

**BEDA PENGARUH PEMBERIAN *CLOSE KINETIC CHAIN* DENGAN  
*ISOMETRIC QUADRICEPS* TERHADAP PENINGKATAN  
KEMAMPUAN FUNGSIONAL OSTEOARTRITIS LUTUT**Dwi Arwita Surya<sup>1</sup>, Setiawan<sup>2</sup>, Sugiono<sup>3</sup><sup>1</sup>Prodi Sarjana Terapan Fisioterapi Poltekkes Kemenkes Surakarta<sup>2,3</sup>Dosen Jurusan FisioterapiEmail : [sugifisio@gmail.com](mailto:sugifisio@gmail.com)**ABSTRAK**

**Latar Belakang :** Problematika pada penderita *osteoarthritis* lutut antara lain adanya nyeri pada lutut, adanya keterbatasan lingkup gerak sendi (LGS) pada lutut, adanya penurunan kekuatan otot, *stiffness*, adanya gangguan stabilitas sendi, dan adanya penurunan kemampuan fungsional. Penderita *osteoarthritis* pada umumnya mengalami gangguan fungsional atau penurunan kemampuan fungsional seperti bangkit dari duduk, jongkok, naik turun tangga atau aktivitas yang lain yang membebani lutut. **Tujuan:** Untuk mengetahui pengaruh latihan *close kinetic chain* dan latihan *isometric* otot *quadriceps* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada penderita *osteoarthritis* lutut. **Metode:** Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi eksperimental* yaitu *two group pre and post test design*. **Subjek:** Subjek penelitian ini merupakan pasien dengan kondisi nyeri lutut *osteoarthritis* yang berjumlah 20 orang yang terbagi menjadi 2 kelompok sehingga tiap kelompok berjumlah 10 orang. Intervensi dilakukan seminggu 2 kali selama 4 minggu. Alat ukur penelitian ini menggunakan skala *Womac*. Pengukuran dilakukan diawal dan diakhir penelitian. **Hasil:** Uji beda post test kelompok I dan kelompok II menggunakan uji t tidak berpasangan (*independent sample t-test*), didapatkan nilai p 0,003 ( $p < 0,05$ ) yang berarti ada beda. Dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan antara kelompok Latihan *close kinetic chain* dan kelompok Latihan *isometric* otot *quadriceps*. Nilai yang diperoleh dari uji *different mean* pada kelompok I (selisih 3,4) lebih besar daripada kelompok II (selisih 2,6), maka pada kelompok I yaitu *close kinetic chain* memiliki pengaruh yang lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan aktivitas fungsional pada penderita *osteoarthritis* lutut. **Kesimpulan :** Terdapat perbedaan pengaruh antara latihan *close kinetic chain* dan latihan *isometric quadriceps* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada penderita *osteoarthritis* lutut.

**Kata Kunci:** Latihan *close kinetic chain*, latihan *isometric* otot *quadriceps*, *osteoarthritis* lutut, *Womac*

**ABSTRACT**

**Background :** Problems in knee *osteoarthritis* sufferers include pain in the knee, limited range of motion (LGS) in the knee, decreased muscle strength, *stiffness*, impaired joint stability, and decreased functional ability. *Osteoarthritis* sufferers generally experience functional impairment or decreased functional abilities such as getting up from sitting, squatting, going up and down stairs or other activities that put stress on the knees. **Objective :** To determine the effect of *close kinetic chain* training and *isometric quadriceps* muscle training on increasing functional ability in sufferers of knee *osteoarthritis*. **Method :** The type of research used is *quasi experimental*, namely *two group pre and post test design*. **Subjects :** The subjects of this research were 20 patients with *osteoarthritis* knee pain who were divided into 2 groups so that each group consisted of 10 people. The intervention was carried out twice a week for 4 weeks. The measuring tool for this research uses the *Womac scale*. Measurements were carried out at the beginning and end of the study. **Results :** Post test difference between group I and group II using an unpaired t-test (*independent sample t-test*), obtained a p value of 0.003 ( $p < 0.05$ ), which means there is a difference. It can be concluded that there is a significant difference between the *close kinetic chain* training group and the *isometric quadriceps* muscle training group. The value obtained from the *different mean test* in group I (difference 3.4) is greater than group II (difference 2.6), so in group I, namely the *close kinetic chain*, has a more effective influence on improving the ability of functional activities in sufferers of knee *osteoarthritis*. **Conclusion :** There is a difference in the effect between *close kinetic chain* training and *isometric quadriceps* training on increasing functional ability in sufferers of knee *osteoarthritis*.

**Keywords :** *Close kinetic chain training , isometric quadriceps muscle training , knee osteoarthritis , Womac*

## PENDAHULUAN.

Kasus *Osteoarthritis* yang sering ditemui yaitu *Osteoarthritis* lutut karena pada sendi lutut lebih sering digunakan dalam menopang tubuh. *Osteoarthritis* pada sendi lutut terjadi karena adanya abrasi pada tulang rawan dan pembentukan tulang baru (*osteophyte*) pada permukaan sendi yang mampu menyebabkan kelemahan otot dan tendon sehingga dapat membatasi gerak dan menyebabkan nyeri (Djawas & Rachmalillah Isna, 2020).

Terapi latihan adalah salah gerakan tubuh, postur atau aktivitas fisik yang dilakukan secara sistematis dan terencana guna memberikan manfaat bagi pasien untuk memperbaiki dan mencegah gangguan, meningkatkan, mengembalikan atau menambah fungsi fisik, mencegah atau mengurangi factor resiko terkait kesehatan, mengoptimalkan kondisi kesehatan, kebugaran secara keseluruhan (Kisner C, 2016). Salah satu teknik Terapi latihan yang bisa digunakan yaitu *Closed Kinetic Chain Exercise (CKCE)* atau latihan rantai tertutup merupakan suatu latihan gerak aktif dengan bagian distal tubuh terfiksasi telapak kaki menyentuh tanah yang melibatkan koordinasi beberapa kelompok otot dan sendi serta mengaktifasi propioseptif dari telapak kaki. Pelaksanaan CKCE menekankan gerakan yang terkoordinasi baik pada setiap segmen yang terlibat dan penempatan sendi yang terkait secara fungsional oleh karena itu memerlukan pola aktivitas otot yang terkoordinasi dan berurutan untuk mengontrol sendi yang tepat. Gerakan CKCE menyerupai gerak fungsional pada aktivitas sehari hari sehingga Latihan lebih aman dan mudah dilakukan oleh pasien. Latihan CKCE memberikan manfaat dalam mengurangi nyeri, melatih otot-otot tungkai bawah sehingga akan berdampak langsung pada peningkatan aktifitas fungsional (Djawas & Rachmalillah Isna, 2020)

Sedangkan latihan *isometric* otot *quadriceps* adalah suatu jenis latihan statik kontraksi dimana saat kontraksi otot melawan tahanan tidak terjadi perubahan panjang otot dan tidak diikuti pergerakan sendi. Pada saat latihan *isometric*, gerakan yang dilakukan akan menghasilkan kekuatan otot tanpa perubahan panjang otot dan tidak menyebabkan gerakan pada sendi yang sakit. Latihan *isometric* sangat baik dan sesuai digunakan bagi penderita yang tidak dapat mentoleransi gerakan sendi berulang seperti pada kondisi osteoarthritis lutut, Latihan ini sangat baik untuk mengurangi nyeri (Kisner C, 2016).

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi eksperimental* yaitu *two group pre and post test design*, karena ada 2 kelompok yang diambil secara random dengan nomor ganjil genap sebagai subjek penelitian. Pada penelitian ini membandingkan pengaruh latihan *close kinetic chain* dengan latihan *isometric* otot *quadriceps* terhadap peningkatan kemampuan fungsional penderita *osteoarthritis* lutut. Kelompok satu subjek penelitian diberikan intervensi terapi latihan *close kinetic chain* dengan frekuensi 2 kali seminggu selama 4 minggu dan kelompok dua subjek penelitian diberikan *isometric* otot *quadriceps* dengan frekuensi 2 kali seminggu selama 4 minggu. Pengambilan data ini dilakukan pada tanggal 21 September – 21 Oktober 2023 di Poli Fisioterapi Rumah Sakit Umum Daerah Kajen Kabupaten Pekalongan.

Kriteria inklusi meliputi: (1) pasien penderita *osteoarthritis* lutut, (2) pasien usia 45 – 65 tahun, (3) pasien *osteoarthritis* lutut dengan grade 2-3, (4) pasien yang mampu memahami instruksi dengan baik, (5) pasien yang telah menyetujui bahwa sanggup dan bersedia mengikuti prosedur penelitian.

Kriteria eksklusi meliputi: (1) penderita mempunyai penyakit kardiovaskuler, (2) memiliki riwayat trauma pada lutut, (3) terdapat tanda-tanda inflamasi akut pada area sekitar lutut atau fraktur atau dislokasi atau cidera muskuloskeletal pada ekstremitas bawah, (4) riwayat post operasi lutut terakhir selama 6 bulan, (5) subjek memiliki gangguan kognitif, (6) kontraktur sendi lutut.

## HASIL

### a. Karakteristik Subjek Berdasarkan Jenis Kelamin

Pada kelompok 1 terdapat 3 subjek (30%) berjenis kelamin laki-laki dan 7 subjek (70%) berjenis kelamin Perempuan. Pada kelompok 2 terdapat 3 subjek (30%) berjenis kelamin laki-laki dan 7 subjek (70%) berjenis kelamin Perempuan. Dengan nilai  $p = 1,000$  ( $p > 0.05$ ) yang berarti tidak ada beda.

TABEL 4.1  
KARAKTERISTIK SUBJEK BERDASARKAN JENIS KELAMIN

	Jenis Kelamin				p
	F	Presentase (%)	F	Presentasi (%)	
Laki-laki (n=10)	3	30	3	30	1,000
Perempuan (n=10)	7	70	7	70	

Sumber: Data Primer,2023

b. Karakteristik Subjek Berdasarkan Usia

Kelompok usia subjek pada kelompok 1 berjumlah 10 orang dengan dengan usia minimal 48 tahun dan usia maksimal 63 tahun dengan mean 53. Sedangkan kelompok usia subjek kelompok 2 berjumlah 10 orang dengan usia minimal 45 tahun dan usia maksimal 61 tahun dengan mean 53,2. Setelah uji beda usia antara kelompok 1 & 2 didapatkan  $p = 0,938$  ( $p > 0.05$ ) yang berarti tidak ada beda.

TABEL 4.2  
KARAKTERISTIK SUBJEK BERDASARKAN USIA

Kelompok	Usia (Tahun)					p
	Min	Max	Range	Mean	Std.Dev	
1 (n=10)	48	63	15	53	5.53	0.938
2 (n=10)	45	61	16	53,2	5.84	

Sumber: Data Primer,2023

c. Karakteristik Subjek Berdasarkan Indeks Masa Tubuh

Karakteristik subjek penelitian berdasarkan indeks masa tubuh (IMT) berdasarkan WHO, dibagi menjadi 3 kriteria yaitu: indeks masa tubuh normal ( $18,5 - 25,0 \text{ kg/m}^2$ ), gemuk ringan atau obesitas I ( $25,1 - 27,0 \text{ kg/m}^2$ ) dan gemuk berat atau obesitas II ( $>27 \text{ kg/m}^2$ ).

Pada kelompok 1 didapat nilai rata rata subjek  $24.1 \text{ kg/m}^2$ . Dengan nilai minimal  $22.1 \text{ kg/m}^2$  dan nilai maksimal  $25.5 \text{ kg/m}^2$ . pada kelompok 2 didapat nilai rata rata subjek  $25.7 \text{ kg/m}^2$ . Dengan nilai minimal  $23.3 \text{ kg/m}^2$  dan nilai maksimal  $28.2 \text{ kg/m}^2$ . Dengan uji beda IMT antara kelompok 1 & 2  $p = 0,088$  ( $p > 0.05$ ) yang berarti tidak ada beda.

TABEL 4.3  
KARAKTERISTIK SUBJEK BERDASARKAN INDEK MASA TUBUH

Kelompok	Indek Masa Tubuh ( $\text{kg/m}^2$ )					p
	Min	Max	Range	Mean	Std.Dev	
1 (n=10)	21.1	25.5	1.8	24.8	0.59	0.088
2 (n=10)	23.3	28.2	4.9	25.7	1.44	

Sumber: Data Primer,2023

1. Keadaan Subjek Penelitian

a. Keadaan awal aktifitas fungsional menggunakan *the western ontario and mcmaster universities arthritis index* (WOMAC)

Hasil pengukuran sebelum perlakuan pada seluruh subjek yang mengikuti penelitian pada kelompok I didapatkan nilai minimum sebesar 27.1, nilai maksimum 54.3 dan nilai rerata  $45.6 \pm 7.61$ . sedangkan pada kelompok II didapatkan nilai minimum sebesar 26.1, nilai maksimum 48.9 dan nilai rerata  $34.5 \pm 6.11$ .

TABEL 4.4  
KEADAAN AWAL AKTIFITAS FUNGSIONAL MENGGUNAKAN (WOMAC)

WOMAC	Aktifitas Fungsional Rata Rata	
	Kelompok I	Kelompok II
Minimum	27.1	26.1
Maksimum	54.3	48.9
Mean	45.6	34.5

Std. Deviasi 7.61 6.11

Sumber: Data Primer,2023

b. Keadaan akhir aktifitas fungsional menggunakan *the western ontario and mcmaster universities arthritis index* (WOMAC)

Hasil pengukuran setelah perlakuan pada seluruh subjek yang mengikuti penelitian pada kelompok I didapatkan nilai minimum sebesar 25, nilai maksimum 52.1 dan nilai rerata  $42.2 \pm 7.55$ . sedangkan pada kelompok II didapatkan nilai minimum sebesar 23.9, nilai maksimum 46.7 dan nilai rerata  $31.9 \pm 6.06$ .

TABEL 4.5  
KEADAAN AKHIR AKTIFITAS FUNGSIONAL MENGGUNAKAN (WOMAC)

WOMAC	Aktifitas Fungsional Rata Rata	
	Kelompok I	Kelompok II
Minimum	25	23.9
Maksimum	52.1	46.7
Mean	42.2	31.9
Std. Deviasi	7.55	6.06

Sumber: Data Primer,2023

c. Selisih nilai rerata awal dan akhir aktifitas fungsional menggunakan *the western ontario and mcmaster universities arthritis index* (WOMAC)

Hasil selisih rerata WOMAC pada saat awal dan akhir kelompok I adalah 3.4 sedangkan pada kelompok II selisih rerata WOMAC pada awal dan akhir adalah 2.6

TABEL 4.6  
SELISIH NILAI RERATA AWAL DAN AKHIR AKTIFITAS FUNGSIONAL MENGGUNAKAN (WOMAC)

Rerata WOMAC	Kelompok I	Kelompok II
<i>Pre</i>	45.6	34.5
<i>Post</i>	42.2	31.9
Selisih	3.4	2.6

### A. Analisis Statistik

#### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas data hasil pengukuran WOMAC sebelum perlakuan menggunakan *shapiro-wilk test*. Pada kelompok I didapat nilai  $p = 0,055$  ( $p > 0,05$ ) dan pada kelompok II didapat nilai  $p = 0,166$  ( $p > 0,05$ ). Pada uji normalitas data hasil pengukuran WOMAC setelah perlakuan menggunakan *shapiro-wilk test* dengan hasil pada kelompok I didapat nilai  $p = 0,248$  ( $p > 0,05$ ) dan pada kelompok II didapat nilai  $p = 0,068$  ( $p > 0,05$ ). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sebaran data hasil pengukuran WOMAC pada kedua kelompok berdistribusi normal, sehingga uji beda data hasil pengukuran WOMAC menggunakan uji parametrik.

TABEL 4.7  
UJI NORMALITAS HASIL PENGUKURAN WOMAC

	Nilai p sebelum perlakuan	Keterangan	Nilai p setelah perlakuan	Keterangan
Kelompok I	0,055	Normal	0,166	Normal
Kelompok II	0,248	Normal	0,068	Normal

Sumber: Data Primer,2023

#### 2. Uji beda 2 kelompok sebelum perlakuan

Uji beda *pre test* kelompok I dan kelompok II menggunakan uji t tidak berpasangan (*independent sample t-test*), didapatkan nilai  $p = 0,002$  ( $p < 0,05$ ) yang berarti ada beda. Dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan signifikan antara kelompok Latihan *close kinetic chain* dan kelompok Latihan *isometric* otot *quadriceps*.

TABEL 4.8  
UJI BEDA 2 KELOMPOK SEBELUM PERLAKUAN

Variable	Mean	Std.Dev	p
----------	------	---------	---

Kelompok I	45,6	7,61	0,002
Kelompok II	34,1	6,11	

Sumber: Data Primer,2023

3. Uji Variabel

a. Uji hipotesis 1 (Ada pengaruh pemberian Latihan *close kinetic chain*)

Uji beda antara *pre-post* kelompok I menggunakan uji t berpasangan (*paired samples t-test*), didapatkan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) yang berarti ada beda. Dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh pemberian Latihan *close kinetic chain* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada penderita *osteoarthritis* lutut.

b. Uji hipotesis 2 (Ada pengaruh Latihan *isometric quadriceps*)

Uji beda antara *pre-post* kelompok II menggunakan uji t berpasangan (*paired samples t-test*), didapatkan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) yang berarti ada beda. Dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh Latihan *isometric* otot *quadriceps* peningkatan kemampuan fungsional pada penderita *osteoarthritis* lutut.

TABEL 4.9  
UJI BEDA PRE - POST TEST KELOMPOK I DAN KELOMPOK II

Variable	Pre test		Post test		P
	Mean	Std.Dev	Mean	Std.Dev	
Kelompok I	45,6	7,61	42,2	7,55	0,000
Kelompok II	34,5	6,11	31,9	6,06	0,000

Sumber: Data Primer,2023

c. Uji hipotesis 3 (Ada perbedaan antara kelompok Latihan *close kinetic chain* dan kelompok Latihan *isometric* otot *quadriceps*)

Uji beda *post test* kelompok I dan kelompok II menggunakan uji t tidak berpasangan (*independent sample t-test*), didapatkan nilai  $p = 0,003$  ( $p < 0,05$ ) yang berarti ada beda. Dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan signifikan antara kelompok Latihan *close kinetic chain* dan kelompok Latihan *isometric* otot *quadriceps*. Nilai yang diperoleh dari uji *different mean* pada kelompok I (selisih 3,4) lebih besar daripada kelompok II (selisih 2,6), maka pada kelompok I yaitu *close kinetic chain* memiliki pengaruh yang lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan aktivitas fungsional pada penderita *osteoarthritis* lutut.

TABEL 4.10  
UJI BEDA POST TEST KELOMPOK I DAN KELOMPOK II

Variable	Pre test		Post test		Selisih Mean	P
	Mean	Std.Dev	Mean	Std.Dev		
Kelompok I	45,6	7,61	42,2	7,55	3,4	0,003
Kelompok II	34,5	6,11	31,9	6,06	2,6	

Sumber: Data Primer,2023

**PEMBAHASAN**

Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa terdapat pengaruh pemberian latihan *close kinetic chain* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada penderita *osteoarthritis* lutut hal ini dibuktikan dengan hasil uji hipotesa *paired t test*  $p < 0,05$ .

Latihan *Close Kinetic chain* bisa meningkatkan kemampuan fungsional dikarenakan adanya Mekanisme perubahan kontraksi otot pada latihan CKC yang bertumpu pada berat tubuh memberikan pembebanan pada lebih dari satu kelompok otot yang bekerja dalam waktu yang sama baik agonis maupun antagonis dan meningkatkan aktivasi dari *propiosepsi* anggota gerak bawah, dengan demikian mengakibatkan peningkatan metabolisme, kekuatan otot dan stabilitas otot ( Gelecek, 2023). Pada prinsipnya latihan *close kinetic chain* merupakan latihan yang memperkuat otot secara bersamaan dan merupakan latihan yang bersifat fisiologis (Ahmed *et al.*, 2023).

Interaksi antara otot, kekuatan, dan *proprioception* memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan fungsional dan peningkatan kekuatan otot akan menghasilkan peningkatan kemampuan fungsional yang lebih besar. Status fungsional dan peningkatan kontrol motorik ini disebabkan oleh peningkatan stabilitas sendi, kerja sinergis dan sinkron dari kelompok otot yang dihasilkan dari gerakan berulang yang menjadi ciri aktivitas kehidupan sehari-hari (Swamy Chintada *et al.*, 2021) Terdapat pengaruh pemberian latihan *isometric* otot *quadriceps* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada penderita *osteoarthritis* lutut hal ini dibuktikan dengan hasil uji hipotesa *paired t test*  $p < 0,05$ .

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Huang, *et al.*, (2018) yang dilakukan di China dengan judul “ *Effects of Quadriceps Functional Exercise with Isometric Contraction in The Treatment of Knee osteoarthritis*” dan penelitian penelitian Yujie Xie, *et al.*, 2018, dengan judul “ *Quadriceps combined with hip abductor strengthening versus quadriceps strengthening in treating knee osteoarthritis: a study protocol for a randomized controlled trial*” yang signifikan meningkatkan kemampuan fungsional pada penderita *osteoarthritis* lutut.

Latihan isometrik otot *quadriceps* bisa meningkatkan kemampuan fungsional dikarenakan latihan isometrik *quadriceps* merupakan bentuk latihan statis yang membuat otot berkontraksi dan menghasilkan gaya tanpa perubahan yang berarti pada panjang otot dan tanpa adanya pergerakan sendi (Kisner C, 2016). Latihan isometrik *quadriceps* dapat menyebabkan munculnya mekanisme peningkatan *pumping action*, melepaskan *abnormal crosslink* pada polimodal dan mengurangi efek langsung dari peningkatan kekuatan otot yaitu cedera jaringan sekitar sendi (Rosanti, 2019).

Pada penelitian ini didapatkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh latihan *close kinetic chain* dengan latihan *isometric* otot *quadriceps* hal ini dibuktikan dengan hasil uji hipotesa *independent t test*  $p < 0,05$ . Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Isna dan Abdullah (2020), penelitian Wei Hui Ng, *et al.*, (2022), penelitian Huang, *et al.*, (2018) dan penelitian Yujie Xie, *et al.*, (2018). Dimana latihan *close kinetic chain* merupakan latihan yang melibatkan banyak otot dan sendi yang bergerak dan bekerja pada waktu yang sama. Rantai kinetik sangat bermanfaat untuk melatih otot tungkai bawah terutama untuk meningkatkan kemampuan fungsional. Karena pada prinsipnya latihan *Close Kinetic Chain* merupakan latihan yang memperkuat otot agonis dan antagonis secara bersamaan dan merupakan latihan yang lebih bersifat fisiologis pada ekstremitas bawah, dan peranan masing-masing otot itu sendiri berperan maksimal. Otot paha depan sebagai kontrak eksentrik untuk mengontrol gerakan ekstensi lutut dan secara konsentris untuk memanjangkan lutut paha belakang, dan soleus untuk menstabilkan tibia. Teknik gerakan *Close Kinetic Chain* merupakan suatu latihan gerak sesuai anatomi sendi lutut, yaitu gerak fleksi-ekstensi dan gerak yang ditujukan untuk aktivitas sehari-hari (Activity Daily Living atau ADL) seperti jongkok berdiri, dan toileting. Fleksibilitas dan kekuatan otot yang baik akan menunjang kemampuan gerak dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Dengan meningkatnya kekuatan dan kelenturan otot dan tercapainya nilai LGS akan menyebabkan terjadinya peningkatan aktivitas fungsional pada penderita *osteoarthritis* (Ahmed et al., 2023)

Sedangkan latihan isometrik *quadriceps* adalah bentuk latihan statis yang membuat otot berkontraksi dan menghasilkan gaya tanpa perubahan yang berarti pada panjang otot dan tanpa adanya pergerakan sendi (Kisner C, 2016). Latihan isometrik *quadriceps* dapat menyebabkan munculnya mekanisme peningkatan *pumping action*, melepaskan *abnormal crosslink* pada polimodal dan mengurangi efek langsung dari peningkatan kekuatan otot yaitu cedera jaringan sekitar sendi (Salah et al., 2018).

Jadi dapat disimpulkan bahwa latihan isometrik *quadriceps* hanya otot *quadriceps* saja yang berkontraksi sedangkan latihan *close kinetic chain* merupakan latihan yang memperkuat otot secara bersamaan dan merupakan latihan yang bersifat fisiologis (Ahmed et al., 2023). Sehingga latihan *close kinetic chain* akan menghasilkan efek lebih baik untuk meningkatkan kemampuan fungsional *osteoarthritis* lutut dibandingkan dengan latihan isometrik otot *quadriceps*.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan hasil penelitian tentang beda pengaruh antara latihan *close kinetic chain* dengan *isometric quadriceps* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada *osteoarthritis* lutut setelah dapat diambil kesimpulan : (1) Ada pengaruh latihan *close kinetic chain* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada penderita *osteoarthritis* lutut, (2) Ada pengaruh latihan *isometric* otot *quadriceps* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada penderita *osteoarthritis* lutut (3) Terdapat perbedaan pengaruh antara latihan *close kinetic chain* dan latihan *isometric quadriceps* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada penderita *osteoarthritis* lutut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., & Dicky Haryanto, dan. (2018). Pengaruh Infra Red, Massage Dan Mirror Exercise Pada Bell's Palsy Infra Red, Massage And Mirror Exercise Effect In Bell's Palsy. *Jurnal Fisioterapi Dan Rehabilitasi (Jfr)*, 1(2).
- Ahmed, F., Hossain, K. M. A., Islam, Md. S., Hassan, Md. N., Nahid, Z. B. S., Uddin, Md.

- K., Islam, Md. W., & Haque, Md. O. (2023). The effects of closed kinetic chain exercise on pain and physical function in patients with knee osteoarthritis: a narrative review. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, 28(1). <https://doi.org/10.1186/s43161-023-00161-8>
- Boa, A., Olagbegi, O. M., & Physiotherapist, P. (2019). Effectiveness of combined chain exercises on pain and function in patients with knee osteoarthritis. In *Bangladesh Journal of Medical Science* (Vol. 15, Issue 02).
- Dahlan, sapiyudin. (2016). *Statistik untuk kedokteran dan kesehatan* (Vol. 3). Salemba Medika.  
[https://google.co.id/books/edition/Statistik\\_untuk\\_Kedokteran\\_dan\\_Kesehatan/Abh5OaO3qIMC?hl=id&gbpv=1](https://google.co.id/books/edition/Statistik_untuk_Kedokteran_dan_Kesehatan/Abh5OaO3qIMC?hl=id&gbpv=1)
- Djawas, F. A., & Rachmalillah Isna, W. (2020). Closed Kinetic Chain Exercise efektif Dalam Meningkatkan Kemampuan Fungsional Pada Osteoarthritis Lutut. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi*, 3(2).
- Huang, L., Guo, B., Xu, F., & Zhao, J. (2018). *Effects of quadriceps functional exercise with isometric contraction in the treatment of knee osteoarthritis*.
- Ismaningsih, I. S. (2018). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus Osteoarthritis Genue Bilateral Dengan Intervensi Neuromuskuler Taping Dan Strengthening Exercise Untuk Meningkatkan Kapasitas Fungsional. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi (JIF)*, 1.
- Kisner C, C. (2016). *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques*.
- Krupa, M., & Dinesh, S. (2021). A Comparative Study to Determine the Effectiveness of Three Modes of Kinetic-Chain Exercises on Pain, Range of Motion and Functional Performance in Patients with Osteoarthritis of Knee. In *International Journal of Health Sciences and Research* ([www.ijhsr.org](http://www.ijhsr.org)) (Vol. 11, Issue 2). [www.ijhsr.org](http://www.ijhsr.org)
- Mia. (2018). *Meningkatkan kualitas hidup lansia konsep dan berbagai intervensi*.  
[https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=IWCIDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=related:\\_CgvQ5T3AmYJ:scholar.google.com/&ots=zZilKO2\\_-T&sig=hma7c6llUDswI6e9azQSB6IvepM&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=IWCIDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=related:_CgvQ5T3AmYJ:scholar.google.com/&ots=zZilKO2_-T&sig=hma7c6llUDswI6e9azQSB6IvepM&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Ng, W. H., Jamaludin, N. I., Sahabuddin, F. N. A., Ab Rahman, S., Ahmed Shokri, A., & Shaharudin, S. (2022). Comparison of the open kinetic chain and closed kinetic chain strengthening exercises on pain perception and lower limb biomechanics of patients with mild knee osteoarthritis: a randomized controlled trial protocol. *Trials*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s13063-022-06153-8>
- Nicolaas. (2021). *Gangguan interprofesional Gangguan muskuloskeletal*.
- Nurul. (2021). *Efektivitas Isometric Exercise Dan Closed Kinetic Chain Exercise Untuk Peningkatan Aktifitas Fungsional Pada Osteoarthritis Knee: Narrative Review*.
- Olagbegi, O. M., Adegoke, B. O., & Odole, A. C. (2018). Effectiveness of three modes of kinetic-chain exercises on quadriceps muscle strength and thigh girth among individuals with knee osteoarthritis. *Archives of Physiotherapy*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40945-017-0036-6>
- 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 Associacao Medica Brasileira*, 69(7). <https://doi.org/10.1590/1806-9282.20230164>
- Peni. (2020). *Hubungan Indeks Massa Tubuh (Imt) Dengan Nyeri, Kekakuan Sendi Dan Aktivitas Fisik Pada Pasien Osteoarthritis Lutut Di Poli Bedah Ortopedi Rsu Dr. Soedarso Pontianak Tahun 2013 Tanggung Jawab Yuridis Material Pada*.
- Perdana. (2020). Uji Inter-Rater Reliability Western Ontario and McMaster University (WOMAC) Osteoarthritis Index pada Pasien Osteoarthritis Knee. *Perdana*, 2.
- Pratiwi. (2020). *Histologi kedokteran dasar*.
- Pristanto, A., Wicaksono, P. P., Wicaksono, D. A., Arrasyid, D., Prahesti, Y. R., & Aulidya, S. C. (2022). Penyuluhan Upaya Pencegahan Dan Deteksi Dini Terhadap Permasalahan Nyeri Lutut Pada Petani Di Desa Jatnom. In *The 16th University Research Colloquium*.
- Ramadika. (2020). *Perbedaan Pengaruh Balance Dan Strengthening Exercise Terhadap Aktivitas Fungsional Pasien Penderita Osteoarthritis Knee Di Puskesmas Tambakboyo, Mantingan*.
- rosanti. (2019). Perbedaan Pengaruh Balance Dan Strengthening Exercise Terhadap Aktivitas Fungsional Pasien Penderita Osteoarthritis Knee Di Puskesmas Tambakboyo, Mantingan. *Rosanti*.



- Salah El-Din Mahmoud, W., Kairo, U., Elnaggar, R. K., Universitas, P., Sattam Bin Abdulaziz, S., Tinggi, I., & Kedokteran, T. (2018). *Pengaruh Latihan Latihan Isometrik terhadap Arsitektur dan Kekuatan Otot Quadriceps pada Subjek Obesitas dengan Osteoarthritis Lutut*. [www.ijmrhs.com](http://www.ijmrhs.com)
- Sembiring, S. (2018). *Diagnosis Diferensial Nyeri Lutut*. SamuelKarta.com. [https://www.google.co.id/books/edition/Diagnosis\\_Diferensial\\_Nyeri\\_Lutut/5rNVDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=lutut&pg=PT18&printsec=frontcover](https://www.google.co.id/books/edition/Diagnosis_Diferensial_Nyeri_Lutut/5rNVDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=lutut&pg=PT18&printsec=frontcover)
- Swamy Chintada, G., Meenakshi, C., & Graduate Student, P. (2021). *Comparison of Pilates Exercises and Closed Kinematic Chain Exercises on Pain, Muscle Strength and Functional Performance in Subjects with Knee Osteoarthritis Comparison of Pilates Exercises and Closed Kinematic Chain Exercises on Pain, Muscle Strength and Functional Performance in Subjects with Knee* (Vol. 5). <http://www.imedpub.com/journal-plant-breeding-agriculture/>
- Swandari, A., Siwi, K., Putri, F., Waritsu, C., & Abdullah, K. (2022). *Editor : Ifa Gerhanawati Nurul Faj'ri Romadhona*.
- Utomo, D. N. (2018). *Defek Kartilago Sendi Lutut*.