

## **Upaya Peningkatan Pengetahuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pekerja Sektor Informal Pengolahan Makanan Dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Tulang Belakang**

**Inayah Wahyu Widyaningrum<sup>1</sup>, Rakhmad Rosadi<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Program Studi Pendidikan Profesi Fisioterapi, Universitas Muhammadiyah Malang, Indonesia

Received : 23 Mei 2026, Revised : 30 Mei 2026, Published : 5 Juni 2026

### **Corresponding Author**

Nama Penulis: Inayah Wahyu Widyaningrum

E-mail: [inayahwahyuna1414@gmail.com](mailto:inayahwahyuna1414@gmail.com)

### **Abstrak**

Pekerja sektor informal pengolahan makanan berisiko mengalami musculoskeletal disorders (MSDs) akibat aktivitas kerja berulang dan posisi kerja yang tidak ergonomis. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) melalui edukasi ergonomi dan latihan peregangan pada pekerja yang mengalami keluhan muskuloskeletal pada tulang belakang. Kegiatan dilaksanakan pada Februari 2026 di usaha kuliner nasi goreng di Desa Saptorenggo, Kecamatan Pakis, Kabupaten Malang dengan melibatkan 10 pekerja. Metode yang digunakan meliputi identifikasi masalah, screening keluhan muskuloskeletal menggunakan Nordic Body Map (NBM), pengukuran pengetahuan K3 melalui pre-test dan post-test, pemberian edukasi ergonomi menggunakan leaflet, serta demonstrasi latihan peregangan. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan pekerja mengenai K3 dengan sebagian besar skor post-test mencapai 100%, serta penurunan keluhan muskuloskeletal pada tulang belakang setelah dilakukan latihan peregangan. Dengan demikian, edukasi ergonomi dan latihan peregangan efektif dalam meningkatkan pengetahuan K3 dan menurunkan keluhan muskuloskeletal pada pekerja sektor informal.

**Kata kunci** – K3, latihan peregangan, musculoskeletal disorders

### **Abstract**

Informal food-processing workers are at risk of experiencing musculoskeletal disorders (MSDs) due to repetitive work activities and non-ergonomic working postures. This community service activity aimed to improve occupational health and safety (OHS) knowledge through ergonomic education and stretching exercises for workers experiencing musculoskeletal complaints in the spine. The activity was conducted in February 2026 at a fried rice culinary business in Saptorenggo Village, Pakis District, Malang Regency, involving 10 workers. The methods included problem identification, musculoskeletal complaint screening using the Nordic Body Map (NBM), assessment of OHS knowledge through pre-test and post-test, ergonomic education using leaflets, and demonstration of stretching exercises. The results showed an improvement in workers' OHS knowledge, with most post-test scores reaching 100%, as well as a reduction in spinal musculoskeletal complaints after the stretching exercises were implemented. In conclusion, ergonomic education and stretching exercises were effective in improving OHS knowledge and reducing musculoskeletal complaints among informal sector workers.

**Keywords** – OHS, stretching exercises, musculoskeletal disorders

**How To Cite** : Widyaningrum, I. W., & Rosadi, R. (2026). Upaya Peningkatan Pengetahuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pekerja Sektor Informal Pengolahan Makanan Dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Tulang Belakang . Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa, 4(4), 1108 - 1116. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v4i3.4439>

**Copyright** ©2026 Inayah Wahyu Widyaningrum, Rakhmad Rosadi

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license



## PENDAHULUAN

Sektor informal umumnya terdiri dari usaha berskala kecil yang, memiliki tingkat pendapatan relatif rendah, serta memiliki perlindungan kerja yang terbatas dibandingkan dengan sektor formal (Kong & Wei, 2023). Pekerja sektor informal merupakan kelompok pekerja yang memiliki peran penting dalam perekonomian masyarakat, khususnya dalam sektor usaha kecil seperti pengolahan makanan. Salah satu contoh pekerja sektor informal adalah pedagang nasi goreng yang melakukan aktivitas memasak secara langsung di tempat berjualan dengan menggunakan peralatan sederhana seperti kompor gas, wajan besar, spatula, dan meja kerja. Aktivitas kerja tersebut sering dilakukan dalam posisi berdiri dalam waktu lama, membungkuk, serta melakukan gerakan berulang seperti mengaduk dan mengangkat bahan makanan (Muslimah et al., 2025)

Kondisi kerja yang tidak ergonomis dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan seperti *musculoskeletal disorders (MSDs)*. *Musculoskeletal disorders (MSDs)* merupakan gangguan pada sistem otot, sendi, tendon, ligamen, dan saraf yang dapat menyebabkan nyeri, kekakuan, serta keterbatasan gerak pada bagian tubuh tertentu (Adiyanto et al., 2022). Gangguan ini umumnya disebabkan oleh aktivitas kerja yang berulang, postur kerja yang tidak ergonomis, serta beban kerja fisik yang berlebihan. Pada pekerja sektor informal pengolahan makanan, keluhan muskuloskeletal sering terjadi terutama pada bagian tulang belakang akibat aktivitas berdiri lama, membungkuk saat memasak, serta gerakan mengaduk yang dilakukan secara berulang dalam waktu yang lama (Abebaw et al., 2024).

Secara global, gangguan muskuloskeletal menjadi salah satu penyebab utama disabilitas kerja dan kehilangan produktivitas pada pekerja. Prevalensi orang dengan keluhan muskuloskeletal di dunia diperkirakan mencapai 1,7 miliar orang di dunia (Pitzalis et al., 2025). Kondisi ini sering dikaitkan dengan aktivitas kerja yang melibatkan gerakan berulang, postur kerja yang tidak ergonomis, serta beban kerja fisik yang berlebihan (Akbar et al., 2024). Oleh karena itu, penerapan prinsip ergonomi dan keselamatan kerja sangat penting untuk mencegah terjadinya gangguan muskuloskeletal pada pekerja.

Pekerja pada sektor usaha kecil dan menengah terutama penjual nasi goreng sering mengalami keluhan muskuloskeletal. Hal ini disebabkan karena pekerja sektor informal sering kali kurang mendapatkan perhatian yang cukup karena keterbatasan pengetahuan mengenai keselamatan dan kesehatan kerja (K3) terutama akibat keterbatasan pengetahuan mengenai risiko kerja dan cara pencegahannya (Pratiwi & Jannah, 2024). Penerapan prinsip ergonomi dan K3 sangat penting untuk mencegah terjadinya gangguan kesehatan akibat kerja. Pengetahuan mengenai postur kerja yang benar, pentingnya waktu istirahat kerja, serta latihan peregangan (*stretching exercise*) dapat membantu mengurangi risiko terjadinya keluhan muskuloskeletal, khususnya pada bagian tulang belakang (Fitri et al., 2025).

Latihan peregangan (*stretching exercise*) merupakan salah satu bentuk intervensi ergonomi yang dapat dilakukan untuk menjaga kesehatan sistem muskuloskeletal pada pekerja. Peregangan bertujuan untuk meningkatkan fleksibilitas otot, memperbaiki sirkulasi darah, serta mengurangi ketegangan otot yang terjadi akibat aktivitas kerja yang dilakukan secara berulang atau dalam posisi statis dalam waktu yang lama (Odebiyi & Okafor, 2023). Selain itu, latihan peregangan juga dapat membantu meningkatkan rentang gerak sendi serta mengurangi risiko cedera pada otot dan jaringan lunak lainnya. Oleh karena itu, penerapan latihan peregangan secara rutin sebelum bekerja, saat jeda kerja, maupun setelah bekerja dapat menjadi salah satu strategi preventif yang efektif dalam menjaga kesehatan otot dan tulang belakang pada pekerja.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesadaran pekerja terhadap pentingnya K3 adalah melalui edukasi ergonomi dan latihan peregangan (*stretching exercise*). Latihan peregangan dapat membantu mengurangi ketegangan otot, meningkatkan fleksibilitas, serta mencegah terjadinya keluhan muskuloskeletal akibat aktivitas kerja yang berulang (Fitri et al., 2025). Berdasarkan

hal tersebut, diperlukan kegiatan edukasi yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan pekerja mengenai penerapan prinsip ergonomi dan keselamatan kerja dalam aktivitas sehari-hari.

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) melalui edukasi ergonomi dan latihan peregangan pada pekerja sektor informal pengolahan makanan yang mengalami keluhan muskuloskeletal pada tulang belakang.

## **METODE**

Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan Februari 2026 di Usaha Kuliner Nasi Goreng, Desa Saptorenggo, Kec. Pakis, Kab. Malang. Lokasi kegiatan terdiri dari empat toko usaha nasi goreng dengan jumlah total populasi sebanyak 10 orang pekerja yang terlibat langsung dalam aktivitas pengolahan makanan.

Tahap pertama kegiatan diawali dengan pengkajian awal dan identifikasi permasalahan yang dilakukan melalui observasi langsung terhadap aktivitas kerja pekerja. Pada tahap ini dilakukan identifikasi kondisi kerja serta permasalahan yang berkaitan dengan keselamatan dan kesehatan kerja (K3), khususnya terkait keluhan muskuloskeletal pada tulang belakang. Selain itu, tim juga merancang materi edukasi mengenai prinsip dasar K3 dan ergonomi kerja yang disesuaikan dengan kondisi kerja pekerja sektor informal pengolahan makanan.

Media edukasi yang digunakan dalam kegiatan ini berupa leaflet yang berisi informasi mengenai postur kerja yang ergonomis serta contoh latihan peregangan yang dapat dilakukan selama aktivitas kerja. Latihan peregangan yang diperkenalkan dalam kegiatan ini meliputi beberapa gerakan sederhana yang bertujuan untuk mengurangi ketegangan otot dan meningkatkan fleksibilitas tubuh, antara lain *standing quadriceps stretch*, *calf and hamstring stretch*, *toe touch stretch*, *back stretch*, *seated side bending stretch*, *standing upper back stretch*, *standing back extension stretch*, *cross arm shoulder stretch*, *overhead triceps stretch*, *behind-the-back shoulder stretch*, dan *behind-the-back hand clasp stretch* (Kisner & Colby, 2012). Gerakan-gerakan tersebut difokuskan pada otot-otot utama yang sering mengalami ketegangan selama aktivitas kerja, khususnya pada area punggung, bahu, dan tungkai, sehingga diharapkan dapat membantu mengurangi risiko terjadinya keluhan muskuloskeletal pada pekerja.

Tahap kedua merupakan pelaksanaan kegiatan yang meliputi *screening* keluhan muskuloskeletal pada tulang belakang dan tingkat pengetahuan pekerja mengenai prinsip dasar keselamatan dan kesehatan kerja. *Screening* keluhan muskuloskeletal dilakukan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) untuk mengetahui bagian tubuh yang mengalami keluhan akibat aktivitas kerja. Selain itu, dilakukan pengukuran tingkat pengetahuan dasar K3 menggunakan metode *pre-test* melalui wawancara dengan 10 pertanyaan yang berkaitan dengan keselamatan kerja, ergonomi kerja, serta upaya pencegahan gangguan muskuloskeletal. Setelah dilakukan *pre-test*, peserta diberikan edukasi mengenai prinsip ergonomi kerja serta demonstrasi latihan peregangan yang dapat dilakukan sebelum bekerja, saat jeda kerja, dan setelah bekerja.



**Gambar 1.**  
Media Leaflet yang Digunakan Dalam Sosialisasi

Tahap ketiga adalah evaluasi kegiatan yang dilakukan melalui *post-test* untuk mengetahui peningkatan tingkat pengetahuan peserta setelah diberikan edukasi. *Post-test* dilakukan dengan menggunakan pertanyaan yang sama seperti pada *pre-test*. Selain itu, dilakukan evaluasi terhadap keluhan muskuloskeletal pada tulang belakang yang dirasakan pekerja setelah kegiatan edukasi. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif untuk melihat perubahan tingkat pengetahuan peserta serta gambaran keluhan muskuloskeletal setelah pelaksanaan kegiatan edukasi ergonomi dan latihan peregangan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan ini memberikan edukasi tentang prinsip dasar K3, postur kerja yang ergonomis serta contoh latihan peregangan yang dapat dilakukan selama aktivitas kerja. Berikut karakteristik responden pada kegiatan ini :

**Tabel 1.**  
Karakteristik Umum Responden

Karakteristik Responden	n	Persentase
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki - Laki	6	60 %
Perempuan	4	40 %
<b>Total</b>	10	100%
<b>Usia</b>		
20 - 29	6	60 %
30 - 39	-	0 %
40 - 49	1	10 %
50 - 59	2	20 %
60 - 69	1	10 %
<b>Total</b>	10	100%

Berdasarkan Tabel 1, karakteristik umum responden pada kegiatan ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 6 orang (60%), sedangkan responden perempuan sebanyak 4 orang (40%). Hal ini menunjukkan bahwa pekerja pada usaha kuliner nasi goreng di lokasi kegiatan lebih banyak didominasi oleh pekerja laki-laki dibandingkan perempuan.

Berdasarkan kelompok usia responden, mayoritas responden berada pada rentang usia 20–29 tahun yaitu sebanyak 6 orang (60%). Responden pada kelompok usia 50–59 tahun sebanyak 2 orang (20%), sedangkan kelompok usia 40–49 tahun dan 60–69 tahun masing-masing sebanyak 1 orang (10%). Tidak terdapat responden pada kelompok usia 30–39 tahun.

Distribusi usia tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja pada usaha kuliner nasi goreng berada pada usia produktif. Usia produktif umumnya memiliki kemampuan fisik yang cukup baik dalam melakukan aktivitas kerja, namun aktivitas kerja yang dilakukan secara berulang dan dalam posisi yang tidak ergonomis tetap berpotensi menimbulkan keluhan muskuloskeletal apabila tidak disertai dengan penerapan prinsip keselamatan dan kesehatan kerja yang baik (Akbar et al., 2024).

**Tabel 2.**  
Tingkat Pengetahuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Pengetahuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja	Pre-test	Post-test
Pertanyaan – 1	40 %	80 %
Pertanyaan – 2	70 %	100 %
Pertanyaan – 3	100 %	100 %
Pertanyaan – 4	40 %	100 %
Pertanyaan – 5	40 %	100 %
Pertanyaan – 6	30 %	80 %
Pertanyaan – 7	40 %	80 %
Pertanyaan – 8	0 %	100 %
Pertanyaan – 9	10 %	100 %
Pertanyaan – 10	20 %	100 %

Hasil wawancara tingkat pengetahuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) diukur menggunakan kuesioner *pre-test* dan *post-test* yang terdiri dari 10 pernyataan dengan pilihan jawaban "ya" dan "tidak". Berdasarkan Tabel 2, hasil *pre-test* menunjukkan bahwa tingkat pemahaman peserta sebelum diberikan edukasi mayoritas berada pada 40%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja masih memiliki pemahaman yang terbatas mengenai prinsip dasar keselamatan dan kesehatan kerja serta penerapan ergonomi dalam aktivitas kerja sehari-hari. Skor terendah terdapat pada pernyataan ke-8 (0%) yang berkaitan dengan latihan peregangan sebagai salah satu upaya untuk mencegah nyeri otot akibat aktivitas kerja yang berulang. Rendahnya tingkat pengetahuan tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja belum mengetahui manfaat latihan peregangan dalam mencegah keluhan muskuloskeletal (Pratiwi & Jannah, 2024).

Setelah dilakukan kegiatan edukasi mengenai prinsip ergonomi serta demonstrasi latihan peregangan, hasil *post-test* menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan peserta mengenai keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dengan mayoritas skor mencapai 100%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa kegiatan edukasi yang diberikan mampu meningkatkan pemahaman peserta mengenai pentingnya penerapan prinsip K3 dan ergonomi dalam aktivitas kerja. Selain itu, penggunaan media edukasi berupa leaflet dan demonstrasi latihan peregangan juga membantu peserta dalam memahami materi yang diberikan secara lebih mudah. Hasil ini menunjukkan bahwa kegiatan edukasi ergonomi dan latihan peregangan dapat menjadi salah satu upaya yang efektif dalam meningkatkan pengetahuan pekerja sektor informal mengenai pencegahan gangguan muskuloskeletal di tempat kerja (Adiyanto et al., 2022).

**Tabel 3.**  
Tingkat Nyeri Pada Keluhan Muskuloskeletal Tulang Belakang

Nama	Tingkat Nyeri	
	Sebelum	Sesudah
Tn. R	B	B
Tn. I	C	B
Tn. A	B	B
Ny. I	C	B
Tn. A	B	A
Ny. M	C	B
Ny. B	C	B
Tn. T	C	B
Tn. D	B	A
Ny. I	A	A

Hasil wawancara mengenai tingkat nyeri pada keluhan muskuloskeletal pada tulang belakang diukur menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) yang terdiri dari empat kategori tingkat nyeri yaitu A: tidak terasa sakit, B: sedikit sakit, C: sakit, dan D: sangat sakit. Berdasarkan Tabel 3, hasil *pre-test* menunjukkan bahwa keluhan muskuloskeletal pada tulang belakang sebelum diberikan edukasi mayoritas berada pada kategori sakit (C). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja mengalami keluhan muskuloskeletal pada bagian tulang belakang akibat aktivitas kerja yang dilakukan secara berulang serta posisi kerja yang kurang ergonomis. Secara rinci, sebanyak 5 peserta mengalami keluhan sakit pada tulang belakang, 4 peserta merasakan sedikit sakit, dan 1 peserta tidak merasakan sakit pada tulang belakang.

Setelah dilakukan kegiatan edukasi dan demonstrasi latihan peregangan, hasil *post-test* menunjukkan adanya penurunan tingkat keluhan muskuloskeletal pada tulang belakang. Mayoritas

peserta melaporkan keluhan pada kategori sedikit sakit (B), bahkan beberapa peserta mengalami penurunan keluhan hingga kategori tidak terasa sakit (A). Perubahan ini menunjukkan bahwa kegiatan demonstrasi latihan peregangan yang diberikan kepada pekerja mampu membantu mengurangi ketegangan otot pada bagian tulang belakang. Dengan demikian, latihan peregangan yang dilakukan sebelum bekerja, saat jeda kerja, maupun setelah bekerja dapat menjadi salah satu upaya yang efektif dalam menurunkan keluhan muskuloskeletal pada pekerja sektor informal (Fitri et al., 2025).



**Gambar 2.**

Pelaksanaan Screening Tingkat Pengetahuan K3 & Keluhan Muskuloskeletal Pada Tulang Belakang



**Gambar 3.**

Pelaksanaan Edukasi Tingkat Pengetahuan K3 & Teknik Peregangan



**Gambar 4.**

Demonstrasi Teknik Peregangan

## **KESIMPULAN**

### **Kesimpulan :**

Berdasarkan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa edukasi mengenai keselamatan dan kesehatan kerja (K3) melalui penyuluhan ergonomi dan demonstrasi latihan peregangan mampu meningkatkan pengetahuan pekerja sektor informal pengolahan makanan mengenai penerapan prinsip K3 dalam aktivitas kerja sehari-hari. Hal ini ditunjukkan dari hasil evaluasi pre-test dan post-test yang menunjukkan adanya peningkatan tingkat pengetahuan peserta setelah diberikan edukasi.

Selain itu, kegiatan demonstrasi latihan peregangan juga menunjukkan adanya penurunan tingkat keluhan muskuloskeletal pada tulang belakang yang dirasakan oleh pekerja. Sebelum kegiatan dilakukan, mayoritas pekerja mengalami keluhan nyeri pada kategori sakit, sedangkan setelah kegiatan edukasi dan demonstrasi peregangan, keluhan yang dirasakan pekerja sebagian besar menurun menjadi kategori sedikit sakit bahkan tidak terasa sakit.

Dengan demikian, kegiatan edukasi ergonomi dan latihan peregangan dapat menjadi salah satu upaya promotif dan preventif yang efektif dalam meningkatkan pengetahuan pekerja mengenai keselamatan dan kesehatan kerja serta membantu menurunkan keluhan muskuloskeletal pada pekerja sektor informal pengolahan makanan.

### **Saran :**

Kegiatan edukasi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) serta latihan peregangan pada pekerja sektor informal pengolahan makanan diharapkan dapat dilakukan secara rutin dan berkelanjutan agar pekerja mampu menerapkan prinsip ergonomi dalam aktivitas kerja sehari-hari. Pekerja disarankan untuk melakukan latihan peregangan sebelum bekerja, saat jeda kerja, dan setelah bekerja guna membantu mengurangi ketegangan otot serta mencegah terjadinya keluhan muskuloskeletal pada tulang belakang.

Selain itu, pemilik usaha diharapkan dapat mendukung penerapan ergonomi kerja dengan menyediakan lingkungan kerja yang lebih nyaman dan aman bagi pekerja. Kegiatan edukasi serupa juga diharapkan dapat dikembangkan dengan jumlah responden yang lebih banyak serta waktu pemantauan yang lebih panjang sehingga efektivitas program terhadap penurunan keluhan muskuloskeletal dapat diketahui secara lebih optimal.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pemilik usaha kuliner nasi goreng di Desa Saptorenggo, Kecamatan Pakis, Kabupaten Malang yang telah memberikan izin serta dukungan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pekerja yang telah berpartisipasi sebagai responden dalam kegiatan ini serta kepada pihak Program Studi Pendidikan Profesi Fisioterapi yang telah mendukung terlaksananya kegiatan edukasi keselamatan dan kesehatan kerja (K3) ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Abebaw, T., Destaw, B., Yenealem, D. G., Tesfaye, A. H., Melaku, C., Mamaye, Y., Bezie, A. E., & Abere, G. (2024). Work-related musculoskeletal disorders: prevalence, associated factors, and impact on quality of life among kitchen workers in hospitality industry, Bahir Dar City, Northwest Ethiopia, 2023. *Frontiers in Public Health*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1358867>
- Adiyanto, O., Mohamad, E., Jaafar, R., Ma'rif, F., Faishal, M., & Anggraeni, A. (2022). Application of Nordic Body Map and Rapid Upper Limb Assessment for Assessing Work-related Musculoskeletal Disorders: A case study in Small and Medium Enterprises. *International Journal of Integrated Engineering*, 14(4), 10–19. <https://doi.org/10.30880/ijie.2022.14.04.002>

- Akbar, H., Kaseger, H., Rizki Fauzan, M., Silvia Mokoginta, J., Wayan Dimkatni, N., & Novitasari, D. (2024). Faktor yang berhubungan dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Tambang Factors Related to Musculoskeletal Disorders (MSDs) Complaints in Mining Workers. *Gorontalo Journal of Public Health*. <https://doi.org/https://doi.org/10.32662/gjph.v7i2.3792>
- Fitri, F. N., Romadhoni, D. L., Ramadhani, A. N., & Setiawan, C. (2025). Preventing Occupational Musculoskeletal Disorders: Effect of Stretching Exercise in Reducing Pain Among Factory Workers. *Indonesian Journal of Medicine*, 10(02), 125–132. <https://doi.org/10.26911/theijmed.2025.10.02.04>
- Kisner, C., & Colby, L. A. (2012). *Therapeutic Exercise Foundations and Techniques* (6th ed.). [www.fadavis.com](http://www.fadavis.com)
- Kong, X., & Wei, J. (2023). A Review of Informal Employment Research. *Open Journal of Applied Sciences*, 13(12), 2263–2272. <https://doi.org/10.4236/ojapps.2023.1312176>
- Muslimah, E., Nandiroh, S., Faizi, A. N., Munawir, H., & Fahmi, A. A. (2025). Risk assessment using ERIN and CVL methods to minimize musculoskeletal disorders for operators in the food industry. *OPSI*, 18(2), 307–320. <https://doi.org/10.31315/opsi.v18i2.12370>
- Odebiyi, D. O., & Okafor, U. A. C. (2023). *Musculoskeletal Disorders, Workplace Ergonomics and Injury Prevention*. IntechOpen. <https://doi.org/https://doi.org/10.5772/intechopen.106031>
- Pitzalis, R. F., Cartocci, N., Di Natali, C., Monica, L., Caldwell, D. G., Berselli, G., & Ortiz, J. (2025). Ergonomic Assessment of Work Activities for an Industrial-oriented Wrist Exoskeleton. *Proceedings of the 22nd Congress of the International Ergonomics Association*. [https://doi.org/10.1007/978-981-96-9330-6\\_19](https://doi.org/10.1007/978-981-96-9330-6_19)
- Pratiwi, I., & Jannah, I. W. (2024). Redesign of workstations to minimize musculoskeletal disorders for guitar workers in Indonesia. *OPSI*, 17(1), 81. <https://doi.org/10.31315/opsi.v17i1.10837>