

GANGGUAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs) PADA SOPIR ANGKOT

Made Manik Wicaksana¹, Desak Made Citrawathi², Ni Putu Sri Ratna Dewi³

¹ Mahasiswa FMIPA Universitas Pendidikan Ganesha

^{2,3} Dosen FMIPA Universitas Pendidikan Ganesha

Email: manik.wicaksana@student.undiksha.ac.id, dskcitra@undiksha.ac.id, ratna.dewi@undiksha.ac.id

Published: September, 2026

ABSTRAK

Musculoskeletal Disorders (MSDs) adalah keluhan, gangguan dan atau bahkan kerusakan yang terjadi pada sistem muskuloskeletal yang dapat meliputi jaringan otot, sendi, ligamen, tendon, serta dapat juga meliputi struktur tulang, bagian dari sistem saraf serta pembuluh darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gangguan *musculoskeletal disorders (MSDs)* pada sopir angkot. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur dengan memperoleh bahan yang relevan dari jurnal. Hasil studi kepustakaan diperoleh bahwa ada hubungan antara durasi kerja, dengan gangguan muskuloskeletal pada sopir angkutan kota rute pasar Baru-Baruga Kota Kendari sebagai faktor protektif; hubungan bermakna antara masa kerja dan keluhan nyeri punggung bawah, hubungan bermakna antara durasi mengemudi dan keluhan nyeri punggung bawah, hubungan bermakna antara kebiasaan olahraga dan keluhan nyeri punggung bawah; dan terdapat hubungan yang signifikan antara variabel posisi duduk ergonomis dan lama kerja/hari terhadap keluhan nyeri punggung pada pengemudi angkutan umum. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa gangguan *musculoskeletal disorders (MSDs)* pada sopir angkot adalah nyeri punggung.

Kata Kunci: *Musculoskeletal Disorders (MSDs), Sopir Angkot, Nyeri Punggung*

ABSTRACT

Musculoskeletal Disorders (MSDs) are complaints, disturbances and or even damage that occur in the musculoskeletal system which can include muscle tissue, joints, ligaments, tendons, and can also include bone structures, parts of the nervous system and blood vessels. This study aims to determine *musculoskeletal disorders (MSDs)* in public transportation drivers. The method used in this research is a literature study by obtaining relevant material from journals. The results of the literature study show that there is a relationship between work duration and *musculoskeletal disorders* in city transport drivers on the Baru-Baruga market route in Kendari City as a protective factor; a significant relationship between length of work and complaints of low back pain, a significant relationship between driving duration and complaints of low back pain, a significant relationship between exercise habits and complaints of low back pain; and there is a significant relationship between ergonomic sitting position and working hours/day on complaints of back pain in public transport drivers. Thus, it can be concluded that *musculoskeletal disorders (MSDs)* in public transportation drivers are back pain.

Keyword: *Musculoskeletal Disorders (MSDs), Public Transport Drivers, Back Pain*

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

PENDAHULUAN

Musculoskeletal Disorders (MSDs) merupakan salah satu masalah kesehatan kerja utama yang menyumbang angka kesakitan tinggi di dunia. Berdasarkan data *World Health Organization (WHO)* tahun 2021, diperkirakan sekitar 1,71 miliar orang di seluruh dunia mengalami gangguan muskuloskeletal, di mana nyeri punggung bawah (low back pain) menjadi penyebab utama kecacatan atau disabilitas di 160 negara (Shahrani & Tri, 2023). Di Indonesia, prevalensi keluhan ini juga sangat signifikan. Merujuk pada data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, angka

kejadian penyakit muskuloskeletal di Indonesia berdasarkan diagnosis dan gejala mencapai 24,7% (Shahrani & Tri, 2023).

MSDs adalah keluhan, gangguan dan atau bahkan kerusakan yang terjadi pada sistem muskuloskeletal yang dapat meliputi jaringan otot, sendi, ligamen, tendon, serta dapat juga meliputi struktur tulang, bagian dari sistem saraf serta pembuluh darah. Keluhan yang ditimbulkan akibat MSDs adalah kesemutan, rasa kaku, bengkak, mati rasa, rasa terbakar serta nyeri. Penyebabnya adalah ketika otot menerima beban statis secara terus menerus dan berulang untuk jangka waktu yang lama (Hasibuan, 2020). Munculnya keluhan MSDs juga dapat disebabkan oleh peregangan otot yang berlebihan serta posisi kerja yang tidak alamiah dan bahkan lingkungan tempat kerja yang tidak wajar (Seroy et al., 2020).

Mengemudi dengan posisi duduk yang salah akan menyebabkan kelelahan begitu cepat karena otot-otot khususnya di pinggang menjadi tegang dan menimbulkan rasa nyeri pada pinggang. Menurut Setyowati, dkk. (2014) sumber kelelahan kerja dapat berasal dari lingkungan kerja, pekerjaan yang monoton, iklim kerja dan status kesehatan. Apabila pekerja yang lelah tetap meneruskan pekerjaannya, pekerja dapat mengalami keluhan-keluhan musculoskeletal, bahkan berisiko memicu terjadinya kecelakaan kerja (Apsil, dkk., 2023).

Gangguan *muskuloskeletal* umumnya menyerang area punggung, leher, serta ekstremitas atas dan bawah, yang memicu rasa nyeri dan ketidaknyamanan yang signifikan. Khususnya pada profesi pengemudi angkutan umum atau bus, tuntutan pekerjaan seringkali memaksa mereka berada dalam posisi duduk statis hingga belasan jam per hari (Istiqomah, dkk., 2024). Apabila postur kerja yang keliru dan fasilitas kursi yang tidak ergonomis ini terus dipertahankan, ketegangan otot punggung dapat memburuk secara perlahan. Pada tingkat yang lebih parah, cedera jaringan lunak dan otot ini dapat membatasi pergerakan secara ekstrem hingga memicu kelumpuhan atau disabilitas fungsional yang membuat penderitanya tidak mampu bekerja (Shahrani & Tri, 2023).

Keluhan berupa nyeri, ketidaknyamanan, terganggu saat menyetir dan menurunkan kepuasan maupun kemampuan bekerja. Keluhan rasa nyeri yang sering dirasakan oleh para pekerja adalah di bagian atas punggung, bahu, bagian leher, lengan atau tangan. Nyeri dirasakan mulai dari suatu bagian yang berpusat pada bagian tubuh tertentu yang dapat menyebar ke seluruh anggota tubuh bagian atas dan diikuti gangguan sensibilitas. Keluhan ini timbul dalam waktu yang lama sehingga dapat menimbulkan kecacatan dan mengakibatkan berkurangnya keterampilan untuk melaksanakan pekerjaan.

Gangguan *muskuloskeletal* ini dapat menyebabkan kita sulit untuk berjalan, duduk, bangun, tidur dan melakukan apapun. Posisi duduk saat bekerja tidak hanya terdapat di perkantoran atau industri saja, namun mengendarai mobil khususnya pengemudi angkutan kota juga termasuk pekerjaan dalam posisi duduk (Mauldhina, 2014).

Faktor-faktor yang mempengaruhi gangguan muskuloskeletal meliputi usia, Indeks Massa Tubuh (IMT), riwayat penyakit, desain workstation, lama kerja, masa kerja, dan kebiasaan merokok (Istiqomah, dkk., 2024). Apabila keluhan yang dialami tidak mendapatkan perawatan ataupun pengobatan dapat menyebabkan gangguan Musculoskeletal. Gangguan muskuloskeletal sering terjadi pada berbagai pekerja, yang dialami juga oleh supir. Menyetir sebagai profesi yang melibatkan berbagai faktor risiko seperti duduk terlalu lama, waktu istirahat yang kurang, kemacetan lalu lintas, dan posisi duduk statis dan desain kursi kerja yang kurang atau tidak ergonomis.

Ketika mengemudi dengan posisi duduk yang statis dan dalam durasi mengemudi yang lama akan mengakibatkan kelelahan dan timbul rasa pegal pada daerah punggung, sehingga menyebabkan keluhan nyeri punggung. Mengemudi dengan posisi duduk yang keliru akan menyebabkan kelelahan yang terlalu cepat, dikarenakan otot-otot punggung menjadi tegang, apabila dilakukan dalam waktu yang berulang-ulang akan menyebabkan nyeri sehingga dapat menyebabkan kelumpuhan. Hal ini menjadi faktor risiko keluhan nyeri punggung pada pengemudi yang sangat mengganggu kenyamanan dalam mengemudikan kendaraan (Parnanto, 2023).

Posisi duduk yang kurang baik dan didukung desain kursi yang buruk, dapat menyebabkan kekakuan dan kesakitan pada pinggang. Desain kursi yang nyaman akan memberikan tingkat kenyamanan pada pekerjanya. Jika sikap kerja dengan posisi duduk dengan frekuensi yang lama pada kursi yang kurang ergonomis akan menimbulkan masalah kesehatan pada pekerja, serta

kontraksi otot akan lebih statis the load patten lebih kuat dibandingkan kontraksi dinamis.

Berdasarkan literatur yang dikaji dalam artikel ini, data menunjukkan bahwa gangguan muskuloskeletal yang paling dominan terjadi pada pengemudi angkutan umum atau sopir angkot berpusat pada bagian punggung dan punggung bawah (*low back pain*) (Shahrani & Tri, 2023; Istiqomah, dkk., 2024).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gangguan *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada sopir angkot.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur (*literature review*) dengan pendekatan deskriptif. Metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi, mengkaji, dan menganalisis berbagai hasil penelitian yang berkaitan dengan gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada sopir angkutan kota (angkot), khususnya yang membahas faktor risiko, penyebab, serta keluhan yang sering dialami pengemudi.

Sumber data penelitian merupakan data sekunder yang diperoleh dari berbagai artikel ilmiah nasional, buku teks, dan referensi ilmiah yang relevan dengan topik penelitian. Pencarian literatur dilakukan melalui basis data Google Scholar, Garuda, dan Portal Neliti menggunakan kata kunci *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), *nyeri punggung bawah* (*low back pain*), *sopir angkot*, *pengemudi angkutan umum*, *postur kerja*, *ergonomi*, dan *Nordic Body Map*. Literatur yang digunakan diprioritaskan merupakan publikasi dalam rentang tahun 2014–2024, serta memiliki keterkaitan langsung dengan gangguan muskuloskeletal pada pengemudi kendaraan umum.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi artikel ilmiah yang membahas gangguan muskuloskeletal pada pengemudi angkutan umum, penelitian yang menggunakan metode kuantitatif maupun observasional, tersedia dalam bentuk teks lengkap (*full text*), serta memuat hasil penelitian mengenai faktor risiko maupun keluhan MSDs. Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi artikel yang tidak berkaitan dengan pengemudi kendaraan, artikel yang hanya berupa abstrak, prosiding tanpa naskah lengkap, maupun publikasi yang memiliki pembahasan di luar fokus penelitian.

Tahapan penelitian diawali dengan proses identifikasi artikel berdasarkan kata kunci yang telah ditentukan. Selanjutnya dilakukan proses penyaringan (*screening*) berdasarkan judul dan abstrak untuk memperoleh artikel yang sesuai dengan tujuan penelitian. Artikel yang memenuhi kriteria kemudian dibaca secara menyeluruh (*full text review*), diekstraksi berdasarkan identitas penelitian yang meliputi nama penulis, tahun publikasi, judul penelitian, metode penelitian, instrumen yang digunakan, serta hasil penelitian. Hasil ekstraksi tersebut kemudian dibandingkan, dianalisis, dan disintesis secara deskriptif sehingga diperoleh gambaran mengenai gangguan muskuloskeletal yang paling banyak dialami sopir angkot beserta faktor-faktor yang memengaruhinya.

Analisis data dilakukan menggunakan teknik analisis isi (*content analysis*), yaitu dengan mengelompokkan hasil-hasil penelitian berdasarkan tema yang sama, seperti jenis keluhan MSDs, faktor risiko, durasi kerja, postur kerja, masa kerja, usia, serta desain tempat duduk pengemudi. Selanjutnya dilakukan interpretasi terhadap hasil penelitian untuk memperoleh kesimpulan yang komprehensif mengenai gangguan musculoskeletal disorders pada sopir angkutan kota.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Studi Pustaka

No.	Penulis	Tahun	Volume dan Nomor	Judul	Hasil Penelitian
1	Indah Rabbihim, Ainurafiq, dan Mayurni Firdayan Malik	2023	Vol. 2, No. 3	Analisis Determinan Gangguan Muskuloskeletal pada Supir Angkutan Koper (Angkot) Rukerja di Kota Kendari	Pengukuran keluhan dilakukan menggunakan instrumen kuesioner Nordic Body Map. Tidak ada hubungan antara umur, masa kerja, merokok, dan postur kerja dengan gangguan muskuloskeletal pada sopir. Namun, terdapat hubungan antara durasi kerja dengan gangguan muskuloskeletal sebagai faktor protektif.
2	Syafa Istiqomah, Widi Raharjo, dan Agus Fitriangga	2024	Vol. 51, No.3	Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Nyeri Punggung Bawah Supir Bus DAMRI	Pengukuran keluhan dilakukan menggunakan skala Oswestry Disability Index (ODI). Dari penelitian didapatkan hubungan bermakna antara usia, masa kerja, durasi mengemudi, dan kebiasaan olahraga dengan keluhan nyeri punggung bawah.
3	Shahrani Dwianti Pane dan Tri Niswati Utami	2023	Vol. 17, No. 2	Hubungan Posisi Duduk terhadap Keluhan Nyeri Punggung pada Pengemudi Angkutan Umum	Terdapat hubungan yang signifikan antara variabel posisi duduk ergonomis dan lama kerja/hari terhadap keluhan nyeri punggung pada pengemudi. Keluhan ini secara spesifik dipicu oleh postur membungkuk serta penggunaan fasilitas tempat duduk (kursi) yang tidak layak, seperti terlalu tinggi atau terlalu rendah.

Pembahasan

Gangguan muskuloskeletal (*Musculoskeletal Disorders* atau MSDs) merupakan sekumpulan gangguan pada sistem gerak yang meliputi otot, tendon, ligamen, sendi, tulang, kartilago, hingga sistem saraf perifer. Gangguan ini dapat bersifat akut maupun kronis akibat paparan faktor risiko fisik di lingkungan kerja yang berlangsung secara terus-menerus. Menurut Chang, dkk. (2020), MSDs mencakup berbagai kondisi inflamasi dan degeneratif yang menyebabkan penurunan fungsi gerak, rasa nyeri, kekakuan, hingga keterbatasan aktivitas sehari-hari. Apabila tidak ditangani secara tepat, gangguan tersebut dapat menurunkan kualitas hidup pekerja, meningkatkan angka absensi kerja, mengurangi produktivitas, bahkan menyebabkan kecacatan permanen.

Salah satu faktor utama yang memicu terjadinya MSDs adalah sikap kerja yang tidak ergonomis. Postur kerja yang janggal, membungkuk, memutar tubuh secara berlebihan, maupun

mempertahankan posisi statis dalam waktu lama akan meningkatkan beban mekanis pada sistem otot rangka. Kapahang, dkk. (2022) menjelaskan bahwa semakin tinggi tingkat paparan terhadap postur kerja yang tidak ergonomis, maka semakin besar pula risiko terjadinya keluhan muskuloskeletal. Kondisi tersebut terjadi karena otot dipaksa bekerja secara terus-menerus tanpa kesempatan relaksasi yang memadai sehingga menimbulkan ketegangan otot, penurunan elastisitas jaringan, serta gangguan pada struktur tulang belakang dan persendian.

Tarwaka dan Bakri (2016) menyatakan bahwa otot yang menerima beban statis secara berulang dalam durasi yang panjang akan mengalami kelelahan, nyeri, bahkan kerusakan jaringan. Pada tahap awal, keluhan yang muncul umumnya bersifat sementara (*reversible*), yaitu rasa nyeri akan berkurang setelah pekerja beristirahat. Namun, apabila paparan terhadap beban kerja statis terus berlangsung tanpa adanya perbaikan kondisi kerja, keluhan tersebut dapat berkembang menjadi gangguan yang bersifat menetap (*persistent*). Pada kondisi ini, rasa nyeri tetap dirasakan meskipun aktivitas kerja telah dihentikan dan dapat berkembang menjadi gangguan muskuloskeletal kronis yang memerlukan penanganan medis.

Risiko tersebut sangat relevan pada profesi pengemudi angkutan kota (angkot). Aktivitas mengemudi mengharuskan pengemudi mempertahankan posisi duduk dalam waktu yang lama dengan gerakan tubuh yang relatif terbatas. Selain itu, pengemudi harus mempertahankan konsentrasi tinggi, melakukan gerakan berulang pada pedal dan kemudi, serta sering kali bekerja melebihi jam kerja normal untuk memenuhi target pendapatan. Kondisi tersebut menyebabkan otot punggung, bahu, leher, dan pinggang bekerja secara terus-menerus dalam kontraksi statis. Menurut Hikmah (2020), posisi duduk dalam waktu lama akan meningkatkan ketegangan pada otot perut dan punggung, mengubah kelengkungan fisiologis tulang belakang, serta memperbesar tekanan pada diskus intervertebralis sehingga tubuh lebih cepat mengalami kelelahan dan nyeri.

Hasil studi pustaka yang dikaji menunjukkan adanya kesamaan temuan pada berbagai penelitian mengenai faktor penyebab MSDs pada pengemudi. Penelitian Shahrani dan Tri (2023) menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara posisi duduk yang tidak ergonomis serta lamanya waktu kerja dengan munculnya keluhan nyeri punggung pada pengemudi angkutan umum. Posisi duduk yang membungkuk, sandaran kursi yang kurang menopang daerah lumbal, serta tinggi kursi yang tidak sesuai menyebabkan distribusi beban tubuh menjadi tidak seimbang sehingga meningkatkan tekanan pada tulang belakang bagian bawah. Temuan tersebut didukung oleh penelitian Istiqomah, dkk. (2024) yang menyatakan bahwa usia, masa kerja, durasi mengemudi, dan kebiasaan olahraga memiliki hubungan yang bermakna terhadap kejadian *low back pain* pada sopir bus. Dengan demikian, kejadian MSDs pada pengemudi dipengaruhi tidak hanya oleh faktor ergonomi, tetapi juga oleh faktor individu dan kebiasaan hidup.

Selain posisi duduk, durasi kerja menjadi faktor yang sangat menentukan timbulnya gangguan muskuloskeletal. Semakin lama seseorang mengemudi tanpa diselingi waktu istirahat yang cukup, maka semakin lama pula otot mempertahankan kontraksi statis. Kondisi tersebut mengurangi kesempatan otot untuk melakukan pemulihan sehingga akumulasi kelelahan akan semakin besar. Pada sopir angkot, waktu kerja yang dapat mencapai lebih dari delapan jam setiap hari dengan frekuensi berhenti dan berjalan yang tinggi menyebabkan paparan terhadap faktor risiko ergonomi berlangsung secara berulang dalam jangka panjang. Akibatnya, keluhan seperti nyeri punggung bawah, pegal pada bahu, leher kaku, serta kesemutan pada lengan maupun tungkai menjadi keluhan yang sering dilaporkan.

Secara fisiologis, kerja otot statis yang berlangsung terus-menerus akan memberikan tekanan pada pembuluh darah sehingga aliran darah menuju jaringan otot menjadi berkurang. Menurut Sutajaya (2014), berkurangnya suplai darah menyebabkan distribusi oksigen dan glukosa ke jaringan otot menjadi tidak optimal. Kondisi tersebut mengakibatkan metabolisme aerob berubah menjadi metabolisme anaerob sehingga menghasilkan penumpukan asam laktat sebagai sisa metabolisme. Akumulasi asam laktat kemudian merangsang reseptor nyeri pada jaringan otot sehingga muncul keluhan berupa rasa pegal, kesemutan, kaku, mudah lelah, hingga nyeri muskuloskeletal yang semakin berat apabila aktivitas tetap dilanjutkan. Apabila kondisi ini berlangsung secara berulang dalam waktu yang lama, kerusakan jaringan lunak dan gangguan fungsi tulang belakang dapat berkembang menjadi *low back pain* kronis.

Hasil penelitian yang dikaji juga menunjukkan bahwa *low back pain* merupakan bentuk gangguan muskuloskeletal yang paling dominan dialami oleh pengemudi angkutan umum. Hal ini disebabkan karena daerah lumbal merupakan bagian tubuh yang menerima beban terbesar saat seseorang duduk dalam waktu lama. Tekanan yang terus-menerus pada tulang belakang bagian bawah akan meningkatkan risiko degenerasi diskus intervertebralis, ketegangan ligamen, serta spasme otot paraspinal. Oleh karena itu, tidak mengherankan apabila sebagian besar penelitian melaporkan bahwa keluhan utama pengemudi berada pada daerah pinggang dan punggung bawah dibandingkan bagian tubuh lainnya.

Untuk mengetahui lokasi dan tingkat keparahan keluhan muskuloskeletal secara objektif, diperlukan instrumen penilaian yang terstandarisasi. Salah satu instrumen yang paling banyak digunakan adalah Nordic Body Map (NBM). Menurut Sutajaya (2019), kuesioner NBM mampu mengidentifikasi tingkat keluhan pada 28 bagian tubuh, mulai dari leher, bahu, lengan, punggung, pinggang, paha, lutut, hingga kaki. Instrumen ini banyak digunakan dalam penelitian ergonomi karena mudah diterapkan, memiliki tingkat validitas yang baik, serta mampu memberikan gambaran mengenai distribusi keluhan muskuloskeletal pada pekerja. Dengan demikian, hasil pengukuran menggunakan NBM dapat menjadi dasar dalam merancang program perbaikan ergonomi, pengaturan waktu kerja, maupun intervensi kesehatan kerja guna mengurangi risiko terjadinya MSDs pada sopir angkutan kota.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi literatur yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang paling banyak dialami oleh sopir angkutan kota (angkot) adalah nyeri punggung bawah (*low back pain*). Keluhan tersebut muncul akibat aktivitas mengemudi yang dilakukan dalam posisi duduk statis dengan durasi yang lama, postur kerja yang kurang ergonomis, serta penggunaan kursi pengemudi yang tidak sesuai dengan prinsip ergonomi.

Hasil kajian menunjukkan bahwa faktor-faktor yang berhubungan dengan terjadinya MSDs pada sopir angkot meliputi usia, masa kerja, durasi mengemudi, posisi duduk, kebiasaan olahraga, serta desain fasilitas tempat duduk. Di antara faktor-faktor tersebut, posisi duduk yang tidak ergonomis dan lamanya waktu mengemudi merupakan faktor yang paling konsisten berkontribusi terhadap timbulnya keluhan nyeri punggung bawah. Kondisi tersebut menyebabkan kontraksi otot secara statis dalam waktu yang lama, menghambat sirkulasi darah, meningkatkan penumpukan asam laktat, serta memicu rasa nyeri pada sistem muskuloskeletal.

Berdasarkan temuan tersebut, penerapan prinsip ergonomi di lingkungan kerja pengemudi menjadi langkah penting dalam mencegah terjadinya MSDs. Upaya seperti perbaikan desain kursi pengemudi, pengaturan posisi duduk yang benar, pemberian waktu istirahat yang cukup, serta melakukan peregangan otot secara berkala diharapkan mampu mengurangi risiko gangguan muskuloskeletal, meningkatkan kenyamanan kerja, dan menjaga produktivitas serta kesehatan para sopir angkutan kota.

REFERENCES

- Apsil, E., Marwanto, A., & Gazali, M. (2023). Hubungan Kelelahan Kerja dengan Resiko Kecelakaan pada Supir Truk Angkutan Batu Bara. *Journal of Nursing and Public Health (JNPH)*. Vol. 11, No. 2: 547-553.
- Chang, K. C., dkk. (2020). Musculoskeletal disorders, psychosocial stress and associated factors among home-based migrant care workers. *Work*, 65(3), 647-659.
- Hikmah, I. N. (2020). Tingkat Kebugaran dan Kelelahan Kerja terhadap Kejadian Kecelakaan pada Pengemudi Bus. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 4(3), 435-447.
- Indah, R., Ainurafiq, Mayurni F.M. (2023). Analisis Determinan Gangguan Muskuloskeletal pada Supir Angkutan Kota (Angkot) Rute Pasar Baru – Baruga di Kota Kendari. *Jurnal Penelitian Sains dan Kesehatan Avicenna*. Vol. 2, No. 3 : 40-50
- Istiqomah, S., Raharjo, W., & Fitriangga, A. (2024). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Nyeri Punggung Bawah Supir Bus DAMRI. *Cermin Dunia Kedokteran*

- (CDK), 51(3), 124-129.
- Kapahang, A. G. A., Kawatu, P. A. T., & Kapantow, N. H. (2022). Hubungan Antara Sikap Kerja dengan Keluhan Muskuloskeletal Petani di Desa Rasi Satu Kecamatan Ratahan. *Jurnal Lentera: Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 57-61.
- Pane, S. D., & Utami, T. N. (2023). Hubungan posisi duduk terhadap keluhan nyeri punggung pada pengemudi angkutan umum. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 17(2), 150-157.
- Parnanto, W. I. (2023). Hubungan Durasi Mengemudi Dengan Keluhan Nyeri Punggung Bawah (Low Back Pain) Pada Pengemudi Bus AKAP di Terminal Kampung Rambutan Tahun 2023. Jakarta: Universitas MH Thamrin.
- Saleh, M. L. (2018). *Man Behind The Scene Aviation Safety*. Yogyakarta: Deepublish.
- Soedirman., Prawirakusumah, Suma'mur. (2014). *Kesehatan Kerja dalam Perspektif Hiperkes & Keselamatan Kerja*. Jakarta: Erlangga.
- Sutajaya, I. M. (2014). *Sistem Gerak Manusia*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sutajaya, I. M. (2019). *Ergonomi*. Depok: Rajawali Pers.
- Tarwaka, & Bakri, S. H. A. (2016). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA Press.
- Wahab, A, (2019). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Nyeri Punggung Bawah (Low Back Pain) pada Nelayan di Desa Batu Karas Kecamatan Cijulang Pangandaran. Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Wurarah, M.L., Kawatu, P.A.T., dan Akili, R.H. (2020). Hubungan antara Beban Kerja dengan Kelelahan Kerja pada Petani. *Indonesian Journal of Public Health and Community Medicine*. 1(2): 6–10.