



Pengaruh Pemberian Tens Dan Ir Secara Bersamaan Dan Terpisah Terhadap Fleksibilitas Otot

Yuanita Aisyah Putri, Totok Budi Santoso

Program Studi S1 Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan dan Universitas Muhammadiyah Surakarta

E-mail: yuanitabangko@gmail.com

ABSTRAK

Kemampuan otot untuk meregang, yang membantu mencegah nyeri dan cedera, dan memungkinkan pergerakan sendi yang efektif dan efisien dikenal sebagai fleksibilitas otot (Oktafianti, Sundari, et al., 2020). Kerusakan pada otot hamstring tidak hanya dapat menyebabkan kehilangan keseimbangan dan kekuatan, tetapi juga dapat menyebabkan gangguan pada tulang belakang lumbal (Oktafianti, Sundari, et al., 2020). Untuk meredakan nyeri nosiseptif, neuropati, dan muskuloskeletal, teknik non-invasif yang dikenal sebagai transdermal electrical nerve stimulation (TENS) digunakan, sedangkan Infrared (IR) adalah modalitas elektroterapi yang memancarkan energi elektromagnetik dengan penetrasi dangkal pada tubuh. Penelitian ini bertujuan mengukur pengaruh TENS dan IR terhadap fleksibilitas otot hamstring, baik secara bersamaan maupun terpisah. Metode yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan desain quasi-eksperimental (pre-test dan post-test). Penelitian berlangsung di Universitas Muhammadiyah Surakarta selama dua minggu, diikuti 60 mahasiswa berusia 19-24 tahun. Peserta dibagi menjadi tiga kelompok, masing-masing 20 orang. Perlakuan yang diberikan meliputi TENS dengan frekuensi 100 Hz selama 20 menit, infrared selama 15 menit, dan Passive stretching 3 set (10 detik per set) dan untuk mengukur fleksibilitas menggunakan sit and reach test. Hasil menunjukkan bahwa kombinasi TENS+IR menghasilkan peningkatan fleksibilitas tertinggi dengan selisih rata-rata 1.16250, diikuti IR+TENS sebesar 1.07875, dan Passive stretching sebesar 0.99250. Kesimpulannya, TENS+IR memberikan hasil terbaik untuk meningkatkan fleksibilitas hamstring.

Kata Kunci: TENS, Infrared, Passive streaching, Bersamaan dan Terpisah

ABSTRACT

Muscle flexibility is the ability of muscles to stretch, which allows efficient and effective joint movement, and helps prevent injury and pain (Oktafianti, Sundari, et al., 2020). Stiffness in the hamstring muscles can cause loss of balance and strength, and can have an impact on lumbar spine dysfunction (Oktafianti, Sundari, et al., 2020). For the purpose of treating nociceptive, neuropathic, and musculoskeletal pain, transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) is a non-invasive method. Infrared (IR) radiation is an electrotherapy technique that generates electromagnetic energy that enters the body superficially. The purpose of this study is to compare and contrast the effects of TENS and IR on the flexibility of the hamstring muscles. Quantitative research using a quasi-experimental design (pre- and

post-test) is the methodology employed. The study was conducted over the course of two weeks at Muhammadiyah University in Surakarta with sixty students, ages nineteen to twenty-four. There were three groups of participants, each with twenty members. Three sets of passive stretching, infrared therapy, and TENS at a frequency of 100 Hz for 20 minutes were the therapies administered. The results showed that the combination of TENS + IR resulted in the highest increase in flexibility with an average difference of 1.16250, followed by IR + TENS of 1.07875, and Passive stretching of 0.99250. In conclusion, TENS + IR provides the best results for increasing hamstring flexibility.

Keywords: Keywords: TENS, Infrared , Passive stretching, Simultaneously and Separately



This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License ©2024 by author

PENDAHULUAN

Fleksibilitas otot merupakan kemampuan untuk meregangkan otot yang memungkinkan berbagai gerakan yang efektif dan efisien. Ini membantu mencegah atau meminimalkan cedera dan nyeri logika. Usia, jenis kelamin, dan tingkat aktivitas memengaruhi fleksibilitas otot dan sendi seseorang. Karena perubahan struktur otot yang dimulai pada usia tua, orang lanjut usia kurang fleksibel secara fisiologis. Penurunan pengorganisasian serat mulai dari penurunan ukuran dan jumlah serat otot hingga penambahan jaringan ikat dan lemak. (Oktafianti, Putu, et al., 2020). Dalam relaksasi otot, filamen actin dan myosin berhimpit, dan otot memendek. Penguluran menyebabkan serabut otot terulur melebihi panjang normal sarcomer. Setelah itu, serabut yang berada dalam posisi tidak teratur akan berbalik ke posisi lurus sesuai dengan arah ketegangan yang diterima. Penguluran serabut otot dapat membantu jaringan parut menjadi lebih baik dan kembali ke kondisi normalnya. Tidak fleksibelnya otot hamstring dapat menyebabkan kehilangan keseimbangan atau kekuatan, tetapi kadang-kadang kontraksi tidak terjadi karena efek sinergi yang dapat menyebabkan disfungsi tulang belakang lumbal (Oktafianti, Sundari, et al., 2020).

Untuk meredakan nyeri *nosiseptif, neuropati, dan muskuloskeletal*, teknik *analgesik noninvasif* yang disebut *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)* digunakan. Pengaruh TENS biasa menghasilkan aliran berdenyut biphasic berulang dengan durasi pulsa 50–250 ms dan frekuensi pulsa 1–100 s-1. Pengaruh TENS ini dihasilkan oleh generator

pulsa portabel yang mengirimkan arus listrik melalui bantalan kondisioner yang tidak menempel (Maradona et al., 2021).

Metode *elektrotherapy InfraRed* menghasilkan energi elektromagnetik pada jaringan tubuh dengan penetrasi yang dangkal. Efek thermal terjadi di dalam jaringan sebagai akibat dari energi elektromagnetik yang diserap. Menurut Tang (2018), efek thermal pada otot dapat meningkatkan sirkulasi dan metabolisme otot serta meningkatkan elastisitas dan ekstensibilitas myofibril.

Untuk mencapai posisi peregangan terbaik, stretching pasif memerlukan bantuan dari luar. Berat badan, tali, gravitasi, atau bantuan orang lain dapat membantu. Stretching sangat penting untuk kinerja sendi dan otot. Stres merelaksasi otot yang terlalu terbebani saat beraktivitas atau bekerja. Ini juga digunakan untuk pemulihan otot tenggorok setelah latihan atau trauma pasca-akut. *Passive stretching* adalah peregangan manual yang dilakukan oleh terapis saat pasien dalam keadaan relaksasi. Otot akan mengalami pemanjangan seiring waktu jika teknik regangan dilakukan secara teratur dan berulang kali (Kisner C & Colby A.L, 2017).

Selama ini yang ada pada lapangan pemberian *TENS* dan *Infrared* diberikan secara acak yang mana pemberian *TENS* dan *infrared* diberikan secara bersamaan untuk menghemat waktu dan secara acak memberikan terapi dengan alat yang tersedia terlebih dahulu, tidak dilakukan dengan konsisten dengan satu cara sama. Untuk mencapai rileksasi selain dengan *Passive stretching* dengan *TENS* dan *infrared*, masalah yang ada yaitu pemberian *TENS* dan *infrared* ini dilakukan secara bersamaan atau terpisah, penelitian ini dilakukan untuk mencari tau perbedaan pemberian *TENS* dengan *infrared* secara terpisah dengan pemberian *infrared* dan *TENS* secara bersamaan.

METODE PENELITIAN

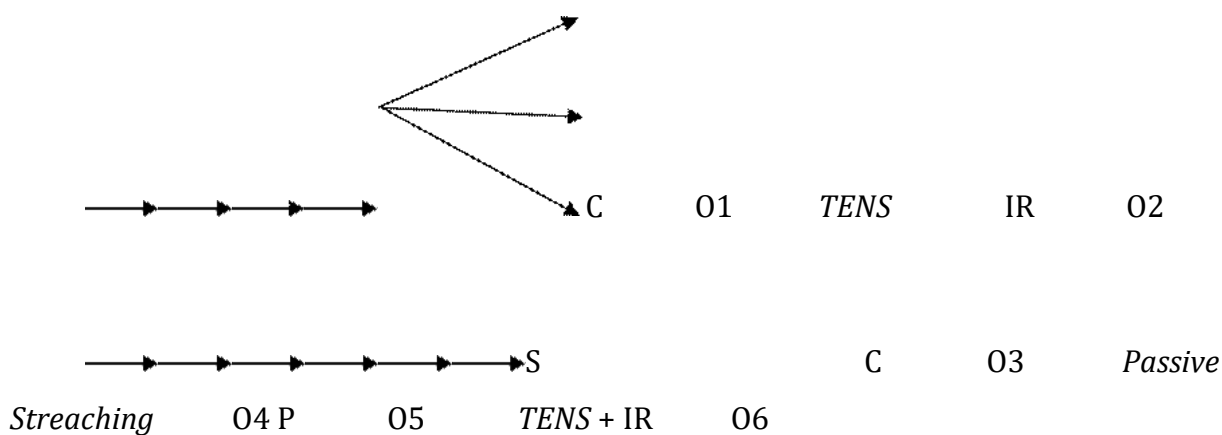
Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2024 di Universitas Muhammadiyah Surakarta dan telah disetujui dan layak etik dengan No: 1.529/VI / HREC / 2024. Pada penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dan jenis penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimental dengan desain pre test dan post test group desain. Penelitian ini dilakukan di Universitas Muhammadiyah Surakarta, kegiatan pengambilan data dilakukan dalam 2 minggu, yang mana dalam satu minggu dilakukan 2 kali pertemuan.

Pada awal pertemuan, pasien di minta untuk mengisi formulir informed consent yang telah di sediakan. Sample dalam penelitian ini yaitu mahasiswa berjumlah 60 orang dengan kriteria usia 19-24 tahun, dengan menggunakan teknik simple random sampling. Kriteria inklusi yang dapat masuk ke dalam penilitian ini berupa :

- a) Individu mengalami kurangnya fleksibilitas pada otot hamstring
- b) Bersedia menjadi sample dalam penelitian ini dan bersedia mengikuti serangkaian test dalam penilitian ini
- c) Induvidu berusia 19-24 tahun
- d) Siap mengikuti segala rangkaian test dan treatment
- e) Tidak demam
- f) Tekanan darah normal

Dan kriteria eksklusi yang tidak masuk menjadi sample penelitian ini adalah dalam kondisi demam, terdapat luka bakar, dan *low back pain*. Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data dengan wawancara pre test dan post test, serta observasi dengan mencatat hasil pre test dan post test.

Bagan rancangan penelitian ini adalah sebagai berikut:



Keterangan:

S: subjek C: control

P : Perlakuan

O1 : Pre test kelompok pertama sebelum pemakain *TENS* dan *infrared* terpisah

O2 : Post test kelompok pertama setelah treatment sesudah pemakain *TENS* dan *infrared* terpisah

O3 : Pre test kelompok kedua sebelum pemberian *Passive streaching*

O4 : post test kelompok ke dua sesudah *Passive streaching*

O5 : Pre test kelompok ke tiga sebelum pemakaian *TENS* dan infarared bersamaan

O6 : Post test kelompok ke tiga sesudah pemakaian *TENS* dan infarared bersamaan

Perlakuan pada kelompok dengan pemberian *TENS*

- Frekuensi 100hz

- Durasi 20 menit

- 2 minggu 2 kali

- Pemasangan pad elektroda pada lokasi nyeri Perlakuan pada kelompok dengan *infrared*

- Jarak 40 cm

- Durasi 15 menit

Perlakuan pada kelompok *Passive streaching*

- Kaki diangkat 90 derajat dengan posisi *supien lying*

- Lalu ditahan selama 10 detik hingga terasa ketegangannya

- Dilakukan dalam 3 set

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Tabel 1. UJI NORMALITAS

TEST OF NORMALITY						
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest 1	.097	80	.062	.939	80	.001
Posttest1	.074	80	.0200	.968	80	.040
Pretest 2	.097	80	.062	.939	80	.001
Posttest 2	.091	80	.097	.980	80	.240
Pretest 3	.097	80	.062	.939	80	.001
Posttest 3	.055	80	.200	.979	80	.204

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa pretest dan posttest TENS+IR memiliki nilai signifikansi sebesar 0,062 dan 0,200, masing-masing dengan nilai > 0.05 . Ini menunjukkan bahwa kedua tes dapat dikategorikan sebagai normal. Pada IR+TENS memperoleh nilai signifikansi pretest dan posttest sebesar 0.062 dan 0.097 hal ini memiliki nilai > 0.05 yang menunjukkan bahwa pretest dan posttest IR+TENS dapat dikategorikan normal. Sedangkan pada *Stretching Passive* memperoleh nilai signifikansi pretest dan posttest sebesar 0.062 dan 0.200 hal ini memiliki nilai > 0.05 yang menunjukkan bahwa pretest dan posttest *Stretching Passive* dapat dikategorikan normal.

TABEL 2. UJI HOMOGENITAS

Test of homogeneity of variances					
		Levene statistic	Df1	Df2	Sig.
TENS+IR	Based on mean	.468	1	158	.495
	Based on median	.497	1	158	.482
	Based on median and with Adjust df	.497	1	156.967	.482

IR+TENS bersamaan	Based on trimmed mean	.468	1	158	.495
	Based on mean	.045	1	158	.832
StreachingPassive	Based on median	.064	1	158	.801
	Based on median and with Adjust df	.064	1	157.977	.801
	Based on trimmed mean	.043	1	158	.836
	Base on mean	.002	1	158	.966
	Base on median	.003	1	158	.958
	Based on median and with Adjust df	.003	1	154.641	.958
	Based on trimmed mean	.001	1	158	.971

Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa TENS+IR dan IR+TENS bersamaan dianggap homogen, dengan nilai signifikansi 0.495 lebih besar dari 0.05, dan Streaching Passive juga dianggap homogen.

Tabel 3. Uji One Way Anova

		ANOVA				
		Sum of squares	Df1	Mean square	F	Sig
TENS+IR	Between Groups	54.056	1	54.056	20.250	.000
	Within groups	421.778	158	2.669		
	total	475.834	159			
IR+TENS	Between Groups	46.548	1	46.548	18.388	.000
	Within groups	399.969	158	2.531		
	total	446.517	159			
StreachingPassive	Between Groups	39.402	1	39.402	15.149	.000
	Within groups	410.946	158	2.601		
	total	450.348	159			

Hasil uji one-way anova menunjukkan bahwa TENS+IR memiliki nilai signifikansi sebesar 0.000 hingga 0.05, yang menunjukkan bahwa TENS+IR memiliki perbedaan signifikan. Nilai signifikansi IR+TENS bersamaan juga sebesar 0.000 hingga 0.05, dan nilai signifikansi Streaching Passive sebesar 0.000 hingga 0.05.

Table 4. Paired simple test

		Paired Test			Samples			significance	
		Paired differences			t	df	significance		
TENS+IR	Mean	Std. deviation	Std. Error	95% confidence interval of the difference			One-Side p	Two-sided p	
				lower	upper				
Pair1	Pretest1- posttest1	-.6051	.0676	-	-	-	79	.000	.000
		1.1622	5	1.297	1.027	17.1			
		50		16	84	83			
Pair2	Pretest2- posttest2	-.5976	.0668	-	-	-	79	.000	.000
		1.0781	1	1.211	.9457	16.1			
		775		74	6	45			
Pair3	Pretest3- posttest3	-.573	.0640	-	-.8649	-	79	.000	.000
		.992	19	1.12		15.4	0		
		50		006		87			

Pada TENS+IR, Pretest1-Posttest1 memiliki nilai signifikansi 0.000 lebih dari 0.05, menunjukkan perbedaan signifikan pada TENS+IR. Pada IR+TENS bersamaan, Pretest2-Posttest2 memiliki nilai signifikansi 0.000 lebih dari 0.05, menunjukkan perbedaan signifikan pada IR+TENS bersamaan. Pada Streaching Passive, Pretest3-Posttest3 memiliki nilai signifikansi 0.000 lebih dari 0.05, menunjukkan perbedaan signifikan pada Streaching Passive.

Menurut nilai rata-rata yang diperoleh, TENS+IR memiliki selisih rata-rata 1.16250, IR+TENS bersamaan memiliki selisih rata-rata 1.07875, dan Streaching Passive memiliki selisih rata-rata 0.99250. Hasil dari ketiga penelitian menunjukkan bahwa TENS+IR adalah perlakuan yang paling efektif. IR+TENS diikuti secara bersamaan, dan Streaching Passive terakhir.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji one-way anova, ditemukan bahwa pada TENS+IR memiliki nilai signifikansi sebesar 0.000 lebih dari 0.05, yang menunjukkan bahwa TENS+IR memiliki perbedaan signifikan, pada IR+TENS, nilai signifikansi sebesar 0.000 lebih dari 0.05, menunjukkan bahwa IR+TENS secara bersamaan memiliki perbedaan signifikan, dan pada Streaching Passive, nilai signifikansi sebesar 0.000 lebih dari 0.05, menurut penelitian, penggunaan TENS dan Infra Red akan merelaksasi otot dan meningkatkan fleksibilitas karena efek hangat (Maradona et al., 2021).

Untuk membandingkan, penelitian ini juga menggunakan TENS dan IR secara bersamaan dan terpisah. Selain itu, streaching pasif juga dilakukan. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa tipe konvensional dapat mengurangi nyeri dalam 10–15 menit, jadi TENS dan IR dilakukan selama 15 menit. Dengan intensitas rendah, serabut A akan diaktifkan untuk mengurangi nyeri melalui mekanisme pintu nyeri (Irfan & Gahara, 2006). Serta prosedur umum penggunaan *Infra Red* menurut Somarjono Arief pada tahun 2015, lampu diletakkan tegak lurus dengan jarak 35-45 cm dengan waktu adalah 15 menit.

Hasil menunjukkan bahwa TENS+IR memiliki selisih rata-rata 1.16250, IR+TENS secara bersamaan memiliki selisih rata-rata 1.07875, dan Streaching Passive memiliki selisih rata-rata 0.99250. Dari ketiga hasil ini, dapat disimpulkan bahwa TENS+IR adalah perlakuan yang memberikan hasil terbaik. Fleksibilitas adalah kemampuan tubuh untuk

mengulur gerak padasendi dan menggerakkan tubuh dan anggota tubuh seluasnya, serta kemampuan gerak besar otot dan kinerjanya. Kemampuan ini juga terkaitdengan peregangan otot-otot yang mengelilinginya (Djohan, 2017). Usia, jenis kelamin, dan tingkat aktivitas adalah beberapa faktor yang dapat memengaruhi fleksibilitas seseorang. Karena perubahan struktur otot yang dimulai pada usia tua, orang lanjut usia kurang fleksibel secara fisiologis. Penurunan pengorganisasian serat mulai dari penurunan ukuran dan jumlahserat otot hingga penambahan jaringan ikat dan lemak (Oktafianti, Putu, et al., 2020).

Dengan panjang gelombang 4×10 Hz hingga $7,5 \times 10$ Hz, infa Red adalah metode terapi fisik yang menggunakan radiasi elektromagnetik dengan panjang gelombang yang lebih panjang daripada radiasi microwave tampak. Saat diserap oleh kulit, inframerah menimbulkan efek termal yang meningkatkan perluasan jaringan, meningkatkan rentang gerak sendi, mengurangi nyeri sendi, dan meningkatkan penanganan (Ojeniweh et al., 2015).

Trancutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) merupakan metode menstimulasi sistem saraf melalui terapi listrik di seluruh permukaan kulit. *TENS* dikenal sebagai metode yang efektif untuk menghilangkan rasa sakit. Dengan frekuensi dan intensitas yang tepat, *TENS* dapat merangsang dari tingkat sel hingga tingkat sistemik (Patel, 2016). *TENS* dapat merangsang dari tingkat sel hingga sistemik dengan frekuensi dan intensitas yang tepat (Patel, 2016).

Dari penelitian yang di lakukan untuk mengetahui terapi mana yang lebih efektif untuk meningkatkan fleksibilitas otot hamstring di dapat bahwaterapi dengan *TENS+IR* lebih efektif untuk meningkatkan fleksibilitas otot hamstring karena memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu sebesar 1.16250. Menurut penelitian, penggunaan *TENS* dan Infra Red akan merelaksasi otot dan meningkatkan fleksibilitas karena efek hangat (Maradona et al., 2021), pemberian *TENS* dan infra red secara terpisah dapat menghasilkan hasil yang lebih optimal setelah pemberian *TENS* untuk mengkontraksi otot, lalu di relaksi oleh infra red.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakakukan oleh peniliti dapat di simpulkan

bahwa pemberian *TENS* terlebih dahulu lalu di susul oleh *Infra Red* lebih efektif untuk meningkatkan fleksibilitas otot hamstring di dibandingkan dengan *Infrared +TENS* secara bersamaan dan hanya *stretching Passive* . Dengan adanya penelitian ini dapat menambah pengetahuan mengenai peningkatakan fleksibilitas otot hamstring, dengan keterbatasan jurnal penelitian yang ada semoga ada penelitian lanjutan untuk meningkatkan pengetahuan keefektifitasan penggunaan *TENS* dan *infrared* untuk fleksibilitas otot *hamstring*.

ACKNOWLEDGMENT

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Pak Totok Budi Santoso, S.Fis., Ftr., M.Phh. sebagai dosen pembimbing dan rekan-rekan mahasiswa fisioterapi tahun 2021 di Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah bersedia meluangkan waktu untuk melakukan penelitian ini. Peneliti juga berterima kasih kepada dukungan dan doa dari orang tua, keluarga, dan teman-teman yang telah membantu proses ini berjalan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Az-zahra, N., & Ichani, F. (2016). Efektivitas Antara Latihan Kontraksi Eksentrik Hydroterapy Dengan Latihan Ballistic *Stretching* Untuk Fleksibilitas Otot Hamstring Pada Remaja Putri. *Jurnal Fisioterapi*, 16(1), 29- 39.
- Djohan. (2017). The Correlation between Flexibility and Strength of ArM Muscle with Swimming Speed. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 13(4), 380.
- Doucet, B. M., Lam, A., & Griffin, L. (2012). Neuromuscular Electrical Stimulation for Skeletal Muscle Function. *Yale Journal of Biology and Medicine*, 85(2), 201-215.
- Gladwell, P. W., Badlan, K., Cramp, F., & Palmer, S. (2016). Problems, solutions, and strategies reported by users of transcutaneous electrical nerve stimulation for chronic musculoskeletal pain: Qualitative exploration using patient interviews. *Physical Therapy*, 96(7), 1039-1048. <https://doi.org/10.2522/ptj.20150272>
- Hoskins, W., & Pollard, H. (2005). Hamstring injury management—Part 2: Treatment. *Manual Therapy*, 10(3), 180-190. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. (1998). In *Physiotherapy* (Vol. 84, Issue 12, p. 620). [https://doi.org/10.1016/s0031-9406\(05\)66157-3](https://doi.org/10.1016/s0031-9406(05)66157-3)

- Lubrano, E., Mazas, P. F., Freiwald, J., Krüger, K., Grattagliano, I., Mur, E., Silva, R. Q., Maruri, G. R., & de Medeiros, L. S. (2023). An International Multidisciplinary Delphi-Based Consensus on Heat Therapy in Musculoskeletal Pain. *Pain and Therapy*, *12*(1), 93–110.
- Maradona, M., Fariz, A., Prisuusianti, R. D., Endaryanto, A. H., & Pradita, A. (2021). Pengaruh Peregangan Kontrak Relaksasi Terhadap Kelenturan Hamstring Pemain Sepak Bola Usia 12-14 Tahun. *Altius: Jurnal Ilmu Olahraga Dan Kesehatan*, *10*(2).<https://doi.org/10.36706/altius.v10i2.15654>
- Nadialista Kurniawan, R. A. (2021). No *Industry and Higher Education*, *3*(1), 1689-1699.
- Ntobuo, N. E., & Yusuf, M. (2016). *No Title*. 1–23.
- Ojeniweh, N., Ezema, C. I., Anekwu, E. M., Amaeze, A. A., Olowe, O., & Okoye, G. C. (2015). Efficacy of Six Weeks *Infrared* Radiation Therapy on Chronic Low Back Pain and Functional Disability in National Orthopaedic Hospital, Enugu, South East, Nigeria IPageifi @. *The Nigerian Health Journal*, *15*(4), 155–160.
- Oktafianti, E., Putu, L., Sundari, R., Imron, M. A., Tirtayasa, K., Putu, I., Griadhi, A., & Adiputra, H. (2020). *Sport and Fitness Journal*. *8*(3), 133–142.
- Oktafianti, E., Sundari, L. P. R., Ali Imron, M., Tirtayasa, K., Griadhi, I. P. A., & Adiputra, L. M. I. S. H. (2020). Terapi Ultrasound Dengan Latihan Hold Relax Dan *Passive Stretching* Sama Efektifnya Dalam Meningkatkan Fleksibilitas Otot Hamstring Pada Pasien Osteoarthritis Genu Di Rsup Sanglah Denpasar Bali. *Sport and Fitness Journal*, *8*(3). <https://doi.org/10.24843/spj.2020.v08.i03.p05>
- Patel, J. I. (2016). *Effect of Mckenzie Method With TENS on Lumbal*. *3*(1), 94–99.
- Peng, W. W., Tang, Z. Y., Zhang, F. R., Li, H., Kong, Y. Z., Iannetti, G. D., & Hu, L. (2019). Neurobiological mechanisms of *TENS*-induced analgesia. *NeuroImage*, *195*(April), 396–408.
- Rogan, S., Wüst, D., Schwitter, T., & Schmidtbleicher, D. (2013). *Static stretching* of the hamstring muscle for injury prevention in football codes: A systematic review. *Asian Journal of Sports Medicine*, *4*(1), 1–9. <https://doi.org/10.5812/asjasm.34519>
- Journal Information*, *10*(1), 1–16.

- Tang, A. (2018). Pengaruh Friction Dan *Infra Red* Terhadap Penurunan Nyeri Akibat Low Back Pain Pada Wanita Hamil Di Rskdia Fatimah Makassar. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, 13(1).
- Vance, C. G. T., Dailey, D. L., Rakel, B. A., & Sluka, K. A. (2014). Using *TENS* for pain control: the state of the evidence. *Pain Management*, 4(3), 197–209. <https://doi.org/10.2217/pmt.14.13>
- Wismanto. (2011). Pelatihan Metode Active Isolated Stetching lebih Efektif Dari pada Contract Relax *Stretching* dalam Meningkatkan Fleksibilitas Otot Hamstring. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi*, 11(1), 77–95.
- Ylinen, J., Kautiainen, H., Wirén, K., & Häkkinen, A. (2007). *Stretching* exercises vs manual therapy in treatment of chronic neck pain: A randomized, controlled cross-over trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 39(2), 126–132. <https://doi.org/10.2340/16501977-001>