

Pemberian Peregangan Statis Memperbaiki Respon Fisiologis Pada Penabuh Gangsa Desa Darmasaba Menjelang Pementasan

Ni Luh Made Reny Wahyu Sari^{1*}, I Made Dedi Suparsa², Putu Ayu Meka Raini³, I Gede Arya Sena⁴

^{1,2}Program Studi Pendidikan Profesi Fisioterapis, Fakultas Kedokteran, Universitas Dhyana Pura, Jalan Raya Padangluh, Kabupaten Badung, Bali, Indonesia.

^{3,4}Program Studi Fisioterapi, Fakultas Kedokteran, Universitas Dhyana Pura, Jalan Raya Padangluh, Kabupaten Badung, Bali, Indonesia.

*corresponding author, e-mail: renywahyusari@undhirabali.ac.id

Diterima 3 Maret 2026 /Disetujui 28 Maret 2026

ABSTRAK

Latar Belakang: Penelitian ini menganalisa dampak latihan peregangan statis terhadap penurunan keluhan muskuloskeletal dan beban kerja pada penabuh gangsa di Desa Darmasaba, Badung, Bali. Gamelan Bali, khususnya Gamelan Gong Kebyar, memerlukan latihan intensif yang dapat menyebabkan keluhan muskuloskeletal akibat gerakan berulang dan postur yang statis. **Metode:** Penelitian menggunakan desain eksperimen satu grup pre-post dengan total sampel 10 penabuh gangsa, berusia 20-30 tahun. Selama 12 sesi dari Mei hingga Juni 2023, penelitian ini dilakukan pada penabuh gangsa yang akan melakukan pementasan. keluhan muskuloskeletal diukur menggunakan *Verbal Rating Scale* (VRS) dan beban kerja diukur melalui denyut nadi kerja. **Hasil Penelitian:** Hasil penelitian setelah 12 kali pemberian Latihan peregangan statis pada pergelangan tangan, didapat, $p=0,000$ maka $p<0,05$ dapat diartikan hipotesis alternatif diterima bahwa adanya penurunan nyeri pada pergelangan tangan pada penabuh gangsa menunjukkan penurunan signifikan pada keluhan nyeri pergelangan tangan dengan rerata penurunan 41,9%, dan penurunan beban kerja yang ditunjukkan dengan penurunan denyut nadi setelah perlakuan. **Kesimpulan:** Latihan peregangan statis terbukti memperlancar sirkulasi darah, mengurangi ketegangan otot-otot, meningkatkan elastisitas jaringan, serta mengurangi nyeri otot. Dengan demikian, disimpulkan bahwa latihan peregangan statis efektif dalam memperbaiki respon fisiologis pada penabuh gangsa, mengurangi keluhan muskuloskeletal, dan menurunkan beban kerja. Direkomendasikan latihan peregangan statis dilakukan lebih lama dan rutin, baik sebelum, selama, maupun setelah latihan.

Kata Kunci : Beban Kerja, Keluhan Muskuloskeletal, Respon Fisiologis, Peregangan Statis

ABSTRACT

Balinese gamelan, particularly Gamelan Gong Kebyar, requires intensive and repetitive practice involving static postures, which may lead to musculoskeletal complaints and increased workload. This study aimed to determine the effect of static stretching exercises on musculoskeletal complaints and workload among gangsa players in Darmasaba Village, Badung, Bali. The study employed a one-group pre-post experimental design involving 10 gangsa players aged 20–30 years. The intervention consisted of 12 sessions of static stretching exercises conducted from May to June 2023, focusing on wrist flexibility. Musculoskeletal complaints were measured using the Verb Rating Scale (VRS), while workload was assessed through work pulse rate. The results showed a p-value of 0.000 ($p < 0.05$), indicating a significant reduction in wrist pain with an average decrease of 41.9%, as well as a reduction in workload as reflected by decreased pulse rate after treatment. Static stretching was found to enhance blood circulation, reduce muscle tension, improve tissue elasticity, and relieve muscle pain. It can be concluded that static stretching exercises are effective in improving physiological responses, reducing musculoskeletal complaints, and lowering workload among gangsa players. It is recommended that static stretching be performed regularly before, during, and after practice sessions.

Keywords: *Musculoskeletal Complaints, Physiological Response, Static Stretching Workload*

PENDAHULUAN

Bali memiliki tradisi, adat, dan budaya yang sangat kuat, sehingga tetap terkenal di dunia hingga saat ini. Salah satu tradisi yang terkenal di Bali adalah gamelan. Gamelan Bali adalah jenis ensambel musik tradisional yang khas dari Bali, Gamelan Bali digunakan dalam berbagai konteks, termasuk upacara keagamaan Hindu, pertunjukan tari, teater, dan festival. Beberapa jenis gamelan Bali yang terkenal salah satunya adalah Gamelan Gong Kebyar, yang dikenal dengan gaya permainan cepat dan dinamis. Salah satu

penabuh (pemain) gamelan gong kebyar yaitu penabuh gangsa, biasanya duduk bersila dengan tangan kanan memegang panggul.

Panggul adalah instrument untuk memukul gamelan yang memiliki berat 250 gram, biasanya digunakan saat Latihan dengan durasi 4-6 jam per hari, dengan Gerakan fleksi-ekstensi pergelangan tangan yang cepat diikuti dengan fleksi siku dan sedikit abduksi bahu. Analisa postur penggunaan anggota bagian atas menggunakan RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) didapatkan skor 4 dimana terdapat risiko sedang untuk terkena keluhan musculoskeletal Menjelang Pesta Kesenian Bali 2023 penabuh gansa rata-rata berlatih pada sore menjelang malam setiap harinya. Aktivitas berulang dan pekerjaan yang dilakukan gerakan repetitif dan dalam waktu yang relatif lama meningkatkan resiko keluhan musculoskeletal. Beban kerja yang dialami oleh penabuh gangsa yang meningkat, pengukuran beban kerja dengan menggunakan denyut nadi kerja.

Pengukuran denyut nadi selama aktivitas bekerja adalah metode untuk menilai tekanan kardiovaskular. Denyut jantung digunakan untuk menilai beban kerja dinamis seseorang sebagai representasi dari aktivitas otot. Semakin besar aktivitas otot, semakin besar fluktuasi denyut jantung yang terjadi, begitu juga sebaliknya. Menurut Grandjean (1998) beban kerja dapat diukur melalui denyut nadi saat bekerja. Selain itu, denyut nadi juga dapat digunakan untuk memperkirakan kondisi fisik atau tingkat kebugaran seseorang. Disaat Latihan cenderung beban kerja bertambah karena penabuh melakukan Latihan hamper setiap hari menjelang hari pementasan Pekan Kesenian Bali tahun 2023, Latihan dilakukan pada sore menjelang malam dan biasanya para penabuh pada pagi hingga sore melaksanakan pekerjaannya atau aktivitas yang biasanya sehari-hari yang mereka lakukan.

Penelitian ini menggunakan Latihan peregangan statis. Dimana Latihan ini dirancang sesuai dengan keluhan musculoskeletal yang dirasakan oleh sampel. Dimana keluhan terbanyak pada bagian pergelangan tangan sebanyak 80% yang diukur dengan menggunakan Nordic Body Map. Peregangan statis merupakan latihan peregangan yang salah satunya bertujuan untuk mengurangi keluhan nyeri pada otot (Saraswati, et al 2019) Latihan peregangan merupakan latihan untuk merileksasikan otot yang tegang serta dapat mengurangi nyeri otot. Latihan peregangan bisa dilakukan dengan bantuan dari orang lain ataupun bisa dilakukan dengan sendiri. (Amin, Purnawati, and Indra Lesmana 2015).

Peregangan adalah bentuk penguluran atau peregangan pada otot setiap anggota badan untuk mengurangi dampak cedera yang sangat rentan (Prasetyo and Khairunissa 2021) Menurut Hoeger dalam Purwantini, et al (2021) peregangan secara rutin membantu menurunkan sakit dan nyeri karena tekanan psikologis, sehingga dapat menurunkan denyut jantung kerja serta menurunkan beban kerja. Pemberian peregangan statis ini dilakukan disela-sela Latihan menabuh dan sesudah latihan menabuh. Menurut (Sari et al. 2019) kombinasi pemberian peregangan statis dan *McKenzie exercise* dapat menurunkan respon fisiologis yang ditinjau dari penurunan keluhan musculoskeletal sebesar 41,57% pada industri pembuatan mentah dupa di Tabanan.

METODE

Penelitian ini menggunakan rancangan pra-eksperimental dengan desain one-group pre-post test, dengan Teknik pengambilan sampel dengan Teknik total sampling. Jumlah sampel yaitu sebanyak 10 orang penabuh gangsa di Desa Darmasaba, Badung. Kriteria inklusi dan Eksklusi, kriteria inklusi penelitian ini meliputi 1. Berjenis kelamin laki-laki, 2. Rentang usia 20-30 tahun, 3. Memiliki pengalaman penabuh gangsa minimal 1 tahun, 4. Sehat secara jasmani dan Rohani, 5. Bersedia mengikuti penelitian sampai batas waktu yang telah ditentukan. Sementara itu, Kriteria eksklusi meliputi, 1. sampel dalam keadaan sakit, terdapat luka atau cedera pada bagian pergelangan tangan, 2. sampel mengikuti penelitian lain atau intervensi lain di luar penelitian. Penelitian dilakukan sebanyak 12 kali dari Mei-Juni 2023. Pengukuran keluhan musculoskeletal pada pergelangan tangan dengan menggunakan *Verbal Rating Scale* (VRS) dan beban kerja dengan menggunakan denyut nadi kerja. Indeks Massa tubuh (IMT) penabuh gansa yaitu $22,18 \pm 1,88$ masih tergolong IMT normal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel penelitian sebanyak 10 orang penabuh gangsa yang akan mengikuti pementasan. Pada Tabel 1 menunjukkan karakter Subjek Penelitian berupa umur dan indeks massa tubuh dari sampel. Berdasarkan tabel 1 rerata umur penabuh gansa yaitu $26,9 \pm 6,98$ tahun yang tergolong masih usia produktif bekerja. Rerata dari indek massa tubuh (IMT) penabuh gansa yaitu $22,18 \pm 1,88$ masih tergolong IMT normal. Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa setelah 12 sesi latihan peregangan statis pada pergelangan tangan, terjadi penurunan nyeri yang bermakna secara statistik (rerata nyeri pasca-intervensi $1,2 \pm 0,422$; $p=0,000$; $p<0,05$) dengan besar penurunan 41,9%. Secara klinis, penurunan ini mengindikasikan bahwa peregangan statis merupakan strategi

non-farmakologis yang relevan untuk menurunkan keluhan muskuloskeletal pada penabuh gangsa yang menghadapi paparan gerak repetitif deviasi radial-ulnar serta fleksi-ekstensi pergelangan.

Tabel 1 Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	N	Rerata±SB
Umur (th)	10	26,9±6,98
Indeks Massa Tubuh (kg/m ²)	10	22,18±1,88

Tabel 2 Uji Hipotesis Keluhan Muskuloskeletal Sebelum dan Setelah Perlakuan

Variabel	N	Rerata±SB	p
Nyeri Pergelangan Tangan (<i>pre-post test</i>)	10	1,2±0,422	0,000

Mekanisme yang mungkin mendasari efek analgesik peregangan statis meliputi peningkatan sirkulasi darah lokal, reduksi spasme, dan peningkatan elastisitas jaringan sehingga mengurangi akumulasi metabolit nyeri (misal ion H⁺, substansi algogenik) pada unit otot-tendon. Pada level neuromuskular, aktivasi reseptor regang (*muscle spindle*) diikuti peran organ tendon Golgi (*autogenic inhibition*) dapat menurunkan aktivitas alfa-motoneuron, memfasilitasi relaksasi dan memudahkan pemanjangan otot tanpa resistensi berlebihan—pada akhirnya berkontribusi pada penurunan persepsi nyeri (Kristamulya et al, 2018)

Hasil ini sejalan dengan bukti ergonomi kerja dan intervensi aktif di tempat kerja. Pelatihan peregangan dan istirahat aktif terbukti menurunkan keluhan muskuloskeletal dan kelelahan visual sekaligus meningkatkan konsentrasi kerja pada tenaga rekam medis (Indrawati et al, 2015), sedangkan pada industri garmen, kombinasi peregangan dinamis dan istirahat aktif menurunkan keluhan muskuloskeletal (Nooryana et al, 2020) Di sektor manufaktur rumahan, perbaikan kondisi kerja yang dipadukan dengan latihan spesifik (mis. McKenzie dan peregangan statis) meningkatkan respons fisiologis dan produktivitas (Sari et al. 2019). Di ranah olahraga/rehabilitasi, berbagai studi menunjukkan peregangan—baik statis, dinamis, maupun teknik lain—dapat meningkatkan fleksibilitas dan fungsi jaringan lunak (Amin et al, 2015); (Saraswati et al, 2019)). Prinsip-prinsip ergonomi pekerjaan (Grandjean 1998) juga menekankan penyesuaian tugas dan jeda aktif/mikro-istirahat untuk memitigasi paparan gerak berulang berintensitas tinggi seperti pada pemain gangsa yang berlatih menjelang festival.

Implikasi praktis dari temuan ini adalah perlunya protokol peregangan statis pergelangan yang terstruktur (misalnya 3–5 ulangan, tahan 20–30 detik, 3–5 sesi/minggu), disisipkan sebagai mikro-istirahat saat latihan dan sebelum/ sesudah sesi memainkan gangsa. Intervensi sebaiknya dipadukan dengan edukasi ergonomi (modifikasi teknik pegangan dan ketinggian instrumen, pengaturan volume dan durasi latihan) untuk menurunkan paparan kumulatif. Keterbatasan yang patut dicatat mencakup desain penelitian (misal tidak adanya kelompok kontrol atau blinding) dan potensi bias pelaporan nyeri subjektif. Penelitian lanjutan dengan rancangan uji teracak terkontrol, pengukuran objektif fungsi (rentang gerak, kekuatan, endurance), serta pemantauan paparan latihan diharapkan dapat memverifikasi besar efek dan keberlanjutan manfaat pada populasi penabuh gangsa.

Pada tabel 3 rerata penurunan denyut nadi pre–post sebesar 11,90±4,532 dengan p=0,000 (p<0,05) menegaskan bahwa penyisipan peregangan statis di sela dan setelah sesi latihan efektif menurunkan beban kerja fisiologis. Dalam ergonomi kerja, denyut nadi diterima luas sebagai indikator praktis beban metabolik/kerja; standar penilaian beban metabolik juga mengakomodasi pendekatan berbasis denyut nadi sehingga temuan ini berada dalam kerangka asesmen yang diakui secara internasional (ISO 8996:2021). Secara fisiologis, peregangan statis meningkatkan perfusi, menurunkan spasme, dan menurunkan kekakuan jaringan; modulasi refleks melalui aktivasi organ tendon Golgi (*autogenic inhibition*) menurunkan aktivitas *alfa-motoneuron* sehingga memfasilitasi relaksasi dan menekan input nosiseptif—berkontribusi pada penurunan sinyal stres fisiologis yang tercermin dalam turunnya denyut nadi dan keluhan (Suharjana, 2013).

Konsistensi temuan tampak pada konteks kerja berulang: pelatihan peregangan dan istirahat aktif menurunkan keluhan muskuloskeletal serta kelelahan visual dan meningkatkan konsentrasi kerja (Indrawati et al, 2015), sedangkan pada industri garmen, peregangan dinamis dengan jeda aktif juga menurunkan keluhan (Nooryana et al, 2020). Di sektor manufaktur rumahan, perbaikan kondisi kerja yang dipadukan dengan latihan spesifik (misal McKenzie dan peregangan statis) memperbaiki respons fisiologis dan produktivitas (Sari et al. 2019).

Tabel 3 Uji Hipotesis Beban kerja Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Variabel	N	Rerata±SB	p
Pre-post Denyut Nadi Sebelum Perlakuan	10	11,90±4,532	0,000
Pre-post Denyut Nadi Setelah Perlakuan	10	6,30±2,002	0,000

Pada ranah performatif, pemain musik dapat mencapai respons kardiovaskular setara beban sedang selama pertunjukan; karena itu, micro-break peregangan yang terstruktur berpotensi menurunkan aktivasi simpatis residual pada penabuh gangsa dan mempercepat pemulihan ke homeostasis. Secara paralel, bukti eksperimental dan tinjauan terbaru menunjukkan program peregangan statis terencana mampu menurunkan kekakuan otot dan meningkatkan ROM; efek akut terhadap ROM juga terlihat pada berbagai teknik peregangan, dengan intensitas dan dosis memengaruhi besaran perubahan (Amin et al, 2015); (Saraswati et al, 2019)).

Implikasi praktisnya, protokol peregangan statis 20–30 detik per kelompok otot (fleksor–ekstensor pergelangan, pronator–supinator), 3–5 ulangan, disisipkan tiap 20–30 menit latihan serta pasca-latihan, layak diintegrasikan sebagai micro-break. Intervensi ini sebaiknya dipadukan dengan edukasi ergonomi (ketinggian instrumen/pegangan, teknik genggam, distribusi repetisi) untuk menekan paparan kumulatif (Grandjean, 1998); (Indrawati et al, 2015); (Nooryana et al, 2020). Keterbatasan yang perlu dicatat meliputi potensi faktor perancu terhadap denyut nadi (kafein, tidur, suhu), serta absennya kelompok kontrol atau randomisasi pada sebagian rancangan. Riset lanjutan disarankan menggunakan pemantauan HRV (tonus parasimpatis), EMG (beban otot lokal), serta luaran fungsional (akurasi pukulan, endurance, nyeri) untuk memperkuat kausalitas dan generalisasi pada performer tradisional.

SIMPULAN

Berdasarkan temuan penelitian, pemberian peregangan statis di sela-sela dan setelah sesi latihan terbukti efektif menurunkan keluhan muskuloskeletal pada penabuh gangsa. Hal ini tercermin dari penurunan nyeri pergelangan tangan yang bermakna secara statistik ($p=0,000$) dengan besar penurunan mencapai 41,9%, serta penurunan beban kerja fisiologis yang tercatat melalui penurunan denyut nadi *pre-post* sebesar $11,90\pm 4,532$ ($p=0,000$). Secara fisiologis, manfaat tersebut dapat dijelaskan oleh peningkatan perfusi jaringan, berkurangnya spasme dan kekakuan otot, serta modulasi refleks melalui *autogenic inhibition* yang menekan aktivitas *alfa-motoneuron* dan input nosiseptif—pada akhirnya menurunkan respons stres dan persepsi nyeri. Konsistensi temuan ini sejalan dengan literatur ergonomi dan intervensi di tempat kerja yang menunjukkan bahwa peregangan (statis maupun dinamis) dan *micro-break/istirahat* aktif mampu menekan keluhan muskuloskeletal, menurunkan kelelahan, serta mendukung konsentrasi dan produktivitas. Pada konteks performatif, beban kardiovaskular selama pertunjukan yang tergolong sedang memperkuat relevansi penerapan micro-break peregangan pada penabuh gangsa.

Secara praktis, protokol peregangan statis selama 20–30 detik per kelompok otot (fleksor–ekstensor pergelangan, pronator–supinator) dengan 3–5 repetisi, diulang setiap 20–30 menit latihan dan kembali dilakukan pasca-latihan, layak diintegrasikan ke dalam rutinitas latihan. Intervensi ini idealnya dipadukan dengan edukasi ergonomi—penyesuaian teknik pegangan, ketinggian instrumen, serta pengaturan durasi dan volume latihan—untuk menekan paparan kumulatif dan mempercepat pemulihan. Meski demikian, keterbatasan penelitian berupa ukuran sampel kecil dan potensi faktor perancu (misalnya kafein, kualitas tidur, suhu lingkungan), serta ketiadaan kelompok kontrol/blinding pada sebagian rancangan, membatasi generalisasi hasil. Meskipun memberikan hasil yang menjanjikan, penelitian ini memiliki keterbatasan pada ukuran sampel dan desain tanpa kelompok kontrol. Penelitian mendatang disarankan menggunakan desain *Randomized Controlled Trial* (RCT) dengan parameter objektif tambahan seperti *Heart Rate Variability* (HRV) dan *Elektromiografi* (EMG) untuk memverifikasi efek kausalitas jangka panjang pada populasi seniman tradisional yang lebih luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada Program Studi Pendidikan Fisioterapi, Universitas Dhyana Pura (Undhira), atas dukungan akademik, fasilitasi sarana, serta pendampingan ilmiah yang diberikan selama proses penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Undhira atas bimbingan, koordinasi, dan dukungan administratif yang memungkinkan penelitian ini terlaksana dengan baik. Penulis lebih lanjut

menyampaikan penghargaan atas kesempatan dan dukungan yang diberikan untuk memaparkan hasil penelitian ini sebagai pemakalah pada ICFAR 2025. Segala bentuk dukungan tersebut memiliki kontribusi yang signifikan terhadap kelancaran pelaksanaan penelitian dan penyusunan luaran ilmiah ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Albulescu, P., Macinga, I., Rusu, A., Sulea, C., Bodnar, A., & Tulbure, B. T. (2022). "Give me a break!" A systematic review and meta-analysis on the efficacy of micro-breaks for increasing well-being and performance. *PLoS ONE*, 17(8), e0272460. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0272460>
- Amin, A. A., Purnawati, S., & Lesmana, S. I. (2015). Metode *active isolated stretching* (AIS) dan metode *hold relax stretching* (HRS) sama efektif dalam meningkatkan fleksibilitas otot hamstring pada mahasiswa Akademi Fisioterapi Widya Husada Semarang yang mengalami *hamstring muscle tightness* (HMTs). *Sport and Fitness Journal*, 3(2), 11–22.
- Behm, D. G., Alizadeh, S., Daneshjoo, A., Hadjizadeh Anvar, S., Graham, A., Zahiri, A., Goudini, R., Edwards, C., Culleton, R., Scharf, C., & Konrad, A. (2023). Acute effects of various stretching techniques on range of motion: A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine - Open*, 9(1), Article 107. <https://doi.org/10.1186/s40798-023-00652-x>
- Bryant, J., Cooper, D. J., Peters, D. M., & Cook, M. D. (2023). The effects of static stretching intensity on range of motion and strength: A systematic review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 8(2), Article 37. <https://doi.org/10.3390/jfmk8020037>
- Ergonomics of the thermal environment—Determination of metabolic rate (ISO 8996:2021)*. (2021). International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/standard/66697.html>
- Grandjean, E. (1998). *Fitting the task to the man: A textbook of occupational ergonomics*. Taylor & Francis.
- Hallbeck, M. S., Lowndes, B. R., Bingener, J., Abdelrahman, A. M., Yu, D., Bartley, A., & Park, A. E. (2017). The impact of intraoperative microbreaks with exercises on surgeons: A multi-center cohort study. *Applied Ergonomics*, 60, 334–341. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.12.006>
- Indrawati, E. P., Tirtayasa, I. K., & Adiatmika, I. P. G. (2015). Pelatihan peregangan dan istirahat aktif menurunkan keluhan muskuloskeletal, kelelahan mata, dan meningkatkan konsentrasi kerja karyawan rekam medis Rumah Sakit Sanglah Denpasar. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 1(1). <https://doi.org/10.24843/JEI.2015.v01.i01.p03>
- Iñesta, C., Terrados, N., García, D., & Pérez, J. A. (2008). Heart rate in professional musicians. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 3, Article 16. <https://doi.org/10.1186/1745-6673-3-16>

- Kristamuliana, K., Novianti, N., & Wardania, S. (2018). Penanganan nyeri fascia plantaris dengan *active stretching* pada *sales promotion girls* (SPG) di Kota Makassar tahun 2017. *Jurnal Kesehatan Prima Nusantara Bukittinggi*, 9(2). <https://doi.org/10.35730/jk.v9i2.353>
- Nooryana, S., Adiatmika, I. P. G., & Purnawati, S. (2020). Latihan peregangan dinamis dan istirahat aktif menurunkan keluhan muskuloskeletal pada pekerja di industri garmen. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 6(1), 61–67. <https://doi.org/10.24843/JEI.2020.v06.i01.p08>
- Permata Sari, I., & Warahmah, M. (2022). Exercise education in carpal tunnel syndrom in Village Kasang Kumpeh. *Asian Journal of Community Services (AJCS)*, 1(1), 19–22. <https://doi.org/10.55927/ajcs.v1i1.777>
- Prasetyo, E. B., & Khairunissa, A. M. (2021). Penatalaksanaan *active stretching* dan *hand exercise* untuk mencegah *carpal tunnel syndrome* dalam penggunaan smartphone di Kelurahan Kauman, Kecamatan Batang, Kabupaten Batang. *PENA ABDIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2). <https://doi.org/10.31941/abdms.v2i2.1504>
- Purwantini, D., Mariana, F. N., & Ruslani, A. P. K. (2021). Efektifitas latihan stretching terhadap penurunan nyeri akibat *musculoskeletal disorder* (MSDs) di tempat kerja. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 6(2), 147–150. <https://doi.org/10.30651/jkm.v6i2.7854>
- Saraswati, N. L. P. G. K., Adiputra, L. M. I. S. H., & Putra, P. Y. P. (2019). Pemberian *static stretching exercise* dapat meningkatkan fungsional punggung bawah pada penjahit. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 5(2), 67–73. <https://doi.org/10.24843/JEI.2019.v05.i02.p03>
- Saraswati, N. L. P. G. K., Sutjana, I. D. P., Wahyuddin, Tianing, N. W., Adiputra, L. M. I. S. H., & Irfan, M. (2019). *Postural stability exercise* lebih meningkatkan fleksibilitas lumbal dibandingkan *static stretching exercise* pada penjahit di Kota Denpasar. *Sport and Fitness Journal*, 7(1), 26–33. <https://doi.org/10.24843/spj.2019.v07.i01.p04>
- Sari, N. L. M. R. W., Adiputra, L. M. I. S. H., Muliarta, I. M., Adiputra, N., Surata, I. W., & Swamardika, I. B. A. (2019). Perbaikan kondisi kerja serta pemberian *McKenzie exercise* dan peregangan statis memperbaiki respon fisiologis dan meningkatkan produktivitas pekerja pada industri pembuatan dupa di UD. Manik Galih Tabanan. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 5(1), 1–9. <https://doi.org/10.24843/JEI.2019.v05.i01.p01>
- Suharjana, F. (2013). Perbedaan pengaruh hasil latihan peregangan statis dan dinamis terhadap kelentukan tolok menurut jenis kelamin anak kelas 3 dan 4 sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, 9(1). <https://doi.org/10.21831/jpji.v9i1.3061>
- Takeuchi, K., Nakamura, M., Konrad, A., & Mizuno, T. (2023). Long-term static stretching can decrease muscle stiffness: A systematic review and meta-analysis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 33(8), 1294–1306. <https://doi.org/10.1111/sms.14402>