

## **Edukasi Dan Pencegahan Terjadinya Gangguan Muskuloskeletal (MSDs) Pada Guru Dan Karyawan MTs Darussalam Kademangan**

**Rini Nurhayati<sup>1</sup>, Zidni Immanurohmah Lubis<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Universitas Muhammadiyah Malang, Indonesia

### **Corresponding Author**

**Nama Penulis:** Rini Nurhayati

**E-mail:** [rininurhayatisip19@gmail.com](mailto:rininurhayatisip19@gmail.com)

### **Abstrak**

Muskuloskeletal disorder (MSDs) merupakan keluhan yang dirasakan pada otot skeletal mulai dari keluhan ringan hingga keluhan berat, sebagai akibat dari postur statis dan berulang dalam jangka waktu yang cukup lama, sehingga dapat menyebabkan kerusakan pada otot, saraf, tendon, sendi, tulang rawan, dan diskus intervertebralis. Menurut WHO adalah sekitar 20%-33% di seluruh dunia. Dan staff akademik menjadi prevalensi gangguan muskuloskeletal tertinggi yaitu sekitar 39%-59%. Guru dan karyawan di sekolah cenderung memiliki resiko tinggi terhadap MSDs akibat durasi duduk yang lama, postur kerja yang tidak ergonomis, dan minimnya kesadaran terhadap pentingnya peregangan di sela-sela waktu bekerja. Kegiatan edukasi dilakukan di MTs Darussalam Kademangan dengan total responden sebanyak 16 orang dari total guru dan karyawan sebanyak 29 orang. Kegiatan ini bertujuan untuk menilai tingkat pengetahuan para guru dan karyawan terkait dengan gangguan muskuloskeletal serta pencegahannya. Adapun media edukasi yang digunakan selama kegiatan seperti; leaflet, poster, dan juga power point yang berisikan mengenai penjelasan dari MSDs serta pencegahannya. Berdasarkan diagram evaluasi sebelum dan setelah pemaparan materi dengan menggunakan lembar kuisioner pada poin "YA" kegiatan tersebut telah mencapai tujuan yaitu untuk memberikan edukasi dan pemahaman peserta terkait gangguan muskuloskeletal yang dapat timbul akibat postur dan posisi yang salah ketika bekerja.

**Kata kunci** - edukasi, ergonomi, fisioterapi, demonstrasi, gangguan muskuloskeletal, MSDs

### **Abstract**

Muskuloskeletal disorders (MSDs) are complaints felt in the skeletal muscles ranging from mild to severe complaints, as a result of static and repetitive postures over a long period of time, so that it can cause damage to muscles, nerves, tendons, joints, cartilage, and intervertebral discs. According to WHO, it is around 20%-33% worldwide. And academic staff have the highest prevalence of musculoskeletal disorders, which is around 39%-59%. Teachers and employees at schools tend to have a high risk of MSDs due to long sitting duration, non-ergonomic work postures, and minimal awareness of the importance of stretching in between work times. Educational activities were carried out at MTs Darussalam Kademangan with a total of 16 respondents from a total of 29 teachers and employees. This activity aims to assess the level of knowledge of teachers and employees related to musculoskeletal disorders and their prevention. The educational media used during the activity were; leaflets, posters, and PowerPoint presentations explaining MSDs and their prevention. Based on the evaluation diagram before and after the presentation using the questionnaire, the activity achieved its goal of educating and understanding participants about musculoskeletal disorders that can arise from poor posture and positioning at work.

**Keywords** - education, ergonomics, physiotherapy, demonstration, musculoskeletal disorders, MSDs

## PENDAHULUAN

Gangguan muskuloskeletal atau *muculoskeletal disorder* (MSDs) merupakan salah satu masalah yang sering muncul dan dialami oleh pekerja dengan aktivitas statis dan berulang dalam jangka waktu yang cukup lama, seperti guru dan karyawan di sekolah. Musculoskeletal disorder (MSDs) merupakan keluhan yang dirasakan pada otot skeletal mulai dari keluhan ringan hingga keluhan berat, sebagai akibat dari postur statis dan berulang dalam jangka waktu yang cukup lama, Sehingga dapat menyebabkan kerusakan pada otot, saraf, tendon, sendi, tulang rawan, dan diskus intervertebralis (Susanti and Septi, 2021). Menurut *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) gangguan muskuloskeletal terkait dengan pekerjaan merupakan sekelompok masalah medis yang dapat memengaruhi tendon, saraf, otot, dan jaringan pendukung yang ada didalam tubuh (Zohair et al., 2024). Keluhan yang sering muncul pada guru dan karyawan di sekolah adalah nyeri pada leher, bahu, punggung, dan nyeri pada pergelangan tangan ataupun jari-jari. Akibatnya keluhan-keluhan tersebut dapat mengganggu produktivitas kerja serta dapat juga menurunkan tingkat kualitas hidup mereka

Menurut WHO (*World Health Organization*) gangguan muskuloskeletal merupakan salah satu penyebab terbanyak penurunan produktivitas pada pekerja. Prevalensi MSDs pada pekerja menurut WHO adalah sekitar 20%-33% di seluruh dunia. Dan staff akademik menjadi prevalensi gangguan muskuloskeletal tertinggi yaitu sekitar 39%-59% (Pristianto and Mawarni, 2024). Menurut (Erick and Smith, 2011) Guru sekolah telah terbukti relatif terhadap kelompok pekerjaan lain, melaporkan prevalensi MSDs yang cukup tinggi, dengan tingkat prevalensi antara 40% sampai 95%. Guru dan karyawan di sekolah cenderung memiliki resiko tinggi terhadap MSDs akibat durasi duduk yang lama, postur kerja yang tidak ergonomis, dan minimnya kesadaran terhadap pentingnya peregangan di sela-sela waktu bekerja. Padahal, intervensi edukatif dan preventif berbasis fisioterapi terbukti efektif dalam menurunkan tingkat keparahan keluhan muskuloskeletal yang muncul akibat beban kerja.

Perencanaan dan pemeliharaan lingkungan kerja yang sesuai merupakan salah satu tujuan dari ergonomi yaitu untuk meningkatkan produktivitas pekerja, mengurangi stres serta kelelahan akibat kerja. Dalam ergonomi, postur dan gerakan pekerja merupakan salah satu faktor penting untuk menentukan tingkat risiko gangguan muskuloskeletal yang terjadi di tempat kerja (Mohammadipour et al., 2018). Aktivitas seperti menulis di papan tulis, mengetik, berdiri terlalu lama, dan duduk terlalu lama dalam posisi yang tidak ergonomis dapat menyebabkan ketegangan otot yang terus menerus sehingga menyebabkan penurunan aliran darah ke otot. Akibatnya, terjadi peningkatan penumpukan metabolit seperti asam laktat sehingga akan menimbulkan nyeri dan juga kelelahan pada otot. Aktivitas kewajiban kerja harian yang dilakukan berulang-ulang selama berjam-jam tanpa interval istirahat yang cukup juga menjadi salah satu penyebab terjadinya gangguan muskuloskeletal akibat pekerjaan (Fahmy et al., 2022).

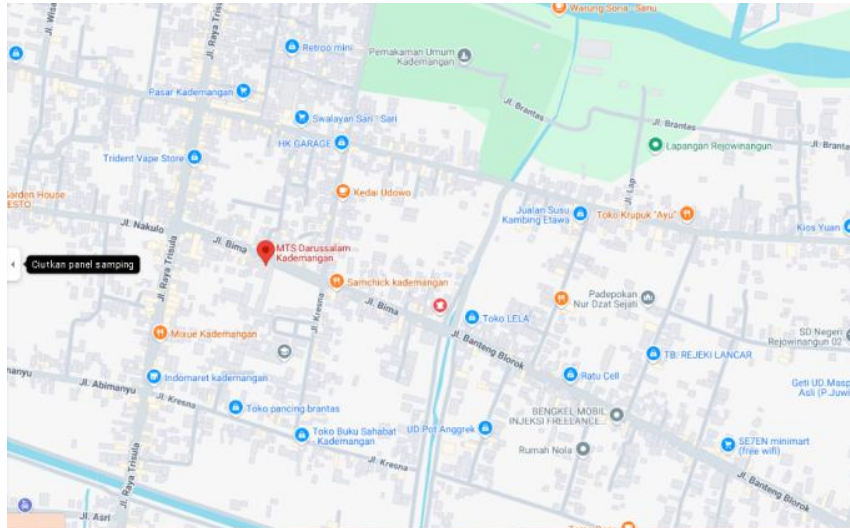
Kondisi tersebut juga banyak ditemukan di lingkungan sekolah, dimana sebagian besar guru dan karyawan mengeluhkan nyeri leher, bahu, pergelangan tangan, dan nyeri punggung. Hasil dari sebuah studi menyatakan bahwa sekitar 72,91% para guru mengeluhkan nyeri punggung akibat pengaruh dari MSDs, Sedangkan sekitar 66,93% lainnya mengalami keluhan pada bahu akibat pengaruh dari MSDs (Althomali, 2022). Namun, kesadaran pentingnya penerapan ergonomi selama bekerja sebagai upaya pencegahan timbulnya MSDs masih tergolong rendah. Oleh karena itu perlu dilakukan edukasi terkait dengan pencegahan timbulnya gangguan muskuloskeletal (MSDs) pada guru dan karyawan di MTs Darussalam. Evaluasi postur para guru dan karyawan ketika bekerja dilakukan dengan menggunakan pendekatan ergonomis *Nordic Body Map* (NBM). Kemudian, untuk mengidentifikasi postur yang berisiko tinggi menimbulkan MSDs menggunakan alat ukur RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) (Tahir et al., 2023). RULA merupakan alat ukur yang digunakan untuk menilai risiko seseorang terhadap beban akibat postur ekstremitas atas dan tulang belakang, serta bantuan yang dibutuhkan oleh ekstremitas bawah untuk mengatasi beban tambahan selama bekerja. Hasil penilaian ini digunakan untuk menentukan kebutuhan intervensi dan memberikan saran

perbaiki postur kerja. Skor RULA secara keseluruhan berkisar antara 1 sampai 7. Skor yang lebih tinggi menunjukkan kemungkinan lebih besar adanya masalah muskuloskeletal. Skor RULA yang menunjukkan skor 5 atau >5 mengharuskan perubahan postur selama bekerja (Kakaraparthi et al., 2023).

Kegiatan edukasi dilakukan di MTs Darussalam Kademangan dengan total responden sebanyak 16 orang dari total guru dan karyawan sebanyak 29 orang. Menurut (Loke et al., 2012) menyatakan bahwa kegiatan edukasi kesehatan penting dilakukan dengan tujuan agar individu dapat memperoleh, memproses, dan memahami informasi dan layanan dasar yang dibutuhkan untuk membuat keputusan yang tepat terkait dengan kondisi kesehatan mereka. Dalam kegiatan ini juga dilakukan pengisian kuisioner sebelum dan setelah kegiatan yang bertujuan untuk menilai tingkat pengetahuan para guru dan karyawan terkait dengan gangguan muskuloskeletal serta pencegahannya. Adapun media edukasi yang digunakan selama kegiatan seperti; leaflet, poster, dan juga power point yang berisikan mengenai penjelasan dari MSDs serta pencegahannya.

## METODE

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini yaitu dengan melakukan evaluasi terlebih dahulu terhadap postur para guru dan karyawan ketika bekerja. Setelah itu dilakukan kegiatan edukasi mengenai gangguan muskuloskeletal (MSDs) yang muncul akibat postur yang tidak ergonomis ketika bekerja dan juga demonstrasi latihan-latihan yang dapat dilakukan sebagai upaya pencegahan timbulnya MSDs. Lokasi kegiatan ini dilakukan di Mts Darussalam Kademangan. Jalan banteng blorok No.5 Kademangan, Kecamatan Kademangan, Kabupaten Blitar, Jawa Timur pada tanggal 14 dan 15 Maret 2025 yang dilakukan kepada para guru dan karyawan MTs Darussalam yang berjumlah sebanyak 16 orang yang terdiri dari 5 orang laki-laki dan 11 orang perempuan.



Gambar 1.  
Lokasi Kegiatan

Sebelum dilakukan edukasi terlebih dahulu dilakukan evaluasi terhadap postur para guru dan karyawan ketika bekerja dengan menggunakan kuisioner NBM dan alat ukur RULA. Tujuan dari kegiatan evaluasi ini adalah untuk mengidentifikasi keluhan muskuloskeletal pada pekerja serta untuk mengetahui risiko tertinggi postur ketika bekerja yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan muskuloskeletal (MSDs). Setelah itu dilakukan juga pengisian kuisioner *pre-test* dan *post-test* yang

bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman para peserta terkait dengan gangguan muskuloskeletal yang terjadi akibat postur yang tidak ergonomis ketika bekerja.

| No | Pertanyaan  | Ya | Tidak |
|----|---|----|-------|
| 1. | Apakah anda mengetahui cedera otot yang timbul akibat kerja?  |    |       |
| 2. | Apakah anda mengetahui penyebab cedera otot?  |    |       |
| 3. | Apakah anda mengetahui gejala dari cedera otot?   |    |       |
| 4. | Apakah anda mengetahui postur ergonomi yang baik dan benar ketika bekerja?                          |    |       |
| 5. | Apakah anda mengetahui cara melakukan latihan untuk mencegah terjadinya cedera otot selama bekerja? |    |       |

Gambar 2. Alat Ukur RULA, NBM & Kuisisioner

Pelaksanaan kegiatan ini bertujuan untuk memberikan edukasi terkait dengan gangguan muskuloskeletal yang dapat terjadi akibat postur yang tidak ergonomis selama bekerja dan latihan-latihan yang dapat dilakukan untuk mencegah timbulnya keluhan muskuloskeletal tersebut. Media edukasi yang digunakan pada kegiatan ini adalah lefleaf, poster, dan juga power point edukasi. Selain kegiatan edukasi pada sesi ini juga dilakukan demonstrasi oleh pemateri terkait dengan latihan-latihan peregangan untuk mencegah terjadinya keluhan muskuloskeletal dan diikuti oleh semua peserta yang hadir pada kegiatan tersebut. Kegiatan ini ditutup dengan sesi tanya jawab pemateri dengan para peserta.



Gambar 3. Media Edukasi Power Point



Gambar 4. Media Edukasi Poster & Leaflet

Materi yang disampaikan pada kegiatan edukasi ini meliputi definisi, faktor resiko, dan gejala dari gangguan muskuloskeletal (MSDs) serta materi mengenai postur yang baik ketika duduk, berdiri, mengangkat benda, dan didepan laptop. Beberapa latihan yang di demonstrasikan oleh pemateri bersama dengan para peserta sebagai upaya pencegahan timbulnya keluhan muskuloskeletal diantaranya adalah peregangan pada semua anggota gerak yang dapat dilakukan setiap 30 menit sekali dan diulangi sebanyak 8 kali pengulangan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

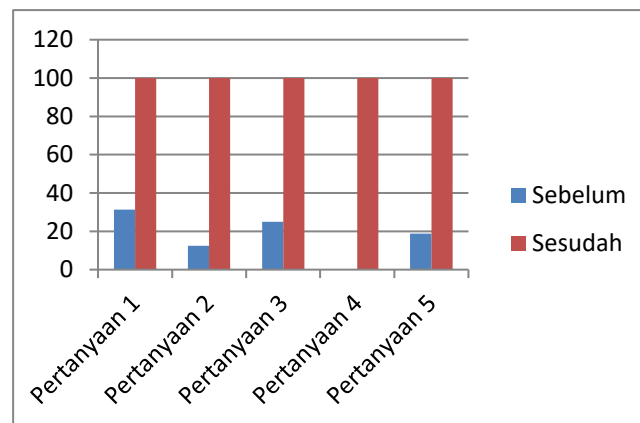
Kegiatan edukasi dilakukan di ruang guru MTs Darussalam Kademangan pada tanggal 15 Maret 2025. Dalam kegiatan edukasi yang dilakukan berjalan dengan baik dan lancar. Pada saat pemaparan materi peserta sosialisasi memperhatikan dengan baik dan mendapatkan umpan balik yang baik dari para peserta. Peserta dalam kegiatan edukasi ini adalah para guru dan karyawan MTs Darussalam Kademangan yang berjumlah 16 orang dari jumlah total guru dan karyawan adalah 29 orang. Adapun karakteristik peserta dalam kegiatan ini sebagai berikut:

Tabel 1.

Tabel Karakteristik Peserta

| Karakteristik | Kategori    | Frekuensi | Presentase |
|---------------|-------------|-----------|------------|
| Usia          | 20-30 tahun | 7         | 43,75%     |
|               | 31-40 tahun | 5         | 31,25%     |
|               | 41-50 tahun | 3         | 18,75%     |
|               | 51-60 tahun | 1         | 6,25%      |
| Jenis Kelamin | Laki-Laki   | 5         | 31,25%     |
|               | Perempuan   | 11        | 68,75%     |
| Masa Kerja    | <5 tahun    | 5         | 31,25%     |
|               | 5-15 tahun  | 4         | 25%        |
|               | >15 tahun   | 6         | 37,5%      |
| Pekerjaan     | Guru        | 13        | 81,25%     |
|               | Karyawan    | 3         | 18,75%     |

Berdasarkan data tabel diatas mayoritas usia guru dan karyawan sebagai peserta sosialisasi yaitu berada pada rentang usia 20-30 tahun sebanyak 7 orang dengan presentase sebanyak 43,75%. Berdasarkan jenis kelamin, guru dan karyawan perempuan lebih dominasi daripada laki-laki yaitu sebanyak 11 orang dengan presentase sebanyak 68,75%. Peserta dalam kategori masa kerja <5 tahun sebanyak 5 orang (31,25%), kategori masa kerja 5-15 tahun sebanyak 4 orang (25%), katategori masa kerja >15 tahun sebanyak 6 orang (37,5%). Dan mayoritas peserta edukasi dalam kegiatan tersebut adalah guru yaitu sebanyak 13 orang dengan presentase 81,25%.



**Gambar 5.**  
Diagram Hasil Kuisioner

Berdasarkan diagram evaluasi sebelum dan setelah pemaparan materi dengan menggunakan lembar kuisioner pada poin “YA” kegiatan tersebut telah mencapai tujuan yaitu untuk memberikan edukasi dan pemahaman peserta terkait gangguan muskuloskeletal yang dapat timbul akibat postur dan posisi yang salah ketika bekerja. Pengetahuan peserta sebelum dilakukan pemaparan materi untuk pertanyaan nomor 1 sebesar 31,25% dan setelah pemaparan materi sebesar 100%. Pemahaman materi peserta pada pertanyaan pada nomor 2 sebelum pemaparan materi sebesar 12,5% dan setelah pemaparan materi sebesar 100%. Pemahaman peserta pada pertanyaan nomor 3 sebelum pemaparan materi sebesar 25% dan setelah pemaparan materi sebesar 100%. Pemahaman peserta pada pertanyaan nomor 4 sebelum pemaparan materi sebesar 0% dan setelah pemaparan materi sebesar 100%. Pemahaman peserta pada nomor 5 sebelum pemaparan materi sebesar 18,75% dan setelah pemaparan materi sebesar 100%.

**Tabel 2.**  
Tabel Hasil *Nordic Body Map*

| Lokasi Keluhan           | Frekuensi | presentase |
|--------------------------|-----------|------------|
| Nyeri leher              | 9         | 56,25%     |
| Nyeri bahu               | 4         | 25%        |
| Nyeri lengan             | 0         | 0          |
| Nyeri pergelangan tangan | 2         | 12,5%      |
| Nyeri punggung           | 14        | 87,5%      |
| Nyeri pinggang           | 11        | 68,75%     |
| Nyeri paha               | 0         | 0          |
| Nyeri lutut              | 7         | 43,75%     |
| Nyeri betis              | 5         | 31,25%     |
| Nyeri pergelangan kaki   | 0         | 0%         |
| Nyeri telapak kaki       | 8         | 50%        |

Berdasarkan data dari tabel 2 yang diambil dari hasil kuisioner *Nordic Body Map* mayoritas para guru dan karyawan mengalami keluhan nyeri pada punggung sebanyak 14 orang dengan presentase sebesar 87,5%. Keluhan nyeri pada pinggang sebanyak 11 orang dengan presentase sebesar 68,75%. Keluhan nyeri pada leher sebanyak 9 orang dengan presentase sebesar 56,25%. Keluhan nyeri pada telapak kaki sebanyak 8 orang dengan presentase sebesar 50%. Keluhan nyeri pada lutut sebanyak 7 orang dengan presentase sebanyak 43,75%. Keluhan nyeri pada betis dengan jumlah sebanyak 5 orang dengan presentase sebesar 31,25%. Dan keluhan pada bahu dengan jumlah 4 orang dan presentase sebesar 25%.

**Tabel 2.**  
Tabel Hasil RULA

| Aktivitas Kerja                  | Skor RULA | Level Risiko | Tindakan               |
|----------------------------------|-----------|--------------|------------------------|
| Duduk di kursi                   | 5         | Tinggi       | Perlu perbaikan segera |
| Menulis di papan tulis           | 6         | Tinggi       | Perlu perbaikan segera |
| Duduk Di depan laptop & mengetik | 6         | Tinggi       | Perlu perbaikan segera |

Berdasarkan data dari perhitungan RULA pada tabel 3 semua aktivitas bekerja yang dilakukan oleh guru dan karyawan di MTs Darussalam memiliki level risiko yang tinggi terhadap terjadinya musculoskeletal disorder (MSDs) akibat postur dan posisi yang tidak ergonomis ketika bekerja. Aktivitas duduk di kursi memiliki skor 5 dengan level risiko tinggi. Dan aktivitas menulis di papan tulis serta duduk di depan laptop & mengetik memiliki skor 6 dengan level risiko yang tinggi dan memerlukan tindakan berupa perbaikan segera untuk mencegah timbulnya MSDs akibat kerja. Dalam kegiatan edukasi fisioterapi ini perbaikan yang dilakukan adalah berupa edukasi dan demonstrasi posisi dan postur yang benar dan ergonomis ketika duduk, ketika berdiri, dan ketika mengambil serta membawa benda. Edukasi tersebut dimaksudkan agar para guru dan karyawan dapat menerapkan posisi yang ergonomis ketika mereka bekerja sehingga nyeri akibat MSDs dapat dicegah dan berkurang.



**Gambar 5.**  
Dokumentasi Kegiatan

Kegiatan edukasi fisioterapi yang telah dilakukan ini menjelaskan mengenai gangguan muskuloskeletal (MSDs) yang muncul akibat postur yang tidak ergonomis ketika bekerja dan juga demonstrasi latihan-latihan yang dapat dilakukan sebagai upaya pencegahan timbulnya MSDs pada guru dan karyawan di MTs Darussalam Kademangan. Berdasarkan data dari kegiatan yang telah dilakukan juga menunjukkan beberapa risiko yang muncul akibat postur yang tidak ergonomis ketika bekerja yang selama ini masih kurang diperhatikan sehingga banyak memunculkan keluhan nyeri-nyeri pada anggota badan. Untuk itu mahasiswa profesi fisioterapis di sini memberikan demonstrasi mengenai postur yang ergonomis ketika para guru dan karyawan bekerja.

## **KESIMPULAN**

Kegiatan yang dilakukan pada para guru dan karyawan MTs Darussalam Kademangan terkait dengan penyuluhan mengenai gangguan muskuloskeletal yang dapat muncul akibat postur yang salah ketika bekerja dan demonstrasi latihan dan posisi ergonomis yang dapat dilakukan oleh para pekerja untuk mencegah timbulnya MSDs akibat kerja. Kegiatan ini dapat diterima dengan baik oleh semua peserta yang hadir dalam kegiatan edukasi. Serta berdasarkan hasil data evaluasi pada kegiatan ini tingkat pemahaman peserta mengenai gangguan muskuloskeletal (MSDs) meningkat dibandingkan dengan sebelum dilakukannya kegiatan.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah terlibat dan berkontribusi dalam kegiatan ini. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada pihak Uiniversitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan kesempatan serta dukungan bagi penulis dalam kegiatan edukasi fisioterapi ini. penulis juga menyampaikan rasa terimakasih dan apresiasi kepada kepala sekolah, guru, serta karyawan MTs Darussalam Kademangan yang telah memberikan kesempatan bagi penulis dalam menyelenggarakan kegiatan edukasi fisioterapi ini.

Semoga kegiatan ini dapat memberikan manfaat bagi para peserta dan menjadi amal jariyah bagi semua pihak yang memberikan dukungan dalam kegiatan ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Althomali, O.W., 2022. Long-Term Prevalence and Risk Factors of Musculoskeletal Disorders among the Schoolteachers in Hail, Saudi Arabia: A Cross-Sectional Study. *Biomed Res. Int.* 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/3610196>
- Erick, P.N., Smith, D.R., 2011. A systematic review of musculoskeletal disorders among school teachers. *BMC Musculoskelet. Disord.* 12, 260. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-12-260>
- Fahmy, V.F., Momen, M.A.M.T., Mostafa, N.S., Elawady, M.Y., 2022. Prevalence, risk factors and quality of life impact of work-related musculoskeletal disorders among school teachers in Cairo, Egypt. *BMC Public Health* 22, 1–17. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-14712-6>
- Kakaraparathi, V.N., Vishwanathan, K., Gadhavi, B., Reddy, R.S., Tedla, J.S., Alshahrani, M.S., Dixit, S., Gular, K., Zaman, G.S., Gannamaneni, V.K., Sirajudeen, M.S., Nambi, G., 2023. Clinical Application of Rapid Upper Limb Assessment and Nordic Musculoskeletal Questionnaire in Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Bibliometric Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 20. <https://doi.org/10.3390/ijerph20031932>
- Loke, Y.K., Hinz, I., Wang, X., Rowlands, G., Scott, D., Salter, C., 2012. Impact of health literacy in patients with chronic musculoskeletal disease-systematic review. *PLoS One* 7. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0040210>
- Mohammadipour, F., Pourranjbar, M., Naderi, S., Rafie, F., 2018. Work-related Musculoskeletal Disorders in Iranian Office Workers: Prevalence and Risk Factors. *J. Med. Life* 11, 328–333. <https://doi.org/10.25122/jml-2018-0054>
- Pristianto, A., Mawarni, Y.N., 2024. Profil Musculoskeletal Disorders (Msds) Pada Staff Tenaga Kependidikan Di Lingkungan Universitas X. *Qual. J. Kesehat.* 18, 67–73. <https://doi.org/10.36082/qjk.v18i1.1023>
- Susanti, N., Septi, A.N., 2021. Penyuluhan Fisioterapi Pada Sikap Ergonomis Untuk Mengurangi Terjadinya Gangguan Musculoskeletal Disorders (Msds) Di Komunitas Keluarga Desa Kebojongan. *Pena Abdimas J. Pengabd. Masy.* 2, 8–19. <https://doi.org/10.31941/abdms.v2i1.1290>
- Tahir, A., Bai, S., Shen, M., 2023. A Wearable Multi-Modal Digital Upper Limb Assessment System for Automatic Musculoskeletal Risk Evaluation. *Sensors* 23, 1–14.

<https://doi.org/10.3390/s23104863>

Zohair, H.M.A., Girish, S., Hazari, A., 2024. Work-related musculoskeletal disorders among United Arab Emirates schoolteachers: an examination of physical activity. *BMC Musculoskelet. Disord.* 25, 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12891-024-07256-w>