juga dapat menggambarkan adanya keterbatasan dalam manajemen kerja, kurangnya jeda istirahat, rendahnya status nutrisi, serta kondisi kesehatan yang tidak optimal.

Hasil ini menjadi indikator penting bagi pemilik galeri atau pengelola industri penenunan untuk memperbaiki kondisi kerja melalui pengaturan beban kerja, menyediakan waktu istirahat yang cukup, meningkatkan ergonomi tempat kerja, dan memperhatikan aspek kesehatan serta nutrisi pekerja. Dengan demikian, intervensi yang tepat dapat membantu menurunkan tingkat kelelahan dan meningkatkan kesejahteraan serta produktivitas penenun ulos.

Tabel 5.

Distribusi Klasifikasi Tingkat Intensitas Kerja Mental Pekerja Penenun Ulos di Galeri Ulos Sianipar Medan Tahun 2025

Intensitas Kerja Mental	n	%
Agak tinggi	24	43,6
Tinggi	31	56,4
Total	55	100,0

Sumber: Analisis Data Penelitian 2025

Berdasarkan Tabel 5, terlihat bahwa intensitas kerja mental para pekerja penenun ulos didominasi oleh kategori tinggi, yaitu sebanyak 31 orang (56,4%), sementara sisanya berada pada kategori agak tinggi sebanyak 24 orang (43,6%). Temuan ini mengindikasikan bahwa sebagian besar pekerja mengalami tuntutan kognitif yang cukup besar selama proses menenun. Aktivitas menenun ulos tidak hanya melibatkan keterampilan motorik halus, tetapi juga memerlukan konsentrasi berkelanjutan, perhitungan motif, perhatian pada detail, serta kemampuan mempertahankan fokus dalam jangka waktu yang lama. Kondisi ini menyebabkan beban kerja mental meningkat karena pekerja harus memastikan ketepatan pola, koordinasi warna, serta kesesuaian hasil tenunan dengan standar produksi.

Tingginya intensitas kerja mental juga dipengaruhi oleh karakteristik pekerjaan yang bersifat repetitif dan menuntut ketelitian. Penenun sering bekerja dalam posisi statis, dengan pola gerakan tangan yang berulang dan tanpa banyak variasi, sehingga kewaspadaan mental harus tetap terjaga untuk menghindari kesalahan kecil yang dapat merusak motif tenunan. Selain itu, tekanan produksi, target penyelesaian, serta kebutuhan menjaga kualitas ulos turut memperkuat beban mental pekerja.

Proporsi pekerja dalam kategori “tinggi” yang mencapai lebih dari separuh jumlah responden menggambarkan bahwa lingkungan kerja penenun ulos cenderung menuntut performa kognitif yang intensif. Apabila beban mental ini tidak dikelola dengan baik, kondisi tersebut berpotensi memicu kelelahan mental, menurunkan produktivitas, meningkatkan risiko human error, dan dalam jangka panjang dapat berpengaruh pada kesejahteraan fisik maupun psikologis pekerja. Dengan demikian, temuan ini menegaskan perlunya intervensi berupa manajemen waktu kerja, penyediaan waktu istirahat yang memadai, peningkatan ergonomi tempat kerja, serta pelatihan manajemen stres untuk membantu pekerja menghadapi tuntutan mental yang tinggi dalam proses produksi ulos.

Tabel 6.
Distribusi Frekuensi Kondisi Kesehatan Pekerja Penenun Ulos di Galeri Ulos Sianipar Medan Tahun 2025

Keluhan	n	%
Sakit Kepala	27	49,1
Sulit Tidur	6	10,9
Hilang Nafsu Makan	4	7,3
Masalah Pencernaan	1	1,8
Sakit Kepala, Sulit Tidur	3	5,5
Sakit Kepala, Hilang Nafsu Makan	2	3,6
Sulit Tidur, Hilang Nafsu Makan	1	1,8
Hilang Nafsu Makan, Masalah Pencernaan	1	1,8

Sumber: Analisis Data Penelitian 2025

Berdasarkan Tabel 6, keluhan kesehatan yang dialami pekerja penenun ulos menunjukkan pola yang sangat relevan dengan karakteristik pekerjaan yang membutuhkan konsentrasi tinggi, posisi tubuh statis, dan aktivitas berulang. Keluhan yang paling dominan adalah sakit kepala, yang dialami oleh 27 pekerja (49,1%). Tingginya persentase ini dapat mengindikasikan adanya beban kerja mental dan visual yang signifikan, karena proses menenun menuntut ketelitian tinggi, penglihatan fokus pada motif kecil, serta durasi kerja yang panjang. Sakit kepala juga sering dipicu oleh ketegangan otot leher dan bahu akibat postur kerja yang tidak ergonomis, serta faktor psikis seperti stres pekerjaan.

Keluhan kedua yang cukup menonjol adalah sulit tidur, dialami oleh 6 pekerja (10,9%). Sulit tidur dapat mencerminkan kondisi kelelahan mental yang tidak terselesaikan atau beban pikiran terkait target produksi. Ketidakseimbangan ritme kerja dan istirahat juga berpotensi mengakibatkan gangguan tidur yang berdampak pada penurunan stamina dan meningkatnya kelelahan keesokan harinya.

Keluhan lain seperti hilang nafsu makan (7,3%) dan masalah pencernaan (1,8%) walaupun persentasenya lebih kecil, tetap menunjukkan adanya indikasi gangguan keseimbangan tubuh akibat tekanan pekerjaan atau pola makan yang tidak teratur. Pada sebagian pekerja ditemukan keluhan kombinasi seperti *sakit kepala dan sulit tidur* (5,5%), *sakit kepala dan hilang nafsu makan* (3,6%), hingga

tiga kombinasi keluhan lain. Munculnya keluhan ganda ini mempertegas bahwa beberapa pekerja mengalami gangguan kesehatan yang bersifat multidimensional, mencakup aspek fisik, psikis, dan perilaku.

Secara keseluruhan, pola keluhan ini menggambarkan bahwa kesehatan pekerja penenun ulos berada dalam kondisi yang cukup rentan, terutama terkait keluhan yang berpola pada kelelahan fisik dan mental. Tingginya angka sakit kepala serta munculnya gejala terkait tidur dan pola makan memperlihatkan adanya hubungan erat dengan intensitas kerja mental dan beban kerja statis.

Temuan ini diperkuat oleh hasil analisis tingkat intensitas kerja mental yang menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja berada pada kategori tinggi, yaitu sebanyak 31 penenun (56,4%). Kondisi ini logis dan konsisten dengan keluhan kesehatan yang terjadi, karena intensitas kerja mental yang tinggi seringkali berhubungan dengan meningkatnya stres, ketegangan otot, gangguan tidur, dan penurunan ketahanan fisik. Kombinasi antara tuntutan pekerjaan yang detail, tekanan produksi, dan minimnya waktu istirahat diduga menjadi faktor utama munculnya keluhan kesehatan yang dominan tersebut.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tingginya keluhan sakit kepala, sulit tidur, dan gangguan fisik lainnya sangat mungkin merupakan manifestasi dari beban kerja mental dan fisik yang tinggi pada penenun ulos. Hal ini menunjukkan perlunya intervensi berupa perbaikan ergonomi kerja, manajemen waktu istirahat, pemantauan kondisi kesehatan berkala, serta edukasi mengenai nutrisi dan kesehatan kerja guna mencegah kelelahan dan risiko gangguan kesehatan jangka panjang.

Tabel 7.

Distribusi Kondisi Kesehatan Pekerja Penenun Ulos di galeri ulos sianipar medan tahun 2025

Kondisi Kesehatan	n	%
<i>Fit</i>	25	45,5
Tidak <i>fit</i>	30	55,5
Total	55	100,0

Sumber: Analisis Data Penelitian 2025

Berdasarkan pada Tabel 7 menunjukkan bahwa lebih dari setengah pekerja penenun ulos berada dalam kondisi tidak *fit* (55,5%), mengindikasikan bahwa sebagian besar pekerja mengalami gangguan kesehatan ringan hingga sedang, seperti kelelahan fisik, nyeri otot, penurunan stamina, atau keluhan kesehatan lain yang dapat memengaruhi performa kerja. Persentase kondisi *fit* yang lebih rendah (45,5%) mengisyaratkan bahwa hanya sebagian kecil pekerja yang berada dalam kondisi tubuh optimal saat bekerja. Dominasi kondisi tidak *fit* ini dapat menggambarkan adanya faktor risiko di lingkungan kerja, seperti posisi kerja statis dan repetitif, beban visual yang tinggi, kurangnya istirahat, atau status nutrisi yang kurang memadai. Temuan ini menegaskan perlunya perhatian terhadap ergonomi kerja, manajemen waktu istirahat, serta peningkatan status gizi dan pemeriksaan kesehatan berkala guna menjaga produktivitas dan kesejahteraan penenun ulos.

Tabel 8.

Distribusi Frekuensi Nutrisi Pekerja Penenun Ulos di Galeri Ulos Sianipar Medan Tahun 2025

Nutrisi	n	%
Kurang (< 80%)	37	67,3
Baik (80-100%)	18	32,7
Total	55	100,0

Sumber: Analisis Data Penelitian 2025

Berdasarkan Tabel 8, terlihat bahwa sebagian besar pekerja penenun ulos berada dalam kategori nutrisi kurang (67,3%), sedangkan hanya 32,7% yang memiliki status nutrisi baik. Temuan ini menunjukkan bahwa mayoritas penenun ulos belum memperoleh asupan energi dan zat gizi yang memadai dibandingkan kebutuhan hariannya. Kondisi ini penting diperhatikan karena status nutrisi yang rendah dapat berdampak langsung pada penurunan stamina kerja, mudah lelah, berkurangnya konsentrasi, serta peningkatan risiko gangguan kesehatan. Persentase nutrisi kurang yang cukup tinggi juga menggambarkan adanya kemungkinan keterbatasan akses makanan bergizi, pola makan yang tidak teratur akibat beban kerja, atau rendahnya pengetahuan gizi pekerja. Oleh karena itu, hasil ini menegaskan perlunya intervensi gizi dan edukasi kesehatan untuk meningkatkan produktivitas serta kesejahteraan penenun ulos.

Tabel 9.
Hubungan Intensitas Kerja Mental dengan Kelelahan Kerja pada Pekerja Penenun Ulos di Galeri Ulos Sianipar Medan Tahun 2025

Variabel	n	<i>Spearman Correlation</i>	<i>Sig (2 tailed)</i>
Intensitas Kerja Mental dan Kelelahan Kerja	55	0,369	0,006

Sumber: Analisis Data Penelitian 2025

Berdasarkan Tabel 9 Hasil analisis Spearman menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,369 dengan $p = 0,006$, yang berarti terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara intensitas kerja mental dan kelelahan kerja pada penenun ulos ($p < 0,05$). Nilai korelasi 0,369 mengindikasikan hubungan positif dengan kekuatan sedang, sehingga semakin tinggi intensitas kerja mental yang dituntut dalam proses menenun, seperti kebutuhan konsentrasi tinggi, ketelitian, perhitungan pola, serta pekerjaan yang monoton, maka semakin meningkat tingkat kelelahan kerja yang dirasakan. Temuan ini menegaskan bahwa beban kerja mental merupakan faktor penting yang berkontribusi terhadap munculnya kelelahan pada penenun ulos, sehingga diperlukan manajemen kerja dan dukungan ergonomi untuk menurunkan beban kognitif selama bekerja.

Tabel 10.
Hubungan Kondisi Kesehatan Pekerja dengan Kelelahan Kerja pada Pekerja Penenun Ulos di Galeri Ulos Sianipar Medan Tahun 2025

Variabel	n	<i>Spearman Correlation</i>	<i>Sig (2 tailed)</i>
Kondisi Kesehatan Pekerja dan Kelelahan Kerja	55	- 0,559	< 0,001

Sumber: Analisis Data Penelitian 2025

Berdasarkan Tabel 10 Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan bahwa kondisi kesehatan pekerja memiliki hubungan yang kuat dan signifikan dengan tingkat kelelahan kerja, ditunjukkan oleh nilai korelasi sebesar $-0,559$ dengan $p\text{-value} < 0,001$. Nilai korelasi negatif tersebut menandakan bahwa semakin buruk kondisi kesehatan pekerja, maka tingkat kelelahan kerja cenderung meningkat; sebaliknya, semakin baik kondisi kesehatan pekerja, semakin rendah tingkat kelelahan yang dialami. Hubungan negatif yang berada pada kategori sedang-kuat ini mengindikasikan bahwa aspek kesehatan fisik, seperti keluhan nyeri otot, keluhan umum, serta kapasitas tubuh, berperan penting dalam menentukan ketahanan pekerja terhadap beban kerja dan tuntutan aktivitas menenun yang membutuhkan konsentrasi dan ketelitian tinggi. Signifikansi statistik yang sangat kuat ($p < 0,001$) memperkuat bahwa kondisi kesehatan merupakan faktor determinan yang harus diperhatikan dalam upaya pencegahan kelelahan kerja pada penenun ulos di Galeri Ulos Sianipar Medan Tahun 2025.

Tabel 11.
Hubungan Nutrisi dengan Kelelahan Kerja pada Pekerja Penenun Ulos di Galeri Ulos Sianipar Medan Tahun 2025

Variabel	n	<i>Spearman Correlation</i>	<i>Sig (2 tailed)</i>
Nutrisi dan Kelelahan Kerja	55	- 0,666	< 0,001

Sumber: Analisis Data Penelitian 2025

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 11 menunjukkan bahwa variabel nutrisi memiliki hubungan yang signifikan dengan tingkat kelelahan kerja pada pekerja penenun ulos, dengan nilai korelasi Spearman sebesar $-0,666$ dan $p\text{-value} < 0,001$. Nilai korelasi negatif yang kuat ini mengindikasikan bahwa semakin buruk status nutrisi pekerja, maka semakin tinggi tingkat kelelahan kerja yang dialami. Sebaliknya, semakin baik asupan nutrisi harian, semakin rendah tingkat kelelahan yang muncul. Hubungan yang signifikan secara statistik ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa nutrisi merupakan faktor penting yang berkontribusi pada kondisi fisiologis pekerja, stamina, serta kemampuan tubuh mempertahankan energi selama bekerja. Temuan ini menegaskan bahwa ketidakcukupan asupan energi, protein, maupun mikronutrien dapat mempercepat terjadinya kelelahan, terutama pada pekerjaan yang membutuhkan konsentrasi, ketelitian, dan aktivitas fisik berulang seperti menenun. Dengan demikian, perbaikan status nutrisi melalui edukasi gizi dan pemenuhan kebutuhan makan yang seimbang menjadi strategi penting untuk menurunkan tingkat kelelahan kerja pada penenun ulos.

Pembahasan

Hubungan Intensitas Kerja Mental dengan Kelelahan Kerja

Berdasarkan hasil uji korelasi *Spearman* menunjukkan bahwa adanya hubungan antara Intensitas Kerja Mental dengan Kelelahan Kerja pada Pekerja Penenun Ulos Galeri Ulos Sianipar Medan Tahun 2025 (p value 0,006) yang rendah dengan nilai *Spearman Correlation* sebesar 0,369. Arah positif dari nilai korelasi tersebut menandakan bahwa jika intensitas kerja mental meningkat, maka tingkat kelelahan pada pekerja penenun ulos akan meningkat. Intensitas kerja mental merupakan tingkat kemampuan mental seseorang untuk menyelesaikan suatu tugas atas pekerjaannya. Pekerjaan penenun pada proses menenun memiliki intensitas kerja mental yang mencakup konsentrasi, perhatian dan ketelitian

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan di lapangan, didapatkan bahwa proses menenun yang bersifat berulang-ulang (monoton), serta membutuhkan ketelitian dan konsentrasi dalam memasukkan benang untuk mendapatkan motif kain ulos yang sesuai. Beberapa penenun terkadang kurang konsentrasi dalam proses menenun, sehingga terkadang mengalami kesalahan seperti benang yang tidak masuk jalur yang seharusnya (salah urutan dalam helai benang lungsi), serta benang yang dimasukkan terlalu kencang atau terlalu kendur sehingga hasil tenunan tidak rata dan akan tampak bergelombang.

Hal tersebut hanya terjadi apabila ada motif baru yang akan membuat penenun masih kurang mengingat pola atau motif yang baru. Kurangnya konsentrasi pada penenun ulos dapat muncul akibat akumulasi aktivitas kerja yang bersifat monoton dan berlangsung dalam durasi lama tanpa jeda yang cukup. Dalam jangka waktu tertentu, sistem saraf pusat menjadi lelah akibat beban atensi yang berulang, sehingga menurunkan kemampuan kognitif untuk tetap fokus (Tarwaka, 2019).

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan oleh Marfuah, Sumardiyono dan Fauzi (2024), menyatakan bahwa terdapat pekerja dengan kategori beban kerja mental tinggi sebanyak 36 pekerja (33,6%) dan 49 pekerja (45,8%) diantaranya mengalami kelelahan kerja berat. Terdapat hubungan yang signifikan antara beban kerja mental dengan kelelahan kerja (p value = 0,000) serta terdapat korelasi sedang ($d = 0,503$) dengan arah positif (+) artinya semakin tinggi beban kerja mental yang dialami oleh responden, maka semakin tinggi tingkat kelelahan kerja yang dialami oleh pekerja

Hubungan Kondisi Kesehatan Pekerja dengan Kelelahan Kerja

Berdasarkan hasil uji korelasi *Spearman* pada menunjukkan bahwa adanya hubungan antara Kondisi Kesehatan dengan Kelelahan Kerja pada Pekerja Penenun Ulos Galeri Ulos Sianipar Medan Tahun 2025 (p value < 0,001) yang sedang dengan nilai *spearman correlation* sebesar -0,559. Arah negatif dari nilai tersebut menandakan bahwa jika nutrisi pekerja dalam kondisi tidak fit, maka kelelahan pada pekerja penenun ulos akan meningkat.

Kondisi kesehatan yang dialami oleh penenun diukur dengan keadaan penenun setelah bertenun yang ditandai dengan adanya minimal satu keluhan yang dirasakan oleh penenun dari empat indikator seseorang mengalami kondisi tidak fit seperti sakit kepala, sulit tidur, hilang nafsu makan dan masalah pencernaan.

Berdasarkan hasil wawancara di lapangan diperoleh bahwa Penenun Ulos di Galeri Ulos Sianipar lebih banyak mengalami sakit kepala sebanyak 27 penenun ulos setelah bekerja, dibandingkan sulit tidur (6 penenun ulos), hilang nafsu makan (4 penenun ulos), dan masalah pencernaan (1 penenun ulos). Penenun ulos mengatakan bahwa sakit kepala yang mereka alami disebabkan oleh proses menenun ulos yang banyak melibatkan pengulangan gerakan mata dan tangan secara terus-menerus serta membutuhkan konsentrasi tinggi saat meneun, sehingga menyebabkan ketegangan pada otot-otot leher dan bahu serta menyebabkan kelelahan otak yang memicu terjadinya keluhan sakit kepala.

Hal ini juga sejalan dengan pendapat Tarwaka et al. (2004), bahwa keluhan kesehatan seperti gangguan tidur, nyeri otot, dan masalah pencernaan merupakan konsekuensi dari kelelahan kerja yang terus-menerus, terutama pada pekerjaan dengan intensitas yang cukup tinggi dan waktu kerja yang panjang. Penelitian lain yang dilakukan oleh Liu et al. (2015), menunjukkan kecenderungan yang sama bahwa faktor lingkungan kerja dan karakteristik individu, kondisi kesehatan juga memiliki keterkaitan dengan tingkat kelelahan kerja pada pekerja perawat.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan hipotesis Grandjean (1988), yang menyatakan bahwa individu dalam kondisi fisik yang kurang optimal sangat rentan mengalami kelelahan, terutama yang diakibatkan oleh infeksi atau gangguan kesehatan tertentu yang dirasakan pekerja.

Hubungan Nutrisi dengan Kelelahan Kerja

Berdasarkan hasil uji korelasi Spearman menunjukkan bahwa adanya hubungan antara Kondisi Kesehatan dengan Kelelahan Kerja pada Pekerja Penenun Ulos Galeri Ulos Sianipar Medan Tahun 2025 ($p \text{ value} < 0,001$) yang kuat dengan nilai spearman correlation sebesar $-0,666$. Arah negatif dari nilai tersebut menandakan bahwa semakin buruk asupan nutrisi penenun ulos, maka tingkat kelelahan pada pekerja penenun ulos juga akan meningkat. Hasil penelitian di lapangan dengan menggunakan form food recall, didapatkan bahwa sebagian besar penenun ulos memiliki tingkat kecukupan kalori harian yang kurang.

Beberapa penenun mencukupi kebutuhan energi selama bertenun dengan frekuensi makan dua kali dalam sehari yaitu sarapan pagi dan makan siang atau makan siang dan makan malam, sehingga kebiasaan tersebut akan mengakibatkan ketidakseimbangan energi (kalori) yang masuk dengan yang dikeluarkan selama melakukan aktivitas bertenun. Menurut Kementerian Kesehatan RI (2016), menenun merupakan salah satu pekerjaan yang termasuk pekerjaan dengan menggunakan tangan dalam kategori sedang.

Aktivitas kerja penenun yang menggunakan tangan dalam kategori tersebut perlu mengonsumsi makanan yang banyak macamnya untuk memenuhi kebutuhan energi untuk kerja ototnya. Pola konsumsi dibedakan berdasarkan frekuensi, jenis, dan jumlah makanan. Pola konsumsi yang tidak teratur dari penenun memengaruhi terjadinya kelelahan kerja. Kondisi lelah sering dialami oleh seseorang setelah melakukan aktivitas. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Andreyani et al. (2019), menyatakan bahwa kelelahan penenun meningkat 49,5 persen akibat dari pola konsumsi yang tidak teratur dan kurangnya asupan kalori yang seharusnya diperlukan untuk melakukan pekerjaan bertenun

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada 55 pekerja penenun ulos di Galeri Ulos Sianipar Medan, maka kesimpulan yang dapat didapatkan peneliti yaitu : (1) Karakteristik pekerja penenun ulos di Galeri Ulos Sianipar Medan berdasarkan umur diperoleh paling banyak berusia ≤ 43 tahun yaitu sebanyak 29 penenun ulos (52,7%). Berdasarkan masa kerja paling terbanyak yaitu ≤ 15 tahun sebanyak 35 penenun ulos (63,6%), sedangkan kelompok masa kerja > 15 tahun sebanyak 20 penenun ulos (36,4%) (2) Kelelahan kerja pada pekerja penenun ulos di Galeri Ulos Sianipar Medan yang mengalami tingkat kelelahan kategori lelah sebanyak 23 penenun ulos (41,8%), dan tingkat kelelahan kategori sangat lelah sebanyak 32 penenun ulos (58,2%) (3) Adanya hubungan intensitas kerja mental dengan kelelahan kerja pada pekerja penenun ulos di Galeri Ulos Sianipar Medan Tahun 2025 dengan $p \text{ value} 0,006$ (4) Adanya hubungan kondisi kesehatan pekerja dengan kelelahan kerja pada pekerja penenun ulos di Galeri Ulos Sianipar Medan Tahun 2025 dengan $p \text{ value} < 0,001$ (5) Adanya hubungan nutrisi dengan kelelahan kerja pada pekerja penenun ulos di Galeri Ulos Sianipar Medan Tahun 2025 dengan $p \text{ value} < 0,001$

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada pemilik usaha Galeri Ulos Sianipar Medan yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian, serta seluruh penenun ulos yang telah bersedia menjadi responden dalam penelitian ini. Besar harapan peneliti agar penelitian ini bermanfaat bagi pemilik usaha Galeri Ulos Sianipar, para pekerja penenun ulos, dan peneliti lain sebagai bahan masukan dan referensi.

Daftar Pustaka

- Alisjabana, A. S., & Murniningtyas, E. (2018). Tujuan pembangunan berkelanjutan di Indonesia: konsep, target dan strategi implementasi. In *Unpad Press* (Cetakan ke). <https://doi:10.18356/9789210010788>
- Andreyani, N. L. P. M., Sutaya, I. M., & Dewi, N. P. S. R. (2019). Pola konsumsi yang tidak teratur mengakibatkan kelelahan dini dan peningkatan beban kerja penenun di Desa Gelgel Klungkung Bali. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 6(3), 112–122. Diakses dari <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPB/index%0APOLA>
- Filemon, E., Silaban, G., & Nurmaini. (2021). Analisis faktor-faktor yang berhubungan dengan low back pain pada penenun galeri ulos sianipar Medan. *Syntax Idea*, 3(11). <https://doi:10.36418/syntax-idea.v3i11.1552>
- Grandjean, E. (1988). *Fitting the task to the man* (Edisi ke-4). London, UK: Taylor & Francis e-Library
- Kaka, J., Roga, A. U., Junias, M. S., & Berek, N. C. (2025). Analisis faktor-faktor yang berhubungan dengan kelelahan kerja pada pekerja tenun di Desa Ana Engge kecamatan Kodi kabupaten Sumba Barat Daya. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 4(1), 32–46.

- <https://doi:10.55123/sehatmas.v4i1.4311>
- Kementerian Kesehatan RI. (2016). Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan akaerjs Industri. In *Kementrian Kesehatan RI*. Diakses dari <https://dinkes.sumutprov.go.id/file?id=1887>
- Liu, Y., Wu, L. M., Chou, P. L., Chen, M. H., Yang, L. C., & Hsu, H. T. (2016) The influence of work-related fatigue, work conditions and personal characteristics on intent to leave among new nurses. *Journal of Nursing Scholarship*, 48(1), 66-73. <https://doi:10.1111/jnu.12181>
- Mallapiang, F., & Adha, A. S. (2021). Kelelahan kerja pada penenun etnis Bugis dalam perspektif k3. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makasar*, 17, 323–329. <https://doi.org/10.32382/MEDKES.V18I2>
- Marfuah, N., Sumardiyono, S., & Fauzi, R. P. (2024). Hubungan beban kerja mental dengan kelelahan kerja dan stres kerja pada pegawai PT X. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 12(2), 140–147. <https://doi:10.14710/jkm.v12i2.39309>
- National Safety Council. (2018). *NAC Fatigue Reports*. Nsc. Diakses 29 Juli 2024, dari <https://www.nsc.org/workplace/safety-topics/fatigue/fatigue-reports>
- Satu Data Ketenagakerjaan. (2023). *Jumlah Kasus Kelakaan Kerja Di Indonesia*. Satu Data Kemnaker. Diakses 5 Februari 2025, dari <https://satudata.kemnaker.go.id/data/kumpulan-data/1728>
- Tarwaka. (2019). *Ergonomi industri* (Edisi Ke-2). Surakarta: Harapan Press.
- Tarwaka, Bakri, S. H., & Sudiajeng, L. (2004). *Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas* (Edisi Ke-1). Uniba Press. Diakses dari <http://shadibakri.uniba.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Buku-Ergonomi>