E-ISSN: 3025-0994
Halaman 4280-4289
Volume 4 Nomor 4 Tahun 2026

Edukasi Ergonomi dan K3 sebagai Upaya Pencegahan Carpal Tunnel Syndrome pada Siswi MA Ma'arif Putri Ponorogo

Febrian Nur Rohman[1], Ali Multazam[2]

[1,2] Universitas Muhammadiyah Malang, Kota Malang
e-mail: febriannurrohman003@gmail.com, alimultazam@umm.ac.id

Abstrak

Penggunaan *gadget* dan laptop dalam durasi yang panjang dengan postur yang tidak ergonomi berpotensi meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal, termasuk *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS). Kurangnya pengetahuan mengenai prinsip ergonomi dan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dapat menyebabkan pelajar kurang memperhatikan postur serta kebiasaan penggunaan perangkat digital yang tepat. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan siswi MA Ma'arif Putri Ponorogo mengenai pencegahan CTS melalui edukasi fisioterapi berbasis ergonomi dan K3. Kegiatan dilaksanakan pada 24–26 Februari 2025 dengan melibatkan 70 siswi. Pelaksanaan meliputi penyuluhan menggunakan media *leaflet*, diskusi dan tanya jawab, serta praktik *self-stretching exercise* sebagai upaya preventif terhadap keluhan pada tangan dan pergelangan tangan. Evaluasi dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui perubahan pengetahuan peserta sebelum dan sesudah kegiatan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebelum penyuluhan, peserta belum mengetahui CTS dan langkah-langkah pencegahannya, ditunjukkan oleh seluruh 70 siswi yang menjawab "tidak tahu" pada kedua pertanyaan *pre-test*. Setelah penyuluhan, seluruh peserta dilaporkan memahami materi mengenai CTS, postur ergonomis, dan latihan peregangan. Kegiatan edukasi fisioterapi berbasis ergonomi dan K3 ini menunjukkan hasil positif dalam meningkatkan pengetahuan peserta mengenai CTS dan upaya pencegahannya. Edukasi mengenai postur ergonomis, pengaturan penggunaan perangkat digital, dan latihan peregangan diharapkan dapat mendorong penerapan perilaku yang lebih ergonomis dalam aktivitas sehari-hari.

Kata Kunci: Carpal Tunnel Syndrome, Ergonomi, Penyuluhan Siswi, Self-Stretching Exercise

Abstract

Prolonged use of gadgets and laptops whilst maintaining a non-ergonomic posture may increase the risk of musculoskeletal disorders, including Carpal Tunnel Syndrome (CTS). A lack of knowledge regarding the principles of ergonomics and Occupational Health and Safety (OHS) can lead to students paying insufficient attention to their posture and failing to adopt proper habits when using digital devices. This community service initiative aims to

improve the knowledge of female students at MA Ma'arif Putri Ponorogo regarding the prevention of CTS through physiotherapy education based on ergonomics and OHS. The activity took place from 24 to 26 February 2025, involving 70 female students. The methods included educational sessions using leaflets, discussions and question-and-answer sessions, and practical self-stretching exercises as a preventative measure against hand and wrist complaints. An evaluation was carried out via pre- and post-tests to assess changes in the participants' knowledge before and after the activity. The results showed that, prior to the session, the participants were unaware of CTS and the steps to prevent it, with all 70 students answering "do not know". Following the session, all participants were reported to have understood the material on CTS, ergonomic posture and stretching exercises. This ergonomics and occupational health and safety (OHS)-based physiotherapy education programme has yielded positive results in enhancing participants' knowledge of CTS and its prevention. Education on ergonomic posture, the proper use of digital devices, and stretching exercises is expected to encourage the adoption of more ergonomic behaviours in daily activities.

Keywords: *Carpal Tunnel Syndrome, Education, Ergonomics, Female Students, Self-Stretching Exercises*

LATAR BELAKANG

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), khususnya dalam aspek ergonomi, memiliki peran penting dalam upaya pencegahan gangguan muskuloskeletal yang berkaitan dengan aktivitas berulang, postur tubuh yang tidak ergonomi, serta penggunaan perangkat digital dalam jangka waktu lama. Di lingkungan pendidikan, penggunaan *gadget* dan laptop telah menjadi bagian dari aktivitas pembelajaran, komunikasi, dan hiburan sehari-hari. Aktivitas tersebut dapat menimbulkan risiko gangguan pada sistem muskuloskeletal apabila tidak disertai penerapan prinsip ergonomi yang tepat, terutama ketika melibatkan gerakan tangan berulang dan posisi pergelangan tangan yang dipertahankan dalam waktu lama (Mesia et al., 2021).

Salah satu kondisi yang perlu diperhatikan berkaitan dengan kesehatan tangan dan pergelangan tangan adalah *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS). CTS merupakan neuropati kompresi yang terjadi akibat penekanan saraf *medianus* ketika melewati terowongan *carpal* di pergelangan tangan. Kondisi ini dapat menimbulkan tanda gejala berupa nyeri, kebas atau kesemutan, mati rasa, serta kelemahan otot tangan pada kondisi tertentu. Aktivitas tangan yang repetitif dan posisi pergelangan tangan yang tidak netral merupakan faktor ergonomi yang perlu diperhatikan dalam upaya mengurangi risiko gangguan pada area tersebut. Oleh karena itu, edukasi mengenai prinsip ergonomi sejak usia sekolah menjadi salah satu upaya preventif untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran dalam menjaga kesehatan selama menggunakan perangkat digital (Arsal et al., 2025).

Perkembangan teknologi digital telah memperluas akses masyarakat terhadap internet dan berbagai perangkat elektronik. Pada tahun 2023, penetrasi internet di Indonesia mencapai 78,19% (Zethira & Hendrati, 2024). Remaja termasuk kelompok yang

memanfaatkan internet untuk berbagai keperluan, mulai dari mengakses informasi pembelajaran, berkomunikasi, menggunakan media sosial, hingga memperoleh hiburan digital. Tingginya intensitas penggunaan perangkat elektronik tersebut perlu diimbangi dengan pengetahuan mengenai cara penggunaan yang ergonomis. Kebiasaan menggunakan perangkat digital dalam durasi panjang, melakukan gerakan tangan secara berulang, serta mempertahankan posisi pergelangan tangan yang kurang tepat dapat meningkatkan paparan terhadap faktor risiko keluhan muskuloskeletal (Ijaz et al., 2022).

Di Indonesia, sekitar 1,55% atau sekitar 2,6 juta orang dewasa menderita sindrom terowongan karpal (Ratnawati & Putra, 2020). Secara umum, insidensi CTS dalam populasi berkisar antara 1% hingga 5% (Sevy et al., 2024), sedangkan di Amerika Serikat, kejadian CTS dilaporkan mencapai 1 hingga 3 kasus per 1000 orang (Gervasio et al., 2020). Kondisi ini umumnya banyak terjadi pada pekerja yang melakukan aktivitas berulang, menggunakan mesin dalam jangka waktu lama, atau terpapar getaran secara terus-menerus.

CTS termasuk salah satu bentuk kompresi saraf yang sering ditemukan pada ekstremitas atas. Penekanan saraf *medianus* di dalam terowongan *carpal* dapat memengaruhi fungsi sensorik dan motorik tangan, dengan tanda dan gejala yang bervariasi sesuai tingkat keparahan kondisi. Dalam konteks penggunaan perangkat digital, durasi penggunaan yang panjang, gerakan tangan berulang, dan posisi pergelangan tangan yang tidak netral merupakan aspek ergonomi yang perlu mendapat perhatian. Meskipun demikian, keluhan pada tangan dan pergelangan tangan tidak secara langsung menunjukkan adanya CTS karena diagnosis memerlukan anamnesis dan pemeriksaan klinis yang sesuai (Shah et al., 2025; Karaçorlu et al., 2022). Dengan demikian, edukasi K3 ergonomi diperlukan untuk meningkatkan pemahaman mengenai postur penggunaan *gadget* yang tepat, pengaturan durasi penggunaan, penerapan istirahat berkala, dan latihan peregangan sebagai bagian dari upaya pencegahan gangguan muskuloskeletal.

Permasalahan ergonomi dalam penggunaan perangkat digital juga relevan untuk diperhatikan pada kelompok siswi MA Ma'arif Putri Ponorogo. Berdasarkan data awal yang diperoleh dari 70 siswi, durasi penggunaan *gadget* atau laptop diketahui lebih dari 7 jam per hari. Selain itu, ditemukan kebiasaan mempertahankan posisi pergelangan tangan yang menekuk atau statis dalam waktu lama ketika menggunakan perangkat digital. Kondisi tersebut menunjukkan adanya paparan terhadap kebiasaan penggunaan perangkat digital yang perlu mendapat perhatian. Posisi pergelangan tangan yang tidak netral dan aktivitas tangan yang dilakukan secara berulang berpotensi meningkatkan risiko munculnya keluhan pada tangan dan pergelangan tangan. Namun, data mengenai keluhan nyeri, kesemutan, mati rasa, maupun gejala lain yang berkaitan dengan area tersebut belum tersedia. Oleh karena itu, belum dapat ditentukan apakah terdapat siswi yang mengalami CTS. Temuan awal ini menjadi dasar perlunya peningkatan pengetahuan dan kesadaran siswi mengenai penerapan prinsip ergonomi dalam aktivitas sehari-hari.

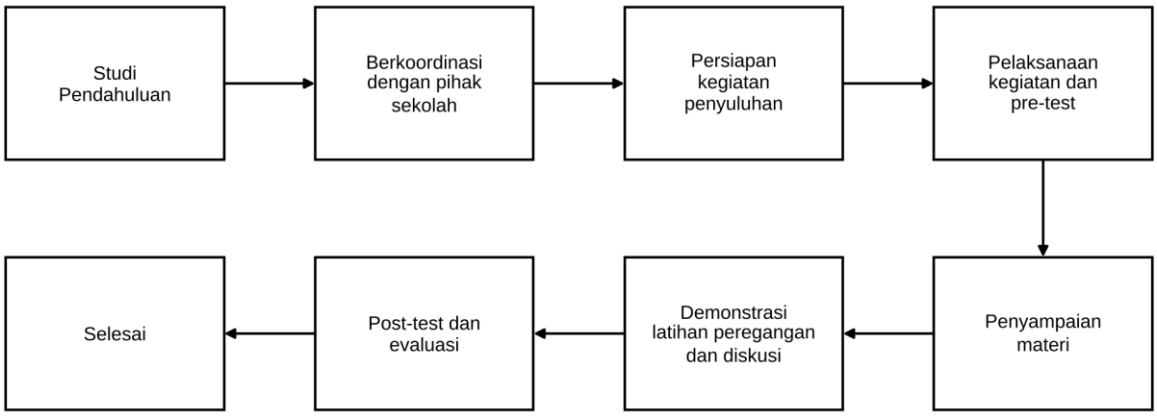
Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan tujuan meningkatkan pengetahuan dan kesadaran siswi MA Ma'arif Putri Ponorogo mengenai penerapan K3 ergonomi dalam penggunaan *gadget* dan laptop. Kegiatan ini juga diarahkan untuk memberikan pemahaman mengenai faktor ergonomi yang berpotensi menimbulkan keluhan pada tangan dan pergelangan tangan serta langkah-

langkah pencegahannya, meliputi penerapan posisi pergelangan tangan yang ergonomi, pengaturan durasi penggunaan perangkat digital, istirahat berkala, dan latihan peregangan. Melalui kegiatan edukasi ini, diharapkan siswi mampu menerapkan kebiasaan penggunaan perangkat digital yang lebih ergonomi sehingga dapat mendukung upaya promotif dan preventif dalam menjaga kesehatan tangan dan pergelangan tangan serta mengurangi risiko gangguan muskuloskeletal.

METODE

Pendekatan yang diterapkan dalam kegiatan ini melibatkan penyuluhan dan promosi kesehatan mengenai *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) kepada para siswi, dengan *leaflet* sebagai media utama. Kegiatan penyuluhan dilaksanakan melalui beberapa tahap, yaitu identifikasi peserta, penyampaian materi edukasi, serta *self-stretching* untuk pencegahan CTS. Tujuan dari kegiatan ini adalah meningkatkan pemahaman siswi tentang upaya promotif dan preventif dalam mencegah timbul atau memburuknya gejala CTS, khususnya melalui edukasi dan latihan mandiri yang dapat dilakukan di sekolah maupun di rumah. Sasaran utama kegiatan ini adalah para siswi, yang berlokasi di sekolah MA Ma'arif Putri Jl. Sultan Agung No.81, Bangunsari, Nologaten, Kec. Ponorogo, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur, dan kegiatan dilaksanakan pada tanggal 24–26 Februari 2025, pukul 07.30–12.00 WIB.

Dalam kegiatan ini, jumlah siswi MA Ma'arif Putri Ponorogo adalah 70 orang. Bentuk kegiatannya meliputi pemberian pengetahuan dan wawasan mengenai *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) melalui penyuluhan, dengan *leaflet* sebagai media promosi, dilanjutkan dengan latihan mandiri (*self-stretching exercise*) serta sesi tanya jawab. Materi yang disampaikan mencakup pengertian CTS, penyebab, tanda gejala, langkah pencegahan, serta latihan peregangan untuk mencegah atau mengurangi gejala CTS.



Gambar 1. Kerangka Kegiatan Penyuluhan

Tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat meliputi beberapa proses berikut (Gambar 1).

1. Studi pendahuluan. Dilaksanakan untuk memperoleh gambaran awal mengenai kebiasaan penggunaan perangkat digital dan kebutuhan edukasi terkait pencegahan

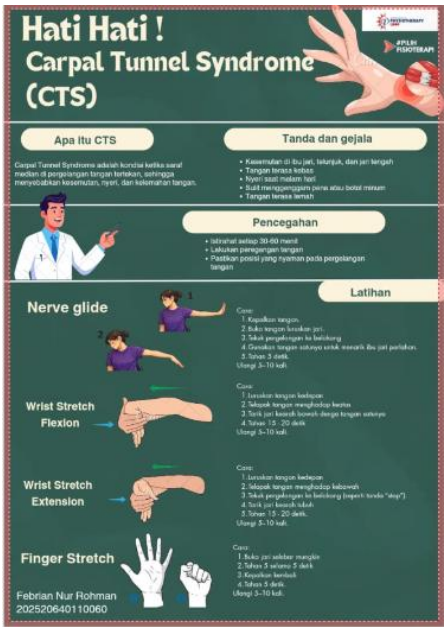
CTS pada siswi MA Ma'arif Putri Ponorogo. Berdasarkan data awal dari 70 siswi, diketahui bahwa penggunaan *gadget* atau laptop berlangsung lebih dari empat jam per hari. Selain itu, terdapat kebiasaan mempertahankan posisi pergelangan tangan yang menekuk atau statis dalam waktu relatif lama saat menggunakan perangkat digital.

2. Koordinasi dengan pihak sekolah. Koordinasi dilakukan bersama pihak sekolah untuk mendukung kelancaran pelaksanaan kegiatan. Proses ini mencakup penyesuaian jadwal dan penentuan tempat kegiatan agar pelaksanaan penyuluhan dapat berlangsung sesuai dengan kondisi dan aktivitas sekolah.
3. Persiapan kegiatan penyuluhan. Persiapan meliputi penyusunan bahan edukasi dan pembuatan media *leaflet* sebagai sarana penyampaian informasi. Materi mencakup definisi CTS, faktor risiko, tanda dan gejala, serta langkah pencegahan melalui penerapan prinsip ergonomi dan latihan peregangan mandiri.
4. Pelaksanaan kegiatan dan *pre-test*. Pada tahap awal pelaksanaan, peserta diminta mengisi kuesioner *pre-test* sebelum materi edukasi disampaikan. Pengukuran ini bertujuan untuk memperoleh gambaran tingkat pengetahuan awal peserta mengenai CTS, prinsip ergonomi, dan upaya pencegahannya.
5. Penyampaian materi. Penyampaian materi dilakukan secara langsung dengan memanfaatkan *leaflet* dan LCD sebagai media pendukung. Edukasi mencakup pengenalan CTS, faktor-faktor yang berpotensi meningkatkan risiko keluhan pada tangan dan pergelangan tangan, serta tanda dan gejala yang perlu diwaspadai. Peserta juga memperoleh informasi mengenai penerapan posisi pergelangan tangan yang ergonomi, pengaturan durasi penggunaan *gadget* dan laptop, serta pentingnya istirahat berkala selama menggunakan perangkat digital.
6. Demonstrasi latihan peregangan dan diskusi. Penyampaian materi dilanjutkan dengan demonstrasi *self-stretching exercise*, yaitu latihan peregangan mandiri yang ditujukan untuk tangan dan pergelangan tangan. Peserta diberikan penjelasan dan contoh gerakan yang dapat dilakukan secara mandiri dalam aktivitas sehari-hari. Selanjutnya, sesi tanya jawab dilaksanakan untuk memperjelas materi serta memberikan kesempatan kepada peserta untuk menyampaikan pertanyaan terkait CTS dan penerapan ergonomi.
7. Post-test dan evaluasi kegiatan. Setelah rangkaian edukasi selesai, peserta mengisi kuesioner *post-test* untuk menilai tingkat pengetahuan setelah memperoleh penyuluhan. Hasil pengukuran sebelum dan sesudah kegiatan dibandingkan untuk menggambarkan perubahan pengetahuan peserta mengenai CTS, penerapan ergonomi, dan langkah-langkah pencegahannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penyuluhan fisioterapi mengenai ergonomi dan K3 pada kondisi *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) yang dilaksanakan di MA Ma'arif Putri Ponorogo, Jawa Timur, berjalan dengan baik dan memberikan dampak yang positif. Para peserta yang merupakan siswi mengikuti kegiatan dengan antusias dan menunjukkan respon yang baik terhadap materi yang diberikan. Mereka memperhatikan penjelasan yang mencakup definisi, tanda dan gejala, faktor risiko, dampak, serta langkah-langkah pencegahan CTS dalam aktivitas sehari-hari. Selama proses penyuluhan, peserta terlihat aktif dan tertarik karena materi yang

disampaikan berkaitan langsung dengan aktivitas mereka, seperti penggunaan *gadget*, menulis, dan kegiatan belajar yang melibatkan gerakan tangan secara berulang. Penyampaian materi dilakukan secara komunikatif dengan bahasa yang sederhana, sehingga mudah dipahami oleh peserta. Hal ini memudahkan mereka dalam memahami pentingnya prinsip ergonomi untuk mencegah gangguan pada pergelangan tangan. Leaflet yang digunakan ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Leaflet Penyuluhan

Dalam kegiatan ini juga dilakukan sesi konseling fisioterapi yang memfasilitasi peserta untuk melakukan praktik latihan secara langsung. Latihan yang diberikan meliputi *stretching exercise* serta latihan ergonomi sederhana yang dapat dilakukan secara mandiri di rumah, dengan tujuan mengurangi ketegangan otot, meningkatkan fleksibilitas, serta mencegah penekanan saraf pada pergelangan tangan. Dokumentasi kegiatan ditampilkan pada Gambar 3.



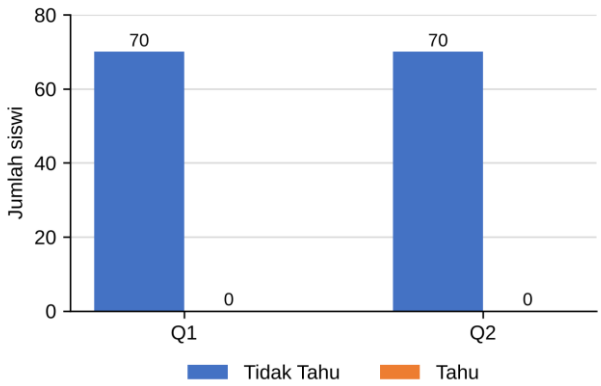
Gambar 3. Dokumentasi Penyuluhan

Untuk menilai efektivitas penyuluhan yang telah dilakukan, digunakan metode *pre-test* dan *post-test* sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4 dan Gambar 5.

Berdasarkan hasil *pre-test* pada Gambar 4 didapatkan hasil dari 2 pertanyaan yang diberikan pada 70 siswi sebelum dilakukan penyuluhan mengenai CTS di MA Ma'arif Putri Ponorogo. Pada pertanyaan 1 seluruh siswi menjawab "tidak tahu". Pertanyaan 2 semua 70 siswi menjawab "tidak tahu".

Hasil kegiatan ini memiliki kesamaan dengan program pengabdian masyarakat yang dilaksanakan oleh Sadu & Kusumawati (2022) mengenai sosialisasi risiko serta latihan pencegahan *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS). Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebelum sosialisasi, sebanyak 90,9% peserta menyatakan tidak tahu, sedangkan setelah kegiatan, 77,3% peserta menyatakan tahu. Kesamaan pendekatan yang digunakan menunjukkan bahwa edukasi yang dipadukan dengan demonstrasi latihan dapat menjadi salah satu metode penyampaian informasi mengenai risiko dan pencegahan CTS.

Kesimpulan dari hasil *pre-test* ini, dapat disimpulkan bahwa siswi di MA Ma'arif Putri Ponorogo belum memiliki pemahaman dasar mengenai CTS, baik terkait definisi maupun cara pencegahannya, sehingga diperlukan penyuluhan untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan mereka dalam mencegah CTS secara mandiri.

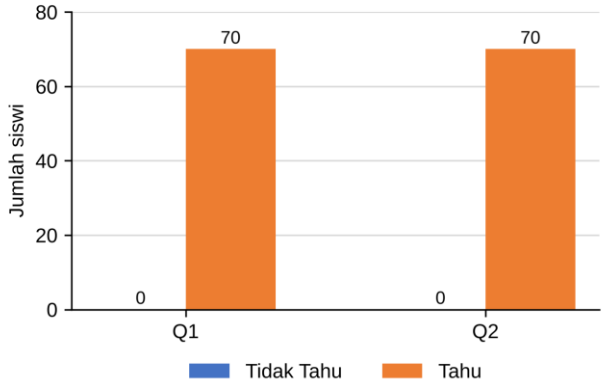


Gambar 4. Hasil *Pre-Test*

Berdasarkan hasil yang tertera pada Gambar 5, setelah dilakukan kegiatan penyuluhan menunjukkan peningkatan pengetahuan tentang CTS, hasil *post-test* dari 2 pertanyaan yang diberikan kepada 70 siswi menunjukkan bahwa seluruh peserta, yaitu 70 siswi, menjawab "tahu". Kesimpulannya, penyuluhan yang dilaksanakan di MA Ma'arif Putri Ponorogo berhasil meningkatkan pengetahuan siswi tentang CTS dan pencegahannya.

Penggunaan media edukasi yang disertai demonstrasi peregangan dalam kegiatan ini sejalan dengan penelitian Situngkir et al. (2022), yang menerapkan edukasi ergonomi untuk pembelajaran jarak jauh melalui presentasi dan video peregangan. Hasil evaluasi *pre-test* dan *post-test* menunjukkan adanya perubahan pada beberapa aspek pengetahuan ergonomi, meskipun peningkatan tidak terjadi pada seluruh aspek yang dinilai. Penelitian lain oleh Sellschop et al. (2018) mengkaji program intervensi ergonomi pada pelajar yang menggunakan perangkat digital, dengan menitikberatkan pada postur dan perilaku ergonomi di lingkungan sekolah. Sementara itu, Moslander & Jacobs (2022) meneliti penerapan intervensi ergonomi pada mahasiswa yang mengikuti pembelajaran jarak jauh. Hasilnya menunjukkan peningkatan pengetahuan pada kelompok yang mengikuti lokakarya partisipatif, tetapi tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antarkelompok dalam pengetahuan ergonomi maupun perubahan kondisi tempat belajar. Temuan dari beberapa penelitian tersebut menunjukkan bahwa edukasi dapat mendukung peningkatan pemahaman mengenai ergonomi, tetapi perubahan pengetahuan tidak selalu diikuti oleh perubahan perilaku atau lingkungan secara langsung.

Selain itu, Attar Abdolabadi et al. (2021) meneliti pengaruh edukasi ergonomi terhadap pegawai bank pemerintah yang mengalami *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS). Hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya penurunan tingkat keparahan gejala dan perbaikan fungsi setelah pemberian intervensi edukasi ergonomi. Temuan ini menunjukkan potensi edukasi ergonomi sebagai bagian dari upaya penanganan CTS.



Gambar 5. Hasil *Post-Test*

SIMPULAN

Pelaksanaan penyuluhan fisioterapi terkait CTS di MA Ma'arif Putri Ponorogo berlangsung dengan lancar dan memberikan hasil yang efektif dalam meningkatkan pengetahuan siswi. Sebelum kegiatan dilakukan, peserta belum memiliki pemahaman dasar

mengenai CTS, baik terkait definisi maupun cara pencegahannya. Setelah diberikan edukasi melalui penyuluhan, media *leaflet*, serta praktik latihan *self-stretching*, terjadi peningkatan pengetahuan yang signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

American Academy of Orthopaedic Surgeons. (2018). Therapeutic exercise program for carpal tunnel syndrome. American Academy of Orthopaedic Surgeons.

Anggraini, C., & Astari, R. W. (2021). Efektivitas wrist stretching, tendon and nerve gliding exercise dalam menurunkan nyeri dan meningkatkan fungsional wrist pada kasus carpal tunnel syndrome. Jurnal Health Sains, 2(11), 1434–1438. https://doi.org/10.46799/jhs.v2i11.330

Arsal, U. W., G, S., Surur, A. A. Z., & Yunus, I. (2025). Korelasi postur ergonomis pengguna gadget terhadap tingkat keluhan carpal tunnel syndrome pada generasi Z. Indonesian Journal of Sport Physical Therapy, 1(1), 23–29.

Attar Abdolabadi, M., Halvani, G., Sadara Abarghoi, N., Jasam Barsang, S., & Attar, J. (2021). The effect of ergonomic educational intervention on the exacerbation rate of Carpal Tunnel Syndrome (CTS) among employees of governmental banks. Occupational Medicine, 13(2), 68–79. https://doi.org/10.18502/tkj.v13i2.7043

Gervasio, A., Stelitano, C., Bollani, P., Giardini, A., Vanzetti, E., & Ferrari, M. (2020). Carpal tunnel sonography. Journal of Ultrasound, 23(3), 337–347. https://doi.org/10.1007/s40477-020-00469-5

Ijaz, M. J., Karimi, H., Ahmad, A., Gillani, S. A., Anwar, N., & Chaudhary, M. A. (2022). Comparative efficacy of routine physical therapy with and without neuromobilization in the treatment of patients with mild to moderate carpal tunnel syndrome. BioMed Research International, 2022, 1–8.

Karaçorlu, F. N., Balgetir, F., Pirinçci, E., & Deveci, S. E. (2022). The relationship between carpal tunnel syndrome, smartphone use, and addiction: A cross-sectional study. Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation, 68(4), 517–523. https://doi.org/10.5606/tftrd.2022.10327

Mesia, A. M., et al. (2021). The relationship of long work when using laptop with carpal tunnel syndrome (CTS) in college students. CHMK Pharmaceutical Scientific Journal, 4(2).

Moslander, D., & Jacobs, K. (2022). Efficacy of an ergonomics intervention for remote college students. Work, 71(2), 423–431. https://doi.org/10.3233/WOR-210689

Sadu, B., & Kusumawati, N. (2022). Sosialisasi risiko dan latihan pencegahan carpal tunnel syndrome (CTS) terkait penggunaan gawai pada mahasiswa asrama putra STIKES Suaka Insan Banjarmasin. Jurnal Suaka Insan Mengabdi, 3(2), 133–141. https://doi.org/10.51143/jsim.v3i2.313

Sellschop, I. V., Myezwa, H., Mudzi, W., & Musenge, E. (2018). Ergonomic behaviour of learners in a digitally driven school environment: Modification using an ergonomic intervention programme. South African Journal of Physiotherapy, 74(1), a348. https://doi.org/10.4102/sajp.v74i1.348

Sevy, J. O., Sina, R. E., & Varacallo, M. (2024). Carpal tunnel syndrome. StatPearls Publishing.

Shah, N., Hussain, M. A., Batool, A., Shazad, S., Ashgar, A., Khalid, A., Iqbal, M. A., & Siddiqui, H. (2025). Prevalence of carpal tunnel syndrome among mobile gamers in Pakistan: A multi-city study. Journal of Health, Wellness, and Community Research, 3(12).

Situngkir, D., Ayu, I. M., & Putri, E. C. (2022). Edukasi pembelajaran jarak jauh (PJJ) yang ergonomis. To Maega: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 5(2), 198–208. https://doi.org/10.35914/tomaega.v5i2.1008

Zethira, A. T., & Hendrati, L. Y. (2024). The relationship between online gaming habits and carpal tunnel syndrome among high school students in Jakarta. Medical Technology and Public Health Journal, 8(2), 150–158.