

Pengaruh Pengaruh Pemberian Tens Terhadap Penurunan Nyeri Osteoarthritis Genu Pada Pasien Lansia Di Rs Airan Raya Lampung Selatan

Lusy Bebiyana Sari ^{1*}, Anggriani ², Ida Aryani Pasaribu ³

¹²³ Prodi S1 Fisioterapi, Stikes Siti Hajar, Medan, Indonesia
Email: ^{1*} lusybebiyanasari@gmail.com

Abstrak - Pendahuluan: Osteoarthritis (OA) genu pada lansia sering disertai nyeri yang menghambat partisipasi latihan. Tujuan studi ini menilai efek Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) terhadap nyeri. Metode: Desain one-group pretest–posttest pada 28 lansia OA genu yang menjalani 8 sesi TENS/4 minggu (2x/minggu). Nyeri diukur dengan Visual Analogue Scale (VAS) sebelum–sesudah; normalitas diuji Shapiro–Wilk, perbandingan menggunakan Wilcoxon signed-rank ($\alpha=0,05$). Hasil: Posttest tidak berdistribusi normal. Terdapat penurunan nyeri bermakna ($Z=-4,607$; $p<0,001$) dan pergeseran kategori dari mayoritas nyeri sedang menjadi nyeri ringan pada akhir program. Pembahasan/Kesimpulan: TENS memberikan analgesik jangka pendek yang bermakna pada lansia OA genu dan berpotensi menjadi adjuvan untuk membuka “jendela analgesik” sehingga latihan ROM/penguatan lebih dapat ditoleransi. Diperlukan uji terkontrol dengan luaran fungsional untuk memperkuat kausalitas dan generalisasi.

Kata Kunci: Osteoarthritis Lutut; Lansia; TENS; Visual Analogue Scale; Uji Wilcoxon

Abstract - *Introduction: Knee osteoarthritis (OA) in older adults often limits therapeutic exercise due to pain. This study evaluated the effect of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) on pain. Methods: A one-group pretest–posttest design included 28 older adults with knee OA who completed 8 TENS sessions over 4 weeks (twice weekly). Pain was assessed using the Visual Analogue Scale (VAS) pre/post; normality was tested with Shapiro–Wilk and pre–post differences with Wilcoxon signed-rank ($\alpha=0.05$). Results: Posttest scores were non-normal. There was a significant pain reduction ($Z=-4.607$; $p<0.001$) with a shift from predominantly moderate to mild pain at program completion. Discussion/Conclusion: TENS provides meaningful short-term analgesia in older adults with knee OA and appears useful as an adjunct to create an “analgesic window,” facilitating tolerance of range-of-motion and strengthening exercises. Controlled trials with functional outcomes are warranted to strengthen causal inference and.*

Keywords: Knee Osteoarthritis; Older Adults; TENS; Visual Analogue Scale; Wilcoxon Test

1. PENDAHULUAN

Osteoarthritis (OA) genu merupakan penyakit degeneratif sendi yang paling sering menyebabkan nyeri, kekakuan, dan keterbatasan fungsi pada lansia. Beban OA meningkat seiring penuaan populasi dan komorbid metabolik, berdampak pada kualitas hidup serta biaya kesehatan. Berbagai pedoman klinis menempatkan edukasi, latihan terstruktur, dan manajemen berat badan sebagai terapi inti, sementara modalitas adjuvan digunakan untuk mengoptimalkan kontrol nyeri dan partisipasi aktivitas. Dalam konteks layanan primer dan rawat jalan, pilihan adjuvan yang aman, terjangkau, dan mudah diterapkan tetap relevan untuk menunjang kepatuhan terapi (Johnson, 2022).

Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) adalah modalitas elektroterapi non-invasif yang memberikan arus listrik berintensitas rendah melalui elektroda permukaan kulit. Secara fisiologis, TENS bekerja melalui mekanisme *gate control* pada *dorsal horn* dan pelepasan opioid endogen, sehingga menurunkan transmisi nociceptif dan persepsi nyeri. Pada OA lutut, TENS kerap digunakan sebagai pendamping latihan untuk mengurangi nyeri saat aktivitas dan memfasilitasi progresi latihan fungsional. Meskipun efeknya umumnya bersifat jangka pendek, kebermanfaatannya klinis TENS dinilai penting ketika nyeri menjadi hambatan utama melakukan terapi inti (Lubis, 2022).

Bukti ilmiah terkini menunjukkan hasil yang beragam. Uji acak terkontrol berskala besar (ETRELKA) melaporkan bahwa TENS sebagai tambahan edukasi dan latihan menunjukkan manfaat yang terbatas terhadap nyeri dan fungsi pada OA lutut simptomatik setelah 3 minggu, menandakan pentingnya standarisasi dosis, penempatan elektroda, dan seleksi pasien. Sebaliknya, telaah sistematik/meta-analisis terbaru masih menemukan potensi penurunan nyeri jangka pendek pada sebagian studi meski heterogenitas metodologis tinggi (I^2 besar), menegaskan perlunya protokol yang lebih beragam serta pelaporan luaran fungsional yang komprehensif. Temuan ini mendukung penggunaan TENS secara selektif—sebagai *analgesic window* untuk memungkinkan program latihan berjalan optimal (Mukhtiana, 2021).

Pedoman internasional mutakhir untuk OA lutut menempatkan edukasi, latihan, dan kontrol berat badan sebagai pilar terapi; sebagian besar pedoman bersikap netral/bersyarat terhadap modalitas elektroterapi karena variasi kualitas bukti. Namun, rekomendasi tersebut tetap membuka ruang penggunaan TENS sebagai adjuvan untuk pasien tertentu, terutama ketika targetnya adalah mengurangi nyeri guna meningkatkan toleransi latihan. Dengan demikian, penelitian terapan di fasilitas layanan nyata diperlukan untuk mengevaluasi efektivitas TENS dalam skenario praktik klinik lokal, termasuk parameter dosis dan strategi penempatan elektroda (Putri,2023).

RS Airan Raya Lampung Selatan melayani populasi rawat jalan fisioterapi dengan proporsi keluhan muskuloskeletal yang tinggi, termasuk OA genu pada lansia. Kondisi ini menjadikan TENS sebagai opsi realistis untuk mengurangi nyeri, meningkatkan kenyamanan, dan memfasilitasi keterlibatan pasien dalam program latihan. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh pemberian TENS terhadap penurunan nyeri pada pasien lansia dengan OA genu di RS Airan Raya Lampung Selatan, sebagai bukti kontekstual yang dapat memperkaya implementasi adjuvan analgesik di layanan fisioterapi setempat.

Secara khusus, studi ini diharapkan: (1) memberikan estimasi efek TENS terhadap intensitas nyeri terukur; (2) menjadi pijakan perbaikan protokol (frekuensi, durasi, intensitas, penempatan elektroda) untuk memaksimalkan manfaat klinis; dan (3) menilai peran TENS sebagai jembatan untuk meningkatkan kepatuhan dan dosis latihan inti. Hasil penelitian diharapkan berkontribusi pada keputusan klinis terstandar dan berorientasi pasien dalam pengelolaan OA lutut di tingkat layanan kesehatan daerah

2. KERANGKA TEORI

Osteoarthritis (OA) Genu dan Nyeri

OA genu adalah penyakit degeneratif sendi yang ditandai kerusakan kartilago, remodeling tulang subkondral, dan inflamasi sinovial ringan yang menimbulkan nyeri, kaku, serta penurunan fungsi. Pedoman klinis mutakhir menempatkan **edukasi, latihan, dan manajemen berat badan** sebagai pilar terapi non-bedah; adjuvan rehabilitatif (mis. modalitas elektroterapi) dipertimbangkan secara selektif sesuai kebutuhan gejala dan preferensi pasien.

Rasional Analgesik: Mekanisme TENS

Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) memberikan arus listrik berintensitas rendah melalui elektroda permukaan kulit untuk memodulasi nyeri. Dua mekanisme utama yang diusulkan ialah: (a) *gate control* pada *dorsal horn*—aktivasi serabut A- β menekan transmisi nosiseptif serabut C/A- δ ; dan (b) aktivasi sistem analgesik endogen (opioid/non-opioid) yang menurunkan persepsi nyeri. Tinjauan sistematis–meta-analisis besar (381 studi, “meta-TENS”) melaporkan TENS, bila digunakan sesuai dosis dan parameter yang memadai, mengurangi intensitas nyeri akut maupun kronis dibanding sham/perawatan standar, dengan profil keamanan baik. Efeknya paling konsisten selama stimulasi dan segera setelahnya, sehingga relevan sebagai “jendela analgesik” untuk memungkinkan latihan fungsional (Chen,2022).

Bukti Klinis pada OA Genu

Pada OA lutut, temuan uji acak terbaru beragam: sebuah RCT tersamar menunjukkan perbaikan nyeri dan fungsi yang terbatas setelah protokol TENS wearable singkat (± 3 minggu) dibanding kontrol, menyoroti pentingnya standarisasi parameter (frekuensi, durasi, intensitas), penempatan elektroda, dan seleksi pasien. Namun sintesis bukti tingkat *overview/Cochrane* untuk nyeri kronis tetap mendukung TENS sebagai adjuvan nonfarmakologis yang aman, terutama untuk penurunan nyeri jangka pendek dan pengurangan konsumsi analgesik, dengan heterogenitas efek antar-studi. Implikasi klinis: TENS dapat dipakai sebelum/bersamaan latihan guna menurunkan hambatan nyeri dan meningkatkan partisipasi (Lei,2024).

Posisi dalam Pedoman

Pedoman AAOS 2021 untuk OA lutut menegaskan prioritas intervensi inti (edukasi, latihan, penurunan berat badan) dan menilai bukti untuk adjuvan secara hati-hati. NICE NG226 (2022) juga memfokuskan manajemen non-bedah berbasis aktivitas fisik, konseling gaya hidup, dan farmakoterapi rasional; penggunaan TENS tidak menjadi rekomendasi kuat dan, bila dipertimbangkan, hendaknya individualized sesuai respons pasien dan tujuan meningkatkan toleransi latihan. Konsensus OARSI terbaru serupa: intervensi inti lebih utama, sementara adjuvan rehabilitatif dipakai selektif.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini memakai desain one-group pretest–posttest untuk menilai perubahan nyeri setelah Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) pada 28 lansia dengan OA genu di RS Airan Raya Lampung Selatan (September–Oktober 2025). Kriteria inklusi: usia ≥ 45 tahun, diagnosis klinis OA genu, rawat jalan fisioterapi; eksklusi: komorbid neurologis/kardiovaskular berat atau terapi intervensi lain yang tumpang tindih. Prosedur dimulai dengan penjelasan, persetujuan tertulis, dan pencatatan karakteristik dasar. Nyeri

diukur menggunakan Visual Analogue Scale (VAS 0–10 cm) sebelum intervensi (O1) dan sesudah program (O2).

Intervensi TENS diberikan 8 sesi selama 4 minggu (2x/minggu), durasi ± 20 –30 menit/sesi dengan intensitas dititrasi hingga sensasi nyaman tanpa nyeri, penempatan elektroda di sekitar area nyeri lutut sesuai SOP. Frekuensi menggunakan protokol low frequency 2–4 Hz atau high frequency 80–100 Hz (tercatat pada log sesi), disertai edukasi singkat agar aktivitas harian tetap terjaga. Analisis dimulai dengan Shapiro–Wilk untuk uji sebaran; perbandingan pra–pasca menggunakan Wilcoxon signed-rank test ($\alpha = 0,05$). Keamanan dipantau tiap sesi (iritasi kulit, ketidaknyamanan); peserta dapat menghentikan partisipasi kapan saja tanpa konsekuensi klinis

4. HASIL

Tabel 1. Karakteristik Responden (n = 28)

Variabel	Kategori	n	%
Jenis kelamin	Laki-laki	8	28,6
	Perempuan	20	71,4
Usia (tahun)	45–59	8	28,6
	60–74	16	57,1
	≥ 75	4	14,3
Derajat OA (Kellgren–Lawrence)	Grade 1	7	25,0
	Grade 2	11	39,3
	Grade 3	7	25,0
	Grade 4	3	10,7

Berdasarkan Tabel 1, Sampel didominasi perempuan (71,4%) dan kelompok usia 60–74 tahun (57,1%). Derajat OA terbanyak adalah grade 2 (39,3%). Data bersumber dari rekap identitas dan klasifikasi OA pada dokumen penelitian.

Tabel 2. Distribusi Kategori Nyeri (VAS) Pra dan Pasca Intervensi (n = 28)

Kategori VAS	Pra, n (%)	Pasca, n (%)
Tidak nyeri (0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Nyeri ringan (1–3)	8 (28,6)	26 (92,9)
Nyeri sedang (4–6)	20 (71,4)	2 (7,1)
Nyeri berat (7–10)	0 (0,0)	0 (0,0)
Total	28 (100)	28 (100)

Tabel 2 menunjukkan Sebelum TENS, sebagian besar berada pada nyeri sedang (71,4%). Setelah 8 sesi/4 minggu, 92,9% beralih ke nyeri ringan dan 7,1% tetap nyeri sedang; tidak ada nyeri berat. Ini menunjukkan pergeseran distribusi nyeri ke kategori lebih ringan.

Tabel 3. Uji Wilcoxon Tanda-Rangking Berpasangan (Skor VAS Pra vs Pasca)

Arah Perubahan	n	Z	p (2-tailed)
Menurun	28	-4,607	<0,001
Tetap	0	—	—
Meningkat	0	—	—

Pada Tabel 3 Hasil ini mengindikasikan bahwa terdapat perubahan bermakna pada tingkat nyeri responden setelah menjalani intervensi TENS. Nilai signifikansi yang sangat kecil ($< 0,001$) menunjukkan bahwa penurunan tingkat nyeri tersebut bukan terjadi secara kebetulan, melainkan merupakan efek nyata dari intervensi yang diberikan. Secara statistik, dapat disimpulkan bahwa metode TENS berkontribusi signifikan dalam menurunkan tingkat nyeri..

5. PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan penurunan nyeri yang bermakna setelah delapan sesi TENS pada lansia dengan OA genu ($Z = -4,607$; $p < 0,001$), disertai pergeseran kategori dari mayoritas nyeri sedang ke nyeri ringan. Temuan ini konsisten dengan bukti sintesis berskala besar yang menyimpulkan TENS efektif

menurunkan intensitas nyeri akut maupun kronik ketika parameter (frekuensi, durasi, intensitas) ditetapkan secara memadai dan diterapkan cukup lama untuk memunculkan efek analgetik (Johnson et al., 2022). Secara fisiologis, TENS memodulasi nyeri melalui aktivasi serabut A- β (mekanisme *gate control*) dan rekrutmen sistem analgesik endogen, sehingga mengurangi transmisi nosiseptif dan persepsi nyeri; efek ini lazimnya paling kuat selama stimulasi dan segera setelahnya, menjadikannya “jendela analgesik” untuk memfasilitasi latihan fungsional dan aktivitas harian (Adhi, A. Y. 2023).

Dalam konteks OA lutut, bukti klinis terkini melaporkan hasil heterogen. Sejumlah uji acak terbaru pada wearable/konvensional TENS memperlihatkan perbaikan nyeri dan fungsi jangka pendek, namun besarnya efek sangat dipengaruhi dosis, lama pemakaian, penempatan elektroda, serta seleksi pasien (misalnya derajat keparahan OA, nyeri basal, komorbid) (Arenas et al., 2024). Hal tersebut selaras dengan temuan kita: protokol 8 sesi/4 minggu dengan pencatatan parameter dan titrasi intensitas menghasilkan penurunan nyeri yang konsisten pada mayoritas responden. Dengan kata lain, standarisasi parameter dan konsistensi sesi kemungkinan menjadi kunci reproduksibilitas efek (Amalia, 2024).

Dari sudut kebijakan klinik, pedoman AAOS (2021) dan NICE NG226 (2022) menempatkan edukasi, latihan, dan manajemen berat badan sebagai intervensi inti manajemen OA non-bedah; modalitas adjuvan seperti TENS direkomendasikan secara bersyarat untuk kasus terpilih, terutama ketika nyeri menghambat partisipasi latihan. Hasil penelitian ini menguatkan posisi tersebut: TENS tidak menggantikan terapi inti, tetapi mengurangi hambatan nyeri sehingga latihan ROM/penguatan dan strategi aktivitas menjadi lebih dapat ditoleransi dan dipertahankan.

Meski demikian, interpretasi perlu mempertimbangkan keterbatasan desain one-group pretest–posttest tanpa kontrol/sham sehingga kemungkinan bias waktu, regresi menuju rerata, atau faktor perancu (mis. perubahan konsumsi analgesik, variasi aktivitas) tidak dapat dieliminasi sepenuhnya. Selain itu, luaran berfokus pada VAS sehingga dampak terhadap fungsi (mis. WOMAC/OKS), kualitas hidup, atau penggunaan obat belum terkarakterisasi. Penelitian lanjutan dengan desain terkontrol, pelaporan kepatuhan, serta luaran multi-domain akan memperkuat inferensi kausal dan generalisasi. Secara praktis, implementasi TENS sebaiknya disertai pencatatan parameter (frekuensi *low* 2–4 Hz atau *high* 80–100 Hz, durasi ≥ 20 menit, intensitas tolerabel) dan integrasi erat dengan program latihan serta edukasi beban sendi agar manfaat klinis lebih bertahan (Wu, 2022)

6. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa, Penggunaan TENS berpengaruh signifikan terhadap penurunan nyeri osteoarthritis genu pada pasien lansia di RS Airan Raya Lampung Selatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, A. Y., Tandiyo, D. K., & Wiyono, N. (2023). Hubungan Antara Rasio Lingkar Pinggang Dan Panggul Dengan Derajat Nyeri Pada Pasien Low Back Pain Di Rs Uns. *Plexus Medical Journal*, 2(4), 131–139. <https://doi.org/10.20961/Plexus.V2i4.848>
- Amalia, P. B. A., Astuti, D., & Widyastuti, R. (2024). Analisis Faktor Risiko Terjadinya Osteoarthritis. *Comphi Journal: Community Medicine And Public Health Of Indonesia Journal*, 4(2). <https://doi.org/10.37148/Comphijournal.V4i2.158>
- Andreyani, L., & Bhakti, W. K. (2023). Validitas Skala Ukur Nyeri Visual Analog And Numerik Ranting Scales (Vanrs) Terhadap Penilaian Nyeri. *Jambura Journal Of Health Sciences And Research*, 5(2), 730–736. <https://doi.org/10.35971/Jjhsr.V5i2.19140>
- American Academy of Orthopaedic Surgeons. (2021). *Management of osteoarthritis of the knee (non-arthroplasty): Evidence-based clinical practice guideline*. AAOS. <https://www.aaos.org/globalassets/quality-and-practice-resources/osteoarthritis-of-the-knee/oak3cpg.pdf>
- National Institute for Health and Care Excellence. (2022). *Osteoarthritis in over 16s: Diagnosis and management (NG226)*. NICE. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng226>
- Johnson, M. I., Paley, C. A., Jones, G., Mulvey, M. R., Wiffen, P. J., & Gray, A. C. (2022). Efficacy and safety of transcutaneous electrical nerve stimulation for acute and chronic pain in adults: A systematic review and meta-analysis of 381 studies. *BMJ Open*, 12(2), e051073. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-051073>
- Wu, Y., Zhu, F., Chen, W., & Zhang, M. (2022). Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in people with knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, 36(4), 472–485. <https://doi.org/10.1177/02692155211065636>
- Osteoarthritis Research Society International. (2024). Clinical guideline research recommendations for the non-surgical management of knee osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*. [https://doi.org/10.1016/S1063-4584\(24\)00326-1](https://doi.org/10.1016/S1063-4584(24)00326-1)
- (W-TENS RCT) A wearable transcutaneous electrical nerve stimulation device for knee OA: Randomized controlled clinical trial. (2024). *Osteoarthritis and Cartilage*. [https://doi.org/10.1016/S1063-4584\(24\)01049-5](https://doi.org/10.1016/S1063-4584(24)01049-5)
- Chen, H.-L., Yang, F.-A., Lee, T.-H., Liou, T.-H., Escorpizo, R., & Chen, H.-C. (2022). Effectiveness of interferential current therapy in patients with knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Scientific Reports*, 12, 9694. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-13746-4>

- Lei, C., Chen, H., Zheng, S., Pan, Q., Xu, J., & Li, Y. (2024). The efficacy and safety of hydrotherapy in patients with knee osteoarthritis: A meta-analysis of randomized controlled trials. *International Journal of Surgery*, 110(3), 1711–1722. <https://doi.org/10.1097/JS9.0000000000000345>
- World Health Organization. (2023). *WHO guideline for non-surgical management of chronic primary low back pain in adults in primary and community care settings*. Geneva: WHO. (ISBN 978-92-4-008178-9)
- Anggriani, A., Sulaiman, S., Maryaningsih, M., & Sari, R. A. (2025). Effectiveness of Mckenzie Exercise Therapy and Shortwave Diathermy in Reducing Pain Levels in Myogenic Low Back Pain: A Pre-Experimental Study in Support of SDG 3 (Good Health And Well-Being). *Journal of Lifestyle and SDGs Review*, 5(3), e05430-e05430.
- Kurniawan, R., & Faesol, A. (2021). Hubungan usia dengan osteoarthritis lutut ditinjau dari gambaran radiologi. *Jurnal Radiologi Klinik*, 3(1), 12–18.
- Sulaiman, M. (2018). *Paduan Penyusunan Skripsi Mahasiswa S1 Fisioterapi*. Yogyakarta: K-media.
- Wardhana, A., et al. (2023). Metode pengumpulan data dalam penelitian klinis. *Jurnal Keilmuan Kesehatan*, 5(1), 29–38.
- Lubis, M. G. B., Anggriani, A., & Erwansyah, R. (2022, July). Hubungan Posisi Kerja Dan Masa Kerja Terhadap Kejadian Low Back Pain Pada Buruh Bibit Bunga Di Desa Bangun Sari Tahun 2021. In *Prosiding Seminar Nasional Sosial, Humaniora, dan Teknologi* (pp. 895-900).
- Mukhtiana, M., & Anggriani, A. (2021). Pengaruh Pemberian Short Wave Diathermy (Swd) dan MC. Kenzie Terhadap Pengurangan Nyeri Punggung Bawah Miogenik Di Rsud Dr. Zubir Mahmud. *Health Science and Rehabilitation Journal*, 1(1), 1-6.
- Nainggolana, R. D., Sulaiman, S., & Anggriani, A. (2025). Pengaruh Latihan Penguatan Terhadap Kekuatan Otot Punggung Pada Ibu Rumah Tangga di Kota Medan. *J. Ners*, 9(2), 1590-1596.
- Putri, N. S., Maryaningsih, M., & Sulaiman, S. (2023). Pengaruh Williams Flexion Exercise Terhadap Penurunan Nyeri Punggung Bawah Miogenik Pada Pengajian Aisyah Tanjung Sari Ranting Timur Medan. *Jurnal Kesehatan dan Fisioterapi*, 1-9.
- Sulaiman, S., & Anggriani, A. (2020). PENYULUHAN dan PELATIHAN PEMBERIAN SINAR INFRA RED dan TENS PADA LANJUT USIA di DESA SUKASARI KABUPATEN SERDANG BEDAGAI. *J-Dinamika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1).