



Perbedaan Pengaruh Pemberian *Close Kinetic Chain* Dan *Open Kinetic Chain* Terhadap Aktivitas Fungsional Pada Penderita *Osteoarthritis*

Fariska Oktaviana¹, Asyhara Naela Arifin², Hilmi Zadah Faidullah³

Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta^{1,2,3}

Received: 11 Mei 2026
Revised: 20 Mei 2026
Accepted: 30 Mei 2026

Abstrak

Osteoarthritis lutut merupakan salah satu kondisi degeneratif yang sering dialami lansia dan menyebabkan penurunan aktivitas fungsional. Latihan fisioterapi seperti *Close Kinetic Chain* (CKC) dan *Open Kinetic Chain* (OKC) umum digunakan untuk meningkatkan fungsi lutut, namun efektivitas keduanya masih menjadi perdebatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh latihan CKC dan OKC terhadap aktivitas fungsional pada penderita *osteoarthritis* lutut. Penelitian ini menggunakan desain *quasi-experimental* dengan *two group pretest-posttest design*. Responden berjumlah 20 penderita *osteoarthritis* lutut yang dibagi menjadi dua kelompok CKC ($n=10$) dan OKC ($n=10$). Aktivitas fungsional dinilai menggunakan WOMAC Index sebelum dan sesudah intervensi selama 4 minggu. Analisis menggunakan *paired sample t-test* dan *independent sample t-test*. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan pada kedua kelompok CKC ($p=0.000$) dan OKC ($p=0.000$). Namun, uji *independent sample t-test* menunjukkan bahwa peningkatan aktivitas fungsional lebih besar pada kelompok OKC (15.60 ± 0.843) dibanding CKC (9.60 ± 0.516), dengan $p=0.000$. Baik *Close Kinetic Chain* (CKC) dan *Open Kinetic Chain* (OKC) sama-sama meningkatkan aktivitas fungsional, namun latihan OKC terbukti lebih berpengaruh secara signifikan. Penelitian ini merekomendasikan penggunaan latihan *Open Kinetic Chain* (OKC) dan *Close Kinetic Chain* (CKC) secara teratur atau kombinasi keduanya untuk meningkatkan aktivitas fungsional penderita *osteoarthritis* lutut.

Kata Kunci:

Osteoarthritis, *Open Kinetic Chain*, *Close Kinetic Chain*, WOMAC, Aktivitas Fungsional.

(*) Corresponding Author:

fariskaoktaviana14@gmail.com,
hilmizafa@unisayogya.ac.id

asyharafisio@unisayogya.ac.id

How to Cite: Oktaviana, F., Naela Arifin, A., & Zadah Faidullah, H. (2026). Perbedaan Pengaruh Pemberian *Close Kinetic Chain* Dan *Open Kinetic Chain* Terhadap Aktivitas Fungsional Pada Penderita *Osteoarthritis*. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 12(6.A), 227-242. Retrieved from <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/13264>.

PENDAHULUAN

Menurut *World Health Organisation (WHO)* lansia merupakan kelompok usia lanjut dimulai dari usia 60 tahun ke atas. Lansia merupakan kelompok umur pada manusia yang telah memasuki tahapan dari fase akhir kehidupan. Perubahan pada lanjut usia, seperti perubahan fisik, psikososial, dan spiritual menunjukkan bahwa proses penuaan tidak hanya berdampak pada tubuh secara fisik, tetapi juga pada aspek mental, sosial, dan spiritual seseorang (Siska et al., 2024). Menurut Kemenkes RI, lansia adalah seseorang yang telah mencapai usia 60 tahun ke atas. Definisi lansia di Indonesia sebagai salah satu negara berkembang, mengacu pada Undang-undang 13 Tahun 1998 tentang Kesejahteraan Lanjut Usia yaitu seseorang yang mencapai usia 60 tahun ke atas. Lansia adalah golongan rentan yang dapat mengalami berbagai masalah metabolik dan sistemik. Proses fisiologis yang terjadi pada lansia adalah kondisi yang kompleks dan berkaitan dengan perubahan-perubahan yang terjadi pada tingkat struktural, fungsional dan molekular (Charissa, 2021).

Kemampuan aktivitas fungsional adalah kemampuan dari pasien melakukan aktifitas sehari-hari, dikarenakan adanya nyeri pada daerah lutut sehingga pasien mengalami keterbatasan aktivitas. Gangguan aktivitas fisik terjadi akibat berkurangnya stabilitas sendi dan

kelemahan otot quadriceps disebabkan atrofi otot dan inhibisi otot atrofenik, atrofi otot terjadi karena keterbatasan gerak akibat nyeri lutut. Menurunnya fungsi otot akan mengurangi stabilitas sendi sehingga dapat memperburuk keadaan penyakit dan menimbulkan deformitas (Lonica et al., 2020). Aktivitas sehari-hari yang dimaksud termasuk berjalan, naik tangga, duduk, dan berbaring (Asriyanah et al., 2022). Bagi lansia atau lanjut usia kemampuan untuk melakukan aktivitas fungsional secara mandiri atau tanpa bantuan di rumah menjadi tantangan yang dapat memengaruhi kualitas hidupnya. Kemandirian aktivitas fungsional menjadi indikator kesehatan yang penting bagi lansia yang dimana bisa digunakan untuk merancang perawatan jangka panjang (Astuti & Triyana, 2024).

Osteoarthritis (OA) didefinisikan sebagai penyakit kronis degeneratif yang menyerang sendi jaringannya, menyebabkan kerusakan progresif terutama pada tulang rawan articular dan selanjutnya pada tulang subkondral dan struktur synovial disekitarnya (Giorgino et al., 2023). Osteoarthritis merupakan suatu bentuk penyakit artritis yang menyebabkan timbulnya nyeri dan kecacatan pada usia lanjut. Dimana sendi yang sering terkena adalah sendi yang banyak menumpu beban pada saat melakukan aktivitas seperti sendi tulang belakang, sendi pinggul, sendi lutut, sendi sendi pergelangan kaki dan sendi jari-jari. Sendi lutut merupakan sendi yang paling sering terkena osteoarthritis, dimana gejala yang timbul pada osteoarthritis lutut yaitu berupa nyeri sendi, kekakuan saat gerak dan akan menyebabkan kemampuan fungsionalnya turun (Huang et al., 2018).

Menurut WHO, prevalensi OA di seluruh dunia pada jenis kelamin laki-laki sebesar 9,6% dan pada perempuan berusia lebih dari 60 tahun adalah 18%. OA mengenai sekitar 302 juta orang di seluruh dunia dan menjadi penyebab utama kecacatan pada usia dewasa tua. Sebanyak 50% pasien usia >65 tahun mempunyai gambaran radiologis sesuai OA sedangkan hanya 10% pria dan 13% wanita di antaranya yang memperlihatkan gejala klinis OA, serta sekitar 10% mengalami kecacatan karena OA. Perempuan memiliki insidensi lebih tinggi terkena OA tangan dan lutut, sementara laki-laki lebih tinggi pada OA bahu dan leher. Dari seluruh jenis osteoarthritis ini, osteoarthritis lutut memiliki tingkat insidensi dan prevalensi tertinggi (Al Fira Hartono et al., 2024). WHO melaporkan untuk wilayah Asia Tenggara, kasus OA diderita oleh 27,4 juta jiwa (Geneva, 2018).

Berdasarkan data dari Riskesdas tahun 2018 angka kejadian penyakit sendi termasuk osteoarthritis di Indonesia tercatat sebesar 7,3%. Dimana angka kejadian osteoarthritis lutut mencapai 3.1% pada usia 25-34 tahun, 6.3% pada usia 35-44 tahun, 11.1% pada usia 45-54 tahun, 15.5% pada usia 55-64 tahun, dan 18,6% pada usia 65-74 tahun (Riskesdas Nasional, 2018). Di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), angka prevalensi osteoarthritis berdasarkan yang pernah di diagnosa oleh tenaga kesehatan yaitu sebanyak 5,93% dari jumlah penduduk DIY. Kabupaten Sleman memiliki sebanyak 5,78 % penderita dari jumlah penduduk Kabupaten Sleman (Riskesdas Jogja, 2018a). Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan di Dinas Kesehatan Kabupaten Sleman data osteoarthritis terbanyak di Puskesmas Moyudan.

Fisioterapi merupakan salah satu bagian dari pelayanan kesehatan yang bertujuan untuk meningkatkan kesehatan melalui peningkatan kapasitas fisik dan kemampuan fungsional setiap individu. Fisioterapi memiliki peran penting dalam mendukung pembangunan kesehatan masyarakat sesuai bidang keahliannya sebagai bagian dari sistem kesehatan. Menurut peraturan menteri kesehatan nomor 80 tahun 2015 tentang penyelenggaraan kerja dan praktik fisioterapi, dinyatakan bahwa fisioterapi merupakan pelayanan kesehatan yang ditujukan pada individu atau kelompok dalam upaya mengembangkan, memelihara dan memulihkan gerak dan fungsi tubuh sepanjang rentang kehidupan dengan menggunakan penanganan secara manual, peningkatan gerak, peralatan (fisik, elektroterapeutik dan mekanis)

pelatihan fungsi, dan komunikasi. Selain itu dalam kerangka hukum kesehatan di Indonesia, penanganan osteoarthritis diatur secara umum dalam undang-undang nomor 36 tahun 2009 tentang kesehatan yang menegaskan kewajiban pemerintah untuk menyediakan pelayanan kesehatan yang merata dan berkualitas bagi masyarakat, termasuk pengelolaan penyakit kronis seperti osteoarthritis. Peran dan tindakan fisioterapi dalam penanganan nyeri lutut terutama pada lansia selama ini sangat besar pengaruhnya. Banyak modalitas fisioterapi yang dapat digunakan, salah satunya yaitu Closed Kinetic Chain yaitu latihan gerak sesuai dengan anatomi sendi yang dimana dapat mendukung dalam meningkatkan kemampuan gerak untuk memenuhi kemampuan fungsional pada aktivitas sehari-hari dan Open Kinetic Chain merupakan latihan gerak aktif yang berfokus pada salah satu grup otot atau sendi dengan menggunakan prinsip kontraksi otot.

Dari Jabir bin ‘abdullah radhiyallahu’ anhu meriwayatkan dari Rasulullah shallallahu ‘alaihi wa salam, yaitu:

لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ فَإِذَا أُصِيبَ دَوَاءُ الدَّاءِ بَرَأَ بِإِذْنِ اللَّهِ عَزَّ وَجَلَّ

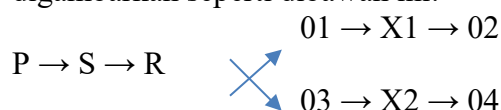
Artinya: “Setiap penyakit pasti ada obatnya, dan bila telah ditemukan dengan tepat obat suatu penyakit, niscaya akan sembuh atas izin Allah Subhanahu wata’ala.” (HR. Muslim)

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan peneliti di Dinas Kesehatan Kabupaten Sleman penderita osteoarthritis pada tahun 2023 paling banyak di Puskesmas Moyudan, Puskesmas Minggir, Puskesmas Mlati. Hasil studi pendahuluan di Puskesmas Moyudan didapatkan jumlah kunjungan pasien osteoarthritis sebanyak 73 kunjungan dengan jumlah pasien sebanyak 40 pasien. Dari 40 pasien tersebut sebagian besar yaitu pasien yang sudah lansia (lanjut usia).

Gejala yang timbul dari osteoarthritis knee membuat aktivitas fungsional seseorang terganggu, maka dari itu Fisioterapi bertugas untuk membantu mengembalikan aktivitas fungsional dan mengurangi masalah yang disebabkan oleh osteoarthritis knee. Berdasarkan masalah tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang kasus osteoarthritis knee. Seperti penjelasan diatas Fisioterapi dapat mengembangkan dan memulihkan fungsi gerak tubuh pasien dengan kasus osteoarthritis knee dengan memberikan latihan open kinetic chain dan close kinetic chain.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Jenis penelitian ini adalah quasi eksperimental yang menggunakan rancangan *two group pre test post test design*. Pada penelitian ini digunakan 2 kelompok sampel yang masing-masing dilakukan pengukuran sebelum (*pre test*) dan sesudah (*post test*). Kelompok perlakuan pertama diberikan latihan *Close Kinetic Chain* dan kelompok perlakuan kedua dengan latihan *Open Kinetic Chain*. Kedua kelompok sampel diukur kemampuan fungsional dengan menggunakan indeks WOMAC. Kemudian setelah menjalani terapi, kedua kelompok diukur kembali seperti sebelum perlakuan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh *Close Kinetic Chain* dan *Open Kinetic Chain* terhadap aktivitas fungsional pada penderita *Osteoarthritis*. Bentuk rancangan penelitian ini dapat digambarkan dengan pola. Rancangan penelitian dapat digambarkan seperti dibawah ini:



Keterangan:

P : Populasi

S : Sampel

- R : Random Sampel
01 : Hasil Pengukuran dari test sebelum perlakuan *Close Kinetic Chain*
X1 : Perlakuan pada kelompok 1 dengan *Close Kinetic Chain*
02 : Hasil pengukuran setelah perlakuan dengan *Close Kinetic Chain*
03 : Hasil Pengukuran test sebelum perlakuan *Open Kinetic Chain*
X2 : Perlakuan pada kelompok 2 dengan *Open Kinetic Chain*
04 : Hasil pengukuran setelah perlakuan dengan *Open Kinetic Chain*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Penelitian

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Puskesmas Moyudan yang berlokasi di Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Puskesmas Moyudan merupakan salah satu fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama yang berada di bawah naungan Dinas Kesehatan Kabupaten Sleman. Puskesmas ini memiliki berbagai layanan kesehatan dasar, termasuk pelayanan fisioterapi yang melayani masyarakat dengan berbagai keluhan muskuloskeletal, salah satunya yaitu osteoarthritis lutut.

Puskesmas Moyudan memiliki tenaga fisioterapis yang kompeten serta sarana dan prasarana pendukung seperti ruang terapi, alat-alat latihan, modalitas, serta fasilitas pengukuran fungsi sendi. Lingkungan yang kondusif serta dukungan dari tenaga kesehatan memudahkan pelaksanaan penelitian ini. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada hasil studi pendahuluan yang menunjukkan bahwa Puskesmas Moyudan memiliki jumlah penderita terbanyak di Kabupaten Sleman dimana sebagian besar pasien yaitu lansia. Oleh karena itu, lokasi ini dianggap representatif untuk pelaksanaan penelitian terkait peningkatan aktivitas fungsional pada pasien *osteoarthritis* lutut.

Deskripsi Data

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh pemberian *Close Kinetic Chain* dan *Open Kinetic Chain* terhadap aktivitas fungsional pada penderita osteoarthritis. Sampel penelitian ini terdiri dari 20 responden yang dipilih dengan teknik purposive sampling kemudian menentukan jumlah sampel menggunakan rumus pocock. Penelitian dilaksanakan selama satu bulan yaitu pada bulan September hingga Oktober 2025, di ruang fisioterapi Puskesmas Moyudan. Sebelum dilakukan intervensi peneliti memberikan penjelasan mengenai tujuan dan prosedur penelitian kemudian memperoleh persetujuan dari seluruh responden melalui penandatanganan lembar informed consent. Kemudian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok yang diberikan latihan *Close Kinetic Chain* (kelompok I) dan latihan *Open Kinetic Chain* (kelompok II). Pengukuran awal (pre-test) dilakukan sebelum pemberian intervensi untuk mengetahui kemampuan aktivitas fungsional lansia. Alat ukur yang digunakan yaitu Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Indeks (WOMAC Indeks). Setelah pengukuran awal dilakukan masing masing kelompok mendapatkan intervensi sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan dalam selama empat minggu. Setelah intervensi selesai dilakukan pengukuran akhir (post-test) menggunakan instrumen yang sama. Data hasil pengukuran sebelum dan sesudah intervensi dikumpulkan dan dianalisis menggunakan bantuan perangkat lunak Statistical Package for Social Sciences (SPSS) untuk menguji perbedaan pengaruh masing masing latihan dalam meningkatkan aktivitas fungsional pada penderita *osteoarthritis*.

Hasil Penelitian

Uji Statistik Deskriptif

Karakteristik Responden

Karakteristik responden dalam penelitian ini meliputi jenis kelamin, usia, dan pengukuran aktifitas fungsional. Berdasarkan karakteristik tersebut, sebagai berikut:

Distribusi Data berdasarkan Jenis Kelamin

Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin dapat dijelaskan sebagaimana ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 4.1 Distribusi Jenis Kelamin 1

Jenis Kelamin	Kelompok I		Kelompok II	
	Frekuensi	Persen (%)	Frekuensi	Persen (%)
Laki -Laki	2	20%	2	20%
Perempuan	8	80%	8	80%
Total	10	100%	10	100%

Berdasarkan tabel 4.1 diatas, terdapat 20 responden secara keseluruhan. Dari 20 responden, pada kelompok I terdapat 2 (20%) berjenis kelamin laki-laki dan 8 (80%) berjenis kelamin perempuan. Sedangkan pada kelompok II terdapat 2 (20%) berjenis kelamin laki-laki dan 8 (80%) berjenis kelamin perempuan.

Distribusi Data Berdasarkan Usia

Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin dapat dijelaskan sebagaimana ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 4.2 Distribusi Data Usia 1

Usia		Kelompok I		Kelompok II	
		Frekuensi	Persen (%)	Frekuensi	Persen (%)
<i>Elderly</i> (60-74 tahun)	10	100%	9	90%	
<i>Old</i> (75-90 tahun)	0	0%	1	10%	
Total	10	100%	10	100%	

Dari tabel diatas, dapat diketahui bahwa dari 20 responden secara keseluruhan. Dari 10 responden, pada kelompok I terdapat 10 (100%) termasuk dalam *elderly*/lansia. Sementara itu dari 10 responden pada kelompok II terdapat 9 (90%) responden termasuk dalam *elderly*/lansia, dan 1 (10%) responden termasuk dalam *old*.

Distribusi Data Berdasarkan Hasil *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Indeks (WOMAC Indeks)*

Distribusi responden berdasarkan hasil pengukuran *WOMAC Indeks* dapat dijelaskan sebagaimana ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 4.3 Data WOMAC 1

Kelompok	Pre	Post
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD
CKC	55.10 $\pm$ 1.197	45.50 $\pm$ 1.080
OKC	56.90 $\pm$ 1.370	41.30 $\pm$ 0.949

Dari tabel diatas, dapat diketahui rerata nilai fungsional responden pada kelompok I sebelum perlakuan sebesar 55.10 dan standar deviasi sebesar 1.197. Sedangkan rerata setelah perlakuan sebesar 45.50 dan standar deviasi sebesar 1.080. Sedangkan pada kelompok II sebelum perlakuan sebesar 56.90 dan standar deviasi sebesar 1.370. Sedangkan rerata setelah perlakuan sebesar 41.30 dan standar deviasi sebesar 0.949.

Hasil Uji Data

Uji Normalitas

Untuk mengetahui apakah sampel yang diambil merupakan sampel berdistribusi normal maka diperlukan uji normalitas dengan *Shapiro-Wilk Test*. Cara menguji normalitas data dengan interpretasi apabila nilai $p > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal dan apabila nilai $p < 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi tidak normal.

Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas 1

Kelompok Data	Normalitas dengan <i>Shapiro-Wilk Test</i>	
	Kelompok I	Kelompok II
	<i>p</i>	<i>p</i>
<i>Pre Test</i>	0.691	0.410
<i>Post Test</i>	0.258	0.287

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk Test*, diperoleh nilai signifikansi (*p*) untuk seluruh variabel $> 0,05$ yaitu kelompok I diperoleh nilai $p = 0.691$ pada sebelum perlakuan dan $p = 0.258$ setelah perlakuan. Sedangkan pada kelompok II diperoleh nilai $p = 0.410$ sebelum perlakuan dan $p = 0.287$ setelah perlakuan. Oleh karena itu nilai p sebelum dan sesudah perlakuan pada kedua kelompok tersebut lebih dari 0.05 ($p > 0.05$) maka data berdistribusi normal sehingga masuk dalam data statistik parametrik dan uji statistic yang akan digunakan pada hipotesis I dan hipotesis II adalah *paired sample t-test*.

Uji Homogenitas

Tabel 4.5 Uji Homogenitas 1

Uji Homogenitas	Sig.	Keterangan
<i>Pre test I dan Pre Test II</i>	0.530	Homogen

Keterangan :

Data dikatakan homogen apabila nilai Sig. Lavene $> 0,05$

Berdasarkan hasil uji homogenitas menggunakan *Levene's Test*, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,530. Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa data *Pre-test I* dan *Pre-test II* memiliki varians yang sama atau homogen. Artinya, kedua kelompok sampel berasal dari populasi yang memiliki keseragaman varians sebelum diberikan perlakuan. Data terdistribusi normal dan bersifat homogen maka uji analisis pada hipotesis III akan menggunakan uji Independent t-test data post I dan post II.

Uji Hipotesis I

Uji Hipotesis I berdasarkan uji normalitas yang dilakukan didapatkan data pengukuran untuk kelompok I berdistribusi normal. Maka, uji hipotesis I menggunakan *paired t-test*.

Tabel 4.6 Hasil Uji Hipotesis I 1

Kelompok I	N	Mean $\pm$ SD	<i>p</i>
<i>Pre Test</i>	10	55.10 $\pm$ 1.197	0.000
<i>Post Test</i>	10	45.50 $\pm$ 1.080	

Keterangan:

Nilai *p* diperoleh dari hasil uji *Paired Sample T-test* (Sig. 2-tailed). Data dinyatakan terdapat perbedaan bermakna apabila $p < 0,05$.

Berdasarkan hasil uji hipotesis menggunakan *Paired Sample T-test*, diperoleh nilai rata-rata pre test 55.10 $\pm$ 1.197 dan nilai post test sebesar 45.50 $\pm$ 1.080. hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi $p = 0.000$ (< 0.05), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pre test* dan *post test*. Dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima, yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh perlakuan *Close Kinetic Chain* terhadap peningkatan kemampuan fungsional.

Uji Hipotesis II

Uji Hipotesis II berdasarkan uji normalitas yang dilakukan didapatkan data pengukuran untuk kelompok II berdistribusi normal. Maka, uji hipotesis II menggunakan *paired t-test*.

Tabel 4.7 Hasil Uji Hipotesis II 1

Kelompok II	N	Mean $\pm$ SD	<i>p</i>
<i>Pre Test</i>	10	56.90 $\pm$ 1.370	0.000
<i>Post Test</i>	10	41.30 $\pm$ 0.949	

Keterangan:

Nilai *p* diperoleh dari hasil uji *Paired Sample T-test* (Sig. 2-tailed). Data dinyatakan terdapat perbedaan bermakna apabila $p < 0,05$.

Berdasarkan hasil uji hipotesis menggunakan *Paired Sample T-test*, diperoleh nilai rata-rata pre test 56.90 $\pm$ 1.370 dan nilai post test sebesar 41.30 $\pm$ 0.949. Hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi $p = 0.000$ (<0.05), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pre test dan post test. Dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima, yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh perlakuan *Open Kinetic Chain* terhadap peningkatan kemampuan fungsional.

Uji Hipotesis III

Uji Hipotesis III berdasarkan hasil uji normalitas yang dilakukan didapatkan data pengukuran berdistribusi normal. Maka hasil uji hipotesis III menggunakan *independent sample t-test*.

Tabel 4.8 Hasil Uji Hipotesis III 1

Kelompok	N	Mean $\pm$ SD	df	Sig.(p)	Keterangan
<i>CKC</i>	10	9.60 $\pm$ 0.516	18	0.000	Signifikan
<i>OKC</i>	10	15.60 $\pm$ 0.843			

Berdasarkan uji normalitas dan homogenitas, data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Perbedaan pengaruh *Closed Kinetic Chain* dan *Open Kinetic Chain* pada uji hipotesis ini dilakukan dengan uji *independent sample t-test*. Hasil uji tersebut menunjukkan perbedaan rata rata peningkatan kemampuan fungsional antara kelompok CKC (9.60 $\pm$ 0.516) dan kelompok OKC (15.60 $\pm$ 0.843), dengan nilai $df = 18$, dan $p = 0.000$ ($p < 0.05$). Hal ini berarti terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara latihan *Closed Kinetic Chain* dan *Open Kinetic Chain* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada penderita osteoarthritis. Latihan OKC memberikan peningkatan yang lebih besar dibandingkan dengan latihan CKC.

Pembahasan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Metode ini bersifat *quasi eksperimental* yang menggunakan desain penelitian *two group pre test post test design*, dengan membandingkan dua kelompok eksperimen. Kelompok I diberikan *Close Kinetic Chain* dan kelompok II diberikan *Open Kinetic Chain*. Program ini dilakukan untuk mengetahui manakah yang lebih berpengaruh untuk meningkatkan aktivitas fungsional pada penderita osteoarthritis. Kelompok I berjumlah 10 orang dan kelompok II berjumlah 10.

Deskripsi Karakteristik Responden berdasarkan Jenis kelamin

Pada penelitian ini, peneliti mengambil responden lansia dengan jenis kelamin laki-laki dan perempuan yang berada di Puskesmas Moyudan. Hasil didapatkan bahwa jumlah lansia perempuan lebih banyak mengalami *osteoarthritis* dibandingkan dengan lansia laki-laki. Hal tersebut sejalan dengan penelitian (Nugraha et al., 2023) menyatakan bahwa osteoarthritis lebih banyak ditemukan pada jenis kelamin perempuan dibandingkan dengan jenis kelamin laki-laki, dikarenakan perempuan banyak memiliki kebiasaan bekerja dengan beban yang berat,

kebiasaan olahraga dan aktifitas fisik yang berat. Peran dari hormon seks pada perkembangan osteoarthritis berpengaruh setelah terjadinya menopause pada perempuan.

Secara konsisten perempuan memiliki risiko yang tinggi terhadap osteoarthritis lutut, bahkan memiliki keterkaitan yang erat dengan risiko penyempitan celah sendi yang lebih tinggi. Hal tersebut yang dapat mendasari kecenderungan derajat keparahab osteoarthritis lutut yang lebih tinggi pada penderita yang berjenis kelamin perempuan terutama pada kondisi post menapose. Beberapa mekanisme yang mendasari hal ini mencakup struktur anatomi yang berbeda antara perempuan dan laki-laki serta peran dari faktor hormonal (Dhaifullah et al., 2023). Jenis kelamin berpengaruh pada kejadian osteoarthritis, dikarenakan wanita yang sudah berusia lebih dari 50 tahun atau memasuki masa menopause ini akan mengalami penurunan hormon terutama esterogen dan fungsi fisiologi tubuh lainnya, sedangkan fungsi hormon esterogen salah satunya adalah untuk membantu sintesis kondrosit dan matriks tulang, dan jika esterogen menurun maka sintesis kondrosit menurun, sedangkan sintesis prosteoglikan dan kolagen juga menurun aktifitas lisosom meningkat (Pratama, 2019).

Deskripsi Karakteristik Responden berdasarkan Usia

Berdasarkan jumlah sampel sebanyak 20 orang yang memiliki rentang usia 60 hingga 70 tahundengan kondisi *osteoarthritis*. Menurut (Wahyuni *et al.*, 2024) lansia atau lanjut usia merupakan seorang yang telah mencapai 60 tahun ke atas, sehingga usia yang mendominasi dalam penelitian ini masuk dalam rentang usia lanjut. Semakin bertambahnya usia biasanya akan muncul berbagai masalah pada individu salah satunya yaitu *osteoarthritis* atau nyeri pada lutut. Sebagian besar responden berusia lanjut usia (*elderly*), dikarenakan saat usia diatas 50 tahun terjadi proses yang dinamakan degenerative dan menurunnya kemampuan fungsional yang disebabkan adanya penurunan protein pada tulang rawan sendi dan beban kerja yang berlebihan pada sendi lutut, sehingga akan menyebabkan munculnya osteofit yang menimbulkan nyeri di area lutut. Proses penuaan memiliki efek buruk terhadap kemampuan sendi dalam melindungi diri dari paparan stress biomekanik. Hal ini dikarenakan terjadinya proses perubahan dalam tulang rawan articular, seperti penipisan pada tulang rawan (Putri et al., 2022).

Kemudian menurut (Fatihaturahmi et al., 2023) juga menjelaskan bahwa penyakit degeneratif secara umum merupakan proses penurunan fungsi organ tubuh yang umumnya terjadi pada usia tua. Akibat yang ditimbulkan yaitu penurunan derajat kesehatan yang biasanya diikuti dengan penyakit. Salah satu penyakit yang sering dialami oleh lansia adalah osteoarthritis lutut, karena proses penuaan yang menyebabkan kelemahan sendi sehingga menurunkan fungsi kondrosit yang mengakibatkan kerusakan pada tulang rawan. Kebanyakan kondisi yang berhubungan dengan penuaan termasuk OA, terjadi akibat hilangnya kemampuan jaringan dan sel dalam tubuh untuk mempertahankan homeostasis seiring pertambahan usia khususnya saat mengalami tekanan. Penuaan sendi dan OA tidak sama tetapi proses penuaan dapat membuat perkembangan OA lebih mungkin terjadi. Pada penuaan normal, tulang rawan tampak sedikit kecoklatan karena akumulasi produk akhir glikasi lanjut dan lebih tipis dibandingkan pada orang dewasa muda tetapi sebaliknya halus dan utuh. Akumulasi produk akhir glikasi lanjut telah ditemukan untuk mengubah sifat biomekanik tulang rawan sehingga lebih rapuh dan rentan terhadap degenerasi. Sebaliknya, pada sendi yang dipengaruhi oleh OA ada kerusakan yang ditandai dengan hilangnya kartilago disertai osteofit dan penebalan tulang subkondral (Paerunan *et al.*, 2019).

Uji Hipotesis I

Pada hasil uji *paired sample t-test* pada kelompok I yang diberikan Latihan *Close Kinetic Chain*, diperoleh nilai rata-rata *pre test* 55.10 ± 1.197 dan nilai *post test* sebesar 45.50 ± 1.080 dengan nilai signifikansi $p = 0,000 (< 0,05)$. Hasil ini menunjukkan bahwa

terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah intervensi, sehingga dapat disimpulkan bahwa latihan Close Kinetic Chain berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada penderita osteoarthritis.

Penolakan pada hipotesis nol (H_0) dan penerimaan hipotesis alternatif (H_1) menunjukkan bahwa latihan Close Kinetic Chain efektif dalam memperbaiki fungsi lutut, meningkatkan stabilitas sendi, serta mengurangi nyeri. Hal ini sejalan dengan teori bahwa latihan Close Kinetic Chain mampu mengaktifkan kelompok otot sinergis dengan melibatkan beberapa sendi (multi-joint movement), yang dapat meningkatkan control neuromuscular dan proprioepsi lutut (Wuryaningsih et al., 2022). Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan (Adegoke et al., 2019) yang menunjukkan bahwa latihan CKC lebih efektif dibandingkan OKC dalam meningkatkan kekuatan otot, mengurangi nyeri, dan memperbaiki fungsi sendi pada pasien osteoarthritis. Selain itu (Mohanty et al., 2025) juga menyatakan bahwa latihan CKC mampu meningkatkan proprioepsi lutut, memperbaiki koordinasi gerak, serta mempercepat pemulihan kemampuan aktivitas fungsional pada pasien dengan gangguan muskuloskeletal.

Menurut (Kang & Lee, 2025) pengaruh fisiologis Closed Kinetic Chain (CKC) dijelaskan melalui mekanisme aktivasi otot dan kontrol neuromuskular, di mana CKC melibatkan co-kontraksi otot agonis dan antagonis serta stimulasi proprioseptor dan muscle spindle sehingga meningkatkan stabilitas sendi dan kemampuan fungsional lutut. Aktivitas weight-bearing pada CKC juga menghasilkan peningkatan kekuatan otot quadriceps dan hamstring secara simultan, yang berperan dalam menurunkan nyeri dan memperbaiki fungsi. Latihan closed kinetic chain (CKC) memberikan rangsangan mekanis yang kompleks dan simultan pada otot, tendon, serta sendi, yang memicu respons biomolekuler penting dalam proses adaptasi dan perbaikan jaringan. Mekanis beban pada CKC meningkatkan aktivitas sel fibroblas pada jaringan ikat sendi, yang merangsang sintesis kolagen tipe I dan III melalui jalur sinyal mekanotransduksi seperti integrin dan jalur MAPK (Mitogen-Activated Protein Kinase). Hal ini mendukung remodeling matriks ekstraseluler yang memperkuat stabilitas sendi dan elastisitas jaringan. Selain itu, CKC memicu peningkatan pelepasan faktor pertumbuhan seperti TGF- β (Transforming Growth Factor Beta) dan IGF-1 (Insulin-like Growth Factor 1) yang berperan dalam proliferasi sel dan reparasi jaringan otot dan tulang rawan. Latihan ini juga meningkatkan ekspresi enzim anti-inflamasi dan menekan mediators inflamasi seperti IL-1 β dan TNF- α , sehingga membantu mengurangi peradangan kronis yang biasa terjadi pada osteoarthritis dan cedera sendi. Aktivasi neuromuskular yang terjadi selama CKC memperbaiki koordinasi dan stabilitas melalui peningkatan input proprioseptif dan regulasi sinyal saraf, yang berkontribusi pada pemulihan dan pencegahan cedera sendi. Secara keseluruhan, CKC memanfaatkan rangkaian reaksi biomolekuler yang mendukung perbaikan dan fungsi jaringan secara bersamaan serta memperbaiki kondisi patologis pada sendi yang mengalami degenerasi atau cedera (Wakhid & Wahyuni S., 2020).

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa latihan *Close Kinetic Chain* berpengaruh dalam peningkatan kemampuan fungsional pada *osteoarthritis*. Latihan ini dapat bermanfaat untuk menstabilkan sendi sehingga meningkatkan kualitas gerak serta bisa meningkatkan fungsional pada *osteoarthritis*.

Uji Hipotesis II

Berdasarkan hasil uji paired sample t-test pada kelompok II yang diberikan latihan *Open Kinetic Chain* (OKC), diperoleh nilai rata-rata pre test 56.90 ± 1.370 dan nilai post test sebesar 41.30 ± 0.949 , dengan nilai signifikansi $p=0.000$ ($p<0.05$). Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah perlakuan, yang berarti latihan

Open Kinetic Chain berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada penderita osteoarthritis.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan (Amin et al., 2024) yang menyatakan bahwa latihan Open Kinetic Chain mampu meningkatkan ketebalan otot hamstring, kekuatan otot, dan fungsi lutut pada pasien osteoarthritis. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa kontraksi otot berulang dalam kondisi bebas beban dapat meningkatkan aktivasi neuromuskular serta memperbaiki sirkulasi pada jaringan di sekitar sendi lutut, sehingga dapat menurunkan nyeri dan meningkatkan rentang gerak sendi. Selain itu, (Desai et al., 2022) juga menyatakan bahwa latihan Open Kinetic Chain secara signifikan dapat meningkatkan keseimbangan dinamis dan status kesehatan fungsional pada penderita osteoarthritis. Latihan ini memberikan hasil positif terhadap kemampuan fungsional karena meningkatkan kekuatan otot secara bertahap tanpa memperburuk tekanan sendi. Latihan Open Kinetic Chain juga memberikan efek adaptasi neuromuskular yang membantu pasien dalam meningkatkan pola gerak dan mengurangi beban mekanik berlebih pada sendi lutut. Dengan dilakukan latihan secara teratur diharapkan akan menjadi peningkatan kontrol mekanik, kekuatan otot, serta efisiensi gerak saat melakukan aktivitas sehari-hari seperti berdiri, berjalan, naik turun tangga (Adegoke et al., 2019).

Menurut (Kang & Lee, 2025) fisiologis dari latihan Open Kinetic Chain (OKC) dijelaskan terkait mekanisme isolasi otot dan pengurangan beban kompresif pada sendi lutut. OKC bekerja dengan menggerakkan segmen distal secara bebas sehingga kontraksi otot, khususnya quadriceps, terjadi secara lebih terfokus tanpa menimbulkan tekanan aksial berlebihan pada permukaan sendi. Mekanisme fisiologis ini memungkinkan peningkatan kekuatan otot melalui aktivasi spesifik serabut otot ekstensor lutut sekaligus mengurangi gesekan intraartikular, yang pada pasien osteoarthritis dapat membantu menurunkan nyeri dan meningkatkan stabilitas dinamis. Latihan gerak aktif yang memfokuskan kerja pada satu otot dan satu sendi tanpa melibatkan segmen proksimal dikenal sebagai Open Kinetic Chain (OKC). Pada latihan OKC, jaringan dapat terstimulasi untuk meningkatkan produksi Glucosaminoglycans (GAGs) melalui gerakan antar-sendai yang lambat, yang memengaruhi lingkungan lokal serat matriks jaringan yang tidak teratur. Gerakan perlahan ini membantu memecah endapan, membuka ruang baru, dan mengatur kembali sintesis kolagen sehingga zat plastin dapat berperan dalam pembentukan jaringan baru yang kaya protein dan asam amino, dengan tujuan mengurangi pembentukan adhesi atau kekakuan yang tidak normal. Peningkatan ROM juga dapat dicapai melalui peningkatan kontraktilitas protein dan aktivitas oksidatif pada otot quadriceps, yang ditandai dengan meningkatnya suplai oksigen sebagai respons awal terhadap peningkatan metabolisme dan proses perbaikan jaringan (Aprilia et al., 2023).

Dengan demikian, hasil penelitian ini membuktikan bahwa latihan Open Kinetic Chain memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan fungsional penderita osteoarthritis lutut. Latihan ini dapat dijadikan salah satu intervensi fisioterapi yang efektif dan relatif aman untuk meningkatkan kualitas hidup pasien.

Uji Hipotesis III

Berdasarkan hasil uji independent sample t-test, diperoleh rata-rata peningkatan kemampuan fungsional antara kelompok CKC (9.60 ± 0.516) dan kelompok OKC (15.60 ± 0.843), dengan nilai $df = 18$, dan $p = 0.000$ ($p < 0.05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara latihan CKC dan OKC terhadap peningkatan kemampuan aktivitas fungsional pada penderita osteoarthritis lutut. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa latihan OKC lebih efektif dibandingkan CKC dalam meningkatkan kemampuan aktivitas fungsional penderita osteoarthritis.

Menurut peneliti metode open kinetic chain lebih efektif berdasarkan kriteria inklusi diberikan pada pasien dengan kondisi osteoarthritis, karena melalui gerak aktif yang dilakukandapat meningkatkan kekuatan otot. Sehingga peningkatan kekuatan otot yang terjadi pada pasien dengan kondisi osteoarthritis akan memberikan penurunan nyeri yang dirasakan dan akhirnya dapat menunjang meningkatnya kemampuan fungsional. Hal tersebut sesuai dalam penelitian (Desai et al., 2022) bahwa latihan open kinetic chain telah ditemukan untuk mengidentifikasi defisit kekuatan dan meningkatkan kinerja otot-otot individu atau kelompok otot sehingga mendukung sendi untuk stabilitas dinamis. Pengaruh latihan open kinetic chain pada jaringan juga dapat mengubah lingkungan lokal pada serabut matriks yang tidak beraturan melalui gerak antar persendian secara perlahan yang dapat menstimulasi mecano growth factor karena terjadinya peningkatan lubrication sebagai syarat meningkatnya jumlah zat plastin. Zat plastin ini berfungsi sebagai pengganti jaringan baru yang terdiri atas kandungan asam amino protein yang akan disintesis dengan fasilitasi gerak perlahan yang akan mengurai endapan yang akan membentuk jarak baru untuk menatur sintesis kolagen, yang bertujuan menurunkan adhesive abnormal formasi (kekakuan) (Khairurizal, 2019).

Para peneliti lebih sering memilih open kinetic chain untuk mengurangi gejala osteoarthritis lutut atau pinggul daripada close kinetic chain. Karena beberapa peneliti menekankan bahwa close kinetic chain menyebabkan pembebanan aksial dan akibatnya meningkatkan tekanan dan destruktif pada struktur sendi terutama pada tulang rawan (Özüdo & Gelecek, 2023).

Latihan Open Kinetic Chain bekerja pada satu sendi dengan ujung distal bergerak bebas, sehingga beban mekanis menjadi terisolasi pada sendi lutut. Isolasi beban ini menurunkan gaya tekan dan geser pada permukaan sendi, sehingga mengurangi gesekan yang berpotensi mempercepat kerusakan tulang rawan. Kondisi tersebut memungkinkan otot sekitar lutut, khususnya quadriceps dan hamstring, berkontraksi lebih optimal tanpa meningkatkan tekanan berlebih pada sendi. Peningkatan kekuatan otot berperan dalam menjaga stabilitas lutut, mengurangi pergerakan abnormal, serta mengalihkan sebagian beban mekanis dari tulang rawan ke otot. Secara biomekanik, OKC menargetkan kerja otot agonis dan antagonis secara spesifik, sehingga meningkatkan efisiensi kontraksi, kontrol neuromuskular, serta mengurangi gaya shear dan kompresi berlebih. Mekanisme ini membantu memperlambat degenerasi sendi, menurunkan nyeri, dan meningkatkan aktivitas fungsional. Berbeda dengan CKC yang melibatkan banyak sendi, OKC memberikan penguatan yang lebih terfokus dan pengurangan beban mekanis yang lebih spesifik pada sendi lutut (Ahmed et al., 2023).

Dari penelitian ini bisa disimpulkan bahwa beberapa pengaruh yang dihasilkan dari latihan Open Kinetic Chain seperti peningkatan kekuatan otot terfokus pada satu otot saja, sehingga menghambat terjadinya atropi otot, meningkatkan sirkulasi darah, dan terjadi peningkatan kekuatan otot yang dapat meningkatkan kemampuan fungsional. Oleh karena itu, data yang didapat menghasilkan adanya perbedaan pengaruh antara latihan *closed kinetic chain* dan *open kinetic chain* dengan yang lebih berpengaruh adalah kelompok latihan *open kinetic chain*.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada skripsi yang berjudul “Perbedaan Pengaruh Pemberian *Close Kinetic Chain* Dan *Open Kinetic Chain* Terhadap Aktivitas Fungsional Pada Penderita *Osteoarthritis*”, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ada pengaruh latihan *closed kinetic chain* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada penderita *osteoarthritis knee*.

2. Ada pengaruh latihan *open kinetic chain* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada penderita *osteoarthritis knee*.
3. Ada perbedaan pengaruh latihan *closed kinetic chain* dan *open kinetic chain* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada penderita *osteoarthritis knee*.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah ditemukan, maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi Penderita *Osteoarthritis*

Diharapkan dapat melakukan latihan *Open Kinetic Chain (OKC)* dan *Close Kinetic Chain (CKC)* secara teratur, karena keduanya terbukti memberikan peningkatan aktivitas fungsional. Kombinasi OKC dan CKC juga dianjurkan untuk mendapatkan hasil latihan yang lebih optimal.

2. Bagi Fisioterapi

Latihan *Open Kinetic Chain (OKC)* dan *Close Kinetic Chain (CKC)* dapat dijadikan pilihan intervensi dalam program terapi pasien *osteoarthritis* lutut. Mengingat OKC menunjukkan efektivitas yang lebih besar, fisioterapis dapat mempertimbangkan untuk memprioritaskannya atau mengombinasikannya dengan CKC untuk meningkatkan kemampuan fungsional secara menyeluruh.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Disarankan untuk melakukan penelitian dengan jumlah sampel yang lebih besar dan durasi intervensi yang lebih panjang agar hasil lebih kuat dan dapat digeneralisasikan. Penelitian juga dapat menambahkan variabel lain, seperti kekuatan otot, tingkat nyeri, atau kualitas hidup, untuk memperluas pemahaman mengenai efektivitas OKC dan CKC.

4. Bagi Institusi atau Puskesmas Tempat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam penyusunan program rehabilitasi bagi pasien *osteoarthritis* lutut. Institusi dapat mengembangkan protokol latihan yang mengombinasikan OKC dan CKC

REFERENSI

- Adegoke, B. O., Sanya, A. O., Ogunlade, S. O., & Olagbegi, O. M. (2019). The effectiveness of open versus closed kinetic chain exercises on pain, function and range of motion in patients with knee osteoarthritis. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 11(3), 39–52. <https://doi.org/10.29359/BJHPA.11.3.05>
- Al Fira Hartono, A., Darmayanti, D., Hakim Husen, A., Studi Kedokteran, P., Kedokteran, F., Khairun, U., Radiologi, D., & Ilmu Kesehatan Masyarakat-Ilmu Kedokteran Komunitas, D. (2024). *Karakteristik Pasien Osteoarthritis Lutut Berdasarkan Foto Rontgen Lutut Di Rsd Kota Tidore Kepulauan*. 5(1).
- Alit Suwandewi, Muhammad Ferdy Baihaqi, Mimin Hafizatul Maulida, Maryam Maryam, & Sonia Sonia. (2024). Penerapan Barthel Index Terhadap Tingkat Kemandirian Aktivitas Harian Lansia Jamaah Lansia Masjid KH. Ahmad Dahlan Banjarmasin. *Jurnal Pengabdian Ilmu Kesehatan*, 4(1), 55–65. <https://doi.org/10.55606/jpikes.v4i1.3214>
- Amin, F. S., Shafe, Abdelstar, A. A. A., Rezkallah, S. S., & El Sayed, A. (2024). Open versus closed kinetic chain exercise on quadriceps hamstring ratio and thickness in knee osteoarthritis. *Egyptian Journal of Physical Therapy*, 17(1), 0–0. <https://doi.org/10.21608/ejpt.2023.203784.1128>
- Andhika, M., Fajrin, N., Rosidah, N., Elsa, E., Prodi, S., Fisioterapi, P., & Kesehatan, I. (2023). Tingkat Pengetahuan Lansia Terhadap Osteoarthritis Knee Di Posyandu

- Anggrek Tunjung Sekar. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Methabdi*, 3(2). <https://doi.org/10.46880/Methabdi.Vol3no2.Pp175-180>
- Aprillia, T. C. A., Pradita, A., Endaryanto, A. H., & Hargiani, F. X. (2023). Perbandingan Dosis Open Kinetic Chain Terhadap Perubahan Kemampuan Fungsional Pasien Osteoarthritis Genu di Rumah Sakit Perkebunan Jember Klinik. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*.
- Artha Budi, Susila Duarsa, I Putu Dedy Arjita, Fauzy Ma'ruf, Aena Mardiah, Fachrudi Hanafi, Jian Budiarto, & Sukandriani Utami. (2021). *Buku Ajar Penelitian Kesehatan* (Edisi Pertama). Fakultas Kedokteran Universitas Islam Al-Azhar, Mataram, NTB. ISBN 978-623-90371-9-2
- Asriyanah, Halimah, N., Wardoyo, P., & Pradita, A. (2022). Pemberian Isometric Exercise Berpengaruh Terhadap Peningkatan Aktivitas Fungsional Pasien Dengan Gangguan Osteoarthritis Genu Di RSUD dr. H. Moh. Anwar Sumenep. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 7(1), 3–6.
- Astuti, A. B. S., Halimah, N., Wardoyo, P., & Pradita, A. (2021). Pengaruh open kinetic chain exercise terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada kondisi osteoarthritis knee di RSUD Gambiran Kota Kediri. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 12(November), 164–167.
- Dayaningsih, D., Yuni Astuti, Nadya Tri Yuwinda, & Niken Dwi Rahayu. (2021). Gambaran Pengetahuan Dan Perilaku Lansia Dengan Diabetes Mellitus Tipe Ii Di Wilayah Kota Semarang. *Jurnal Keperawatan Sisthana*, 6(2), 44–47. <https://doi.org/10.55606/sisthana.v6i2.76>
- Desai, R. R., Damsam, A. R., & Palekar, T. J. (2022). Efficacy of Open versus Closed Kinetic Chain Exercises on Dynamic Balance and Health Status in Individuals with Osteoarthritis of Knee Joint: A Quasi-experimental Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 16(8), 5–9. <https://doi.org/10.7860/jcdr/2022/51079.16766>
- Dhaifullah, M. R., Meregawa, P. F., Aryana, I. G. N. W., & Subawa, I. W. (2023). Hubungan usia, jenis kelamin, dan pekerjaan terhadap derajat keparahan penderita osteoarthritis lutut berdasarkan kellgren-lawrence di rsup sanglah Denpasar. *Jurnal Medika Udayana*, 12(1), 107-112.
- Ette, M., Sanchez-ramirez, D. C., Vet, H. C. W. D. E., & Dekker, J. (2016). *Prognosis of Pain and Physical Functioning in Patients With Knee Osteoarthritis : A Systematic Review and Meta-Analysis*. 68(4), 481–492. <https://doi.org/10.1002/acr.22693>
- Fadilla, I. R., Riyadi, A., & Buston, E. (2024). Pengaruh Latihan Gerak Aktif Kaki Dengan Teknik Open Kinetic Chain Exercise (OKCE) Terhadap Derajat Kekakuan Sendi Pada Lansia Osteoarthritis Di Puskesmas Sukamerindu Tahun 2023. *Journal of Nursing and Public Health*, 12(1), 193-200.
- Fatihaturahmi, F., Yuliana, Y., & Yulastri, A. (2023). Literature Review: Penyakit Degeneratif: Penyebab, Akibat, Pencegahan Dan Penanggulangan. *JGK: Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 3(1), 63-72.
- Fristant, R. R., & Hasta, A. (2024). Analisa Dan Edukasi Fisioterapi Komunitas Pada Pasien Osteoarthritis Knee Di Posyandu Dewi Utari Puskesmas Singosari Kabupaten Malang. *Journal GEEJ*, 7(2).
- Geneva. (2018). *Findings from The Global Burden Of Disease Study 2017*. www.healthdata.org
- Giorgino, R., Albano, D., Fusco, S., Peretti, G. M., Mangiavini, L., & Messina, C. (2023). Knee Osteoarthritis: Epidemiology, Pathogenesis, and Mesenchymal Stem Cells:

- What Else Is New? An Update. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 24, Issue 7). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/ijms24076405>
- Gultom, R. (2021). Dukungan Keluarga Dengan Tingkat Kemandirian Lansia Pasca Stroke Di Poliklinik Neurologi Rsu.X. *Jurnal Online Keperawatan Indonesia*, 4(1), 60–64. <https://doi.org/10.51544/keperawatan.v4i1.1987>
- Hendrik, Hasbiah, & Hamda, I. F. (2022). Efek Latihan Open Kinetic Chain Dan Close Kinetic Chain Pada Penderita Osteoarthritis : A Literature Review. *Indonesian Journal of Physiotherapy Research and Education IJOPRE*, 3(2), 41–48.
- Huang, L., Guo, B., Xu, F., & Zhao, J. (2018). Effects of quadriceps functional exercise with isometric contraction in the treatment of knee osteoarthritis. *International Journal of Rheumatic Diseases*, 21(5), 952–959. <https://doi.org/10.1111/1756-185X.13082>
- Khairurizal, K., Irianto, I., & Ramba, Y. (2019). Perbandingan Pengaruh Kombinasi Latihan Hold Relax Dan Open Kinetic Chain Dengan Latihan Hold Relax Dan Close Kinetic Chain Terhadap Peningkatan Kemampuan Fungsional Pasien Osteoarthritis Knee. *Nusantara Medical Science Journal*, 55-63.
- Khusniyati, A., & Amanati, S. (2023). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Osteoarthritis Genu Dextra Short Wave Diathermy, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, Dan Terapi Latihan Pada Osteoarthritis Genu Dextra. *Indonesian Journal of Physiotherapy*, 3(2).
- Lonica, T., Oktaria, S., Makmur, T., & Soedjatmiko, P. (2020). Hubungan Kualitas Nyeri Dengan Aktivitas Fungsional Pada Pasien Osteoarthritis Genu Relationship Between Quality Of Pain With Functional Activity Of Patients With Knee Osteoarthritis. *Jurnal Kedokteran Ibnu Nafis*.
- Mawardi, M. Burhanudin. dkk. (2023). Penyuluhan Fisioterapi Pada Lansia Dengan Frozen Shoulder Di Posyandu Lansia RW 25 Mojosongo. *Empowerment Journal*, 3(1), 28–32. <https://doi.org/10.32382/medkes.v15i2.1800>
- Mohanty, S. B., Dash, P., Sahu, S., Tiwari, A., & Mohanty, N. R. (2025). Efficacy of open and closed kinetic chain exercises in knee Osteoarthritis: A comparative analysis. *International Journal of Advanced Academic Studies*, 7(2), 30–37. <https://doi.org/10.33545/27068919.2025.v7.i2a.1361>
- Mujiadi, S. K., Rachmah, S., Km, S., & Kes, M. (2022). Buku Ajar-Keperawatan Gerontik. *E-Book Penerbit STIKes Majapahit*.
- Nugraha, R. W., Kurniati, M., Detty, A. U., & Marlina, D. (2023). Hubungan Antara Usia, Pekerjaan Dan Jenis Kelamin Dengan Kejadian Osteoarthritis Di Rsud Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 10(10), 3073-3082.
- Özüdoğru, A., & Gelecek, N. (2023). Effects of closed and open kinetic chain exercises on pain, muscle strength, function, and quality of life in patients with knee osteoarthritis. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 69(7), e20230164.
- Paerunan, C., Gessal, J., & Sengkey, L. S. (2019). Hubungan Antara Usia Dan Derajat Kerusakan Sendi Pada Pasien Osteoarthritis Lutut Di Instalasi Rehabilitasi Medik Rsup. Prof. Dr. Rd Kandou Manado Periode Januari – Juni 2018. *Jurnal Medik Dan Rehabilitasi*, 1(3).
- Pamboris, G. M., Pavlou, K., Paraskevopoulos, E., & Mohagheghi, A. A. (2024). Effect of open vs. closed kinetic chain exercises in ACL rehabilitation on knee joint pain, laxity, extensor muscles strength, and function: a systematic review with meta-

- analysis. *Frontiers in Sports and Active Living*, 6, 1416690.
- Pratama, A. D. (2019). Rspad Gatot Soebroto Abstrak Jurnal Sosial Humaniora Terapan. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, 1(2), 21–34.
- Pratiwi, B. R. H., Yulianti, A., & Rahayu, P. S. (2023). Pemeriksaan Fisioterapi pada Resiko Jatuh di Posyandu Lansia Dusun Clangap Mojokerto. *Inovasi Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(3), 259–264. <https://doi.org/10.54082/ijpm.157>
- Prianggalistiari, R. I. P., Wardoyo, S. S. I., & Suharto, B. (2024). Edukasi dan Strategi Terapi Latihan Berbasis Rumah untuk Knee Osteoarthritis pada Lansia di Posyandu Lansia RW 3 Tulusrejo Kota Malang Education. *Jurnal Pelaksanaan Pengabdian Bergerak Bersama Masyarakat*, 2(4).
- Putri, R. A. A. S. H., Ilmiawan, M. I., & Darmawan. (2022). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Abortus. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 18(1), 1–15. <https://doi.org/10.33088/jmk.v6i2.209>
- Rasyid, M. F. A. (2021). Pengaruh Asupan Kalsium Terhadap Indeks Masa Tubuh (IMT). *Jurnal Medika Utama*, 2(4), 1094–1097.
- Riskesdas Jogja. (2018). Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan Provinsi DI Yogyakarta Riskesdas 2018. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Riskesdas Nasional. (2018). Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. *Laporan Nasional Riskesdas 2018*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI. ISBN 978-602-373-118-3.
- Rosidin, U., Shalahudin, I., & Amira, I. (2025). Peningkatan Pengetahuan Masyarakat Tentang Penyakit Rheumatoid Arthritis pada Lansia. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(6), 3142–3151.
- Siwi, K. (2022). Buku Ajar Panduan Terapi Latihan Osteoarthritis Lutut Disertai Diabetes Melitus Tipe 2. *Buku Ajar*, 109315af-7c4b-11ed-Ba29-000c29cc32a6 ISBN, 1-62.
- Surya, D. A. (2024). Beda Pengaruh Pemberian Close Kinetic Chain Dengan Isometric Quadriceps Terhadap Peningkatan Kemampuan Fungsional Osteoarthritis Lutut. *Jurnal Nasional Fisioterapi (JURNAFISIO)*, 2(1), 17-24.
- Susanto, T., & Gunardi, S. (2022). Closed Kinetic Chain Exercise Affects Reduction in Knee Joint Pain Levels in Elderly with Osteoarthritis. *Journal of Complementary Nursing*, 1(2), 32-45.
- Thanaya, S. A. P., Agatha, S., & Sundari, L. P. R. (2021). Alat ukur untuk menilai kemampuan fungsional pasien dengan osteoarthritis lutut: tinjauan pustaka. *Intisari Sains Medis*, 12(2), 415-420.
- Triyana, T. (2024). Analisa Faktor Yang Berhubungan Dengan Tingkat Kemandirian Lanjut Usia Dalam Pemenuhan Aktifitas Fungsional. *Jurnal Ners Widya Husada*, 10(3).
- Wakhid, A., & Fis, W. S. (2023). *Efektivitas Closed Kinetic Chain Exercise Untuk Meningkatkan Aktifitas Fungsional Pada Post Rekontruksi Ligamentum Krusiatum Anterior: A Narrative Review* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Washilah, K., Siddik, M., & Sanyoto, D. D. (2021). Literature Review: Hubungan Biomekanika Lutut Terhadap Faktor Risiko Pasien Osteoarthritis Lulut. *Homeostasis*, 4(3), 695–668.
- Wuryaningsih, R., Fariz, A., Prisusanti, R. D., & Endaryanto, A. H. (2022). Intervensi Latihan Close Kinetic Chain Efektif Menurunkan Nyeri Lutut pada Osteorthritis Genu

- di RS Gambiran Kediri. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 13(1), 132–135.
- Yovita, L., & Enestesia, N. (2015). Hubungan Obesitas dan Faktor-Faktor Pada Individu dengan Kejadian Osteoarthritis Genu. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 2(1), 93–104.
- Yulianti, R. (2024). Gambaran Gaya Hidup Lansia Penderita Osteoarthritis. *Jurnal Keperawatan Profesional*, 12(1), 137–147.
<https://doi.org/10.33650/jkp.v12i1.8223>