

Mengurangi Efek Kelelahan Pergelangan Tangan Dengan Peregangan Statis Pada Penabuh Gangsa di Desa Darmasaba, Badung

I Made Dedi Suparsa^{1*}, I Gede Arya Sena², I Made Astika Yasa³, Ni Luh Made Reny Wahyu Sari⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Fisioterapi, Fakultas Kesehatan, Sains dan Teknologi, Universitas Dhyana Pura, Badung, Bali

*Korespondensi: dediksuparsa.ds@gmail.com

ABSTRACT

Penabuh gangsa saat menabuh terjadi gerakan pergelangan tangan fleksi ekstensi yang cepat saat memukul bilah gamelan. Gerakan ini dilakukan secara berulang yang mengakibatkan kelelahan yang berakibat nyeri pada pergelangan tangan. Nyeri merupakan pengalaman sensoris dan emosional yang tidak menyenangkan akibat kerusakan jaringan, baik aktual maupun potensial atau yang digambarkan dalam bentuk kerusakan jaringan. Proses terjadinya nyeri pada pergelangan tangan sebenarnya dapat dilakukan tindakan pencegahan dengan cara melakukan latihan peregangan statis pada pergelangan tangan. Rancangan penelitian yang diterapkan pada penelitian ini adalah pre-eksperimental dengan *One Group Pretest-Posttest Design*. Sampel pada penelitian ini berjumlah 10 orang berjenis kelamin laki-laki dan berumur 20-30 tahun di Desa Darmasaba. Latihan yang diberikan yaitu peregangan statis fleksi dan ekstensi pada pergelangan tangan selama 4 minggu dari tanggal 22 Mei 2023 sampai 18 Juni 2023 dan diberikan 3 kali dalam 1 minggu. Pengukuran nyeri pada pergelangan tangan menggunakan alat ukur VAS (*Visual Analogue Scale*) yang dilakukan sebelum diberikan latihan dan sesudah diberikan latihan. Penelitian ini melakukan uji normalitas dengan *Shapiro Wilk Test* dan didapat sampel berdistribusi normal, setelah itu dilakukan uji hipotesis dengan *Paired Sampel t-test* Analisis penelitian diperoleh nilai $p=0.000$. Setelah diberikan latihan ada penurunan nyeri pergelangan tangan sebesar 41,4%. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian latihan peregangan statis pergelangan tangan dapat mengurangi efek kelelahan yaitu nyeri 41,4% pada penabuh gangsa di Desa Darmasaba, Badung.

Keywords: Penabuh *gangsa*, nyeri pergelangan tangan, latihan peregangan statis.

PENDAHULUAN

Penabuh gamelan *gong kebyar* salah satunya penabuh *gangsa* lebih sering menggunakan sikap duduk bersila dengan tangan kanan memegang *panggul*. *Panggul* atau alat untuk memukul gamelan ini memiliki banyak jenis tergantung instrumen gamelan, salah satunya yaitu *panggul* penabuh *gangsa*. *Panggul* ini memiliki berat rata-rata 250 g. Pada saat proses latihan rata-rata memerlukan waktu 4-6 jam sehari dengan menggunakan sikap duduk yang statis dengan gerakan fleksi ekstensi pergelangan tangan yang cepat diikuti fleksi siku serta sedikit abduksi bahu.

Saat latihan dengan pergerakan fleksi dan ekstensi pergelangan tangan yang cepat dalam jangka waktu lama akan meningkatkan kerja otot yang berkontraksi secara isotonik. Adanya kontraksi tersebut meningkatkan pembebanan pada pergelangan tangan saat melakukan gerakan yang cepat. Keluhan pada otot yang sedang berkontraksi berarti terjadi perubahan panjang otot dan terjadi peningkatan tekanan di dalam otot sehingga aliran darah terhambat serta menyebabkan sedikitnya oksigen pada otot (Dewi et al., 2018). Menurut Darmawijaya (2021) mengatakan bahwa proses penurunan suplai oksigen akan mengganggu proses aerobik pada otot sehingga menyebabkan tidak

terjadinya pembentukan energi (Darmawijaya et al., 2021). Hal ini menyebabkan tubuh akan menyeimbangkannya dengan melakukan proses pembentukan energi anaerobik yang mengubah glukosa menjadi laktat. Tumpukan kadar asam laktat tersebut yang menyebabkan kondisi sel asam sehingga mempengaruhi kinerja otot bahkan hingga kelelahan dan nyeri pada otot (Mulya et al., 2021).

Menurut penelitian (Ihsan & Renilaili, 2021), mengatakan bahwa kelelahan otot merupakan kelelahan yang ditandai dengan kondisi tremor atau perasaan nyeri pada otot. Kelelahan otot dapat ditandai dengan rasa pegal-pegal, menurunnya kekuatan (Entianopa et al., 2021). Kelelahan pergelangan tangan penabuh gangsa muncul ketika mengiringi lagu yang memiliki tempo cepat dengan durasi waktu lama. Tanda dari munculnya kelelahan pada pergelangan tangan ketika penabuh gangsa mengibas-ngibaskan tangan dan tidak mampunya tangan mengiringi lagu dengan tempo yang cepat karena nyeri pada pergelangan tangan. Hal tersebut menunjukkan adanya ketidakmampuan pergelangan tangan dalam mengatasi pembebanan yang diterima pada waktu yang lama. Nyeri dari efek kelelahan pada pergelangan tangan pada penabuh gangsa dapat menggunakan metode pengukuran berupa VAS (*Visual Analogue Scale*). VAS (*Visual Analogue Scale*) merupakan alat pengukuran skala linier yang menggambarkan secara visual gradasi tingkat nyeri yang dianggap paling efisien yang telah digunakan dalam penelitian (Merdekawati et al., 2018).

Berdasarkan studi pendahuluan tanggal 4 februari 2023 di Banjar Bersih Desa Darmasaba pengukuran di lakukan pada 3 orang penabuh gangsa yang diawali dengan pengukuran *vital sign* setelah itu dilakukan pengukuran nyeri dengan VAS di dapat hasil

rerata $3,67 \pm 0,58$. Selanjutnya dilakukan analisis postur penabuh dengan metode RULA didapatkan skor 4 yang artinya investigasi lebih lanjut dan perbaikan mungkin diperlukan. Dengan hasil studi pendahuluan yang didapat di simpulkan bahwa terdapat adanya kelelahan pada pergelangan tangan penabuh gangsa berupa nyeri pada pergelangan tangan. Apabila dari proses terjadinya kelelahan pergelangan tangan yang timbul pada tangan sebetulnya dapat diberi tindakan pencegahan dengan melakukan persiapan pada organ muskuloskeletal sebelum melakukan aktivitas, dengan memberikan terapi yaitu memberikan latihan peregangan.

Peregangan merupakan penguluran otot yang dilakukan untuk mempersiapkan otot tubuh dalam beraktivitas dan merileksasikan otot (Nohantiya, 2016). Peregangan yang di berikan kepada penabuh gamelan yaitu berupa peregangan statis pada pergelangan tangan. Peregangan statis merupakan latihan peregangan yang salah satunya bertujuan untuk mengurangi keluhan nyeri pada otot (Saraswati et al., 2019). Peregangan statis ini bisa dilakukan saat sebelum mulai latihan *menabuh* atau sesudah latihan *menabuh* dan bisa juga dilakukan saat di rumah. Dengan dilakukan peregangan statis pada penabuh *gangsa* merupakan salah satu bentuk persiapan tubuh sebelum melakukan aktivitas yang memicu kelelahan dengan melakukan peregangan dalam bentuk yang sederhana dan bisa dilakukan secara mandiri. Menurut (Darmawijaya et al., 2019) mengatakan Penguluran otot atau peregangan dilakukan secara teratur memberi efek baik bagi tubuh yaitu dapat mengurangi ketegangan otot, memperbaiki sirkulasi darah, mengurangi kecemasan, perasaan tertekan dan kelelahan, serta mengurangi resiko terjadinya cedera. Sedangkan (Kisner & Colby, 2018) dan *American College Of Sport*

Medicine (ACSM) dalam (Navariastami & Ningsih, 2015) mengatakan peregangan efektif dilakukan 3 kali seminggu dengan 6 repetisi ditahan selama 10 detik.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dan mengaplikasikan latihan peregangan statis pergelangan tangan untuk mencegah terjadinya kelelahan pergelangan tangan pada penabuh gangsa di Desa Darmasaba, Badung.

METODE

Penelitian yang di terapkan dalam penelitian ini adalah pra-eksperimental dengan jenis rancangan *One Group Pretest-Posttest Design*. Pengambilan sampel sebanyak 10 orang penabuh gangsa dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Populasi adalah seluruh penabuh gangsa di Desa Darmasaba Kecamatan Abiansema sebanyak 39 orang.

VAS (*Visual Analogue Scale*) dipergunakan untuk mengukur nyeri pada pergelangan tangan. Subjek diberikan latihan peregangan statis fleksi dan ekstensi pergelangan tangan sebelum menabuh dan sesudah menabuh. Software komputer yang digunakan yaitu SPSS dipakai untuk menganalisis data dan dilakukan uji *Paired t-test* untuk uji hipotesis.

HASIL

Karakteristik sampel berdasarkan umur

Tabel 1. Distribusi Umur Sampel

Umur	Frekuensi	Presentase
20	2	20%
21	3	30%
22	1	10%
23	2	20%
24	1	10%
26	1	10%
<i>n</i> =10		100%

Dilihat dari Tabel 1. Dapat diketahui sampel berjumlah 10 orang, 30% sampel pada umur 21

tahun, 20% sampel pada umur 20 dan 23 tahun, dan 10% sampel pada umur 22,24 dan 26 tahun.

Tabel 2. Analisis Statistik Deskriptif Pengurangan Nyeri Pergelangan Tangan

Parameter	Pengurangan Nyeri Pergelangan Tangan		
	Pre-test	Post-test	Persentase
N	10	10	
Mean	2,90	1,70	
Minimum	1	0	41,4%
Maximum	4	3	
Std. Deviation	.994	.949	

Berdasarkan Tabel 2. Data analisis deskriptif pada penelitian ini jumlah sampel sebanyak 10 orang penabuh gangsa. Pada nilai *pre-test* nyeri pergelangan tangan menunjukkan nilai *minimum* 1, nilai *maximum* 4 dan rata-rata 2,90. Sedangkan nilai *post-test* nyeri pergelangan tangan menunjukkan nilai *minimum* 0, nilai *maximum* 3 dan rata-rata 1,70. Dari data di atas terdapat persentase penurunan rata-rata nilai nyeri pergelangan tangan sebelum dan sesudah latihan adalah 41,4%.

Tabel 3. Uji Normalitas Nyeri Pada Pergelangan Tangan

Data	Shapiro Wilk Test		
	Statistic	N	Sig
Pre-test	.886	10	.152
Post-test	.911	10	.287

Data yang terkumpul kemudian dilakukan uji normalitas untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Pada uji normalitas data menggunakan *shapiro wilk test*. Hasil yang didapat nyeri pada pergelangan tangan *pre-test* menunjukkan nilai signifikan sebesar 0,152 dan nilai

signifikan post-test nyeri pada pergelangan tangan 0,287 yang artinya nilai $p > 0,05$ menandakan bahwa data berdistribusi normal.

Tabel 4. Uji Paired t-test Nyeri Pergelangan Tangan

Variabel		N	p
Nyeri pergelangan tangan	Pre-test	10	0,000
	Post-test	10	

Berdasarkan Tabel 4. Sebelum dilakukan uji hipotesis dilakukan uji normalitas didapat hasil uji normal dengan nilai $p > 0,05$. Dalam uji Paired t-test hasil data dalam pengukuran nyeri pergelangan tangan pada 10 sampel yaitu Pre-test dan Post-test diperoleh dengan hasil signifikansi $p = 0,000$ maka $p < 0,05$ dapat diartikan hipotesis alternatif diterima bahwa adanya penurunan nyeri pada pergelangan tangan pada penabuh gangsa.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini peneliti mengambil sampel penabuh gangsa di Desa Darmasaba Kecamatan Abiansemal berjenis kelamin laki laki yang berumur 20-30 tahun sebanyak 10 orang yang memiliki nyeri pada pergelangan tangan dibuktikan dengan mengukur nyeri pergelangan tangan dengan menggunakan alat ukur VAS (Visual Analogue Scale). Sampel pada penelitian ini sampel yang mengalami nyeri pada pergelangan tangan, sampel sering menabuh lebih dari 4 jam sehari dan sampel merupakan penabuh gangsa pengalaman 1 tahun. Umur yang dipilih oleh peneliti pada penelitian ini yaitu 20-30 tahun. Seseorang dengan umur 20-30 tahun sudah memasuki masa dewasa tua. Faktor umur mempengaruhi ketahanan tubuh dan kapasitas seseorang yang berakibat pada kelelahan (Romdhoni &

Brahmadhi, 2015). Hal ini dapat dikarenakan pada usia yang meningkat akan diikuti dengan proses degenerasi dari fungsi organ sehingga kemampuan organ akan menurun yang menyebabkan akan semakin mudah mengalami kelelahan (Darmayanti et al., 2021). Penabuh biasanya menghabiskan waktu latihan 4-6 jam dengan posisi duduk statis dan terdapat pergerakan fleksi ekstensi pergelangan tangan yang berulang dengan tempo cepat saat menabuh sehingga dengan itu perlu diberikan latihan peregangan untuk merilekskan otot yang nyeri akibat kelelahan otot.

Profesi sebagai penabuh merupakan suatu aktivitas yang melibatkan stabilisasi pada hahu, lengan dan pergerakan fleksi dan ekstensi pada pergelangan tangan dan tangan (Wardhana et al., 2015). Proses latihan menabuh yang dilakukan dalam posisi duduk, dengan posisi bahu abduksi 60 derajat, siku fleksi 70 derajat, fleksi pergelangan tangan 60 derajat dan ekstensi 50 derajat dan pergerakan pada pergelangan tangan kanan terus dilakukan secara berulang-ulang dan terus-menerus dengan gerakan yang sama. Pergerakan yang dilakukan terus menerus secara cepat dengan durasi yang lama sehingga terdapat kontraksi kuat otot yang berlangsung lama mengakibatkan terjadinya kelelahan otot (Ismayenti & Wardani, 2022). Otot yang bekerja terlalu berat akan mengalami kerusakan jika terus dibiarkan. Kelelahan otot diakibatkan karena ketidakmampuan proses kontraksi dan metabolisme serabut otot untuk melanjutkan suplai pengeluaran kerja yang sama sehingga kontraksi makin lama maka akan semakin melemah karena dalam serabut otot kekurangan ATP dan aliran darah menuju otot menjadi terhambat pada saat terjadinya kontraksi (Wijaya, 2019). Kelelahan otot atau kerusakan pada otot dapat mengakibatkan kram otot, kejang otot. Kelelahan otot dapat pula menyebabkan nyeri yang parah hingga

menyebabkan mati rasa (*loss sensation*) pada bagian tubuh yang terbebani (Megawati et al., 2021). Latihan peregangan statis yang dilakukan pada pergelangan tangan kanan merangsang *reseptor sensoris* yang terdapat pada kapsul sendi, otot, ligamen dan kulit menerima masukan dari sistem saraf mengenai deformasi dari jaringan setelah latihan. Menurut Kisner & Colby, (2018) dan *American College Of Sport Medicine (ACSM)* dalam Navariastami, et al., (2015) mengatakan peregangan efektif dilakukan 3 kali seminggu dengan 6 repetisi ditahan selama 10 detik. Adanya adaptasi dan penguluran maksimal pada jaringan otot, ligamen dan tendon yang mampu merilekskan dan mengurangi nyeri pergelangan tangan pada penabuh *gangsa* di Desa Darmasaba Kecamatan Abiansemal. Dalam penelitian ini teknik latihan peregangan statis yang dilakukan dengan 2 gerakan yaitu *wrist flexion stretch* dan *wrist extension stretch* dengan 10 detik tahanan setiap gerakan serta dilakukan 6 kali pengulangan setiap latihan. Saat melakukan latihan peregangan statis dilakukan dengan melakukan penguluran secara maksimal pada otot fleksor dan otot ekstensor pergelangan tangan.

Hasil pengukuran sebelum dilakukan intervensi didapat bahwa semua sampel mengalami nyeri pada pergelangan tangan. Skor tertinggi yang dialami sampel adalah skala 4 dengan kategori nyeri sedang dan skor nyeri terendah adalah 1 kategori nyeri ringan dengan nilai rata-rata 2,90. Setelah diberikan latihan peregangan statis selama 4 minggu didapatkan bahwa semua sampel mengalami penurunan nyeri pergelangan tangan. Skor nyeri tertinggi yang dialami sampel adalah skala 3 kategori nyeri ringan dan skor terendah yang dialami sampel adalah skala 0 kategori tidak nyeri dengan nilai rata-rata 1,70. Hal ini sejalan dengan penelitian (Rovendra, 2021) setelah

pemberian Cryoterapi dan *Stretching exercise* rata-rata tingkat nyeri gerak 4.45 turun menjadi 1,36 dan nyeri tekan 3.91 turun menjadi 1,18.

Berdasarkan analisis statistik menggunakan statistik parametrik untuk melihat pengaruh latihan peregangan statis terhadap menurunkan nyeri pergelangan tangan menggunakan uji *paired t-test* pada pengukuran nyeri pergelangan tangan penabuh *gangsa* dengan nilai signifikansi $p=0,000$ pada *pre-test* dan *post-test* pengukuran nyeri pada pergelangan tangan. Dengan syarat nilai $p<0,005$ dapat diartikan bahwa adanya pengaruh yang signifikan terhadap pemberian latihan peregangan statis untuk mengurangi nyeri pergelangan tangan pada penabuh *gangsa* di Desa Darmasaba Kecamatan Abiansemal. Sesuai dengan penelitian dari (Dewi et al., 2018) yang menunjukkan bahwa latihan peregangan secara signifikan dapat mengurangi nyeri akibat kelelahan pada otot karena gerakan yang monoton dan terus menerus.

Pada penelitian ini terjadi penurunan nyeri pergelangan tangan pada penabuh *gangsa* sebesar 41,4% dengan jumlah sampel 10 orang. Pada penelitian ini diberikan latihan peregangan statis 3 kali pertemuan dalam seminggu selama 4 minggu dengan repetisi tetap. Pengurangan nyeri dengan latihan peregangan statis yang dilakukan sesuai dengan penelitian lain yang menyimpulkan bahwa pengaruh latihan peregangan tangan dapat mengurangi nyeri muskuloskeletal pada pergelangan pekerja bengkel bagian proses pengamplasan sebesar 53,8% (Yasa et al., 2018).

Dengan adanya penurunan nyeri pergelangan tangan pada penabuh *gangsa* menunjukkan mulai adanya adaptasi dengan latihan peregangan statis yang telah dilakukan. Peregangan dilakukan untuk mendapatkan penambahan panjang dari otot

dan jaringan ikat. Apabila jaringan otot terulur sangat cepat maka spindle otot berkontraksi untuk menghantarkan rangsangan serabut *afferent primer* yang menimbulkan *ekstrafusal* melaju dan tegangan *sinaptik refleks stretch*. Sedangkan jika otot diulur dengan kekuatan yang sedang dan perlahan-lahan maka laju golgi tendon organ dan inhibisi dalam otot yang menyebabkan *sarkomer* memanjang. Dalam melakukan peregangan seseorang menunjukkan suatu kontraksi isotonik dari otot yang mengalami pemendekan maka secara aktif otot akan memanjang secara maksimal tanpa perlawanan. Adanya kontraksi isotonik akan membantu menggerakkan stretch reseptor dari spindle otot untuk segera mengulur panjang otot yang maksimal. Golgi tendon organ akan terlibat dan menghambat ketegangan otot bila otot sudah mengulur maksimal maka otot dengan mudah diregangkan menurut (Kristamuliana et al., 2018).

Dapat disimpulkan bahwa latihan peregangan statis yang mempunyai tingkat keberhasilan yang signifikan dalam mengurangi nyeri pergelangan tangan pada penabuh *gangsa* di Desa Darmasaba Kecamatan Abiansema. Dengan hasil yang diperoleh maka latihan peregangan statis dapat dijadikan sebagai latihan untuk mengurangi nyeri, menghindari risiko terjadinya cedera karena gerakan yang berulang secara terus menerus pada pergelangan tangan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa latihan peregangan statis dapat mengurangi nyeri pergelangan tangan sebesar 41,4% pada penabuh *gangsa* di Desa Darmasaba, Badung.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pembimbing dan pihak yang berperan dalam penyusunan artikel ini, yakni Fakultas Kesehatan, Sains dan Teknologi, Universitas Dhyana Pura Bali dan sampel penabuh *gangsa* yang ada di Desa Darmasaba Kecamatan Abiansema, Badung yang bersedia dalam proses pelaksanaan dan penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dewi, N. M. I. K., Dewi, A. A. N. T. N., & Muliarta, I. M. (2018). Perbandingan Efektivitas Sport Massage dengan Workplace Stretching-Exercise Dalam Menurunkan Kelelahan Dan Keluhan Muskuloskeletal Pada Penjahit Di Garmen PT. Uluwatu. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia (MIFI)*, 6(3), 21–25.
2. Darmawijaya, I. P., Kardiyatna, I. W. T., & Permatasari, A. A. A. P. (2021). Latihan Peregangan Aktif Menurunkan Keluhan Kelelahan Otot Upper Trapezius Pada Pengrajin "Sokasi" Di Desa Kayubih Bangli - Bali. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 1(2), 153–158.
3. Mulya, D. Y., Suwondo, A., & Setyaningsih, Y. (2021). Kajian Pustaka Pemberian Sport Massage Dan Stretching Terhadap Pemulihan Kelelahan Otot Dan Kadar Asam Laktat Pada Atlet. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 79–86.
4. Ihsan, F., & Renilaili. (2021). Analisis Terhadap Kelelahan Beban Kerja Karyawan Menggunakan Metode Fisiologi Pada PT Cahaya Sawit Sejahtera. *Bina Darma Conference on Engineering Science*, 163–173.
5. Entianopa, Harahap, P. S., & Rahma, D. (2021). Hubungan Aktivitas Berulang, Sikap Kerja Dan Lama Kerja Dengan Keluhan Kelelahan Otot

- Pekerja Getah Karet. *Public Health and Safety International Journal*, 1(1), 2715–5854.
<https://doi.org/10.55642/phasij.v1i01>
6. Merdekawati, D., Dasuki, D., & Melany, H. (2018). Perbandingan Validitas Skala Ukur Nyeri VAS dan NRS Terhadap Penilaian Nyeri di IGD RSUD Raden Mattaher Jambi. *Riset Informasi Kesehatan*, 7(2), 114–121.
<https://doi.org/10.30644/rik.v7i2.168>
 7. Nohantiya, P. (2016). Pengembangan Vcd Instruksional Peregangan Aktif (Active Stretching) Kesegaran Jasmani Siswa Smp Di Malang. *Jurnal Multilateral*, 15(2), 101–110.
 8. 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 (The Indonesian Journal of Ergonomic)*, 5(2), 67–73.
<https://doi.org/10.24843/jei.2019.v05.i02.p03>
 9. Darmawijaya, I. P., Yani, L. P. N., & Permadi, A. W. (2019). Pemberian Active Stretching Pergelangan Tangan Mengurangi Keluhan Carpal Tunnel Syndrome Pada Pekerja Pandai Besi Di Desa Sidan Kabupaten Gianyar. *JURNAL KESEHATAN TERPADU*, 3(2), 71–75.
 10. Kisner, C., & Colby, L. A. (2018). *Ther Ex Notes: Clinical Pocket Guide*. Buku Kedokteran EKG.
 11. Navariastami, N., & Ningsih, N. (2015). Pengaruh McKenzie Back Exercise Terhadap Skala Nyeri Punggung Bawah Pengrajin Songket. *Skolastik Keperawatan*, 1(2), 44–51.
 12. Romdhoni, M. F., & Brahmadi, A. (2015). Hubungan Antara Status Gizi Dan Kebisingan Terhadap Kelelahan Karyawan Di Pt. Coronet Crown Purwokerto Banyumas. *MEDISAINS: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Kesehatan*, 13(3), 29–36.
 13. Darmayanti, J. R., Handayani, P. A., & Supriyono, M. (2021). Hubungan Usia, Jam, dan Sikap Kerja terhadap Kelelahan Kerja Pekerja Kantor Dinas Koperasi Usaha Kecil dan Menengah Provinsi Jawa Tengah. *Publikasi Hasil-Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 1318–1330.
 14. Wardhana, I. P. S. P., Darmawiguna, I. G. M., & Sunarya, I. M. G. (2015). Pengembangan Aplikasi Instrumen Gamelan Gong Kebyar Berbasis Android. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*58, 4(2), 58–66.
 15. Ismayenti, L., & Wardani, T. L. (2022). Program Peregangan Di Tempat Kerja Untuk Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal Pekerja Sektor Informal. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 7(1), 94–102.
<https://doi.org/10.21111/jihoh.v7i1.8753>
 16. Wijaya, K. (2019). Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Pekerja Konveksi Sablon Baju. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC*.
 17. Megawati, E., Saputra, W. S., Attaqwa, Y., & Fauzi, S. (2021). Edukasi Pengurangan Resiko Terjadinya Musculoskeletal Disorders (MSDs) Dini, Pada Penjahit Keliling Di Ngaliyan Semarang. *BUDIMAS*, 03(02), 450–456.
 18. Rovendra, E. (2021). Pengaruh Pemberian Cryoterapi Dan Stretching Exercise Terhadap Penurunan Cedera Hamstring Pada Pemain Sepak Bola Remaja Di Nagari Tandikat Selatan Tahun 2020. *Jurnal Ilmiah : J-HESTECH*, 4(1), 57–72.
<https://doi.org/10.25139/htc.v%vi%i.3778>
 19. Yasa, I. M. A., Adiputra, N., & Sutarja, N. (2018). Redesain Alat Kerja

Pengamplasan Dan Hand Stretching Dapat Menurunkan Beban Kerja Dan Nyeri Muskuloskeletal Serta Meningkatkan Produktivitas Kerja Pekerja Bengkel Bagian Proses Pengamplasan Di Desa Tengkidak Tabanan. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 4(2), 1–8.

20. Kristamuliana, Novianti, & Wardania, S. (2018). Penanganan Nyeri Fascia Pantaris Dengan Active Stretching Pada Sales Promotion Girls (SPG) Di Kota Makassar Tahun 2017. *Jurnal Kesehatan Prima Nusantara Bukittinggi*, 9(2), 75–82.