Jurnal PASTI (Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri)
Vol. 20, No. 1, April 2026, 27-34
p-ISSN 2085-5869/ e-ISSN 2598-4853

Tingkat Risiko dan Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada Pengguna Jasa Perahu Wisata Tradisional

Maharsa Pradityatama[1*], I Made Suartika[2], Hilda Fatihah[3]
[1, 2, 3)] Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mataram
Jl. Majapahit No.62, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat 83155, Indonesia
Email: maharsa@unram.ac.id[*], imadesuartika@unram.ac.id, bluehilpie@gmail.com

(Diterima: 13-12-2025; Direvisi: 19-04-2026; Disetujui: 29-04-2026)

Abstrak

Pariwisata merupakan sektor strategis yang berkontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi dan penciptaan lapangan kerja. Dalam wisata laut, perahu wisata tradisional berperan sebagai sarana transportasi utama, namun desain tempat duduk yang kurang ergonomis berpotensi menimbulkan keluhan muskuloskeletal pada pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat keluhan muskuloskeletal pengguna perahu wisata menggunakan metode *Nordic Body Map* (NBM). Data dikumpulkan dari 30 responden Warga Negara Indonesia (WNI) berusia 17-45 tahun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keluhan tertinggi terjadi pada bagian pantat (90%) dan punggung (83%), sedangkan keluhan terendah terdapat pada pergelangan kaki kanan (29%) dan betis kanan (30%). Rata-rata skor keluhan sebesar 60 yang termasuk dalam kategori sedang (rentang 50-70), yang mengindikasikan perlunya intervensi ergonomi. Dengan demikian, perbaikan desain tempat duduk pada perahu wisata tradisional diperlukan untuk meningkatkan kenyamanan dan mengurangi risiko gangguan muskuloskeletal.

Kata kunci: Perahu Tradisional; Muskuloskeletal; Ergonomi; *Nordic Body Map*

Abstract

Tourism represents a key sector contributing to economic growth, employment generation, and poverty reduction. In marine tourism, traditional tourist boats function as primary transportation; however, their seating design is often not ergonomically optimized, potentially leading to musculoskeletal discomfort among users. This study aims to evaluate the prevalence and distribution of musculoskeletal complaints associated with seating on traditional tourist boats using the Nordic Body Map (NBM) instrument. Data were collected from 30 Indonesian respondents aged 17–45 years. The findings reveal that the highest prevalence of discomfort occurred in the buttocks (90%) and lower back (83%), whereas the lowest prevalence was observed in the right ankle (29%) and right calf (30%). The mean discomfort score was 60, which falls within the moderate risk category (range 50–70), indicating the necessity for ergonomic intervention. These findings highlight the importance of redesigning seating facilities on traditional tourist boats to improve user comfort and mitigate the risk of musculoskeletal disorders.

Keywords**:** *Traditional Boat; Musculoskeletal; Ergonomics; Nordic Body Map*

PENDAHULUAN

Salah satu sektor ekonomi yang kuat dalam memainkan peran penting pada perekonomian global adalah pariwisata, yang memiliki kemampuan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi, menciptakan lapangan kerja yang berkelanjutan, dan memerangi kemiskinan (Pradityatama et al., 2026). Saat ini, sektor pariwisata berkembang dengan

sangat cepat, menjadikan salah satu sektor utama ekonomi nasional. Badan Pusat Statistik melalui surat resmi No.10/02/Th.XXVII,1, Februari 2024 jumlah kunjungan wisatawan mancanegara pada Desember 2023 mencapai 1,14 juta kunjungan yang mengalami kenaikan 20,17% (tahun ke tahun), dengan jumlah perjalanan wisatawan nasional selama tahun 2023 mencapai 7,52 juta perjalanan mengalami kenaikan sebesar 112,26%. Peningkatan pada sektor pariwisata memberikan dampak positif yang signifikan untuk perekonomian pada bidang transportasi. Transportasi merupakan sarana utama yang digunakan oleh wisatawan untuk mencapai destinasi wisata yang akan dituju. transportasi memiliki peran dalam meningkatkan aksesbilitas terhadapa destinasi wisata. Transportasi memiliki peran penting dalam beragam komunitas yang ada di Indonesia, meningkatkan infrastruktur perkotaan, kehidupan, pemerintahan (Mantoro, 2021).

Transportasi sangat mendukung pariwisata terutama transportasi air memberikan sarana untuk berbagai aktifitas wisata laut, seperti penyebrangan ke destinasi wisata, *snorkeling*, *surfing*, dan memancing. Perahu tradisional merupakan jenis perahu yang dirancang, dibangun, dan digunakan untuk transportasi, penangkapan ikan, olahraga air dan kegiatan lainnya. Perahu tradisional memiliki ukuran yang kecil dan sangat andal untuk mengarungi perairan (Darmanto et al., 2021). Perahu tradisional memiliki struktur yang terbuat dari kayu, PVC, atau logam yang berfungsi sebagai penopang perahu. Stabilitas pada perahu tradisional terdiri dari dua atau lebih ponton yang memberikan daya apung yang baik, perahu tradisional dilengkapi dengan mesin penggerak untuk memberikan kecepatan dan kemudahan dalam navigasi. Kursi penumpang pada perahu wisata tradisional yang tidak ergonomis sering sekali menimbulkan beban keluhan nyeri pada pengguna jasa perahu. Fasilitas yang nyaman adalah salah satu upaya pelayanan yang baik dan bertujuan untuk mengurangi keluhan otot dan persendian atau keluhan muskuloskeletal (Jalajuwita & Paskarini, 2015; Andriani et al., 2023; Ilmi et al., 2023). Intervensi ergonomi dengan melakukan identifikasi keluhan muskuloskeletal (Manik et al., 2025) pada penumpang perahu wisata dapat digunakan untuk pengembangan dan perancangan fasilitas yang ergonomis, sehingga tercipta fasilitas yang nyaman untuk pengguna jasa.

Sejumlah penelitian sebelumnya telah mengkaji keluhan muskuloskeletal pada sektor maritim, namun sebagian besar berfokus pada pekerja, seperti nelayan dan awak kapal. Penelitian oleh Nørgaard Remmen et al., (2021), melakukan identifikasi keluhan muskuloskeletal terhadap nelayan paruh waktu lebih rentan mengalami gangguan kelelahan akibat pekerjaan dibandingkan dengan nelayan penuh waktu. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Laraqui et al., (2024), MSD pada presentase 61,9% menunjukkan signifikansi lebih tinggi di antara pekerja dek kapal dibandingkan dengan profesional lainnya (65,6% dibandingkan 27,4%; $p < 0,001$) dan di antara pekerja paruh waktu dibandingkan dengan pekerja tetap (67,8% dibandingkan 43,1%; $p < 0,001$). Stres merupakan faktor yang memberikan dampak terburuk terhadap pekerja. Prevalensi MSDs yaitu 40,5% (punggung bawah), 40,4% (sendi pergelangan tangan/tangan), 34,6% (leher), dan 31,7% (bahu). Analisis ergonomis dari stasiun kerja dilakukan pada seorang pekerja dek kapal yang membongkar peti ikan dari kapal. Keluhan nyeri muskuloskeletal yang dialami pengendara berasal dari getaran kendaraan, posisi duduk yang statis, dan beban yang tidak seimbang. Oleh karena itu, untuk menghindari konsekuensi jangka panjang yang dapat mengganggu aktivitas akademik mahasiswa, penting untuk mengidentifikasi keluhan muskuloskeletal sejak dini (Tawaqqal et al., 2025). Keluhan MSDs tertinggi ditemukan pada pengumpul kerang di: punggung bawah (86,4%), pergelangan tangan dan tangan (73,5%), dan punggung atas (66,8%). Terkait dengan adanya nyeri dalam setahun terakhir, frekuensi nyeri lebih tinggi pada nelayan dibandingkan dengan pengumpul kerang. Tingkat keparahan MSDs secara umum terlihat jelas pada 93,5% komunitas nelayan, dengan keluhan terparah pada

area-area berikut: punggung bawah, pergelangan tangan dan tangan, serta punggung atas pada kedua kelompok (Müller et al., 2022). Berdasarkan hal tersebut, terdapat *research gap* yang jelas, yaitu kurangnya kajian ergonomi yang berfokus pada penumpang sebagai pengguna layanan transportasi laut, bukan sebagai pekerja. Padahal, karakteristik aktivitas, durasi paparan, serta kondisi duduk penumpang berbeda dengan pekerja, sehingga potensi risiko yang dialami juga dapat berbeda.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis keluhan muskuloskeletal Yudiardi et al., (2021) pada pengguna jasa perahu wisata tradisional dengan menggunakan metode *Nordic Body Map* (NBM). Kontribusi utama penelitian ini adalah memberikan perspektif baru dalam kajian ergonomi transportasi laut dengan menitikberatkan pada pengguna jasa (penumpang), serta menyediakan dasar empiris untuk pengembangan desain tempat duduk yang lebih ergonomis pada perahu wisata tradisional. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat mendukung peningkatan kualitas layanan, kenyamanan, dan keselamatan dalam sektor pariwisata laut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi deskriptif kuantitatif yang bertujuan mengidentifikasi keluhan muskuloskeletal pada penumpang perahu wisata tradisional. Penelitian dilaksanakan di kawasan wisata bahari Lombok, Nusa Tenggara Barat, pada bulan Maret hingga April 2025. Pengambilan data dilakukan langsung di lokasi dermaga perahu wisata selama jam operasional wisata berlangsung.

Populasi penelitian adalah seluruh pengguna jasa perahu wisata tradisional yang merupakan Warga Negara Indonesia (WNI). Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *accidental sampling*, yaitu pengambilan sampel secara kebetulan terhadap responden yang sedang menggunakan jasa perahu wisata pada saat penelitian berlangsung dan memenuhi kriteria inklusi. Kriteria inklusi meliputi: (1) Warga Negara Indonesia (WNI), (2) berusia 17–45 tahun, dan (3) bersedia menjadi responden secara sukarela. Jumlah responden yang berhasil diperoleh adalah 30 orang.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) yang telah divalidasi dan memiliki reliabilitas yang baik untuk mengidentifikasi keluhan muskuloskeletal (Müller et al., 2022). Kuesioner ini mencakup 28 bagian tubuh dengan skala Likert 1–4 yang merepresentasikan intensitas keluhan dari tidak sakit hingga sangat sakit. Validitas instrumen NBM telah terbukti melalui berbagai penelitian sebelumnya di bidang ergonomi dan kesehatan kerja.

Prosedur pengambilan data dilakukan sebagai berikut: (1) peneliti mendatangi lokasi dermaga perahu wisata; (2) peneliti menjelaskan tujuan dan prosedur penelitian kepada calon responden; (3) responden yang setuju diberikan informed consent secara lisan; (4) kuesioner NBM diberikan kepada responden untuk diisi setelah selesai menggunakan jasa perahu wisata agar penilaian keluhan didasarkan pada pengalaman langsung; (5) data dikumpulkan dan dicatat secara sistematis.

Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Skor total NBM setiap responden dijumlahkan dan dikategorikan berdasarkan klasifikasi tingkat risiko muskuloskeletal yang mengacu pada Lambek et al., (2021), sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Keluhan *Musculoskeletal*

Skala Likert	Total Skor	Tingkat Risiko	Keterangan
1	28–49	Rendah	Belum diperlukan adanya perbaikan
2	50–70	Sedang	Diperlukan perbaikan
3	71–91	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
4	92–112	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dikumpulkan meliputi karakteristik responden serta intensitas dan distribusi keluhan muskuloskeletal yang dialami pengguna kursi perahu wisata tradisional. Seluruh data diperoleh melalui kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) yang diisi langsung oleh 30 responden setelah menggunakan jasa perahu wisata. Distribusi responden berdasarkan usia, jenis kelamin, dan klasifikasi keluhan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi responden

Variabel	Kategori	n	%
Usia	Remaja (17-19 tahun)	6	20
	Dewasa (20-45 tahun)	24	80
Jumlah		30	100
Jenis Kelamin	Laki-laki	12	40
	Perempuan	18	60
Jumlah		30	100
Klasifikasi Keluhan	Sedang		
	Skor (50-60)	13	43
	Skor (61-70)	17	57
Jumlah		30	100

Tabel 2 menunjukkan bahwa mayoritas responden berada pada kategori usia dewasa (20–45 tahun) sebesar 80%, sementara responden remaja (17–19 tahun) sebesar 20%. Rata-rata usia responden adalah 28 tahun. Berdasarkan jenis kelamin, responden perempuan lebih dominan (60%) dibandingkan laki-laki (40%). Seluruh 30 responden termasuk dalam kategori keluhan sedang (skor 50–70), dengan 13 responden (43%) berada pada rentang skor 50–60 dan 17 responden (57%) pada rentang 61–70.

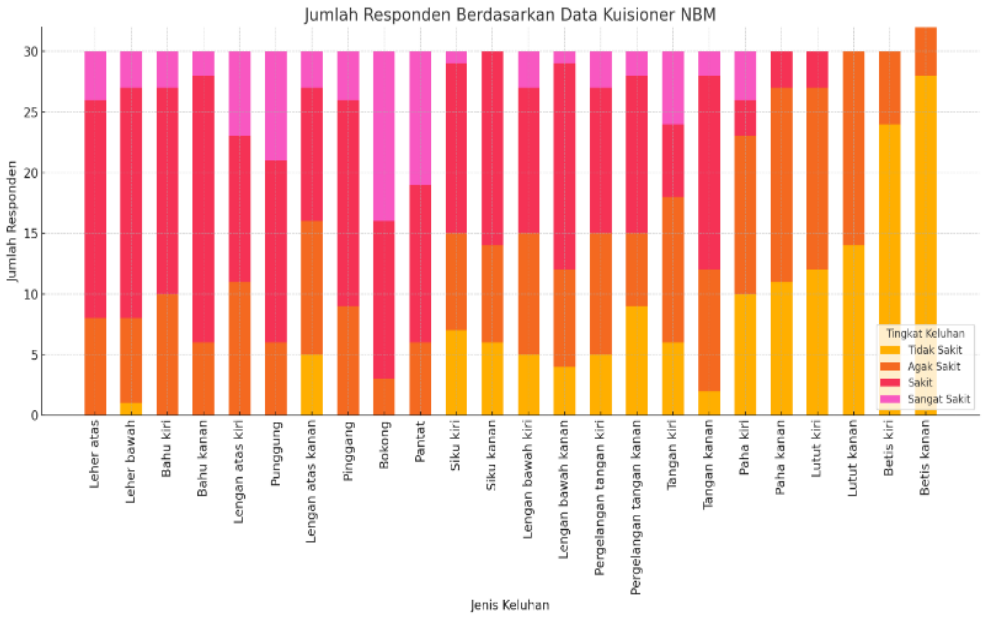
Hasil distribusi keluhan berdasarkan kuesioner NBM (Gambar 1) menunjukkan bahwa bagian tubuh dengan keluhan tertinggi adalah pantat (90%) dan punggung (83%). Dari perspektif ergonomi, temuan ini mengindikasikan adanya ketidaksesuaian antara dimensi kursi perahu dengan antropometri pengguna. Kursi perahu tradisional umumnya tidak dilengkapi bantalan (*cushioning*), sehingga beban tubuh bertumpu langsung pada permukaan keras kayu. Hal ini sejalan dengan prinsip ergonomi bahwa tekanan kontak yang tinggi pada jaringan lunak (*contact stress*) merupakan faktor risiko utama keluhan muskuloskeletal pada area gluteal dan lumbar (Lambek et al., 2021; Fulmer et al., 2017).

Tidak adanya sandaran punggung (*backrest*) menyebabkan penumpang harus bersandar langsung pada dinding kapal yang terbuat dari kayu keras, sehingga otot-otot *erector spinae* bekerja lebih keras untuk mempertahankan postur duduk. Kondisi ini berpotensi menyebabkan kelelahan otot (*muscular fatigue*) dan nyeri punggung (*low back pain*). Nyeri punggung bawah dapat bersumber dari tulang belakang daerah spinal, saraf, otot, dan struktur lainnya, serta dapat diperburuk oleh posisi duduk yang tidak didukung secara ergonomis (Palilingan, 2020; Maulina et al., 2020).

Keluhan terendah ditemukan pada pergelangan kaki kanan (29%) dan betis kanan (30%). Kondisi ini dapat dijelaskan secara biomekanika karena pada posisi duduk statis, beban kerja pada ekstremitas bawah bagian distal relatif lebih kecil. Namun, ketidakhadiran sandaran kaki (*footrest*) tetap berpotensi menyebabkan keluhan ringan pada area tersebut akibat posisi kaki yang tergantung tanpa tumpuan optimal.

Rata-rata skor NBM responden adalah 60, termasuk dalam kategori sedang (rentang 50–70), yang mengindikasikan bahwa intervensi ergonomi diperlukan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Joseph et al., (2023) pada nelayan, yang menemukan tingkat keluhan muskuloskeletal sangat tinggi (47,2%) akibat paparan posisi kerja tidak ergonomis secara berulang. Meskipun konteks pekerjaan berbeda, pola distribusi keluhan yang serupa ditemukan pada punggung dan pantat, hal ini menunjukkan bahwa desain tempat duduk yang tidak ergonomis merupakan faktor risiko terhadap keluhan muskuloskeletal, baik pada pekerja maupun penumpang transportasi laut.

Temuan penelitian ini memperkuat pentingnya standar desain ergonomi khusus untuk kursi penumpang perahu wisata tradisional. Berdasarkan kajian biomekanika dan ergonomi, perbaikan desain yang direkomendasikan meliputi: (1) penambahan bantalan berbahan busa densitas medium pada tempat duduk untuk mendistribusikan tekanan secara merata; (2) penambahan sandaran punggung dengan sudut kemiringan 95–105° untuk mengurangi beban otot lumbar; (3) penyediaan pegangan tangan (*armrest*) untuk mengurangi kompensasi otot lengan; dan (4) penggunaan material anti-slip untuk mencegah pergeseran posisi duduk akibat gerakan perahu (Jalajuwita & Paskarini, 2015; Andriani et al., 2023).



Gambar 1. Jumlah Responden Berdasarkan Data Kuisioner NBM

Pada Gambar 1 didapatkan hasil dari data kuisioner NBM yang menunjukkan keluhan dengan intensitas tertinggi terdapat pada bagian pantat, hal ini disebabkan oleh kursi perahu yang tidak memiliki bantalan sehingga berdampak sakit saat duduk. Pada bagian punggung terdapat responden yang mengalami keluhan-keluhan muskuloskeletal, karena kapal pariwisata tidak dilengkapi dengan sandaran punggung yang menyebabkan penumpang langsung bersandar dengan dinding kapal yang terbuat oleh kayu yang keras. Bagian lengan merupakan hal yang penting, pada perahu tradisional tidak dilengkapi dengan fitur armrest atau sandaran tangan sehingga para penumpang menggunakan tangan untuk

menopang bagian tubuh. Responden yang mengalami keluhan pada leher bagian atas disebabkan tidak ada bantalan pada bagian tersebut yang membuat leher bersandar langsung pada dinding kapal.

Bagian tubuh yang paling sering mengalami nyeri yaitu pada bagian pantat (90%), dan punggung (83%). Sedangkan bagian pergelangan kaki kanan (29%) dan betis kanan (30%) memiliki tingkat keluhan nyeri yang paling sedikit. Untuk rata-rata skor responden pengguna kursi perahu yaitu 60 dengan klasifikasi tingkat risiko pada golongan ke-2 dimana skor tersebut dalam rentang 50-70 maka tindakan intervensi ergonomi diperlukan perbaikan fasilitas tempat duduk pada perahu wisata tradisional. Pada penelitian (Joseph et al., 2023) didapatkan tingkat keluhan *musculoskeletal* (MSDs) paling banyak keluhan sangat tinggi (47,2%), pada penelitian ini yaitu para nelayan banyak mengalami keluhan yang sangat tinggi sehingga diperlukan upaya koreksi oleh nelayan dan petugas kesehatan. Nyeri punggung bawah merupakan nyeri yang dirasakan di daerah punggung bawah yang bersumber pada tulang belakang daerah spinal (punggung bawah), saraf, otot dan struktur lainnya yang terdapat pada daerah tersebut (Palilingan, 2020; Maulina et al., 2020). Nyeri punggung bawah dapat disebabkan oleh penyakit maupun kelainan yang berasal dari luar spinal, misalnya penyakit atau kelainan testis dan ovarium, bisa juga disebabkan oleh kesalahan posisi tubuh pada saat melakukan pekerjaan (Lambek et al., 2021; Fulmer et al., 2017); Kumbea et al., 2021).

PENUTUP

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi dan menganalisis keluhan muskuloskeletal pada pengguna jasa perahu wisata tradisional menggunakan metode *Nordic Body Map* (NBM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa keluhan muskuloskeletal tertinggi dialami pada bagian pantat (90%) dan punggung (83%), sedangkan keluhan terendah terdapat pada pergelangan kaki kanan (29%) dan betis kanan (30%). Rata-rata skor NBM seluruh responden sebesar 60, yang termasuk dalam kategori sedang (rentang 50–70), mengindikasikan perlunya intervensi ergonomi terhadap desain kursi perahu wisata tradisional.

Secara biomekanika dan ergonomi, keluhan yang terkonsentrasi pada pantat dan punggung disebabkan oleh absennya bantalan tempat duduk, sandaran punggung, dan armrest pada kursi perahu tradisional yang ada saat ini. Kondisi ini menyebabkan beban tubuh tidak terdistribusi secara optimal, sehingga menimbulkan tekanan berlebih pada jaringan lunak dan kelelahan otot postur.

Implikasi praktis dari penelitian ini adalah perlunya redesain ergonomis kursi penumpang perahu wisata tradisional. Rekomendasi desain yang dapat diterapkan meliputi: (1) penambahan bantalan tempat duduk berbahan busa *medium-density*; (2) pemasangan sandaran punggung dengan sudut kemiringan 95–105°; (3) penambahan armrest untuk mengurangi kompensasi otot lengan; dan (4) penggunaan material anti-slip pada alas duduk. Penerapan rekomendasi ini diharapkan dapat mengurangi prevalensi keluhan muskuloskeletal, meningkatkan kenyamanan penumpang, dan meningkatkan kualitas layanan pariwisata laut secara berkelanjutan.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan metode pengukuran antropometri penumpang sebagai dasar perancangan ulang kursi perahu, serta melibatkan jumlah sampel yang lebih besar dan lokasi wisata yang lebih beragam agar hasil dapat digeneralisasi secara lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

Andriani, M., Rizal, S., Hasanuddin, I., & Rahman, S. (2023). Analisis Keluhan Nyeri Otot Pada Tubuh Nelayan Setelah Melakukan Pekerjaan. *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, *6*(1), 1140–1146.

Darmanto, S., Sarwoko, S., Yusim, A. K., Hartono, H., Ridwan, M., Yuniarto, Y., & Umardani, Y. (2021). Modifakasi Perahu Wisata Bahari dan Transportasi Berbasis Perahu Sopek Tradisional. *Jurnal Pengabdian Vokasi*, *2*(2), 106–110.

Fulmer, S., Buchholz, B., Scribani, M., & Jenkins, P. (2017). Musculoskeletal Disorders in Northeast Lobstermen. *Safety and Health at Work*, *8*(3), 282–289. https://doi.org/10.1016/j.shaw.2016.12.004

Ilmi, M. N., Perdana, S. S., & Komalasari, D. R. (2023). Musculoskeletal Problems in Fishermen Workers to Improve Community Economy in Bahuluang Village, Kep. Selayar, South Sulawesi. *Engagement: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *7*(2), 487–503.

Jalajuwita, R. N., & Paskarini, I. (2015). Hubungan Posisi Kerja dengan Keluhan Muskuloskeletal pada Unit Pengelasan PT. X Bekasi. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, *4*(1), 33–42.

Joseph, G., Sumampouw, O. J., & Kandou, G. D. (2023). Keluhan Muskuloskeletal pada Nelayan. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi*, *12*(1), 34–40.

Kumbea, N. P., Asrifuddin, A., & Sumampouw, O. J. (2021). Keluhan Nyeri Punggung Bawah pada Nelayan. *Indonesian Journal of Public Health and Community Medicine*, *2*(1), 21–26.

Lambek, A., Palilingan, R. A., & Suarjana, I. W. G. (2021). Hubungan Antara Posisi Kerja dengan Keluhan Musculoskeletal Pada Nelayan Di Desa Gemeh Kecamatan Gemeh Kabupaten Kepulauan Talaud. *Epidemia*, *2*(2), 25–31.

Laraqui, O., Roland-Lévy, C., Ghailan, T., El Bouri, H., Manar, N., Deschamps, F., & Laraqui, C. E. H. (2024). Musculoskeletal Disorders of Fishermen in The Artisanal and Coastal Sector. *International Maritime Health*, *75*(1), 1–9.

Manik, M. M., Kandou, G. D., & Kawatu, P. A. T. (2025). Hubungan Risiko Postur Tubuh dan Status Merokok dengan Keluhan Muskuloskeletal pada Nelayan. *Holistik Jurnal Kesehatan*, *19*(3), 563–570.

Mantoro, B. (2021). The Importance of Transportation in Knitting Indonesia's Diverse Communities Together. *KnE Social Sciences*, 340–352.

Maulina, D., Dewi, F. S., & Lestari, S. P. (2020). Hubungan Postur Kerja Janggal saat Menjaring Ikan terhadap Keluhan Low Back Pain Pada Perkumpulan Nelayan. *ENGINEERING AND TECHNOLOGY INTERNATIONAL JOURNAL: Cendikia Mulia Mandiri*, *2*(3), 169–174.

Müller, J. dos S., da Silva, E. M., & Franco Rego, R. (2022). Prevalence of Musculoskeletal Disorders and Self-Reported Pain in Artisanal Fishermen from a Traditional Community in Todos-os-Santos Bay, Bahia, Brazil. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(2). https://doi.org/10.3390/ijerph19020908

Nørgaard Remmen, L., Fromsejer Heiberg, R., Høyrup Christiansen, D., Herttua, K., & Berg-Beckhoff, G. (2021). Work-related Musculoskeletal Disorders among Occupational Fishermen: A Systematic Literature Review. *Occupational and Environmental Medicine*, *78*(7), 522. https://doi.org/10.1136/oemed-2020-106675

Palilingan, R. A. (2020). Hubungan Usia dan Masa Kerja dengan Keluhan Otot Rangka Pekerja Kacang Sangrai di Kecamatan Kawangkoan Kabupaten Minahasa. *Jurnal Ergonomi Dan K*, *3*.

Pradityatama, M., Suartika, I. M., Triadi, A. A. A., Nuarsa, M., Kurnia, F., & Fatihah, H. (2026). Usability Assessment of Tourism Boats using The System Usability Scale: A Case Study of Marine Tourism SMEs. *Journal Industrial Servicess*, *12*(1), 20–26. https://doi.org/10.62870/jiss.v12i1.30279

Tawaqqal, A., Kurnia, F., & Pradityatama, M. (2025). Skrining Keluhan Muskuloskeletal pada Mahasiswa Pengguna Sepeda Motor: Identifikasi Dini dan Intervensi untuk Mencegah Nyeri Kronis. *Jurnal ETAM*, *5*(2), 75–84. https://doi.org/10.46964/etam.v5i2.1314

Yudiardi, M. F., Imron, M., & Purwangka, F. (2021). Penilaian Postur Kerja dan Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Nelayan Bagan Apung dengan Menggunakan Metode REBA. *Jurnal IPTEKS Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan*, *8*(1), 14–23.