



PENGARUH CLOSED KINETIC CHAIN EXERCISE DAN OPEN KINETIC CHAIN EXERCISE TERHADAP AKTIVITAS FUNGSIONAL PADA PASIEN OSTEOARTHRITIS KNEE DI RUMAH SAKIT GRANDMED LUBUK PAKAM TAHUN 2022

Surya Syahputra Berampu

Jurusan S1 Fisioterapi, berampu555@gmail.com, STIKes Murni Teguh

ABSTRACT

Osteoarthritis is the most common degenerative condition among the elderly. Functional disorders are caused by knee osteoarthritis. A person with osteoarthritis knee typically experiences pain, stiffness, and a decrease in functional activity as a result of limited function. The purpose of this study is to compare the effects of open kinetic chain exercise and closed kinetic chain exercise on increasing functional activity in patients with osteoarthritis of the knee. This is a quasi-experimental type of study. To compare two intervention groups, a two-group pre-test post-test research design was used. In addition, WOMAC is being used to assess functional ability. Exercises should be done twice a week for four weeks. Effect analysis using the paired T-test in treatment groups 1 and 2. The paired T-test on closed kinetic chain exercise and open kinetic chain exercise yielded the same result, $P = 0.000$ ($p < 0.05$), indicating that functional ability influences before and after treatment. Meanwhile, an independent t-test resulted in a value of $p = 0.153$ ($p > 0.05$), indicating that there are differences in the influence of open kinetic chain and closed kinetic chain on increasing functional ability in patients with osteoarthritis knee. Open kinetic chain exercise and closed kinetic chain exercise have different effects on improving functional ability in people with osteoarthritis knee.

Keywords: *Open Kinetic Chain Exercise, Closed Kinetic Chain Exercise, Osteoarthritis Knee.*

Abstrak

Gangguan fungsional disebabkan oleh *Osteoarthritis knee*. Seseorang dengan *Osteoarthritis knee* biasanya mengalami rasa sakit, kekakuan, dan penurunan aktivitas fungsional sebagai akibat dari fungsi yang terbatas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan efek *open kinetic chain* dan *closed kinetic chain* pada peningkatan aktivitas fungsional pada pasien dengan *Osteoarthritis knee*. Ini adalah jenis studi kuasi-eksperimental. Untuk membandingkan dua kelompok intervensi, desain penelitian pasca-uji pra-uji dua kelompok digunakan. Selain itu, WOMAC digunakan untuk menilai kemampuan fungsional. Latihan harus dilakukan dua kali seminggu selama empat minggu. Analisis pengaruh dengan uji paired T-test pada kelompok perlakuan 1 dan 2. Uji paired T-test pada *closed kinetic chain exercise* dan *open kinetic chain exercise* di dapatkan nilai sama yaitu $P = 0.000$ ($p < 0.05$) yang berarti ada pengaruh kemampuan fungsional sebelum dan sesudah perlakuan. Sementara itu, T-test independen menghasilkan nilai $p = 0,153$ ($p > 0,05$), menunjukkan bahwa ada perbedaan pengaruh rantai kinetik terbuka dan rantai kinetik tertutup pada peningkatan kemampuan fungsional pada pasien dengan *Osteoarthritis knee*. Latihan rantai kinetik terbuka dan latihan rantai kinetik tertutup memiliki efek berbeda pada peningkatan kemampuan fungsional pada orang dengan *Osteoarthritis knee*.

Kata Kunci: *Open Kinetic Chain Exercise, Closed Kinetic Chain Exercise, Osteoarthritis Knee.*

1. PENDAHULUAN

Dengan perkembangan zaman yang semakin pesat, pola kehidupan masyarakat berubah dengan cepat. Perubahan gaya hidup yang perlu dilakukan saat ini, baik dari segi transportasi maupun pola makan, turut berkontribusi terhadap perkembangan *Osteoarthritis knee* [1]. Penurunan aktivitas fisik yang berhubungan

Received April 30, 2022; Revised Mei 2, 2022; Accepted Mei 22, 2022

Surya Syahputra Berampu/ Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan Indonesia Vol 2 No. 2 (2022) hal 06-12 dengan kelebihan berat badan dapat menyebabkan peningkatan stres pada sendi lutut, terutama sendi penyangga tubuh khususnya pada sendi lutut [2]. Salah satu perubahan fisik yang terjadi pada orang penderita OA salah satunya adalah penurunan keseimbangan baik statis maupun dinamis. Hal ini dipengaruhi oleh perubahan struktural pada jaringan sendi yaitu: kartilago sendi, cairan sinovial, dan ligament disekitar persendian [3].

Menurut studi epidemiologi menunjukkan bahwa *osteoarthritis knee* mempengaruhi 10-15% dari populasi dunia, dengan kejadian 60% pada pria di atas usia 65 dan 70% pada wanita. *Osteoarthritis* salah satu bentuk *arthritis* yang paling umum, mempengaruhi 15% dari populasi dunia [4]. *Osteoarthritis* knee lutut merupakan penyebab utama dari morbiditas, gangguan aktivitas fisik dan kualitas hidup seseorang yang buruk, terutama pada orang yang berusia di atas 45 tahun, dan memiliki dampak sosial dan ekonomi yang signifikan [5].

Menurut *World Health Organization (WHO)* tahun 2017, *Osteoarthritis Knee* menduduki peringkat ke-11 penyakit di dunia yang dapat mengganggu aktivitas fungsional dan menimbulkan masalah utama dalam sistem kesehatan global. Di Asia, China dan India menduduki peringkat 2 teratas sebagai negara dengan epidemiologi *Osteoarthritis knee* [6].

Osteoarthritis Knee adalah penyakit sendi kronis yang paling umum dan penyebab utama kecacatan, Prevalensi OA lutut di Indonesia, mencapai 5% pada usia <40 tahun, 30% pada usia 40-60 tahun, dan 65% pada usia > 61 tahun [7]. Data survei kesehatan dasar (Riskesdas 2016) merupakan hasil dari wawancara pada usia ≥ 15 tahun. Prevalensi rata-rata penyakit sendi/rematik sebesar 24,7%. Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) memiliki prevalensi OA tertinggi yaitu sekitar 33,1% dan provinsi dengan prevalensi terendah adalah Riau yaitu sekitar 9% sedangkan di Jawa Timur angka Prevalensi sangat tinggi yaitu sekitar 27% [1].

Osteoarthritis Knee adalah penyakit sendi kronis yang paling umum dan itu sangat memberikan kontribusi atau kecacatan, penurunan aktivitas fungsional, dan hilangnya kemandirian pada lansia [8]. Kemampuan fungsional merupakan salah satu yang digunakan untuk menentukan kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas tertentu yang berkaitan dengan rutinitas kehidupan sehari-hari yang terintegrasi dalam lingkungan aktivitasnya [9].

Menurut *OARSI Guidelines* (2016), terapi latihan gerak aktif yang dapat digunakan untuk kasus *Osteoarthritis knee* termasuk *open kinetic chain exercise* dan *close kinetic chain exercise* [8].

Penanganan *osteoarthritis knee* dengan intervensi *closed kinetic chain exercise* dan *open kinetic chain exercise* belum diterapkan di RS Grandmed Lubuk Pakam di karenakan di ruangan Poliklinik Fisioterapi masih menerapkan modalitas *Infra Red* dan *manual therapy*.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah penelitian yaitu: Apakah *Closed Kinetic Chain Exercise* dan *Open Kinetic Chain Exercise* berpengaruh Terhadap Aktivitas Fungsional Pada Pasien *Osteoarthritis Knee* Di Rumah Sakit Grandmed.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian *closed kinetic chain exercise* dan *open kinetic chain exercise* terhadap aktivitas fungsional pada pasien *Osteoarthritis Knee* di Rumah Sakit Grandmed Lubuk Pakam.

2. METODE

2.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang dirancang dengan penelitian Quasi experiment [10]. Melalui pendekatan two group pre-test dan post-test yang digunakan dalam membandingkan antara dua kelompok intervensi. Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit GrandMed Lubuk Pakam mulai bulan Maret sampai dengan bulan Mei 2022.

2.2. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini sebanyak 26 orang. Sampel yang dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi dengan menggunakan teknik purposive sampling. Jumlah sampel yang diperoleh adalah 18 orang.

2.3. Metode Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode pengumpulan Data Primer data diperoleh oleh peneliti langsung melalui responden yang datang langsung ke Poliklinik Fisioterapi RS. Grandmed Lubuk Pakam dan data sekunder melalui jurnal-jurnal dari peneliti terdahulu.

2.4. Metode Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis data dengan Analisa *Univariat* dan Analisa *Bivariat*.

2.4.1. Analisa *Univariat*

Responden yang digunakan peneliti berjumlah 18 orang yang dibagi menjadi 2 kelompok yang menderita *osteoarthritis knee* dan telah memenuhi syarat menjadi responden dengan ketentuan yang telah dibuat [10].

2.4.2. Analisa *Bivariat*

Data dianalisis untuk perhitungan *bivariat* ini menggunakan *paired sample t-test* dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Sebelum dilakukan *paired sample t-test* dilakukan terlebih dahulu uji normalitas data. Jika data berdistribusi normal dilanjutkan dengan uji *paired sample t-test*, jika data tidak normal maka dilakukan uji *wilcoxon*. Apabila $p \text{ Value} \leq \alpha = 0,05$ maka hipotesa pada penelitian ini diterima yaitu ada pengaruh pemberian *closed kinetic chain exercise* dan *open kinetic chain exercise* terhadap aktivitas fungsional pada pasien *Osteoarthritis Knee* di rumah sakit Grandmed [10].

3. HASIL

3.1. Analisa Univariate

Tabel 1. Distribusi frekuensi faktor usia pada pasien *osteoarthritis knee*

Karakteristik responden	Kelompok closed kinetic chain exercise		Kelompok open kinetic chain exercise	
	n	%	n	%
Umur				
a 41-45	3	33.3%	1	11.1%
b 46-50	3	33.3%	1	11.1%
c 51-55	2	22.2%	5	55.5%
d 56-60	1	11.1%	2	22.2%
Total	9	100%	9	100%

Berdasarkan tabel 1, menjelaskan bahwa jumlah responden berdasarkan umur 41-45 pada kelompok closed kinetic chain exercise adalah sebanyak 3 orang (33.3%) dan pada kelompok open kinetic chain exercise sebanyak 1 orang (11.1%). Umur 46-50 pada kelompok closed kinetic chain exercise 3 orang (33.3%) dan pada kelompok open kinetic chain exercise sebanyak 1 orang (11.1%). Umur 51- 55 pada kelompok closed kinetic chain exercise 2 orang dan kelompok open kinetic chain exercise sebanyak 5 orang (55.6%). Sedangkan pada umur 56-60 pada kelompok closed kinetic chain exercise sebanyak 1 orang (11.1%) dan kelompok open kinetic chain exercise sebanyak 2 orang (22.2%)

Tabel 2. Karakteristik Responden berdasarkan jenis kelamin

Karakteristik responden	Kelompok closed kinetic chain exercise		Kelompok open kinetic chain exercise	
	f	%	f	%
Jenis Kelamin				
Laki-laki	3	33.3%	5	55.4%
Perempuan	6	66.6%	4	44.6%
Total	9	100%	9	100%

Berdasarkan tabel 2, diketahui jumlah responden berdasarkan jenis kelamin laki-laki pada kelompok *closed kinetic chain exercise* adalah 3 orang (33.3%) dan pada perempuan sebanyak 6 orang (66.7%). Sedangkan pada jenis kelamin laki-laki pada kelompok *closed kinetic chain exercise* sebanyak 5 orang (55.4%) dan pada perempuan sebanyak 4 orang (44.6%).

Tabel 3. Total skor WOMAC sebelum diberikan intervensi *closed kinetic chain*

Total Score WOMAC	Kelompok <i>closed kinetic chain exercise</i>	
	n	%
39	3	33.3%
40	1	11.1%
42	2	22.2%
44	1	11.1%
45	1	11.1%
48	1	11.1%
Total	9	100%

Berdasarkan tabel 3, menjelaskan bahwa total skor WOMAC dengan skor 39 yang di rasakan responden sebelum di lakukan intervensi kelompok intervensi *closed kinetic chain exercise* adalah sebanyak 3 orang (33.3%), skor 40 sebanyak 1 orang (11.1%), skor 42 sebanyak 2 orang (22.2%), skor 44 sebanyak 1 orang (11.1%), skor 45sebanyak 1 orang 1.1%) dan skor 48 sebanyak 1 orang (11.1%).

Tabel 4. Total skor WOMAC sebelum diberikan intervensi *open kinetic chain*

Total Score WOMAC	Kelompok <i>closed kinetic chain exercise</i>	
	n	%
31	1	11.1%
33	2	22.2%
35	1	11.1%
36	1	11.1%
38	1	11.1%
41	1	11.1%
42	1	11.1%
44	1	11.1%
Total	9	100%

Berdasarkan tabel 4, menjelaskan bahwa total skor WOMAC dengan skor 31 yang dirasakan responden sebelum di berikan intervensi *open kinetic chain exercise* adalah sebanyak 1 orang (11.1%), skor 33 sebanyak 2 orang (22.2%), skor 35 sebanyak 1 orang (11.1%), skor 36 sebanyak 1 orang (11.1%), skor 38 sebanyak 1 orang (11.1%), skor 41 sebanyak 1 orang (11.1%), skor 42 sebanyak 1 orang (11.1%), dan skor 44 sebanyak 1 orang (11.1%).

Tabel 5. Total skor WOMAC sesudah diberikan intervensi *closed kinetic chain*

Total Score WOMAC	Kelompok <i>closed kinetic chain exercise</i>	
	n	%
20	1	11.1%
23	1	11.1%
26	1	11.1%
27	1	11.1%
27	2	22.2%
28	1	11.1%
31	1	11.1%
38	1	11.1%
Total	9	100%

Berdasarkan tabel 5, menjelaskan bahwa total skor WOMAC dengan skor 20 yang dirasakan responden sesudah di berikan intervensi *closed kinetic chain exercise* sebanyak 1 orang (11.1%). Skor 23 sebanyak 1 orang skor 28 sebanyak 1 orang (11.1%), skor 31 sebanyak 1 orang (11.1%), dan dengan skor 38 sebanyak 1 orang (11.1%).

Tabel 6. Total skor WOMAC sesudah diberikan intervensi *open kinetic chain*

Total Score WMAC	Kelompok <i>closed kinetic chain exercise</i>	
	<i>n</i>	%
14	2	22.2%
15	1	11.1%
17	1	11.1%
24	1	11.1%
25	1	11.1%
27	1	11.1%
28	1	11.1%
39	1	11.1%
Total	9	100%

Berdasarkan tabel 6, menjelaskan bahwa total skor WOMAC dengan skor 14 yang dirasakan sesudah diberikan intervensi *open kinetic chain exercise* adalah sebanyak 2 orang (22.2%), skor 15 sebanyak 1 orang (11.1%), skor 17 sebanyak 1 orang (11.1%), skor 24 sebanyak 1 orang (11.1%), skor 25 sebanyak 1 orang (11.1%), skor 27 sebanyak 1 orang (11.1%), skor 28 sebanyak 1 orang (11.1%). Dan skor 34 sebanyak 1 orang (11.1%).

Tabel 7. Total skor WOMAC sebelum dan sesudah diberikan intervensi *closed kinetic chain exercise*

Total score	Mean	Std deviation
Sebelum perlakuan	41.61	3.297
Sesudah perlakuan	27.32	4.994

Berdasarkan tabel 7, menjelaskan selisih hasil sebelum dan sesudah pemberian intervensi kelompok *closed kinetic chain exercise* yaitu mean sebelum 41.61 total peningkatan score WOMAC std deviation 3.297. dan hasil mean sesudah 27.32 total peningkatan score WOMAC dengan std deviation 4.994.

Tabel 8. Total skor WOMAC sebelum dan sesudah diberikan intervensi *open kinetic chain exercise*

Total score	Mean	Std deviation
Sebelum	37.00	4.231
Sesudah	22.34	8.607

Berdasarkan tabel 8, menjelaskan selisih hasil sebelum dan sesudah pemberian intervensi kelompok *open kinetic chain exercise* yaitu mean sebelum 37.00 total peningkatan skor WOMAC std deviation 4.231. dan hasil mean sesudah 22.34 total peningkatan skor WOMAC dengan std deviation 8.607.

3.2. Analisa Bivariate

Tabel 9. Selisih total score WOMAC pada kelompok intervensi *open kinetic chain exercise* dan kelompok intervensi *closed kinetic chain exercise*

	Total perlakuan <i>open kinetic chain exercise pre-test</i> – total perlakuan <i>open kinetic chain exercise post test</i>	Total perlakuan <i>closed kinetic chain exercise pre-test</i> – total perlakuan <i>closed kinetic chain exercise post test</i>
Nilai signifikansi	.000	.000

Berdasarkan Tabel 9, menunjukkan hasil *asym.sig.(2-tailed)* berdasarkan total perlakuan *pre-test* dan *post-test* dilakukan intervensi berupa perlakuan kelompok intervensi *open kinetic chain exercise* dan *closed kinetic chain exercise*. Perlakuan intervensi kelompok intervensi *open kinetic chain exercise* hasil uji statistik dengan menggunakan uji *paired sample T-test* pada kelompok perlakuan di peroleh nilai signifikan ($p = 0.000 \leq \alpha = 0.05$) dan pada perlakuan intervensi kelompok intervensi *closed kinetic chain exercise* hasil uji statistik dengan menggunakan uji *paired sample T-test* pada kelompok perlakuan diperoleh nilai signifikan ($p = 0,000 \leq \alpha = 0.05$) sehingga hipotesis di terima ada pengaruh pemberian *open kinetic chain exercise* dan *closed kinetic chain exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada pasien *osteoarthritis knee* di poliklinik fisioterapi Rumah Sakit Grandmed Lubuk Pakam.

Tabel 10. Selisih total score WOMAC sesudah perlakuan pada kelompok *intervensi open kinetic chain exercise* dan *closed kinetic chain exercise*

Selisih Post	Mean	Std. Deviation	Uji Nomogen	Uji Beda
Kelompok <i>intervensi closed kinetic chain exercise post test</i>	27.32	4.994	5 4 0.072	55.4% 44.6% 0.153
Kelompok <i>intervensi open kinetic chain exercise post test</i>	22.34	8.607		

Berdasarkan tabel 10, menggunakan uji beda kelompok independen setelah dilakukan uji normalitas pada selisih nilai WOMAC kedua kelompok di dapatkan nilai *independent Test* $p = 0.153$ ($p > 0.153$) besar dari 0.05 yang berarti bahwa ada perbedaan yang bermakna pada aktivitas fungsional pada kelompok 1 dan kelompok 2 dengan *intervensi closed kinetic chain exercise* lebih baik secara signifikan dibandingkan *kelompok intervensi open kinetic chain exercise* dalam meningkatkan kemampuan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis knee*, dilihat dari selisih mean antara kelompok *intervensi closed kinetic chain exercise* dan kelompok *intervensi open kinetic chain exercise*. Kelompok *intervensi closed kinetic chain exercise* mempunyai selisih mean 27.32 lebih besar dari pada kelompok *open kinetic chain exercise* yang mempunyai selisih mean 22.34.

4. PEMBAHASAN

4.1. Karakteristik Responden

Berdasarkan umur pada kelompok *open kinetic chain exercise*, pasien *osteoarthritis knee* paling banyak berusia 51-55 tahun (55.5%) pada umur 56-60 tahun (22.2%), pada umur 41-45 tahun (11.1%) dan pada umur 46-50 tahun (11.1%). Sedangkan pada kelompok *closed kinetic chain exercise* paling banyak berusia 41-45 (33.3%), umur 46-50 tahun (33.3%), umur 51-55 tahun (22.2%), umur 56-60 tahun (11.1%). Asumsi peneliti bahwa dengan penambahan usia seseorang makin beresiko untuk terkena peradangan atau pun pengapuran pada sendi, khususnya pada sendi lutut adalah sendi yang paling banyak menopang berat badan.

4.2. Pengaruh sebelum dan sesudah kelompok *intervensi open kinetic chain exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada penderita *osteoarthritis knee*.

Berdasarkan hasil penelitian sebelum dilakukan pemberian *closed kinetic chain exercise* diketahui nilai rata-rata score WOMAC sebesar 41.61 dengan SD = 3.297. sedangkan sesudah pemberian *closed kinetic chain exercise* diketahui rata-rata total score WOMAC sebesar 27.32 dengan SD = 4.994. Hasil uji statistic di peroleh nilai $p\text{-value } \alpha < (0.000 < 0.05)$, maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh sebelum dan sesudah pemberian *closed kinetic chain exercise* terhadap aktivitas fungsional pada penderita *osteoarthritis knee*.

4.3. Pengaruh sebelum dan sesudah kelompok *intervensi open kinetic chain exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada penderita *osteoarthritis knee*.

Berdasarkan hasil penelitian sebelum dilakukan pemberian *open kinetic chain exercise* di ketahui nilai rata-rata skor WOMAC sebesar 37.00 dengan SD = 4.231. sedangkan sesudah pemberian *open kinetic chain exercise* diketahui rata-rata total score WOMAC sebesar 22.34 dengan SD = 8.607. Hasil uji statistic di peroleh nilai $p\text{-value } \alpha < (0.000 < 0.05)$, maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh sebelum dan sesudah pemberian *open kinetic chain exercise* terhadap aktivitas fungsional pada penderita *osteoarthritis knee*.

Pendapat peneliti bahwa pemberian *intervensi closed kinetic chain exercise* dan *open kinetic chain exercise* sama-sama berpengaruh dalam peningkatan aktivitas fungsional pada penderita *osteoarthritis knee* karena nilai $p\text{-value } \alpha < (0.000 < 0.05)$ yang artinya H_a di terima dan H_0 di tolak dimana ada perbedaan tingkat kemampuan fungsional sebelum dan sesudah pemberian *intervensi open kinetic chain*. Hasil penelitian ini ditemukan terdapat perbedaan pengaruh *open kinetic chain exercise* dengan *closed kinetic chain exercise* terhadap peningkatan kemampuan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis knee* dari hasil rata-rata di dapat kan hasil *closed kinetic chain exercise* memiliki pengaruh lebih besar dibandingkan dengan *open kinetic chain exercise*.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pengaruh pemberian *closed kinetic chain exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional dengan uji *paired sample t-test* didapatkan nilai $p=0.000$ atau $p\text{ value} <0.05$ artinya adanya pengaruh sebelum dan sesudah diberikan *intervensi closed kinetic chain exercise* terhadap aktivitas fungsional. Pengaruh pemberian *open kinetic chain exercise* terhadap aktivitas fungsional dengan uji statistik dengan uji *paired sample t-test* di dapatkan nilai $p=0.000$ atau $p\text{ value} <0.05$. Perbedaan pengaruh antara *open kinetic chain exercise* dan *closed kinetic chain exercise* terhadap aktivitas fungsional dengan uji *independent T-test* didapatkan nilai $p=0.153$.

Saran untuk peneliti berikutnya menggunakan jumlah sampel yang lebih besar dari penelitian ini dan waktu penelitian yang lebih lama dari penelitian ini agar hasil yang didapatkan lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Kesehatan, "Perbedaan Antara Intervensi Short Wave Diathermy Dengan Cryotherapy Terhadap Skala Fungsi Penderita Osteoarthritis Lutut. Elly Mayangsari, Rahmad **, Nately Diana Binti Razali," vol. 7, no. September, pp. 167–172, 2020.
- [2] M. Hafizh and T. A. Kusuma, "Gambaran Kualitas Hidup Dan Tingkat Kecemasan Pasien Osteoarthritis Lutut Di Instalasi Rehabilitasi Medik Rsup Dr. Kariadi Semarang," *J. Kedokt. Diponegoro*, vol. 4, no. 4, pp. 1252–1260, 2015.
- [3] V. Fatmawati, "A IMT Berpengaruh Terhadap Gangguan Fungsional Pada Penderita Osteoarthritis Knee Di Ranting Aisyiyah Palbapang Barat, Bantul, Yogyakarta," *J. Fisioter. dan Rehabil.*, vol. 5, no. 2, pp. 133–140, 2021, doi: 10.33660/jfrwhs.v5i2.143.
- [4] S. F. . M. F. Ismaningsih and S. F. Iit Selviani, "Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus Osteoarthritis Genue Bilateral dengan Intervensi Neuromuskuler Taping dan Strengthening Exercise Untuk Meningkatkan Kapasitas Fungsional," *J. Ilm. Fisioter.*, vol. 1, no. 02, pp. 38–46, 2018.
- [5] C. E. Boom and O. Widyapuspita, "Tatalaksana Perioperatif pada Pasien dengan Cardiac Implantable Electronic Devices (Cieds) atau Alat Elektronik Kardiovaskular Implan (Aleka)," *JAI (Jurnal Anesthesiol. Indones.*, vol. 11, no. 2, p. 81, 2019, doi: 10.14710/jai.v11i2.24714.
- [6] R. Arismunandar, "The relations between obesity and osteoarthritis knee in elderly patients," *Med. J. Lampung Univ.*, vol. 4, no. 5, pp. 110–116, 2019.
- [7] W. R. Isna and F. Abdullah, "Closed Kinetic Chain Exercise efektif Dalam Meningkatkan Kemampuan Fungsional Pada Osteoarthritis Lutut," *J. Ilm. Fisioter.*, vol. 3, no. 2, pp. 1–7, 2020, doi: 10.36341/jif.v3i2.1379.
- [8] D. Primorac *et al.*, "Knee Osteoarthritis: A Review of Pathogenesis and State-Of-The-Art Non-Operative Therapeutic Considerations.," *Genes (Basel)*, vol. 11, no. 8, Jul. 2020, doi: 10.3390/genes11080854.
- [9] K. Khairurizal, "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," *Nusant. Med. Sci. J.*, vol. 4, no. 2, p. 55, 2019, doi: 10.20956/nmsj.v4i2.6564.
- [10] S. S. Perdana, A. H. Safitri, Nabila, and N. A. Martopo, "Uji Inter-Rater Reliability Western Ontario and McMaster University (WOMAC) Osteoarthritis Index pada Pasien Osteoarthritis Knee," *J. Kesehat.*, vol. 13, no. 2, pp. 131–135, 2020.