

## **Penyuluhan ergonomi sebagai upaya preventif gangguan muskuloskeletal pada Siswa SMA Negeri X Tondano, Sulawesi Utara**

**I Wayan Gede Suarjana<sup>1</sup>, Theo Welly Everd Mautang<sup>1</sup>, Siti Fathimah<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Manado, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Sosiologi, Fakultas Ilmu Sosial dan Hukum, Universitas Negeri Manado, Indonesia

Penulis korespondensi : I Wayan Gede Suarjana

E-mail : iwg.suarjana@unima.ac.id

Diterima: 08 Oktober 2024 | Direvisi: 23 Oktober 2024 | Disetujui: 25 Oktober 2024 | © Penulis 2024

### **Abstrak**

Di SMA Negeri X Tondano, banyak siswa mengalami keluhan muskuloskeletal akibat postur duduk yang tidak ergonomis, penggunaan meja dan kursi yang tidak sesuai, kebiasaan membawa tas berat, serta penggunaan perangkat digital yang berkepanjangan, di mana kurangnya pengetahuan ergonomi dan fasilitas sekolah yang tidak memadai memperparah masalah ini, sehingga diperlukan intervensi berupa penyuluhan ergonomi untuk mengurangi risiko gangguan tersebut dan meningkatkan kualitas belajar siswa. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penyuluhan mengenai prinsip ergonomi dalam meningkatkan pemahaman siswa di SMA Negeri X Tondano. Metode yang digunakan meliputi lokakarya interaktif yang diadakan selama tiga hari pada tanggal 9-11 September 2024, dengan dua kelas siswa kelas XI sebagai peserta, dengan jumlah 60 peserta. Sesi pelatihan mencakup prinsip-prinsip ergonomi, peran ergonomi dalam kesehatan dan pembelajaran, serta simulasi penerapan ergonomi dalam aktivitas belajar. Data dikumpulkan melalui pretest dan post-test untuk mengukur perubahan pemahaman siswa. Hasil menunjukkan hasil post-test, di mana skor rata-rata siswa meningkat sebesar 58,1% dibandingkan pretest. Aspek pengetahuan ergonomi yang mengalami peningkatan terbesar adalah pemahaman tentang dampak ergonomi terhadap kesehatan, yang naik sebesar 70%. Kesimpulan dari penelitian ini menegaskan bahwa penyuluhan ergonomi efektif dalam meningkatkan kesadaran siswa tentang pentingnya postur tubuh yang baik dan penerapan prinsip ergonomi, yang dapat berkontribusi pada kesehatan fisik dan efektivitas pembelajaran.

**Kata kunci:** penyuluhan ergonomi; siswa; keluhan muskuloskeletal; kesehatan; pembelajaran.

### **Abstract**

At SMA Negeri X Tondano, many students experience musculoskeletal complaints due to unergonomic sitting postures, the use of inappropriate tables and chairs, the habit of carrying heavy bags, as well as prolonged use of digital devices, where the lack of ergonomic knowledge and inadequate school facilities exacerbate this problem, so an intervention in the form of ergonomic counselling is needed to reduce the risk of these disorders and improve the quality of student learning. This community service activity aims to evaluate the effectiveness of counseling on ergonomic principles in improving students' understanding at SMA Negeri X Tondano. The methods used included an interactive workshop held over three days on 9-11 September 2024, with two classes of grade XI students as participants, with 60 participants. The training sessions covered the principles of ergonomics, the role of ergonomics in health and learning, and simulations of the application of ergonomics in learning activities. Data was collected through pre-tests and post-tests to measure changes in student understanding. The results showed the post-test results, where the students' average score increased by 58,1% compared to the pretest. The aspect of ergonomics knowledge that experienced the biggest increase was the understanding of the impact of ergonomics on health, which increased by 70%. The conclusion of this study confirms that

ergonomics counseling is effective in raising students' awareness of the importance of good posture and the application of ergonomics principles, which can contribute to physical health and learning effectiveness.

**Keywords:** ergonomics extension; students; musculoskeletal disorders; health; learning

---

## PENDAHULUAN

Kondisi ergonomi di lingkungan sekolah, terutama di kalangan siswa, sering kali diabaikan meskipun sangat penting dalam mendukung proses belajar yang sehat dan produktif. Di SMA Negeri X Tondano, hasil observasi menunjukkan bahwa banyak siswa mengalami keluhan muskuloskeletal, seperti nyeri punggung, leher, dan bahu. Keluhan ini sebagian besar disebabkan oleh postur duduk yang tidak ergonomis, penggunaan meja dan kursi yang tidak sesuai dengan tinggi badan siswa, serta kebiasaan membawa tas yang terlalu berat. Data survei awal menunjukkan bahwa lebih dari 60% siswa mengeluhkan nyeri punggung dan leher setelah mengikuti proses belajar mengajar selama lebih dari 4 jam sehari. Situasi ini cukup signifikan karena keluhan muskuloskeletal, jika tidak ditangani dengan baik, dapat berdampak buruk pada kesehatan fisik jangka panjang siswa serta menurunkan kualitas pembelajaran mereka (Lepa, Wijayanti, & Amigo, 2024; Mayasari, 2016).

Perubahan drastis dalam metode pembelajaran dan peningkatan penggunaan perangkat digital di kalangan siswa telah menciptakan tantangan baru dalam aspek kesehatan, khususnya terkait gangguan muskuloskeletal. Menurut data dari World Health Organization (WHO) tahun 2021, sekitar 60-80% populasi global mengalami nyeri punggung setidaknya sekali dalam hidupnya, dan prevalensi gangguan muskuloskeletal pada anak usia sekolah menunjukkan tren yang mengkhawatirkan (WHO, 2021).

Studi yang dilakukan oleh Kumar, (2020) mengungkapkan bahwa 60% siswa sekolah menengah mengalami keluhan muskuloskeletal, dengan area yang paling sering terkena adalah leher (45%), punggung bawah (40%), dan bahu (35%). Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kondisi ini meliputi postur duduk yang tidak ergonomis, penggunaan perangkat elektronik yang berkepanjangan, dan kurangnya kesadaran akan prinsip-prinsip ergonomi dasar.

Dampak jangka panjang dari gangguan muskuloskeletal tidak hanya mempengaruhi kesehatan fisik siswa, tetapi juga dapat menurunkan konsentrasi dan performa akademik. Penelitian longitudinal yang dilakukan oleh Adeyemi, Lasisi, Ojile, & Abdulkadir, (2020) menunjukkan korelasi signifikan antara keluhan muskuloskeletal dengan penurunan kemampuan belajar sebesar 30% pada siswa yang mengalami nyeri kronis.

Tantangan utama yang dihadapi oleh sekolah adalah kurangnya pengetahuan siswa mengenai prinsip-prinsip ergonomi yang baik dalam aktivitas sehari-hari di sekolah. Selain itu, fasilitas sekolah yang belum sepenuhnya memenuhi standar ergonomi menjadi salah satu penyebab utama tingginya angka keluhan muskuloskeletal di kalangan siswa (Bengi, 2019; Gunawan, 2018; Harahap, Huda, & Pujangkoro, 2013). Dengan kondisi tersebut, menjadi prioritas bagi pihak sekolah untuk melakukan intervensi agar keluhan kesehatan tersebut dapat ditekan, sehingga siswa dapat belajar dengan nyaman dan sehat.

Upaya yang telah dilakukan oleh pihak sekolah hingga saat ini belum optimal. Meski sudah ada beberapa sosialisasi terkait kesehatan dan postur tubuh, namun penyuluhan yang lebih spesifik mengenai ergonomi dan pencegahan gangguan muskuloskeletal belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih terarah dan berbasis data untuk mengedukasi siswa mengenai pentingnya ergonomi dalam kegiatan belajar sehari-hari.

Beberapa literatur terkait menunjukkan bahwa penerapan prinsip-prinsip ergonomi dapat secara signifikan menurunkan risiko gangguan muskuloskeletal pada individu yang memiliki aktivitas fisik statis dalam waktu lama, termasuk di lingkungan sekolah. Bahaya keselamatan dan kesehatan kerja juga berupa kebisingan lingkungan, postur kerja janggal, peralatan tercecer di lantai, dan dapat mengganggu konsentrasi (Fitri & Riswari, 2023). Penelitian yang dilakukan oleh Novrikasari, Lestari,

Penyuluhan ergonomi sebagai upaya preventif gangguan muskuloskeletal pada Siswa SMA Negeri X Tondano, Sulawesi Utara

Andarini, Camelia, & Rahmadini, (2022) menunjukkan bahwa intervensi ergonomi yang tepat pada siswa sekolah menengah dapat mengurangi keluhan nyeri punggung hingga 45% dalam kurun waktu enam bulan. Selain itu, studi lain oleh Susanti & Septi, (2021) menegaskan pentingnya penyuluhan ergonomi sebagai salah satu strategi preventif yang paling efektif dalam mengurangi risiko gangguan muskuloskeletal, terutama pada populasi yang memiliki rutinitas fisik terbatas seperti siswa.

Dengan latar belakang tersebut, program pengabdian ini bertujuan untuk memberikan penyuluhan ergonomi kepada siswa SMA Negeri X Tondano mengenai prinsip-prinsip ergonomi yang dapat diterapkan dalam aktivitas belajar sehari-hari. Penyuluhan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan siswa tentang ergonomi, serta mengurangi risiko gangguan muskuloskeletal.

## **METODE**

### **Metode Kegiatan**

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dilakukan melalui lokakarya/pelatihan yang dirancang khusus untuk siswa kelas XI di SMA Negeri X Tondano, dengan total peserta sekitar 60 siswa dari dua kelas. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai prinsip-prinsip ergonomi, sehingga diharapkan dapat mengurangi risiko keluhan muskuloskeletal yang sering terjadi akibat postur tubuh yang salah dan penggunaan peralatan belajar yang tidak ergonomis. Metode pelaksanaan kegiatan ini terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut:

### **Pelatihan Interaktif**

Pelatihan ini berlangsung selama tiga hari, yaitu pada 9 - 11 September 2024, dan dilakukan melalui sesi kelas yang interaktif. Sesi pelatihan dibagi menjadi tiga topik utama:

#### **1. Prinsip-Prinsip Ergonomi**

Sesi ini membahas konsep dasar ergonomi, termasuk pentingnya menjaga postur tubuh yang benar saat belajar. Siswa diajarkan cara duduk yang baik, menggunakan meja dan kursi yang sesuai dengan tinggi badan, serta cara membawa tas sekolah dengan aman. Materi disampaikan secara komprehensif dengan contoh praktis dan visual yang mudah dipahami oleh siswa.

#### **2. Peran Ergonomi dalam Kesehatan dan Pembelajaran**

Topik ini menekankan pentingnya ergonomi untuk menjaga kesehatan fisik serta mendukung efektivitas proses pembelajaran. Siswa diajak untuk memahami bahwa postur tubuh yang baik dapat meningkatkan konsentrasi dan hasil belajar, sementara postur yang salah berpotensi menimbulkan masalah kesehatan dan mengganggu proses belajar.

#### **3. Pelatihan Penerapan Ergonomi dalam Pembelajaran**

Dalam sesi ini, siswa diberikan simulasi langsung tentang penerapan ergonomi dalam kegiatan belajar sehari-hari. Setiap siswa dipandu untuk mempraktikkan posisi duduk yang benar dan menggunakan peralatan belajar secara ergonomis. Fasilitator membantu siswa untuk mengidentifikasi kesalahan postur yang sering dilakukan dan memberikan bimbingan untuk memperbaikinya.

### **Posttest**

Setelah seluruh materi pelatihan disampaikan, dilakukan post-test untuk mengukur peningkatan pengetahuan siswa terkait ergonomi. Hasil post-test akan dibandingkan dengan pretest untuk menilai efektivitas pelatihan yang telah diberikan.

### **Monitoring dan Evaluasi**

Setelah pelatihan selesai, dilakukan monitoring selama dua minggu untuk memastikan siswa menerapkan prinsip-prinsip ergonomi dalam kegiatan belajar sehari-hari. Pendampingan dilakukan secara langsung di kelas, dengan fokus pada observasi dan koreksi postur tubuh. Evaluasi akhir dilakukan melalui wawancara singkat dan kuesioner yang diisi oleh siswa untuk memberikan umpan balik terkait penerapan ergonomi di sekolah. Hasil evaluasi ini akan menjadi dasar untuk memberikan rekomendasi lebih lanjut kepada sekolah mengenai perbaikan fasilitas belajar yang lebih ergonomis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan penyuluhan ergonomi di SMA Negeri X Tondano berlangsung selama tiga hari dengan antusiasme yang tinggi dari siswa kelas XI. Kegiatan ini diikuti oleh 60 siswa yang terdiri dari 32 siswa perempuan dan 28 siswa laki-laki. Kegiatan dimulai dengan pretest untuk mengukur tingkat awal pemahaman siswa mengenai ergonomi. Hasil pretest menunjukkan bahwa rata-rata siswa memiliki pengetahuan yang terbatas tentang ergonomic (Tabel 1).

**Tabel 1.** Distribusi Karakteristik Gender Partisipan

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Perempuan	32	53.3
Laki-Laki	28	46.7
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

Selama tiga hari pelatihan, siswa diperkenalkan pada tiga topik utama: prinsip-prinsip ergonomi, peran ergonomi dalam menjaga kesehatan, dan penerapan ergonomi dalam aktivitas belajar sehari-hari. Setelah pelatihan, post-test dilakukan untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa. Hasil post-test menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman siswa tentang ergonomi. Dokumentasi kegiatan tersaji pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Penyuluhan Ergonomi dan Pelatihan Interaktif

**Tabel 2.** Persentase Peningkatan Skor Pretest dan Postest Pengetahuan Ergonomi

Aspek Pengetahuan Ergonomi	Pretest (%)	Postest (%)	Peningkatan (%)
Postur duduk yang benar	60	90	50
Penggunaan meja dan kursi yang ergonomis	55	85	54,5
Cara membawa tas sekolah yang aman	50	80	60
Dampak ergonomi terhadap kesehatan	50	85	70
<b>Total Rata-Rata</b>	<b>53,75</b>	<b>85</b>	<b>58,1</b>

Tabel 2 menunjukkan peningkatan rata-rata pengetahuan siswa sebesar 58,1%. Peningkatan terbesar terlihat pada pemahaman tentang dampak ergonomi terhadap kesehatan, yang meningkat sebesar 70%. Ini menunjukkan bahwa siswa tidak hanya memahami materi secara teori tetapi juga mampu menerapkannya dalam praktik sehari-hari.

### Peningkatan Pengetahuan Ergonomi di Kalangan Siswa

Hasil penyuluhan ergonomi yang dilakukan di SMA Negeri X Tondano menunjukkan peningkatan pengetahuan yang signifikan di berbagai aspek ergonomi. Rata-rata peningkatan skor pengetahuan dari pretest ke post-test mencapai 58,1%, dengan peningkatan terbesar terlihat pada pemahaman mengenai dampak ergonomi terhadap kesehatan, yaitu sebesar 70%. Hal ini menunjukkan

Penyuluhan ergonomi sebagai upaya preventif gangguan muskuloskeletal pada Siswa SMA Negeri X Tondano, Sulawesi Utara

bahwa para siswa menjadi lebih sadar akan pentingnya postur tubuh yang baik untuk mencegah gangguan kesehatan, terutama gangguan muskuloskeletal. Temuan ini relevan dengan penelitian Diansari, Saputro, Rahmad, & Tullah, (2023), yang menemukan bahwa edukasi ergonomi yang diberikan kepada siswa dapat mengurangi risiko keluhan muskuloskeletal secara signifikan.

Peningkatan pengetahuan juga terjadi pada aspek lain seperti cara membawa tas sekolah yang aman (60%) dan penggunaan meja dan kursi yang ergonomis (54,5%). Edukasi yang sistematis dengan pendekatan interaktif seperti simulasi dan demonstrasi langsung membantu siswa memahami dan menerapkan konsep ergonomi dalam kehidupan sehari-hari.

Penyuluhan yang dilakukan dalam program pengabdian ini sangat relevan dengan kondisi sekolah, di mana fasilitas yang belum sepenuhnya ergonomis menjadi salah satu penyebab utama tingginya angka keluhan muskuloskeletal di kalangan siswa (Atia et al., 2023; Maria Ulfah, 2021). Oleh karena itu, hasil program ini menjadi bukti pentingnya sosialisasi dan penyuluhan yang lebih intensif mengenai ergonomi di lingkungan sekolah, untuk menekan risiko gangguan kesehatan di masa depan dan meningkatkan kualitas belajar siswa secara keseluruhan.

### **Dampak Edukasi Ergonomi terhadap Perilaku Siswa**

Penerapan prinsip-prinsip ergonomi yang diajarkan dalam kegiatan penyuluhan terbukti mampu mempengaruhi perilaku siswa secara langsung. Sebagian besar siswa, yang pada awalnya belum menyadari pentingnya postur tubuh yang benar, menunjukkan perubahan nyata dalam kebiasaan sehari-hari setelah pelatihan. Ini sejalan dengan penelitian Hashim & Dawal, (2013), yang menemukan bahwa intervensi ergonomi yang diberikan kepada siswa di sekolah-sekolah Eropa mampu mengubah kebiasaan postur duduk dan penggunaan peralatan belajar dengan tepat. Simulasi langsung mengenai cara duduk yang benar dan penggunaan meja, kursi, serta tas sekolah yang ergonomis memungkinkan siswa untuk menerapkan pengetahuan tersebut dalam konteks nyata. Penelitian oleh Sari & Swara, (2014) juga mendukung temuan ini, di mana intervensi ergonomi di sekolah mampu mengurangi risiko nyeri punggung dan leher pada siswa hingga 30% dalam kurun waktu enam bulan.

Menerapkan pendekatan ergonomis dalam lingkungan belajar, seperti kelas sosiologi, telah terbukti secara signifikan mengurangi kelelahan subyektif dan gangguan fisiologis di antara para siswa, mengurangi kelelahan fisik sebesar 62,18% (Kerebungu, Suarjana, & Fathimah, 2022). Dengan penerapan edukasi ergonomi yang tepat, diharapkan siswa tidak hanya mengalami penurunan keluhan muskuloskeletal, tetapi juga terbiasa dengan perilaku yang lebih sehat dalam jangka Panjang.

### **Peran Ergonomi dalam Meningkatkan Kesehatan dan Prestasi Akademik**

Salah satu tujuan dari penyuluhan ergonomi ini adalah untuk menunjukkan kepada siswa bahwa penerapan ergonomi tidak hanya berpengaruh pada kesehatan fisik tetapi juga dapat meningkatkan efektivitas belajar dan prestasi akademik. Postur duduk yang benar serta penggunaan meja dan kursi yang ergonomis terbukti dapat meningkatkan konsentrasi siswa selama belajar, yang pada akhirnya berdampak positif pada hasil akademik mereka. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Diansari et al., (2023), yang menyebutkan bahwa edukasi ergonomi pada siswa sekolah menengah dapat meningkatkan kenyamanan mereka selama pembelajaran, yang berdampak pada peningkatan hasil akademik. Siswa yang terlibat dalam program ini menjadi lebih sadar akan dampak ergonomi terhadap kesehatan dan belajar, yang pada akhirnya mendukung terciptanya lingkungan belajar yang lebih sehat dan efektif. Mengatasi masalah ergonomi bukan hanya tentang meningkatkan kesehatan fisik, tetapi juga berperan penting dalam menciptakan kondisi belajar yang lebih optimal (Žunjić et al., 2015).

### **Implikasi bagi Kesehatan Jangka Panjang**

Program penyuluhan ergonomi ini tidak hanya berfokus pada peningkatan pengetahuan siswa tetapi juga memberikan dampak jangka panjang dalam pencegahan gangguan muskuloskeletal. Dengan adanya pemahaman yang lebih baik tentang cara menjaga postur tubuh dan menerapkan prinsip ergonomi, siswa dapat mengurangi risiko mengalami nyeri punggung, leher, dan bahu di

kemudian hari. Penelitian Yudiantyo, Novi, Sarvia, Halim, & Christina, (2021) menunjukkan bahwa dengan adanya monitoring dan evaluasi pasca pelatihan, siswa mampu mempertahankan kebiasaan ergonomis hingga beberapa bulan setelah intervensi. Penerapan ergonomi yang benar dalam kehidupan sehari-hari juga berpotensi menurunkan beban kesehatan di kalangan remaja, khususnya terkait dengan gangguan muskuloskeletal, yang seringkali muncul akibat kebiasaan postur yang buruk sejak dini. Oleh karena itu, program ini menjadi dasar penting untuk penerapan program ergonomi berkelanjutan di sekolah-sekolah.

## SIMPULAN DAN SARAN

Pelaksanaan program penyuluhan ergonomi di SMA Negeri X Tondano berhasil meningkatkan pengetahuan dan kesadaran siswa mengenai pentingnya penerapan prinsip-prinsip ergonomi dalam aktivitas belajar sehari-hari. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan signifikan pada hasil post-test, di mana skor rata-rata siswa meningkat sebesar 58,1% dibandingkan pretest. Aspek pengetahuan ergonomi yang mengalami peningkatan terbesar adalah pemahaman tentang dampak ergonomi terhadap kesehatan, yang naik sebesar 70%. Selain itu, program ini juga berhasil mempengaruhi perilaku siswa, di mana mereka mulai menerapkan postur duduk yang benar, penggunaan meja dan kursi ergonomis, serta cara membawa tas sekolah yang aman. Edukasi ergonomi terbukti mampu mengurangi risiko gangguan muskuloskeletal seperti nyeri punggung dan leher, sekaligus mendukung peningkatan kenyamanan dan konsentrasi belajar. Dengan demikian, program penyuluhan ini tidak hanya bermanfaat bagi kesehatan fisik siswa, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan efektivitas pembelajaran dan prestasi akademik mereka.

Untuk pengembangan kegiatan ergonomi di sekolah, disarankan agar program ergonomi berkelanjutan diterapkan, melibatkan pelatihan rutin bagi siswa dan guru tentang postur tubuh yang benar, serta pengadaan fasilitas ergonomis seperti meja dan kursi yang sesuai dengan kebutuhan fisik siswa. Integrasi materi ergonomi ke dalam kurikulum sekolah juga penting untuk memperkuat pemahaman siswa mengenai dampak ergonomi terhadap kesehatan dan efektivitas pembelajaran. Selain itu, monitoring dan evaluasi berkala serta pelibatan orang tua melalui kampanye ergonomi akan mendukung penerapan yang lebih konsisten di rumah dan sekolah. Implementasi ergonomi dalam kegiatan ekstrakurikuler dan fasilitas olahraga sekolah juga perlu diperhatikan untuk mencegah cedera serta meningkatkan kesejahteraan fisik siswa secara keseluruhan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Negeri Manado atas dukungan dan dana yang diberikan melalui Hibah PNBPN Tahun 2024. Bantuan ini telah memungkinkan kami untuk melaksanakan program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dengan lancar dan sukses.

## DAFTAR RUJUKAN

- Adeyemi, A. J., Lasisi, O. I., Ojile, P., & Abdulkadir, M. (2020). The effect of furniture intervention on the occurrence of musculoskeletal disorders and academic performance of students in North-West Nigeria. *Work*, 65(1), 195–203.
- Atia, D. T., Elsayed, N. I., Abdelmonem, A. F., Mahmoud, S. M. S., Mahmoud, M. M. M., Mohamed, K. E. S., ... Abdel Karim, A. E. (2023). Prevalence of musculoskeletal disorders among general and technical secondary school students in Egypt. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2), 1465.
- Bengi, N. I. (2019). *Analisis Ketersediaan Fasilitas Kerja di Perpustakaan Daerah Kabupaten Aceh Tengah dengan Menggunakan Pendekatan Studi Ergonomi* (PhD Thesis, UIN Ar-Raniry Banda Aceh). UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Retrieved from <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/11119/>
- Diansari, B. N., Saputro, F. W., Rahmad, I., & Tullah, M. H. (2023). Peningkatan Pengetahuan Posisi Duduk yang Baik Siswa SMP Guna Menghindari Gangguan Muskuloskeletal. *Kreativasi: Journal of Community Empowerment*, 2(2), 149–157.

Penyuluhan ergonomi sebagai upaya preventif gangguan muskuloskeletal pada Siswa SMA Negeri X Tondano, Sulawesi Utara

- Fitri, N., & Riswari, R. M. (2023). *SOSIALISASI PENDAMPINGAN PROGRAM KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA PEDAGANG DI PASAR BUNUL REJO KECAMATAN BLIMBING KOTA MALANG* | Fitri | *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v7i1.13204>
- Gunawan, W. P. (2018). *Analisis Penerapan Ergonomi Pada Perancangan Prototipe Kursi Belajar Kelas 5 dan 6 di SDK Karitas 5 Surabaya* (PhD Thesis, Universitas Katolik Darma Cendika). Universitas Katolik Darma Cendika. Retrieved from <http://repositori.ukdc.ac.id/id/eprint/451>
- Harahap, P., Huda, L. N., & Pujanggoro, S. A. (2013). Analisis ergonomi redesain meja dan kursi siswa sekolah dasar. *Jurnal Teknik Industri USU*, 3(2), 219410.
- Hashim, A. M., & Dawal, S. Z. M. (2013). Evaluation of students' working postures in school workshop. *International Journal of Ergonomics (IJEG)*, 3(1), 86.
- Kerebungu, F., Suarjana, I. W. G., & Fathimah, S. (2022). Implementation of Ergonomics Approach in Sociology Learning to Decrease Physiological Disorders of Student Online Learning. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 3(4), 573–581.
- Kumar, U. (2020). Musculoskeletal Pain and its Risk Factors Among School-Going Adolescents in Delhi, India. *Online Journal of Health and Allied Sciences*, 19(2). Retrieved from <https://www.ojhas.org/issue74/2020-2-9.html>
- Lepa, A. Y., Wijayanti, M. E., & Amigo, T. A. E. (2024). Hubungan Lama Duduk Dengan Keluhan Nyeri Punggung Bawah Pada Mahasiswa STIKes Panti Rapih Yogyakarta. *I Care Jurnal Keperawatan STIKes Panti Rapih*, 5(1), 72–86.
- Maria Ulfah, S. (2021). *Hubungan antara posisi duduk tidak Ergonomis dengan gangguan Muskuloskeletal pada penggunaan komputer oleh pengajar di Sekolah Menengah Tingkat Pertama Negeri 2 (SMPN 2) Diwewek Jombang* (PhD Thesis, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim). Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Retrieved from <http://etheses.uin-malang.ac.id/30281/>
- Mayasari, D. (2016). Ergonomi sebagai upaya pencegahan musculoskeletal disorders pada pekerja. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Universitas Lampung*, 1(2), 369–379.
- Novrikasari, N., Lestari, M., Andarini, D., Camelia, A., & Rahmadini, A. F. (2022). Nyaman Belajar Semangat untuk Sekolah (Penerapan Ergonomi pada Siswa Sekolah Dasar). *Jurnal Pengabdian Dharma Wacana*, 3(2), 142–148.
- Sari, R. A., & Swara, S. E. (2014). Analisis penggunaan bangku sekolah ukuran fixed dan adjustable untuk anak sekolah dasar. *JEMIS (Journal of Engineering & Management in Industrial System)*, 2(1). Retrieved from <https://jemis.ub.ac.id/index.php/jemis/article/view/128>
- Susanti, N., & Septi, A. N. (2021). Penyuluhan Fisioterapi Pada Sikap Ergonomis Untuk Mengurangi Terjadinya Gangguan Muskuloskeletal Disorders (Msds) Di Komunitas Keluarga Desa Kebojongan. *PENA ABDIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1). Retrieved from <https://jurnal.unikal.ac.id/index.php/abdimas/article/view/1290>
- WHO. (2021). Musculoskeletal health. Retrieved October 6, 2024, from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Yudiantyo, W., Novi, N., Sarvia, E., Halim, W., & Christina, C. (2021). Peningkatan Kesadaran Penerapan Ergonomi dalam Keseharian pada Siswa SMAK "X" Bandung. *Jurnal Abdidas*, 2(2), 424–430.
- Žunjić, A., Papić, G., Bojović, B., Matija, L., Slavković, G., & Lukić, P. (2015). The role of ergonomics in the improvement of quality of education. *FME Transactions*, 43(1), 82–87.