

## PENGARUH *STRETCHING LOWER BODY* UNTUK MEREDAKAN NYERI AKIBAT LATIHAN INTENSITAS TINGGI

### *THE EFFECT OF STRETCHING LOWER BODY TO RELIEVE PAIN DUE TO HIGH INTENSITY EXERCISE*

<sup>1\*</sup>Bagas Aryo Saloko, <sup>2</sup>Surdiniaty Ugelta, <sup>3</sup>Jajat

<sup>1\*,2,3</sup>Program Studi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pendidikan  
Indonesia

Kontak koresponden: bagasaryo.saloko@upi.edu

#### ABSTRAK

*Stretching* adalah teknik relaksasi otot yang dapat meningkatkan mobilitas dan fleksibilitas otot dan memaksimalkan rentang gerakan persendian. Nyeri terjadi bersama banyak proses penyakit atau bersamaan dengan beberapa pemeriksaan diagnostik atau pengobatan, nyeri sangat mengganggu dan menyulitkan lebih banyak orang dibandingkan suatu penyakit manapun. Tujuan penelitian mengetahui pengaruh *stretching* untuk mengurangi nyeri akibat latihan intensitas tinggi pada *lower body* pada Klub Futsal Jawara FC. Desain penelitian yang digunakan yaitu dengan *Quasi experiment* dengan rancangan *one group pretest posttest design* dan menggunakan Uji Wilcoxon. Teknik sampel dengan menggunakan teknik *purposive sampling* sebanyak 16 responden. Kriteria yang digunakan yaitu anggota Klub Futsal Jawara FC yang akan bermain pada Jogja Futsal League U-23 dengan latihan intensitas tinggi. Pengukuran tingkat nyeri dengan menggunakan VAS (*Visual Analog Scale*). Hasil penelitian ini menampilkan bahwa skala nyeri yang dialami responden sebelum dilakukan *stretching* skala nyeri minimum 2, nilai maksimum 4, dengan rata-rata skala nyeri  $2,81 \pm 0,544$ . Hasil penelitian setelah dilakukan *stretching* Skala nyeri minimum 1, nilai maksimum 4 dengan rata-rata skala nyeri  $1,75 \pm 0,775$ . Hasil analisa Bivariat yang digunakan yaitu dengan uji Wilcoxon P value=0,001<0,05. Simpulan, *stretching* berpengaruh untuk mengurangi nyeri akibat latihan intensitas tinggi pada *lower body*. Implikasi dari penelitian ini menunjukkan bahwa *stretching* efektif dalam mengurangi nyeri setelah latihan intensitas tinggi pada *lower body*, yang penting untuk pemulihan otot dan menjaga performa atlet. Disarankan agar *stretching* dimasukkan dalam rutinitas latihan untuk meminimalkan nyeri dan cedera. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memperkuat temuan ini pada populasi yang lebih luas.

**Kata Kunci:** *stretching*; *lower body*; nyeri

#### ABSTRACT

*Stretching is a muscle relaxation technique that can increase muscle mobility and flexibility and maximize the range of motion of joints. Pain occurs with many disease processes or in conjunction with some diagnostic tests or treatments, pain is very disturbing and makes it difficult for more people than any other disease. The purpose of this study was to determine the effect of stretching to reduce pain due to high-intensity exercise on the lower body at the Jawara FC Futsal Club. The research design used was a Quasi experiment with a one group*

*pretest posttest design and using the Wilcoxon Test. The sample technique used a purposive sampling technique of 16 respondents. The criteria used were members of the Jawara FC Futsal Club who would play in the Jogja Futsal League U-23 with high-intensity exercise. Measurement of pain levels using VAS (Visual Analog Scale). The results of this study showed that the pain scale experienced by respondents before stretching was a minimum pain scale of 2, a maximum value of 4, with an average pain scale of  $2.81 \pm 0.544$ . The results of the study after stretching The minimum pain scale was 1, the maximum value was 4 with an average pain scale of  $1.75 \pm 0.775$ . The results of the Bivariate analysis used were the Wilcoxon test  $P$  value =  $0.001 < 0.05$ . Conclusion, stretching has an effect on reducing pain due to high intensity exercise in the lower body. The implications of this study indicate that stretching is effective in reducing pain after high intensity exercise in the lower body, which is important for muscle recovery and maintaining athlete performance. It is recommended that stretching be included in the training routine to minimize pain and injury. Further research is needed to strengthen these findings in a wider population.*

**Keywords:** *stretching; lower body; pain*

## **Pendahuluan**

Latihan intensitas tinggi (*High-Intensity Interval/ HIIT*) sudah menjadi metode Latihan yang sangat populer di kalangan masyarakat yang ingin meningkatkan kebugaran kardiovaskular dan membakar kalori dalam waktu yang relatif singkat (Fauzi et al., 2020; Herrera-Valenzuela et al., 2021; Marriott et al., 2021). Metode ini melibatkan periode Latihan intens yang diikuti oleh periode istirahat atau aktivitas ringan, dan terbukti efektif dalam meningkatkan kebugaran jantung, metabolisme, dan komposisi tubuh (Susilo et al., 2024). Salah satu efek samping dari HIIT adalah munculnya nyeri otot tertunda (*Delayed Onset Muscle Soreness/ DOMS*) (Haryanto et al., 2024; Refiater & Haryanto, 2022) yang seringkali dapat mengganggu rutinitas latihan dan aktivitas sehari-hari.

*Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)* biasanya muncul dalam kurun waktu 24 hingga 48 jam setelah latihan intensitas tinggi dan dapat berlangsung hingga beberapa hari (Dupuy et al., 2018, 2018; Han et al., 2014). Nyeri ini disebabkan oleh kerusakan mikroskopis pada serat otot yang terjadi selama Latihan eksentrik dan intensitas tinggi (Prihantoro & Ambardini, 2019). Beberapa metode telah diusulkan untuk mengurangi DOMS, termasuk pendinginan, pijat, dan penggunaan obat anti-inflamasi nonsteroid (NSAID). Namun, metode-metode ini sering kali tidak relevan atau menimbulkan efek samping yang tidak diinginkan.

Faktor yang menyebabkan penurunan kinerja setelah olahraga adalah kelelahan (Musrifin & Bausad, 2018). Kelelahan akan menyulitkan seorang atlet untuk menunjukkan kemampuan terbaiknya saat bertanding (Duhe et al., 2024). Ketika seseorang berolahraga, mereka kelelahan secara alami (S. Hidayat & Haryanto, 2022; Refiater & Haryanto, 2023). Aneorobik mengkontraksi otot, menghasilkan asam laktat, sebagai hasil dari aktivitas fisik yang harus dipertahankan pada intensitas yang relatif tinggi selama dua hingga tiga menit, seperti olahraga.

*Stretching* adalah teknik relaksasi otot yang dapat meningkatkan mobilitas dan fleksibilitas otot dan memaksimalkan rentang gerakan persendian (Refiater & Haryanto, 2024). Dari 5 jurnal yang telah dievaluasi, latihan peregangan, juga dikenal sebagai *stretching*, dapat

dilakukan secara teratur setidaknya 2 hingga 3 kali dalam seminggu, dengan gerakan yang bertahap selama 15 menit hingga perharinya (Alipasali et al., 2019; R. R. Hidayat & Ibrahim, 2021; Jayadi et al., 2021; Kurniawan et al., 2024; Skillgate et al., 2020). Meskipun banyak bukti yang mendukung manfaat *stretching*/peregangan untuk kesehatan dan kebugaran tubuh, studi yang secara khusus mengevaluasi pengaruh *stretching*/peregangan untuk meredakan nyeri akibat Latihan intensitas tinggi masih terbatas. Oleh karenanya, penelitian ini bertujuan untuk mengisis kesenjangan tersebut dengan mengeksplorasi sejauh mana *stretching* dapat digunakan sebagai startegi yang efektif untuk meredakan nyeri otot pasca-latihan dengan intensitas tinggi. Harapan peneliti untuk Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga bagi praktisi kebugaran dan indivisu yang rutin berlatih HIIT dalam mengelola nyeri otot dan meningkatkan performa Latihan mereka.

## Metode

Penelitian yang digunakan berjenis kuantitatif dengan desain *quasi* eksperimen yang rancangannya menggunakan the *one group pretest-posttest design*. Pada penelitian, yang digunakan kelompok diukur sebelum dan sesudah mendapatkan perlakuan *stretching*. Desain ini melibatkan pengukuran variabel yang diinginkan (tingkat nyeri) sebelum dan sesudah intervensi (*stretching*) pada kelompok yang sama.

Tabel 1 Skema *One Group Pretest - Posttest Design*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

Kelompok diberikan tes awal (*pretest*), yaitu melakukan cek nyeri otot dengan cara melakukan wawancara terhadap responden dengan *Visual Analog Scale*. Kelompok dalam penelitian ini merupakan kelompok Klub Futsal setelah melakukan latihan intensitas tinggi. Setelah dilaksanakan test awal, kelompok dibekali perlakuan (*treatment*) yaitu *stretching* yang dilakukan pada pada pagi hari selama 14 hari. Setelah selesai diberikan perlakuan. Kelompok kemudian diadakan tes akhir (*posttest*) untuk melihat kembali nyeri sendi dengan cara *Visual Analog Scale* (VAS).

Populasi dalam penelitian ini adalah Klub Futsal Jawara FC yang sebelumnya melakukan latihan dengan intensitas tinggi sejumlah 16 orang. Teknik pengambilan sampling yaang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *purposive sampling*. Kriteria yang digunakan yaitu anggota Klub Futsal Jawara FC yang akan bermain pada Jogja Futsal League U-23 dengan latihan instensitas tinggi.

Adapun instrumen *Visual Analog Scale* adalah sebagai berikut:



Gambar 1. *Visual Analog Scale (VAS)* (Defi et al., 2021)

Teknik analisis data menggunakan analisis unvariat dan bivariat. Sebelum dilakukan analisa bivariat terlebih dahulu diuji distribusi normal data. Data yang telah dikumpulkan dianalisis dengan menggunakan analisa *Wilcoxon Signed Rank Test*. Analisa ini digunakan untuk menganalisis hasil pengamatan yang berpasangan dari dua data apakah ada perbedaan atau tidak. Analisa ini digunakan untuk jenis data interval atau rasio dimana datanya tidak berdistribusi dengan normal yakni membandingkan data sebelum dan sesudah diberikan *stretching* pada *lower body* sehingga diperoleh nilai mean perbedaan *pretest* dan *posttest* dengan alpha ( $\alpha$ ) = 0,05.

## Hasil

Hasil penelitian dengan judul pengaruh *stretching lower body* untuk meredakan nyeri akibat latihan intensitas tinggi dapat dirangkum sebagai berikut:

Tabel 1. Deskriptif Skala Nyeri *Lower body* Sebelum Melakukan *Stretching*

Skala Nyeri	N	Mean	SD	Min-Max
<i>Pretest</i>	16	2,81	0,544	2-4

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel, ditampilkan bahwa rata-rata skala nyeri sebelum dilakukan *stretching* adalah 2,81 serta standar deviasi sebesar 0,544 dengan skala nyeri minimum 2 dan maksimum 4.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Skala Nyeri *Lower body* Sebelum diberikan Intervensi

Skala Nyeri ( <i>Pretest</i> )	N	Persentase (%)
Nyeri Ringan	4	25,0
Nyeri Sedang	11	68,8
Nyeri Berat	1	6,3
Total	16	100,0

Berdasarkan tabel, diketahui bahwa mayoritas tertinggi skala nyeri sebelum dilakukan *stretching* yaitu nyeri sedang sebanyak 11 orang dengan nilai persentase 68,8%, skala nyeri ringan sebanyak 4 orang dengan nilai persentase 25,0%, dan nyeri berat sebanyak 1 orang dengan nilai persentase 6,3%.

Tabel 3. Deskriptif Skala Nyeri *Lower body* Sesudah Melakukan *Stretching*

Skala Nyeri	N	Mean	SD	Min-Max
<i>Posttest</i>	16	1,75	0,775	1-4

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel, menunjukkan bahwa rata-rata skala nyeri sesudah melakukan *stretching* adalah 1,75 dan standar deviasi sebesar 0,775 dengan skala nyeri minimum 1 dan maksimum 4.

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Skala Nyeri *Lower body* Sesudah diberikan Intervensi

Skala Nyeri ( <i>Posttest</i> )	N	Persentase (%)
Tidak Nyeri	6	37,5
Nyeri Ringan	9	56,3
Nyeri Berat	1	6,3
Total	16	100,0

Berdasarkan tabel, diketahui bahwa mayoritas tertinggi skala nyeri sesudah dilakukan *stretching* yaitu nyeri ringan sebanyak 9 orang dengan nilai persentase 56,3%, skala tidak nyeri sebanyak 6 orang dengan nilai persentase 37,5%, dan nyeri berat sebanyak 1 orang dengan nilai persentase 6,3%. Analisa bivariat dilakukan pada penelitian ini untuk mengidentifikasi pengaruh *stretching* terhadap penurunan skala nyeri pada atlet futsal Jawara FC.

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas Sebelum dan Sesudah diberikan Intervensi *Stretching*

Skala Nyeri	N	Statistik	Signifikan	Skala Nyeri
<i>Pretest</i>	16	0,883	0,043	<i>Pretest</i>
<i>Posttest</i>	16	0,893	0,061	<i>Posttest</i>

Berdasarkan tabel, bahwa hasil uji normalitas dari hasil penelitian Sebelum dan Sesudah diberikan intervensi *stretching*. Apabila dilihat dari *Shapiro wilk* dikarenakan jumlah responden kurang dari 50. Maka, hasil *pretest* dan *posttest* nyeri didapatkan nilai sig P = 0,043 < 0,05 yang berarti data terdistribusi penelitian ini tidak normal. Oleh karena itu, peneliti melakukan perubahan kenormalan data nyeri hasil penelitian, akan tetapi setelah dilakukan transformasi normalitas data nyeri *pretest* dan *posttest* tetap tidak berdistribusi normal, sehingga analisis penelitian ini menggunakan analisis bivariat yang menggunakan Uji *Wilcoxon*.

Tabel 7. Hasil Uji *Wilcoxon* Skala Nyeri Sebelum dan Sesudah diberikan *Stretching*

Skala Nyeri	N	Mean Rank	Sum of Rank	Z	Asympt.sig. (2-tailed)
Negatif Ranks	15a	8,80	132,00	-3,349b	0,001
Positif Ranks	1b	4,00	4,00		
Ties	0c				

Berdasarkan tabel, penelitian diatas nilai rata-rata skala nyeri responden sesudah

pemberian intervensi 8,80. Hal ini menunjukkan bahwa setelah diberikan intervensi skala nyeri mengalami penurunan menjadi 4,00. Hasil Uji *Wilcoxon* diperoleh value  $0,001 < 0,05$  itu artinya  $H_0$  ditolak. Sehingga penelitian ini ada pengaruh pemberian *Stretching* terhadap Skala nyeri pada Atlet Futsal Jawara FC di Kota Yogyakarta Tahun 2024.

## **Pembahasan**

Penelitian ini secara jelas menunjukkan bahwa *stretching lower body* memiliki dampak positif dalam mengurangi nyeri yang dirasakan oleh atlet setelah melakukan latihan dengan intensitas tinggi. Penelitian ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan suatu kesimpulan bahwa latihan peregangan otot akan mengurangi intensitas nyeri (Matsutani et al., 2023). Bahkan peregangan membantu segera meredakan nyeri muskuloskeletal pada profesional dan dapat mencegah serta mengelola gangguan muskuloskeletal terkait pekerjaan (Kim et al., 2023). Sebelum dilakukan intervensi *stretching*, para atlet umumnya mengalami nyeri yang cukup signifikan, terutama di tingkat sedang. Setelah intervensi, terjadi perubahan nyata dalam intensitas nyeri, di mana banyak atlet melaporkan penurunan rasa nyeri dan beberapa bahkan tidak lagi merasakan nyeri sama sekali.

Temuan ini menegaskan bahwa *stretching* adalah metode yang efektif untuk membantu pemulihan otot setelah aktivitas fisik yang berat (Afonso et al., 2021). Proses *stretching* membantu melonggarkan otot-otot yang tegang, meningkatkan sirkulasi darah, dan mengurangi penumpukan asam laktat yang sering menjadi penyebab nyeri setelah latihan. Dengan demikian, *stretching* bukan hanya berperan dalam meningkatkan fleksibilitas, tetapi juga berkontribusi signifikan dalam pemulihan dan kenyamanan fisik atlet.

Selain itu, hasil penelitian ini memberikan implikasi praktis bagi program latihan atlet, terutama dalam mencegah dan mengatasi nyeri yang sering dialami setelah latihan intens. *Stretching* dapat menjadi bagian integral dari program pemulihan, membantu atlet mempertahankan performa optimal tanpa terganggu oleh nyeri otot yang berkepanjangan. Penelitian ini juga memberikan dasar bagi pelatih dan praktisi olahraga untuk lebih menekankan pentingnya *stretching* dalam rutinitas harian para atlet.

## **Kesimpulan**

Penelitian ini menunjukkan bahwa *stretching lower body* efektif dalam mengurangi nyeri yang dirasakan oleh atlet futsal setelah melakukan latihan intensitas tinggi. Perubahan yang signifikan pada tingkat nyeri sebelum dan sesudah intervensi *stretching* mengindikasikan bahwa *stretching* dapat berperan penting dalam proses pemulihan otot, mengurangi ketidaknyamanan, dan meningkatkan kebugaran pasca-latihan. Penelitian ini merekomendasikan agar klub olahraga dan pelatih futsal, khususnya di tingkat kompetitif, memasukkan *stretching lower body* sebagai bagian dari rutinitas harian atlet mereka, terutama setelah latihan intensitas tinggi. Selain itu, penelitian lebih lanjut dengan sampel yang lebih besar dan beragam, serta periode intervensi yang lebih lama, disarankan untuk memperkuat temuan ini dan mengeksplorasi lebih lanjut manfaat *stretching* pada berbagai kelompok atlet. Penerapan yang lebih efektif, para pelatih

sebaiknya diberikan pelatihan khusus mengenai teknik *stretching* yang tepat dan bervariasi untuk mengatasi berbagai jenis nyeri otot. Selain itu, atlet perlu diedukasi mengenai pentingnya *stretching* dalam menjaga kesehatan otot dan mencegah cedera. Dalam jangka panjang, penelitian ini juga membuka peluang untuk mengeksplorasi berbagai metode pemulihan lainnya yang bisa dikombinasikan dengan *stretching* guna mempercepat pemulihan dan meningkatkan kenyamanan atlet.

## Referensi

- Afonso, J., Clemente, F. M., Nakamura, F. Y., Morouço, P., Sarmiento, H., Inman, R. A., & Ramirez-Campillo, R. (2021). The Effectiveness of Post-exercise Stretching in Short-Term and Delayed Recovery of Strength, Range of Motion and Delayed Onset Muscle Soreness: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. In *Frontiers in Physiology* (Vol. 12). <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.677581>
- Alipasali, F., Papadopoulou, S. D., Gissis, I., Komsis, G., Komsis, S., Kyranoudis, A., Knechtle, B., & Nikolaidis, P. T. (2019). The effect of static and dynamic stretching exercises on sprint ability of recreational male volleyball players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(16). <https://doi.org/10.3390/ijerph16162835>
- Defi, I. R., Gultom, C., Chorman, M. J., & Jennie, J. (2021). High-intensity interval training can improve hand grip strength, inspiratory muscle, and quality of life in systemic sclerosis subjects. *Reumatologia*, 59(2). <https://doi.org/10.5114/reum.2021.105454>
- Duhe, E. D. P., Haryanto, A. I., Horman, J., & Punu, D. (2024). Analisis Biomotorik Atlet Tinju: Optimalisasi Kemampuan Kekuatan Fisik. *Jurnal Pendidikan Olahraga*, 14(3), 120–126. <https://doi.org/https://doi.org/10.37630/jpo.v14i3.1647>
- Dupuy, O., Douzi, W., Theurot, D., Bosquet, L., & Dugué, B. (2018). An evidence-based approach for choosing post-exercise recovery techniques to reduce markers of muscle damage, Soreness, fatigue, and inflammation: A systematic review with meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 9(APR). <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00403>
- Fauzi, M., Wirawan, O., & Khamidi, A. (2020). Pengaruh Latihan HIIT dan SAQ Terhadap Kelincahan dan Kecepatan. *Multilateral Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, 19(2). <https://doi.org/10.20527/multilateral.v19i2.8910>
- Han, J.-H., Kim, M.-J., Yang, H.-J., Lee, Y.-J., & Sung, Y.-H. (2014). Effects of therapeutic massage on gait and pain after delayed onset muscle soreness. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 10(2). <https://doi.org/10.12965/jer.140106>
- Haryanto, A. I., Suardika, I. K., Kadir, S., Nopiyanto, Y. E., & Garcia-Carrillo, E. (2024). Self-Massage Training in Overcoming Post-Training Fatigue for Running Athletes. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 5(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.33394/jpu.v5i3.12435>
- Herrera-Valenzuela, T., Carter, J., Leiva, E., Valdés-Badilla, P., Ojeda-Aravena, A., & Franchini, E. (2021). Effect of a short hiit program with specific techniques on physical condition and activity during simulated combat in national-level boxers. *Sustainability (Switzerland)*, 13(16). <https://doi.org/10.3390/su13168746>
- Hidayat, R. R., & Ibrahim, I. (2021). Pemulihan Suhu Tubuh dan Denyut Jantung dengan Metode Sport Massage dan Stretching Statis Setelah Berenang. *Sport Science And Education Journal*, 2(1). <https://doi.org/10.33365/ssej.v2i1.1000>
- Hidayat, S., & Haryanto, A. I. (2022). Kombinasi latihan fisik dan teknik: Efek terhadap

- kecepatan tendangan sabit dan ketahanan anaerob. *Multilateral: Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, 21(2), 156–168. <https://doi.org/10.20527/multilateral.v21i2.13604>
- Jayadi, J., Hidayatulah, M. F., & Rachma, N. (2021). Comparison between Ankle Stretching and Self Massage for Plantar Fascia Treatments on Male and Female Posture Balance. *Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 6(2). <https://doi.org/10.17509/jpjo.v6i2.36822>
- Kim, E. S., Jo, E. D., & Han, G. S. (2023). Effects of stretching intervention on musculoskeletal pain in dental professionals. *Journal of Occupational Health*, 65(1). <https://doi.org/10.1002/1348-9585.12413>
- Kurniawan, B., Rahfiludin, M. Z., Setyaningsih, Y., Nurjazuli, N., Lestantyo, D., Widjasena, B., & Jayanti, S. (2024). Effects of stretching exercises on muscle tension, fatigue, strength, and lactic acid accumulation: A pre-experimental study among fish transport workers. *Narra J*, 4(1). <https://doi.org/10.52225/narra.v4i1.627>
- Marriott, C. F. S., Petrella, A. F. M., Marriott, E. C. S., Boa Sorte Silva, N. C., & Petrella, R. J. (2021). High-Intensity Interval Training in Older Adults: a Scoping Review. In *Sports Medicine - Open* (Vol. 7, Issue 1). <https://doi.org/10.1186/s40798-021-00344-4>
- Matsutani, L. A., Sousa do Espírito Santo, A. de, Ciscato, M., Yuan, S. L. K., & Marques, A. P. (2023). Global posture reeducation compared with segmental muscle stretching exercises in the treatment of fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Trials*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s13063-023-07422-w>
- Musrifin, A. Y., & Bausad, A. A. (2018). Metode Sport Masase Sebagai Pemulihanan Pasif dalam Peningkatan Kapasitas Daya Tahan Maksimal (VO<sub>2</sub>max) Atlet Futsal IKIP Mataram. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)*, 2(3). <https://doi.org/10.58258/jisip.v2i3.504>
- Prihantoro, Y., & Ambardini, R. L. (2019). Prevalensi, Karakteristik, dan Penanganan Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS). *MEDIKORA*, 17(2). <https://doi.org/10.21831/medikora.v17i2.29184>
- Refiater, U. H., & Haryanto, A. I. (2022). Pelatihan Sport Massage Berbasis Android untuk Mengatasi Delayed Onset Muscle Soreness. *Jurnal Dharma Pendidikan Dan Keolahragaan*, 2(2). <https://doi.org/10.33369/dharmapendidikan.v2i2.24603>
- Refiater, U. H., & Haryanto, A. I. (2023). Development of Low Impact Aerobic Gymnastics As An Effort to Prevent Rheumatic Diseases in Molotabu Village. *International Journal of Health Science & Medical Research*, 2(2), 125–136. <https://doi.org/10.37905/ijhsmr.v2i2.20216>
- Refiater, U. H., & Haryanto, A. I. (2024). The Development of Educability Motor-Based Warming Model for Long Jump Sports. *Jurnal Keolahragaan*, 12(1), 87–94. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21831/jk.v12i1.72047>
- Skillgate, E., Pico-Espinosa, O. J., Côté, P., Jensen, I., Viklund, P., Bottai, M., & Holm, L. W. (2020). Effectiveness of deep tissue massage therapy, and supervised strengthening and stretching exercises for subacute or persistent disabling neck pain. The Stockholm Neck (STONE) randomized controlled trial. *Musculoskeletal Science and Practice*, 45. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2019.102070>
- Susilo, E. A., Sumarno, S., Suyoko, A., & Sari, R. L. (2024). Perpaduan High Intensity Interval Training dan Moderate Intensity Continuous Training dalam Penurunan Obesitas. *Jambura Health and Sport Journal*, 6(1). <https://doi.org/10.37311/jhsj.v6i1.24396>