

Efektivitas Intervensi Fisioterapi dalam Mengurangi Nyeri dan Meningkatkan ROM pada Lansia Penderita Osteoarthritis Genu di RST. Soedjono Magelang

Siti Azzura Zain ¹, Aliyah Nadhifah Razzaq ², Annya Shakty Indraprastha ³,
Anida Nasywa Salsabila ⁴, Septian Tri Wicaksono ⁵, Arjuna Fatkhur Roziq Pahlavi ⁶,
Arif Pristianto ^{7*}, Munawar ⁸

¹⁻⁷ Program Studi Fisioterapi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

⁸ RST dr. Soedjono, Indonesia

*Penulis korespondensi : ap123@ums.ac.id

Abstract. Background: Knee osteoarthritis is one of the most common degenerative conditions in older adults, often causing pain and limited range of motion (ROM), which negatively affects quality of life. Physiotherapy management plays an important role in reducing pain, improving flexibility, and maintaining joint function. Objective: This study aims to evaluate the effectiveness of physiotherapy interventions in reducing pain and improving ROM in elderly patients with knee osteoarthritis. Method: A case study was conducted on a 63-year-old patient at Dr. Soedjono Level II Hospital, Magelang, who underwent three therapy sessions consisting of Infrared (IR), Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) with the hold-relax technique, and static cycling. Assessments were carried out using the Numeric Rating Scale (NRS), Likert Gait Scale (LGS), and the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC). Results: The findings showed a significant reduction in pain on palpation (from 4/10 to 1/10), improvement in knee flexion ROM (from 110° to 135°), and functional enhancement indicated by a decrease in WOMAC scores from 39.58% to 27.08%. Conclusion: These results suggest that structured physiotherapy interventions provide therapeutic benefits in reducing pain, improving joint flexibility, and enhancing functional ability in elderly patients with knee osteoarthritis.

Keywords: Elderly, Knee Osteoarthritis, Pain, Physiotherapy, ROM

Abstrak. Pendahuluan: Osteoartritis genu merupakan salah satu masalah degeneratif yang banyak dialami lansia dan sering menimbulkan nyeri serta keterbatasan lingkup gerak sendi (LGS) yang berdampak pada penurunan kualitas hidup. Penatalaksanaan fisioterapi memiliki peran penting dalam mengurangi nyeri, meningkatkan fleksibilitas, serta mempertahankan fungsi sendi. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas intervensi fisioterapi dalam mengurangi nyeri dan meningkatkan LGS pada pasien lansia penderita osteoartritis genu. **Metode:** Metode yang digunakan adalah studi kasus pada seorang pasien berusia 63 tahun di Rumah Sakit Tingkat II Dr. Soedjono, Magelang, yang menjalani tiga sesi terapi kombinasi *Infrared (IR)*, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, latihan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)* teknik *hold-relax*, dan *static cycle*. Evaluasi dilakukan dengan *Numeric Rating Scale (NRS)*, *Likert Gait Scale (LGS)*, dan *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)*. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan signifikan nyeri tekan (4/10 menjadi 1/10), peningkatan LGS fleksi lutut (110° menjadi 135°), serta perbaikan fungsi dengan penurunan skor WOMAC dari 39,58% menjadi 27,08%. Temuan ini mengindikasikan bahwa intervensi fisioterapi terstruktur mampu memberikan manfaat terapeutik terhadap nyeri, fleksibilitas sendi, dan kemampuan fungsional pasien lansia dengan osteoartritis genu.

Kata kunci: Fisioterapi, Lansia, Nyeri, Osteoartritis Genu, ROM

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan penduduk dunia terutama Indonesia saat ini sudah dalam fase penuaan, ditandai dengan meningkatnya jumlah serta proporsi penduduk lansia. Proses penuaan yang dialami lansia tidak hanya berpengaruh terhadap segi kehidupan tetapi juga akan diikuti dengan kemunduran fisik dan juga mental. Urgensi perhatian terhadap lansia di Indonesia semakin

tinggi seiring bertambahnya jumlah populasi lansia dan meningkatnya kerentanan yang mereka hadapi. Sebagian besar lansia masih bergantung pada sumber pendapatan informal yang tidak stabil, sementara pada saat yang sama mengalami penurunan kapasitas fungsional akibat proses penuaan serta peningkatan risiko penyakit tidak menular dan kecacatan. Situasi ini menjadikan kelompok lansia rentan terhadap masalah kesehatan maupun sosial ekonomi, sehingga membutuhkan dukungan yang lebih terarah.

Kerentanan tersebut semakin menonjol pada masa pandemi Covid-19, di mana lansia menjadi kelompok dengan risiko tinggi terhadap komplikasi serius maupun kematian. Oleh karena itu, diperlukan langkah-langkah perlindungan sosial yang diperkuat oleh pemerintah dan lembaga masyarakat, tidak hanya untuk menjamin keberlangsungan hidup, tetapi juga untuk memastikan kesehatan, keselamatan, dan kesejahteraan lansia secara menyeluruh di tengah tantangan yang terus berkembang. Semua orang pasti mengharapkan usia panjang dengan kondisi sehat, namun dengan bertambahnya usia sistem didalam tubuh akan mengalami penurunan, dengan menurunnya sistem didalam tubuh maka timbul masalah-masalah degeneratif. Salah satu permasalahan degeneratif yang biasa dialami oleh lansia yaitu Osteoarthritis (Baidhowi, 2022; Nirwesti, 2023).

Osteoarthritis seringkali terjadi pada lansia terutama pada sendi lutut atau biasa disebut osteoarthritis genu. Banyak sekali faktor yang dapat menjadi pemicu berkembangnya Osteoarthritis genu, salah satunya yaitu berat badan berlebih (*overweight*) ataupun obesitas. Penderita Osteoarthritis dengan berat badan berlebih dapat mempercepat parahnya peningkatan kerusakan sendi pada lutut. Penelitian tentang prevalensi Osteoarthritis Genu terhadap 7.577 responden di Amerika, menunjukkan bahwa prevalensi Osteoarthritis Genu 12,2% dialami oleh perempuan (14,9%), lebih tinggi dibandingkan laki-laki (8,7%) yang diikuti dengan peningkatan usia. Adapun prevalensi Osteoarthritis di Indonesia, mencapai 5% pada usia <40 tahun, 30% pada usia 40-60 tahun, dan 65% pada usia >61 tahun (Maharani & Sidarta, 2023). Pasien penderita Osteoarthritis Genu yang berobat di RSPAD Gatot Soebroto saja pada tahun 2015 sebanyak 3.252 orang dan pada tahun 2016 sebanyak 1.666 pasien.

Penatalaksanaan osteoarthritis Genu meliputi terapi farmakologis, pembedahan, dan non farmakologis. Modalitas fisioterapi berperan dalam mengurangi nyeri, meningkatkan lingkup gerak sendi, memperkuat otot sekitar lutut, serta mempertahankan kemampuan fungsional. Berbagai modalitas dapat digunakan seperti Tens, Infrared, Exercise Therapy dan Hydrotherapy (Rosadi et al., 2022). Pendekatan fisioterapi tidak hanya bertujuan untuk mengatasi gejala, tetapi juga memperlambat progresivitas penyakit dengan meningkatkan stabilitas dan efisiensi gerakan. Oleh karena itu, pemahaman mengenai modalitas fisioterapi

yang tepat untuk osteoarthritis lutut sangat penting. Terapi infrared dinilai lebih baik karena sinar infrared bekerja dengan memberikan panas superfisial pada jaringan, sehingga mampu meningkatkan sirkulasi darah lokal, memperbaiki suplai oksigen dan nutrisi ke jaringan, serta mempercepat pembuangan sisa metabolisme yang berperan dalam timbulnya nyeri menurut penelitian (Amalia et al., 2022). Menurut penelitian (Yu Wu *et al.*, 2021) tens terbukti secara signifikan menurunkan skor nyeri yang diukur dengan Visual Analog Scale (VAS) serta meningkatkan fungsi dan kemampuan berjalan dalam jangka pendek maupun panjang. Temuan tersebut menunjukkan bahwa TENS efektif dalam mengurangi keluhan nyeri dan memperbaiki kapasitas fungsional pada penderita osteoarthritis lutut. Kemudian pada penelitian yang dilakukan oleh Mas'ud pada tahun 2021, mendapatkan hasil Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan bermakna sebelum dan sesudah intervensi. Latihan *straight leg raise (SLR)* memberikan nilai rata-rata $1,10 \pm 0,061$ dengan nilai p 0,002 ($<0,05$), sedangkan latihan *static cycle* menunjukkan nilai rata-rata $0,8 \pm 0,094$ dengan nilai p 0,005 ($<0,05$). Hal ini membuktikan bahwa pemberian kedua jenis latihan, yaitu *SLR* dan *static cycle*, sama-sama efektif dalam meningkatkan kekuatan otot quadriceps (Mas'ud et al., 2021).

Static cycle adalah jenis peralatan olahraga yang dirancang untuk aktivitas bersepeda dalam ruangan. Alat ini memberikan alternatif yang aman dan nyaman bagi individu yang ingin berolahraga tanpa harus menghadapi risiko lingkungan luar seperti cuaca buruk, lalu lintas, maupun permukaan jalan yang tidak rata. Selain itu, static cycle umumnya dilengkapi dengan berbagai fitur tambahan, seperti pengaturan tingkat resistensi, monitor denyut jantung, penghitung kalori, hingga program latihan interaktif yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Fitur-fitur tersebut berfungsi untuk mempertahankan motivasi sekaligus meningkatkan efektivitas latihan, meskipun aktivitas bersepeda dalam ruangan sering dianggap monoton. Dengan karakteristik tersebut, static cycle tidak hanya bermanfaat untuk menjaga kebugaran, tetapi juga sering digunakan dalam program rehabilitasi medis, khususnya bagi pasien dengan masalah muskuloskeletal atau kardiovaskular yang memerlukan latihan berdampak rendah namun tetap efektif (Chatterjee & Goyal, 2024).

Pelaksanaan latihan menggunakan static cycle dengan frekuensi dua hingga tiga kali per minggu terbukti memberikan hasil positif terhadap penurunan nyeri serta peningkatan fungsi pada pasien dengan osteoarthritis lutut. Setiap sesi latihan umumnya dilakukan selama 20–30 menit dengan intensitas rendah, sehingga dapat membantu memperbaiki kondisi fungsional tanpa menimbulkan perburukan gejala nyeri. Dengan demikian, penerapan kedua intervensi ini memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan kekuatan otot quadriceps pada pasien osteoarthritis lutut (Mas'ud et al., 2021).

Tujuan penulisan ini secara umum adalah untuk menjelaskan efektivitas intervensi fisioterapi dalam mengurangi nyeri serta meningkatkan lingkup gerak sendi (ROM) pada lansia yang mengalami osteoarthritis genu. Melalui penulisan ini diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai bagaimana fisioterapi berperan dalam menunjang kualitas hidup lansia dengan kondisi tersebut. Secara khusus, tujuan penulisan ini meliputi upaya untuk mengetahui gambaran umum mengenai osteoarthritis, menguraikan bentuk-bentuk intervensi fisioterapi yang dapat diterapkan pada penderita osteoarthritis genu, menjelaskan peran intervensi fisioterapi dalam meningkatkan lingkup gerak sendi lutut pada lansia, serta mengevaluasi hasil yang diperoleh dari pemberian intervensi fisioterapi pada kasus osteoarthritis genu. Dengan demikian, penulisan ini diharapkan mampu memberikan kontribusi ilmiah sekaligus menjadi acuan bagi tenaga kesehatan, khususnya fisioterapis, dalam menangani masalah nyeri dan keterbatasan gerak sendi pada lansia.

2. METODE PENELITIAN

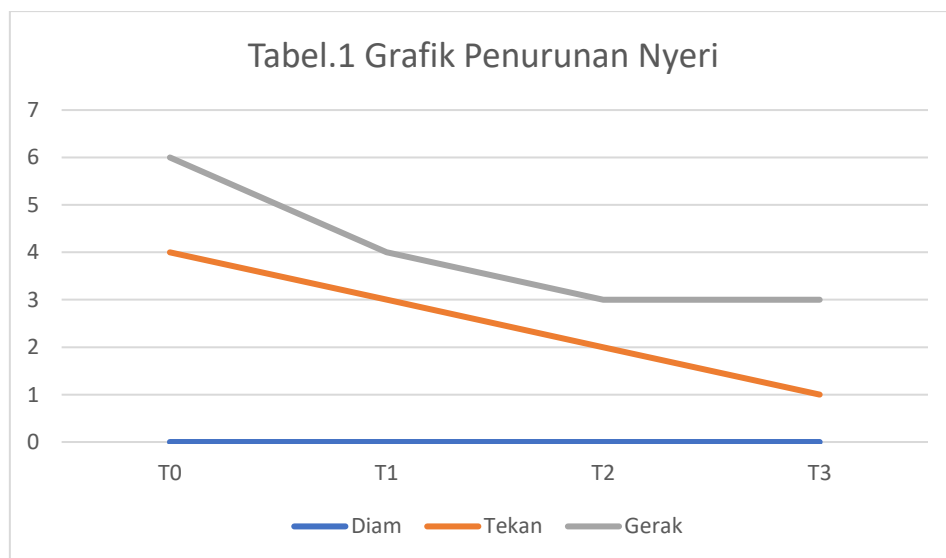
Penelitian ini menggunakan metode studi kasus (*case report*) yang dilaksanakan di Rumah Sakit Tingkat II Dr. Soedjono, Magelang pada bulan Agustus 2025. Subjek penelitian adalah seorang pasien bernama Tn. Y, berusia 63 tahun, yang mengalami nyeri pada lutut sebelah kanan serta keterbatasan fungsi saat berjalan jauh dan menaiki tangga. Pasien telah menjalani intervensi fisioterapi sebanyak tiga kali dengan kombinasi terapi *Infrared (IR)*, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, *Stretching*, dan *static cycle*. Setiap sesi terapi diberikan secara rutin sebanyak tiga kali pertemuan. Pemberian IR pada pasien dilakukan dengan cara posisi supine lying dengan jarak, intensitas, dan waktu yang dibutuhkan (J : ± 40 –60 cm, dan sudut penyinaran 90 cm dari permukaan kulit, I : sesuai toleransi pasien, W : 15 menit). Pemberian TENS pada pasien dilakukan dengan posisi supine lying kemudian pad diletakkan pada lateral dan medial sisi dextra lutut pasien dengan intensitas dan waktu yang dibutuhkan (I : menyesuaikan toleransi pasien, W : 15 menit). Pemberian PNF Hold-relax pada hamstring dilakukan dengan cara pasien diposisikan dalam posisi terlentang (supine lying) dengan fleksi panggul sebesar 90°. Fisioterapis kemudian melakukan ekstensi pasif pada sendi lutut hingga pasien merasakan tarikan ringan pada otot. Setelah itu, pasien diminta melakukan fleksi lutut melawan tahanan (*resistensi*) yang diberikan oleh fisioterapis, dengan kekuatan sekitar 50% dari kekuatan maksimalnya, sehingga terjadi kontraksi isometrik pada otot hamstring. Pasien mempertahankan kontraksi isometrik tersebut selama 8 detik, kemudian diminta untuk relaksasi sesuai instruksi fisioterapis. Segera setelah fase relaksasi, fisioterapis kembali meregangkan otot hamstring hingga mencapai titik regangan ringan hingga sedang

tanpa menimbulkan nyeri, dan posisi tersebut dipertahankan oleh pasien selama 30 detik. Prosedur ini dilakukan sebanyak tiga repetisi dalam setiap sesi terapi (khadija *et.al* 2023) Static cycle (T : 30 menit, I : ringan) Evaluasi efektivitas intervensi dilakukan menggunakan alat ukur subjektif dan objektif, yaitu skala nyeri *Numeric Rating Scale (NRS)* dan *Likert Gait Scale (LGS)*, untuk menilai perubahan intensitas nyeri dan kemampuan berjalan pasien sebelum dan sesudah intervensi, serta *Western Ontario and McMaster University (WOMAC)* berfungsi mengukur kemampuan fungsional

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan osteoarthritis genu dextra pada Tn.Y di Rumah Sakit Tingkat II Dr. Soedjono 11,14, 18 Agustus 2025. berorientasi pada pengurangan nyeri, peningkatan fleksibilitas sendi, penguatan otot, dan pemulihan aktivitas harian pasien terutama mobilitas sehari-hari pasien.

Evaluasi Penurunan Nyeri



Berdasarkan grafik di atas, terdapat penurunan yang signifikan pada derajat nilai menggunakan NRS (*Numeric Rating Scale*) terhadap perubahan nyeri lutut dari T0 hingga T3. Maka ditarik kesimpulan bahwa terdapat pengaruh pemberian intervensi selama 3 kali perlakuan terhadap perubahan nyeri lutut pada kondisi osteoarthritis genu dextra. Temuan ini menunjukkan bahwa kombinasi terapi yang diberikan, yaitu *Infrared (IR)*, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, mampu menurunkan intensitas nyeri secara bermakna dalam waktu yang relatif singkat.

Hasil evaluasi nyeri pada pasien dengan osteoarthritis genu dextra menunjukkan adanya penurunan tingkat nyeri yang diukur menggunakan skala NRS (Numeric Rating Scale). Pada evaluasi awal T0, nyeri diam berada pada angka (0/10), nyeri tekan pada patella (4/10), dan nyeri saat bergerak (6/10). Selanjutnya, pada evaluasi T1, nyeri diam tetap (0/10), nyeri tekan menurun menjadi (3/10), dan nyeri gerak menjadi (4/10). Evaluasi T2 menunjukkan perbaikan lanjutan dengan nyeri tekan (2/10) dan nyeri gerak 3/10, sementara nyeri diam tetap tidak dirasakan (0/10). Pada evaluasi T3, nyeri tekan kembali mengalami penurunan menjadi (1/10), namun nyeri gerak tetap berada pada angka (3/10). Tidak terjadi penurunan nyeri gerak pada T3 yang diduga disebabkan oleh aktivitas berjalan jauh yang dilakukan pasien pada tanggal 16 September 2025. Dimana aktivitas berjalan dalam durasi lama tanpa istirahat dapat memperburuk nyeri pada pasien osteoarthritis lutut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa “berjalan kontinu selama ≥ 30 menit meningkatkan nyeri lutut dan gaya kontak pada sendi lutut selama fase penerimaan berat badan” (Ackerman et al., 2017).

Evaluasi Peningkatan Lingkup Gerak Sendi (LGS)

Regio	T	Gerakan	ISOM Dextra
Knee	T0	Ekstensi-Fleksi	S. 0° - 0° - 110°
	T1	Ekstensi-Fleksi	S. 0° - 0° - 125°
	T2	Ekstensi-Fleksi	S. 0° - 0° - 130°
	T3	Ekstensi-Fleksi	S. 0° - 0° - 135°

Pada pasien terdapat keterbatasan LGS yang disebabkan oleh nyeri dan kekakuan pada knee dextra pasien. Sehingga modalitas fisioterapi berupa latihan PNF dengan teknik hold relax dan Static cycle. Berdasarkan tabel di atas, terlihat adanya peningkatan Lingkup Gerak Sendi (LGS) pada gerakan fleksi lutut secara bertahap dari waktu ke waktu. Pada evaluasi awal (T0), rentang gerak fleksi tercatat S. 0° - 0° - 110° . Selanjutnya, terjadi peningkatan pada evaluasi (T1) menjadi S. 0° - 0° - 125° , kemudian meningkat lagi pada (T2) menjadi S. 0° - 0° - 130° , dan mencapai S. 0° - 0° - 135° pada evaluasi (T3). Peningkatan LGS ini menunjukkan adanya perbaikan fleksibilitas dan mobilitas sendi lutut pasien seiring berjalannya intervensi terapi. Tidak ada keluhan yang dirasakan pasien selama menjalani terapi.

Evaluasi Peningkatan Kemampuan Fungsional

Pain	T0	T1	T2	T3
1. Walking	2	2	1	1
2. Stair Climbing	3	3	2	2
3. Nocturnal	1	1	1	1
4. Rest	0	0	0	0
5. Weight bearing	2	2	2	1
Stiffness				
6. Morning stiffness	2	2	2	2
7. Stiffness occurring later in the day	1	1	1	1
Physical Function				
8. Descending stairs	3	3	2	1
9. Ascending stairs	3	3	2	2
10. Rising from sitting	2	2	2	1
11. Standing	2	2	1	1
12. Bending to floor	0	0	0	0
13. Walking on flat surface	2	2	1	1
14. Getting in / out of car	1	1	1	1
15. Going shopping	1	1	1	1
16. Putting on socks	2	2	2	2
17. Lying in bed	0	0	0	0
18. Taking off socks	2	2	2	1
19. Rising from bed	2	2	2	1
20. Getting in/out of bath	1	1	1	1
21. Sitting	1	1	1	1
22. Getting on/off toilet	1	1	1	1
23. Heavy domestic duties	3	3	2	2
24. Light domestic duties	1	1	1	1
Total	39,58%	39,58%	32,29%	27,08 %

Pada penilaian evaluasi menggunakan form womac mendapatkan hasil (T0) 39,58% dan pada (T1) 39,58% hasil masih sama dengan intepretasi sedang dan pada pertemuan berikutnya ditemukan hasil (T2) 32,29 % dengan interpretasi sedang meski telah adanya penurunan namun masih belum maksimal dan pada pertemuan berikutnya (T3) didapatkan hasil 27,08 % yang menunjukan adanya penurunan meski masih belum pada hasil yang maksimal.

PEMBAHASAN

Pemanasan ringan pada jaringan superfisial dengan radiasi IR menyebabkan efek sedatif pada ujung saraf sensorik, sehingga mengakibatkan vasodilatasi dimana meningkatkan sirkulasi darah pada area tersebut. Hal ini menyebabkan suplai oksigen dan nutrisi pada area yang disinari meningkat, lancarnya sirkulasi darah mengakibatkan substansi P terbuang dalam aliran pembuluh darah tersebut. Zat p merupakan akumulasi sisa hasil metabolisme yang menumpuk di jaringan sehingga menyebabkan nyeri semakin berkurang (Utami & Yulia Laksmi, 2024).

Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) adalah salah satu modalitas elektroterapi di mana elektroda ditempelkan pada kulit dengan tujuan menghantarkan impuls listrik yang berfungsi sebagai penghambat sinyal nyeri. Sinyal nyeri yang terhambat akan menghasilkan efek berupa penurunan rasa nyeri. Pemberian intervensi TENS dengan frekuensi yang relatif rendah dapat merangsang tubuh untuk melepaskan hormon endorfin, sehingga endorfin yang dilepaskan akan memberikan efek relaksasi dan menyebabkan penurunan nyeri (Pristianto et al., 2023; Tao et al., 2018).

Peninngkatan LGS dipengaruhi latihan PNF hold relax pada hamstring muscle. dan static cycle. Teknik Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) dengan metode hold-relax terbukti efektif dalam meningkatkan fleksibilitas otot hamstring dan LGS pada pasien OA. Metode ini melibatkan kontraksi isometrik otot yang diikuti dengan relaksasi, yang memanfaatkan mekanisme autogenic inhibition untuk mengurangi ketegangan otot dan meningkatkan rentang gerak sendi. Penelitian oleh (Dinesh & Sudhakar, 2022) menyatakan bahwa teknik Hold-Relax dalam PNF menyebabkan relaksasi otot yang ditarik melalui autogenic inhibition dan reciprocal inhibition. Hal ini mengurangi aktivitas refleks pada otot yang ditarik, sehingga meningkatkan relaksasi dan mengurangi resistensi terhadap peregangan, yang pada gilirannya meningkatkan rentang gerak sendi (Juriansari et al., 2020; Wijianto & Habibah, 2023).

Latihan menggunakan static cycle telah terbukti memberikan dampak positif yang signifikan bagi pasien dengan peningkatan LGS pada tabel di atas. Studi yang dilakukan oleh (Paramurthi et al., 2023) mengungkapkan bahwa aktivitas bersepeda mampu meredakan nyeri,

meningkatkan kelenturan sendi, serta mengurangi kekakuan pada lutut, manfaat ini diduga berasal dari peran bersepeda sebagai bentuk latihan daya tahan yang dapat memperkuat otot, sekaligus meningkatkan fungsi sistem kardiovaskular dan pernapasan.

Perkembangan ini mengindikasikan bahwa intervensi fisioterapi yang terstruktur dan berkesinambungan dapat memberikan manfaat terapeutik terhadap nyeri dan keterbatasan sendi akibat osteoarthritis, khususnya pada kasus osteoarthritis genu dextra. sehingga kemampuan fungsional pasien juga dapat meningkat.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan evaluasi terhadap pasien dengan osteoarthritis genu dextra di Rumah Sakit Tingkat II Dr. Soedjono, dapat disimpulkan bahwa intervensi fisioterapi terstruktur dan berkesinambungan memberikan dampak positif yang signifikan terhadap penurunan nyeri, peningkatan lingkup gerak sendi (LGS), dan perbaikan kemampuan fungsional pasien. Penerapan *Infrared (IR)* dan *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)* secara konsisten mampu menurunkan intensitas nyeri lutut, seperti yang ditunjukkan melalui skor NRS yang terus menurun dari T0 hingga T3. Disamping itu, penggunaan latihan PNF (Hold Relax) dan static cycle terbukti efektif meningkatkan fleksibilitas sendi lutut dan memperluas rentang gerak, dari awalnya 110° menjadi 135° pada akhir sesi terapi. Meskipun terjadi stagnasi perbaikan nyeri gerak pada evaluasi terakhir (T3), hal ini dapat dikaitkan dengan aktivitas berjalan berlebihan yang dilakukan pasien di luar jadwal terapi. Hal tersebut menegaskan pentingnya edukasi dan pengawasan aktivitas fisik pada pasien osteoarthritis. Secara keseluruhan, hasil ini memperkuat bukti bahwa kombinasi terapi modalitas dan latihan aktif memberikan manfaat terapeutik yang bermakna pada pasien osteoarthritis genu, dan dapat dijadikan acuan dalam penyusunan protokol fisioterapi klinis untuk kondisi serupa.

DAFTAR REFERENSI

- Ackerman, I. N., Kemp, J. L., Crossley, K. M., Culvenor, A. G., & Hinman, R. S. (2017).** Hip and Knee Osteoarthritis Affects Younger People, Too. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 47(2), 67-79. <https://doi.org/10.2519/jospt.2017.7286>
- Amalia, N. H., Siddik, M., Sanyoto, D. D., Putranto, B. D., & Putera, H. D. (2022).** Literature Review: Perbandingan Efektivitas Pemberian Microwave Diathermy dengan Infra Red terhadap Pengurangan Nyeri Osteoarthritis Lutut. *Homeostasis*, 5(2), 435.

<https://doi.org/10.20527/ht.v5i2.6294>

<https://doi.org/10.20527/ht.v5i2.6294>

- Baidhowi, A. D.** (2022). Human Rights for The Elderly Group in Indonesia: Elderly in The Era of Covid 19. *NEGREI: Academic Journal of Law and Governance*, 2(1), 23. <https://doi.org/10.29240/negrei.v2i1.3629>
<https://doi.org/10.29240/negrei.v2i1.3629>
- Chatterjee, A., & Goyal, M.** (2024). Impact of Stationary Cycling on Clinical Outcomes in Patients with Tibiofemoral Osteoarthrosis: A Pilot Study. *JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH*. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2024/75535.20044>
<https://doi.org/10.7860/JCDR/2024/75535.20044>
- Dinesh, D., & Sudhakar, S.** (2022). Effects of Muscle Energy Technique and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretch Technique on Hamstring Muscle Flexibility in Recreational Athletes. *Journal of the Scientific Society*, 49(2), 148-151. https://doi.org/10.4103/jss.jss_24_22
https://doi.org/10.4103/jss.jss_24_22
- Juriansari, D., Faris Naufal, A., & Widodo, A.** (2020). Hubungan Q-An gle Terhadap Keluhan Osteoarthritis Pada Lansia. *Fisio Mu : Physiotherapy Evidaces Journal*, 1(2), 42-48. <https://doi.org/10.23917/j.fisiomu.v%i%i.10525>
<https://doi.org/10.23917/fisiomu.v1i2.10058>
- Maharani, S. Y., & Sidarta, N.** (2023). Hubungan Antara Osteoarthritis Genu Dan Fleksibilitas Pada Lansia. *JURNAL PENELITIAN DAN KARYA ILMIAH LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS TRISAKTI*, 8(2), 345-356. <https://doi.org/10.25105/pdk.v8i2.15983>
<https://doi.org/10.25105/pdk.v8i2.15983>
- Mas'ud, E. M., Hasbiah, H., & Padang, H.** (2021). The Effect of Straight Leg Raise Exercise with Static Bicycles on Increasing Quadriceps Muscle Strength in Knee Osteoarthritis Patients. *Health Notions*, 5(4), 129-133. <https://doi.org/10.33846/hn50404>
<https://doi.org/10.33846/hn50404>
- Nirwesti, G. W.** (2023). Populasi Menua dan Urgensi Reformasi Sistem Pensiun. *Bappenas Working Papers*, 6(3), 335-347. <https://doi.org/10.47266/bwp.v6i3.232>
<https://doi.org/10.47266/bwp.v6i3.232>
- Paramurthi, I. A. P., Suparwati, K. T. A., Prianthara, I. M. D., & Yuliana, I. W. A.** (2023). Improving Range of Motion through Leg Extension Exercise and Static Bike Exercise for Osteoarthritis Genu. *Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 8(2), 163-171. <https://doi.org/10.17509/jpjo.v8i2.58404>
<https://doi.org/10.17509/jpjo.v8i2.58404>
- Pristianto, A., Saputri, F. R., Lestari, A. T., Aulidya, S. C., Nuraeni, W. A., & Maharani, D. P.** (2023). Upaya Pencegahan Peningkatan Osteoarthritis pada Lansia Di Posyandu Kleben Desa Gedongan, Kec. Colomadu, Kab. Karanganyar. *Journal of Applied Community Engagement*, 3(2), 69-74. <https://doi.org/10.52158/jace.v3i2.661>
<https://doi.org/10.52158/jace.v3i2.661>

- Rosadi, R., Jankaew, A., Wu, P.-T., Kuo, L.-C., & Lin, C.-F.** (2022). Factors associated with falls in patients with knee osteoarthritis: A cross-sectional study. *Medicine*, 101(48), e32146. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000032146>
<https://doi.org/10.1097/MD.00000000000032146>
- Tao, H., Wang, T., Dong, X., Guo, Q., Xu, H., & Wan, Q.** (2018). Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation for the treatment of migraine: a meta-analysis of randomized controlled trials. *The Journal of Headache and Pain*, 19(1), 42. <https://doi.org/10.1186/s10194-018-0868-9>
<https://doi.org/10.1186/s10194-018-0868-9>
- Utami, T., & Yulia Laksmi, D.** (2024). Hubungan osteoarthritis terhadap sindrom metabolik pada pekerja. *Journal Physical Therapy UNISA*, 4(2), 65-72. <https://doi.org/10.31101/jitu.3718>
- Wijianto, W., & Habibah, M.** (2023). Effect of Quadriceps Set and Manual Traction on Pain in Osteoarthritis. *Gaster*, 21(2), 245-251. <https://doi.org/10.30787/gaster.v21i2.1129>
<https://doi.org/10.30787/gaster.v21i2.1129>