

**PENGARUH KOMBINASI CORE STABILITY EXERCISE DAN ISOMETRIC
QUADRICEPS EXERCISE TERHADAP PENINGKATAN AKTIVITAS
FUNGSIONAL PADA KASUS OSTEOARTHRITIS KNEE**

Irfan Tri Mahendra Tama* Mianti Nurriszky Sutejo** Alifa Dinda Nurrina ***

*)Universitas Telogorejo Semarang

**) Universitas Telogorejo Semarang

****) Universitas Telogorejo Semarang

Email: irfantri823@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Osteoarthritis knee merupakan penyakit sendi degeneratif yang ditandai dengan kerusakan kartilago artikular, nyeri, kekakuan sendi, serta penurunan kemampuan aktivitas fungsional. Kondisi ini sering terjadi pada lansia dan dapat memengaruhi kualitas hidup penderitanya. Intervensi fisioterapi seperti Core Stability Exercise dan Isometric Quadriceps Exercise diketahui mampu meningkatkan stabilitas trunk, memperkuat otot quadriceps, mengurangi nyeri, serta meningkatkan kemampuan aktivitas fungsional pada penderita osteoarthritis knee. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi Core Stability Exercise dan Isometric Quadriceps Exercise terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada kasus osteoarthritis knee. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode *quasi experimental* dengan rancangan *one group pre-test* dan *post-test design*. Pengukuran aktivitas fungsional dilakukan menggunakan *Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index* (WOMAC). Sampel penelitian berjumlah 32 responden lansia dengan osteoarthritis knee di RW 13 Kelurahan Purwoyoso Kecamatan Ngaliyan Kota Semarang yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Selama proses penelitian terdapat 5 responden yang mengalami *drop out*, sehingga jumlah sampel yang menyelesaikan penelitian hingga tahap akhir sebanyak 27 responden. **Hasil:** Berdasarkan hasil uji pengaruh menggunakan *Paired Sample Test* nilai yang dihasilkan $P(<0,001)$ dengan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* (4,000). Diketahui bahwa nilai $P<0,05$, maka data dikatakan berpengaruh. **Kesimpulan:** Terdapat pengaruh pemberian kombinasi Core Stability Exercise dan Isometric Quadriceps Exercise terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada penderita osteoarthritis knee.

Kata Kunci: Core Stability Exercise, Isometric Quadriceps Exercise, WOMAC, Aktivitas Fungsional, Osteoarthritis Knee.

*Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Transformasi Inovasi
untuk Peningkatan Kualitas Kesehatan dan Daya Saing Ekonomi
Digital*

ABSTRACT

Background: Knee osteoarthritis is a degenerative joint disease characterized by damage to the articular cartilage, pain, joint stiffness, and decreased functional activity. This condition commonly occurs in the elderly and may negatively affect quality of life. Physiotherapy interventions such as Core Stability Exercise and Isometric Quadriceps Exercise are known to improve trunk stability, strengthen the quadriceps muscles, reduce pain, and enhance functional activity in individuals with knee osteoarthritis. **Objective:** This study aimed to determine the effect of combining Core Stability Exercise and Isometric Quadriceps Exercise on improving functional activity in patients with knee osteoarthritis. **Methods:** This study employed a quasi-experimental method with a one-group pretest–posttest design. Functional activity was measured using the Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC). The sample consisted of 32 elderly respondents with knee osteoarthritis in RW 13, Purwoyoso Sub-district, Ngaliyan District, Semarang City, selected using purposive sampling techniques. During the study, five respondents dropped out; therefore, a total of 27 respondents completed the study until the final stage. **Results:** Based on the Paired Sample Test, the analysis showed a significance value of $p < 0.001$ with a mean pre-test and post-test difference of 4.000. Since $p < 0.05$, the intervention was considered to have a significant effect. **Conclusion:** There was a significant effect of the combination of Core Stability Exercise and Isometric Quadriceps Exercise on improving functional activity in patients with knee osteoarthritis.

Keywords: *Core Stability Exercise, Isometric Quadriceps Exercise, WOMAC, Functional Activity, Knee Osteoarthritis.*

*Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Transformasi Inovasi
untuk Peningkatan Kualitas Kesehatan dan Daya Saing Ekonomi
Digital*

PENDAHULUAN

Osteoarthritis knee merupakan penyakit sendi degeneratif yang ditandai dengan kerusakan kartilago artikular, nyeri, kekakuan sendi, serta penurunan kemampuan aktivitas fungsional. Kondisi ini banyak ditemukan pada kelompok lanjut usia dan menjadi salah satu penyebab utama keterbatasan mobilitas. Seiring bertambahnya usia, proses degeneratif pada tulang rawan sendi berlangsung lebih cepat sehingga meningkatkan risiko terjadinya osteoarthritis. Kondisi tersebut dapat menimbulkan nyeri, peradangan, kekakuan, serta penurunan fungsi sendi yang berdampak pada kualitas hidup penderitanya (Zhengchi Lou and Fan Bu, 2025). Osteoarthritis juga merupakan salah satu penyakit sendi yang paling banyak dijumpai secara global dan menjadi penyebab utama gangguan mobilitas pada lansia (Sukanto *et al.*, 2025).

Penurunan aktivitas fungsional merupakan salah satu masalah utama yang dialami penderita osteoarthritis knee. Keterbatasan aktivitas terjadi akibat adanya nyeri, kekakuan sendi, penurunan kekuatan otot, dan berkurangnya rentang gerak. Kondisi tersebut menyebabkan penderita mengalami kesulitan dalam melakukan aktivitas sehari-hari seperti berjalan, duduk, berdiri, naik turun tangga, dan melakukan pekerjaan rumah tangga (Lasalutu and Wardhani, 2023). Menurunnya kemampuan melakukan aktivitas rutin secara terus-menerus dapat meningkatkan ketergantungan terhadap orang lain dan menurunkan tingkat kemandirian lansia (Lonica *et al.*, 2021).

Aktivitas fungsional pada penderita osteoarthritis knee dapat diukur menggunakan Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC). Instrumen ini digunakan untuk mengevaluasi nyeri, kekakuan, dan fungsi fisik pada pasien osteoarthritis lutut maupun panggul (da Silva Júnior *et al.*, 2023). WOMAC terdiri atas 24 item pertanyaan yang mencakup lima item nyeri, dua item kekakuan, dan tujuh belas item fungsi fisik sehingga mampu menggambarkan tingkat keterbatasan aktivitas yang dialami penderita osteoarthritis knee (Arti and Widanti, 2024).

Salah satu intervensi fisioterapi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan fungsional adalah Core Stability Exercise. Latihan ini bertujuan meningkatkan aktivasi dan koordinasi otot-otot trunk untuk menjaga stabilitas tulang belakang dan kontrol postural tubuh (Mousa *et al.*, 2024). Aktivasi otot core yang baik dapat membantu mendistribusikan beban tubuh secara lebih merata pada ekstremitas bawah sehingga mengurangi tekanan berlebih pada sendi lutut (Kanal and Veeragoudhaman, 2025). Peningkatan stabilitas trunk juga berkontribusi terhadap perbaikan pola gerak dan kemampuan aktivitas fungsional pada penderita osteoarthritis knee (Thomas *et al.*, 2025).

Selain Core Stability Exercise, Isometric Quadriceps Exercise juga sering digunakan dalam penatalaksanaan osteoarthritis knee. Latihan ini dilakukan melalui kontraksi statis otot quadriceps tanpa pergerakan sendi sehingga relatif aman diterapkan pada penderita osteoarthritis lutut (Sengul *et al.*, 2022). Otot quadriceps berfungsi sebagai

***Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Transformasi Inovasi
untuk Peningkatan Kualitas Kesehatan dan Daya Saing Ekonomi Digital***

stabilisator utama sendi lutut dan berperan penting dalam mengontrol gerakan ekstensi serta mendistribusikan beban pada sendi tibiofemoral (Sengul *et al.*, 2022). Peningkatan kekuatan otot quadriceps dapat membantu mengurangi nyeri, memperbaiki stabilitas sendi, dan meningkatkan kemampuan fungsional penderita osteoarthritis knee (Nikmah *et al.*, 2023).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa Core Stability Exercise efektif dalam meningkatkan aktivitas fungsional pada pasien osteoarthritis knee. Penelitian yang dilakukan oleh Thomas *et al* (2025) menunjukkan bahwa peningkatan stabilitas core mampu mengoptimalkan distribusi beban pada sendi lutut sehingga terjadi peningkatan kemampuan aktivitas sehari-hari. Penelitian lain yang dilakukan oleh Kanal dan Veeragoudhaman (2025) juga melaporkan bahwa latihan core strength mampu mengurangi nyeri dan meningkatkan fungsi gerak pada pasien osteoarthritis knee. Di sisi lain, penelitian oleh Sengul *et al.* (2022) membuktikan bahwa Isometric Quadriceps Exercise efektif dalam meningkatkan kekuatan otot quadriceps dan memperbaiki fungsi fisik penderita osteoarthritis knee.

Meskipun berbagai penelitian telah membuktikan efektivitas Core Stability Exercise maupun Isometric Quadriceps Exercise secara terpisah, penelitian yang mengkaji pengaruh kombinasi kedua intervensi tersebut terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada penderita osteoarthritis knee masih terbatas. Padahal, kombinasi kedua latihan tersebut berpotensi memberikan manfaat yang lebih optimal karena mampu meningkatkan stabilitas trunk sekaligus memperkuat otot quadriceps sebagai penyangga utama sendi lutut. Dengan

demikian, masih terdapat kesenjangan penelitian mengenai efektivitas kombinasi kedua latihan tersebut terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada penderita osteoarthritis knee.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan di RW 13 Kelurahan Purwoyoso Kecamatan Ngaliyan Kota Semarang, dari 46 lansia yang diperiksa ditemukan 32 orang (69,57%) mengalami osteoarthritis knee dengan tingkat gangguan aktivitas fungsional kategori sedang hingga berat berdasarkan skor WOMAC. Temuan tersebut menunjukkan bahwa osteoarthritis knee masih menjadi masalah kesehatan yang memengaruhi kemampuan fungsional lansia. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh kombinasi Core Stability Exercise dan Isometric Quadriceps Exercise terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada penderita osteoarthritis knee. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu fisioterapi muskuloskeletal serta menjadi referensi dalam penyusunan program latihan yang efektif bagi penderita osteoarthritis knee.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *quasi experimental* dengan rancangan *one group pre-test and post-test design*. Rancangan ini digunakan untuk mengetahui pengaruh kombinasi Core Stability Exercise dan Isometric Quadriceps Exercise terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada penderita osteoarthritis knee melalui pengukuran sebelum dan sesudah intervensi menggunakan instrumen *Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index* (WOMAC).

***Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Transformasi Inovasi
untuk Peningkatan Kualitas Kesehatan dan Daya Saing Ekonomi Digital***

Penelitian dilaksanakan di RW 13 Kelurahan Purwoyoso, Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang pada bulan April 2026. Pelaksanaan intervensi dilakukan selama empat minggu dengan frekuensi dua kali per minggu.

Sumber data dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh secara langsung dari responden lansia yang mengalami osteoarthritis knee. Populasi penelitian berjumlah 46 orang lansia yang berada di RW 13 Kelurahan Purwoyoso Kecamatan Ngaliyan Kota Semarang. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel berdasarkan kriteria yang telah ditentukan peneliti agar sesuai dengan tujuan penelitian (Tajik, Golzar and Noor, 2024). Sampel awal yang memenuhi kriteria berjumlah 32 responden, namun selama penelitian terdapat 5 responden yang mengalami *drop out* sehingga jumlah sampel yang dianalisis sebanyak 27 responden.

Pengumpulan data diawali dengan pemberian *informed consent* kepada seluruh responden sebagai bentuk persetujuan mengikuti penelitian. Selanjutnya peneliti melakukan pengukuran awal (*pre-test*) menggunakan kuesioner WOMAC melalui wawancara dan pengisian kuesioner. Setelah pengukuran awal, responden diberikan intervensi berupa kombinasi *Core Stability Exercise* dan *Isometric Quadriceps Exercise* sesuai program latihan yang telah ditetapkan. Setelah seluruh rangkaian intervensi selesai, dilakukan pengukuran kembali (*post-test*) menggunakan instrumen yang sama untuk mengetahui perubahan aktivitas fungsional responden.

Aktivitas fungsional diukur menggunakan instrumen *Western Ontario and McMaster*

Universities Arthritis Index (WOMAC) yang merupakan kuesioner untuk menilai nyeri, kekakuan, dan fungsi fisik pada penderita osteoarthritis lutut dan panggul (da Silva Júnior *et al.*, 2023). Instrumen ini terdiri atas 24 item yang terbagi dalam subskala nyeri, kekakuan, dan fungsi fisik sehingga dapat digunakan untuk mengevaluasi tingkat gangguan aktivitas fungsional pada penderita osteoarthritis knee (Arti and Widanti, 2024).

Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden meliputi usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh, serta tingkat gangguan aktivitas fungsional berdasarkan skor WOMAC. Sebelum dilakukan uji pengaruh, data diuji normalitasnya menggunakan *Shapiro–Wilk test*, yang direkomendasikan untuk sampel berjumlah kurang dari 50 responden (Agustin and Permatasari, 2020). Selanjutnya, pengaruh intervensi terhadap aktivitas fungsional dianalisis menggunakan *Paired Sample t-Test* karena data berasal dari kelompok yang sama dengan dua kali pengukuran, yaitu sebelum dan sesudah intervensi (Rahmani *et al.*, 2025).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan di RW 13 Kelurahan Purwoyoso, Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang selama 4 minggu, yaitu pada tanggal 4-26 April 2026 dengan frekuensi latihan dua kali setiap minggu. Intervensi yang diberikan berupa kombinasi *Core Stability Exercise* dan *Isometric Quadriceps Exercise*. Sampel penelitian yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 32 responden, namun

*Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Transformasi Inovasi
untuk Peningkatan Kualitas Kesehatan dan Daya Saing Ekonomi Digital*

selama penelitian terdapat 5 responden yang mengalami *drop out*, sehingga jumlah sampel yang dianalisis sebanyak 27 responden.

Berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel .1 Frekuensi Jenis Kelamin Responden

Jenis Kelamin	Kelompok lansia	
	(Core stability & Isometric quadriceps)	
	N	%
Perempuan	27	100
Total	27	100

Sumber: Data Primer, 2026

Berdasarkan Tabel 1, seluruh responden dalam penelitian ini berjenis kelamin perempuan sebanyak 27 orang (100%).

Tabel 2. Distribusi Responden Berdasarkan Usia

Usia (Tahun)	Kelompok lansia	
	(Core stability & Isometric quadriceps)	
	N	%
60-65	23	85,2
66-70	4	14,8
Total	27	100

Sumber: Data Primer, 2026

Berdasarkan Tabel 2, mayoritas responden berusia 60-65 tahun sebanyak 23 orang

(85,2%), sedangkan responden berusia 66-70 tahun sebanyak 4 orang (14,8%).

Tabel 3. Distribusi Responden Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT)

IMT	Kelompok lansia	
	(Core stability & Isometric quadriceps)	
	N	%
<18,5 (Berat badan Kurang)	3	11,1
18,55-22,9 (Normal)	4	14,8
23-29,9 (Berat badan berlebih)	20	74,1
Total	27	100

Sumber: Data Primer, 2026.

Berdasarkan Tabel 3, sebagian besar responden memiliki IMT kategori berat badan berlebih sebanyak 20 orang (74,1%).

Tabel 4. Distribusi Skor WOMAC Sebelum dan Sesudah Intervensi

WOMAC	Kelompok lansia			
	(Core stability & Isometric quadriceps)			
	Pre WOMAC		Post Womac	
	N	%	N	%
0-24 (Ringan)	0	0	1	3,7
24-48 (Sedang)	20	74,1	24	88,9
48-72 (Berat)	7	25,9	2	7,4
Total	27	100	27	100

Sumber: Data Primer, 2026.

Hasil menunjukkan adanya pergeseran kategori WOMAC setelah intervensi. Jumlah responden kategori berat menurun dari 7 orang (25,9%) menjadi 2 orang (7,4%), sedangkan kategori ringan meningkat dari 0 menjadi 1 orang (3,7%).

***Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Transformasi Inovasi
untuk Peningkatan Kualitas Kesehatan dan Daya Saing Ekonomi Digital***

Tabel 5. Nilai Rata-Rata WOMAC Sebelum dan Sesudah Intervensi

Uji Paired Sample Test				
Kombinasi <i>Core stability & Isometric quadriceps</i>				
Jumlah	Mean		P	Keterangan
	Pre-test	Post-test		
Peningkatan aktivitas fungsional	41,74	37,74	0,001	Ada pengaruh

Sumber: Data Primer, 2026.

Hasil analisis menggunakan *Paired Sample t-Test* menunjukkan nilai rata-rata WOMAC menurun dari 41,74 pada saat *pre-test* menjadi 37,74 pada saat *post-test*. Nilai signifikansi yang diperoleh sebesar $p = 0,001$ ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh kombinasi *Core Stability Exercise* dan *Isometric Quadriceps Exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada penderita osteoarthritis knee.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi *Core Stability Exercise* dan *Isometric Quadriceps Exercise* mampu meningkatkan aktivitas fungsional pada penderita osteoarthritis knee. Penurunan skor WOMAC dari 41,74 menjadi 37,74 menunjukkan berkurangnya tingkat gangguan aktivitas fungsional setelah pemberian intervensi. Hasil uji statistik juga menunjukkan nilai $p = 0,001$ sehingga perubahan yang terjadi bersifat signifikan secara statistik.

Peningkatan aktivitas fungsional yang terjadi dapat dijelaskan melalui mekanisme kerja *Core Stability Exercise*. Latihan ini meningkatkan koordinasi dan stabilitas otot-otot trunk, pelvis, serta ekstremitas bawah sehingga mampu memperbaiki kontrol postural dan mengurangi beban patologis pada sendi

lutut. Aktivasi otot core yang baik membantu distribusi beban tubuh menjadi lebih optimal saat melakukan aktivitas sehari-hari. Penelitian oleh Kanal dan Veeragoudhaman (2025) menyatakan bahwa *core strengthening exercise* efektif meningkatkan kemampuan fungsional dan mengurangi nyeri pada pasien osteoarthritis knee. Hasil tersebut juga didukung oleh penelitian Thomas *et al.* (2025) yang melaporkan bahwa peningkatan stabilitas core dapat mengoptimalkan pola gerak dan meningkatkan aktivitas sehari-hari penderita osteoarthritis knee.

Selain itu, *Isometric Quadriceps Exercise* berkontribusi terhadap peningkatan fungsi melalui peningkatan kekuatan otot quadriceps. Otot quadriceps merupakan stabilisator utama sendi lutut yang berperan dalam mempertahankan kestabilan sendi saat berdiri, berjalan, maupun melakukan aktivitas fungsional lainnya. Latihan isometrik menyebabkan peningkatan kekuatan otot sehingga kemampuan menyangga berat badan dan mengontrol gerakan lutut menjadi lebih baik. Penelitian Sengul *et al.* (2022) menunjukkan bahwa latihan isometrik quadriceps mampu mengurangi nyeri, menurunkan kekakuan sendi, dan meningkatkan fungsi fisik pada pasien osteoarthritis knee.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Subramanian *et al.* (2023) yang melaporkan bahwa latihan penguatan quadriceps memberikan perbaikan fungsi yang signifikan pada penderita osteoarthritis knee. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa peningkatan kekuatan quadriceps berhubungan dengan peningkatan stabilitas lutut sehingga aktivitas fungsional menjadi lebih baik.

***Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Transformasi Inovasi
untuk Peningkatan Kualitas Kesehatan dan Daya Saing Ekonomi Digital***

Kombinasi *Core Stability Exercise* dan *Isometric Quadriceps Exercise* memberikan pendekatan yang lebih komprehensif dibandingkan latihan tunggal karena tidak hanya memperkuat stabilitas proksimal melalui otot core, tetapi juga meningkatkan stabilitas lokal pada sendi lutut melalui penguatan otot quadriceps. Kombinasi kedua latihan tersebut memungkinkan terjadinya peningkatan kontrol gerak, keseimbangan, serta kemampuan fungsional yang lebih optimal pada penderita osteoarthritis knee. Dengan demikian, hasil penelitian ini mendukung penggunaan kombinasi kedua latihan sebagai intervensi fisioterapi untuk meningkatkan aktivitas fungsional pada lansia dengan osteoarthritis knee.

PENUTUP

Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi *Core Stability Exercise* dan *Isometric Quadriceps Exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada penderita osteoarthritis knee. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan setelah pemberian intervensi, yang ditunjukkan oleh penurunan rata-rata skor WOMAC dari 41,74 pada *pre-test* menjadi 37,74 pada *post-test* dengan nilai signifikansi $p = 0,001$ ($p < 0,05$). Dengan demikian, kombinasi *Core Stability Exercise* dan *Isometric Quadriceps Exercise* terbukti efektif dalam meningkatkan aktivitas fungsional pada penderita osteoarthritis knee.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengontrol aktivitas

fisik dan kejadian cedera pada responden secara lebih teratur selama penelitian berlangsung. Selain itu, peneliti selanjutnya disarankan untuk menelusuri riwayat penyakit yang dimiliki responden, menambahkan penilaian *grade* osteoarthritis, serta melakukan analisis terkait penggunaan obat anti nyeri yang digunakan responden agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi aktivitas fungsional pada penderita osteoarthritis knee.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, P. and Permatasari, I. (2020) 'Pengaruh Pendidikan Dan Kompensasi Terhadap Kinerja Divisi New Product Development (Npd) Pada Pt. Mayora Indah Tbk.', *Jurnal Ilmiah M-Progress*, 10(2), pp. 174–184. Available at: <https://doi.org/10.35968/m-pu.v10i2.442>.
- Arti, W. and Widanti, H.N. (2024) *Pemeriksaan dan Pengukuran Fisioterapi Muskuloskeletal*. Sidoarjo: UMSIDA Press.
- Kanal, K. and Veeragoudhman, T. (2025) 'Effectiveness of Core Strength Exercise in Patient with Primary Osteoarthritis of Knee', *International Journal For Multidisciplinary Research*, 7(3), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2025.v07i03.42749>.
- Lasalutu, A.M. and Wardhani, R.R. (2023) 'Pengaruh theraband exercise terhadap penurunan nyeri dan peningkatan aktivitas fungsional osteoarthritis knee pada lansia: narrative review', *Journal Physical Therapy UNISA*, 3(1), pp. 24–32. Available at:

***Pemanfaatan Artificial Intelligence dalam Transformasi Inovasi
untuk Peningkatan Kualitas Kesehatan dan Daya Saing Ekonomi Digital***

- <https://doi.org/10.31101/jitu.2660>.
- Lonica, T. *et al.* (2021) 'Osteoarthritis Genu Relationship Between Quality Of Pain With Functional Activity Of Patients With Knee Osteoarthritis', 9(2), pp. 56–64.
- Mousa, G.S. *et al.* (2024) 'Effects Of Core Stability Exercises Versus Balance Training On Balance, Trunk Endurance And Lower Limbs Strength: A Randomized Clinical Trial', 32(3), pp. 167–186.
- Nikmah, B.K. *et al.* (2023) 'Pengaruh Latihan Isometric Quadriceps Terhadap Penurunan Nyeri Lutut Pada Pasien', *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 8(1), p. 2023. Available at: <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM>.
- Rahmani, D.A., Risnawati and Hamdani, M.F. (2025) 'Uji T-Student Dua Sampel Saling Berpasangan/Dependend (Paired Sample t-Test)', *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Indonesia*, 4(2), pp. 568–576. Available at: <https://jpion.org/index.php/jpi568> Situs web journal: <https://jpion.org/index.php/jpi>.
- Sengul, A. *et al.* (2022) 'Isometric Quadriceps Exercises for Patients with Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial Comparing Knee Joint Position Flexion versus Extension', *Rehabilitation Research and Practice*, 2022. Available at: <https://doi.org/10.1155/2022/2690871>.
- da Silva Júnior, J.E.F. *et al.* (2023) 'Measurement properties of the short version of the Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC) for individuals with knee osteoarthritis', *BMC Musculoskeletal Disorders*, 24(1), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12891-023-06696-0>.
- Subramanian, K.N. *et al.* (2023) 'Effect of Isometric Exercises (Quadriceps Strengthening) in Patients with Osteoarthritis Knee', *Journal of Orthopedics and Joint Surgery*, 5(1), pp. 20–23. Available at: <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10079-1108>.
- Sukanto *et al.* (2025) 'Jurnal Ilmiah Pamenang JIP Pengaruh Knee Osteoarthritis Exercise Terhadap Penurunan Nyeri Lutut Lansia Therapy The Effect Of Knee Osteoarthritis Exercise Therapy On', *Jurnal Ilmiah Pamenang*, (September), pp. 178–184.
- Tajik, O., Golzar, J. and Noor, S. (2024) 'Purposive Sampling', *The SAGE Encyclopedia of Qualitative Research Methods*, 2(December), pp. 1–9. Available at: <https://doi.org/10.4135/9781412963909.n349>.
- Thomas, D.T. *et al.* (2025) 'Effectiveness Of The Core Activation And Rehabilitation Exercises For Knee Osteoarthritis - Program (CARE - KOA ©) Among Patients Diagnosed With Knee Osteoarthritis.', *F1000Research*, 14. Available at: <https://doi.org/10.12688/f1000research.163321.4>.
- Zhengchi Lou, M. and Fan Bu, M. (2025) 'Recent advances in osteoarthritis', *Singapore Medical Journal*, 37(2), pp. 189–193.