

**PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS *OSTEOARTHRITIS*
LUTUT *BILATERAL*
DI RSUD Dr. SOEHADI PRIJONEGORO**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Diploma III
pada Jurusan Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan**

Disusun Oleh :

DELA PINGITA NADIA KHULSUM

J100130075

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III FISIOTERAPI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2016

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS *OSTEOARTHRITIS*
LUTUT *BILATERAL*
DI RSUD Dr. SOEHADI PRIJONEGORO**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

DELA PINGITA NADIA KHULSUM
J100130075

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Surakarta, 2 Juli 2016
Pembimbing



(Maskun Pudjianto, SMPH., M. Kes)

HALAMAN PENGESAHAN

PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS *OSTEOARTHRITIS*
LUTUT *BILATERAL*
DI RSUD Dr. SOEHADI PRIJONEGORO

OLEH

DELA PINGITA NADIA KHULSUM
J100130075

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Sabtu, 2 Juli 2016
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji

Nama terang

Penguji I : Maskun Pujianto, SMPH., M. Kes

Penguji II : Umi Budi Rahayu, S.Fis, S.Pd., M.Kes

Penguji III : Totok Budi Santoso, S.FT., MPH

Tanda Tangan

()
()
()

Disahkan Oleh

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surakarta



()
(Dr. Suwaji, M. Kes)

NIK. 195311231983031002

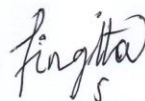
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar diploma di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 2 Juli 2016

Penulis



DELA PINGITA NADIA KHULSUM

J100130075

**PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS *OSTEOARTHRITIS*
LUTUT *BILATERAL* DI RSUD Dr. SOEHADI PRIJONEGORO**

Abstrak

Latar Belakang : *Osteoarthritis* adalah penyakit progresif yang menggambarkan kegagalan perbaikan kerusakan sendi, keadaan ini dipicu oleh stress abnormal pada *intra-articular*. Yang menimbulkan nyeri sebagai faktor utama penyebab masalah keterbatasan gerak, penurunan kekuatan otot, spasme otot hingga penurunan aktivitas fungsional.

Tujuan : Untuk mengetahui manfaat penggunaan *Infra Red (IR)*, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, dan latihan *quadriceps bench* pada kasus *osteoarthritis* lutut *bilateral*.

Hasil : Setelah dilakukan terapi sebanyak 6 kali didapatkan adanya penurunan derajat nyeri diam $T_1 : 2$ menjadi $T_6 : 1$, nyeri tekan $T_1 : 6$ menjadi $T_6 : 3$, nyeri gerak $T_1 : 6$ menjadi $T_6 : 3$, adanya peningkatan lingkup gerak sendi (LGS) pada lutut kanan gerak aktif $T_1 : S : 0^\circ-0^\circ-125^\circ$ menjadi $T_6 : S : 0^\circ-0^\circ-140^\circ$, lutut kanan gerak pasif $T_1 : S : 0^\circ-0^\circ-140^\circ$ menjadi $T_6 : S : 0^\circ-0^\circ-142^\circ$, lutut kiri gerak aktif $T_1 : S : 0^\circ-0^\circ-130^\circ$ menjadi $T_6 : S : 0^\circ-0^\circ-138^\circ$, lutut kiri gerak pasif $T_1 : S : 0^\circ-0^\circ-140^\circ$ menjadi $T_6 : S : 0^\circ-0^\circ-145^\circ$, adanya peningkatan kekuatan otot m. hamstring kanan $T_1 : 3-$ menjadi $T_6 : 4$, m. hamstring kiri $T_1 : 3-$ menjadi $T_6 : 5$, m. quadriceps kanan $T_1 : 4$ menjadi $T_6 : 5$, m. quadriceps kiri $T_1 : 4$ menjadi $T_6 : 5$, adanya peningkatan aktivitas fungsional lutut $T_1 : 34$ menjadi $T_6 : 18$.

Kesimpulan : Pemberian modalitas *Infra Red (IR)*, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, dan latihan *quadriceps bench* pada kasus *osteoarthritis* lutut *bilateral* dapat menurunkan nyeri, meningkatkan lingkup gerak sendi, meningkatkan kekuatan otot, dan meningkatkan aktivitas fungsional lutut.

Kata Kunci : *Osteoarthritis* lutut *bilateral*, *Infra Red (IR)*, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, dan Latihan *Quadriceps Bench*.

Abstract

Background : *Osteoarthritis* is a progressive disease that illustrates the failure of repair joint damage, this situation is triggered by abnormal stress on *intra-articular*, painful as the main factors causing the problem limited mobility, decreased muscle, muscle spasm until decrease functional activity.

Objective : To find out the benefits of the use of *Infra Red (IR)*, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, and *quadriceps bench* exercise in the case of *osteoarthritis* knee *bilateral*.

Result : After treatment for 6 times found a decrease in the degree of pain silent $T_1 : 2$ to $T_6 : 1$, tenderness $T_1 : 6$ to $T_6 : 3$, and pain motion $T_1 : 6$ to $T_6 : 3$, an increased range of motion (LGS) in knee dextra joint active movement $T_1 : S : 0^\circ-0^\circ-125^\circ$ to $T_6 : S : 0^\circ-0^\circ-140^\circ$, knee dextra joint pasive movement $T_1 : S : 0^\circ-0^\circ-140^\circ$ to $T_6 : S : 0^\circ-0^\circ-142^\circ$, knee sinistra joint active movement $T_1 : S : 0^\circ-0^\circ-130^\circ$ to $T_6 : S : 0^\circ-0^\circ-138^\circ$, knee sinistra joint pasive movement $T_1 : S : 0^\circ-0^\circ-140^\circ$ to $T_6 : S : 0^\circ-0^\circ-145^\circ$, an increased muscle strengthening of m. hamstring dextra $T_1 : 3-$ to $T_6 : 4$, m. hamstring sinistra $T_1 : 3-$ to $T_6 : 5$, m. quadricpes dextra $T_1 : 4$ to $T_6 : 5$, m. quadricpes sinistra $T_1 : 4$ to $T_6 : 5$, and an increased functinal activity of knee $T_1 : 34$ to $T_6 : 18$.

Conclution : After granting modalities *Infra Red (IR)*, *Transcutaneus Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, and *quadricpes bench* exercise in the case of osteoarthritis knee bilateral can reduce the degree of pain, increased range of motion (LGS), increased muscle strengthening, and enhance the functional activity of the knee joint.

Keywords : *Osteoarthritis* knee bilateral, *Infra Red (IR)*, *Transcutaneus Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, and *Quadricpes bench* exercise.

1. PENDAHULUAN

The Osteoarthritis Research Society International Disease State Working mendefinisikan *osteoarthritis* adalah penyakit *progresif* yang menggambarkan kegagalan perbaikan kerusakan sendi, keadaan ini dipicu oleh stress abnormal pada *intra-articular* (Hocghberg, 2013).

Faktor risiko *Osteoarthritis* dapat dibedakan menjadi dua, yaitu (1) faktor predisposisi yang terdiri atas faktor-faktor pada diri seseorang yang memungkinkan mengalami *osteoarthritis* (termasuk demografi pasien), (2) faktor biomekanis terkait gaya yang menyebabkan peningkatan beban pada sendi penopang beban tubuh (Kelley, 2006).

Sendi lutut merupakan sendi yang digunakan untuk menumpu berat badan saat berjalan, naik turun tangga, berdiri dari jongkok, dan aktivitas lainnya sehingga dapat mempengaruhi aktivitas kehidupan manusia. Dengan demikian sendi lutut mudah mengalami *osteoarthritis* yang dapat menyebabkan nyeri saat beraktivitas. Nyeri merupakan masalah yang tidak dapat dihindari dan faktor utama dari berbagai masalah yang terjadi dari keadaan *osteoarthritis* lutut seperti keterbatasan gerak sendi, penurunan kekuatan otot, spasme otot, penurunan

stabilitas sendi dan kekakuan sendi hingga penurunan aktivitas fungsional pasien. Dengan mengatasi permasalahan nyeri maka masalah lain yang terjadi dapat diatasi atau dihilangkan. Melakukan aktivitas keseharian tanpa memerlukan bantuan orang lain merupakan tujuan pemberian terapi pada keadaan *osteoarthritis* lutut.

Modalitas yang digunakan pada kasus ini adalah *Infra Red* (IR), *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS), dan terapi latihan. *Infra Red* (IR) digunakan untuk bertujuan mengurangi atau menghilangkan rasa nyeri, rileksasi otot, vasodilatasi pembuluh darah. Sedangkan *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) akan mengaktifasi serabut saraf yang berdiameter besar dan menghasilkan impuls antidromik yang berdampak mengurangi nyeri (Parjoto, 2006).

Terapi latihan yang digunakan adalah latihan *quadricep bench* yang digunakan untuk penguatan otot *quadriceps* dan *hamstring*. Jenis latihan yang berulang-ulang sesuai dosis dapat meningkatkan gerak sendi, meningkatkan stabilitas, dan menurunkan *imklamsi subkodral* dikapsul sehingga mengurangi nyeri.

2. STUDI KASUS

Keterangan umum penderita dengan nama Ny. Hr, usia 55 tahun, perempuan, agama Islam, sebagai ibu rumah tangga, alamat Kadipeso, Sambirejo, Kerjo, Krajan, Sragen dan no. RM: 449607.

Diagnosa fisioterapi

Impairment: nyeri pada kedua lutut, bertambah saat bergerak dari jongkok/duduk ke berdiri dan sebaliknya, keterbatasan lingkup gerak sendi knee, spasme otot *hamstring* dan otot *quadriceps*, penurunan kekuatan otot fleksor dan ekstensor kedua lutut.

Functional limitation: gangguan saat bergerak dari jongkok atau duduk ke berdiri dan sebaliknya, gangguan saat sholat, toileting, mencuci karena nyeri akan muncul saat jongkok, kesulitan naik-turun tangga.

Disability: Kegiatan lingkungan sosial yang terganggu dari kasus ini : pasien tidak dapat mengikuti kegiatan sholat berjamaah di masjid lingkungannya, pasien tidak dapat mengikuti kegiatan jalan sehat dan senam.

Pelaksanaan fisioterapi

Infra Red (IR): penempatan lampu IR diatas paha pasien dengan jarak 60 cm dan tegak lurus terhadap area terapi, waktu 15 menit.

Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS): pasang elektrode sesuai channel 1 dan channel 2 pada kedua lutut pasien secara kontraplanar, waktu 15 menit, arus TENS, atur waktu 15 menit, intensitas sesuai toleransi pasien (kesemutan kuat tapi nyaman)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Pasien dengan nama Ny. Hr berusia 55 tahun dengan diagnosa *osteoarthritis* lutut *bilateral*, setelah mendapatkan terapi sebanyak enam kali mengalami perkembangan sebagai berikut:

3.1.1 Penurunan nyeri dengan menggunakan VDS

Tabel Evaluasi Pemeriksaan Nyeri Lutut

Terapi ke-	T ₁		T ₂		T ₃		T ₄		T ₅		T ₆	
	dx	sn	dx	sn	dx	sn	dx	sn	dx	sn	dx	sn
Nyeri diam	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
Nyeri tekan	6	5	6	5	5	5	5	4	4	4	3	3
Nyeri gerak	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3

3.1.2 Peningkatan LGS dengan menggunakan goneometer

Tabel Evaluasi Pemeriksaan LGS

Terapi ke-	T ₁		T ₂		T ₃	
	dx	sn	dx	sn	dx	sn

Gerak aktif	0°-0°-125°	0°-0°-130°	0°-0°-125°	0°-0°-130°	0°-0°-128°	0°-0°-138°
Gerak pasif	0°-0°-140°	0°-0°-140°	0°-0°-140°	0°-0°-140°	0°-0°-140°	0°-0°-142°

Terapi ke-	T ₄		T ₅		T ₆	
	dx	sn	dx	sn	dx	sn
Gerak aktif	0°-0°-128°	0°-0°-138°	0°-0°-133°	0°-0°-140°	0°-0°-138°	0°-0°-140°
Gerak pasif	0°-0°-140°	0°-0°-142°	0°-0°-142°	0°-0°-142°	0°-0°-145°	0°-0°-142°

3.1.3 Peningkatan kekuatan otot dengan menggunakan MMT

Tabel Evaluasi Pemeriksaan Kekuatan Otot

Terapi ke-	T ₁		T ₂		T ₃		T ₄		T ₅		T ₆	
	dx	sn	dx	sn	dx	sn	dx	sn	dx	sn	dx	sn
Grup otot fleksor	3-	3-	3-	3	3-	3	3	4	3	4	3	4
Grup otot ekstensor	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5

3.1.4 Peningkatan aktivitas fungsional dengan menggunakan Skala Jette

Tabel Pemeriksaan Aktivitas Fungsional

	Nilai normal	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
Jumlah skor	15	34	34	33	25	24	18

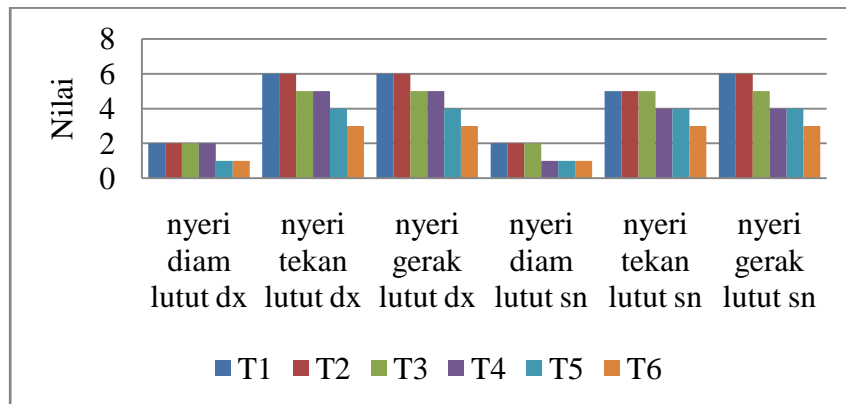
3.2 Pembahasan

1. Nyeri

Penggunaan TENS, IR, dan latihan *Quadriceps Bench* untuk mengurangi nyeri pada pasien *Osteoarthritis* lutut *bilateral* terbukti efektif. Sesuai dengan teori yang di jelaskan Parjoto (2006), mekanisme terjadinya pengurangan nyeri menggunakan TENS konvensional melalui mekanisme segmental akan menutup gerbang dan membloking transmisi impuls dari serabut aferen nosiseptor. Menurut Kisner (2012), *Infra Red* menghasilkan efek *mild heating* yang dapat mengurangi nyeri melalui terbuangnya sisa-sisa metabolisme yang menumpuk di jaringan.

Saat dilakukan latihan *quadriceps bench* yang berulang pada kontaksi otot akan menyebabkan kekuatan otot meningkat, tekanan pada sendi akan menyebar atau tidak terfokus pada satu sisi atau pada satu titik dan nyeri diharapkan akan berkurang (Payton, 2008).

Evaluasi Pemeriksaan Nyeri Lutut

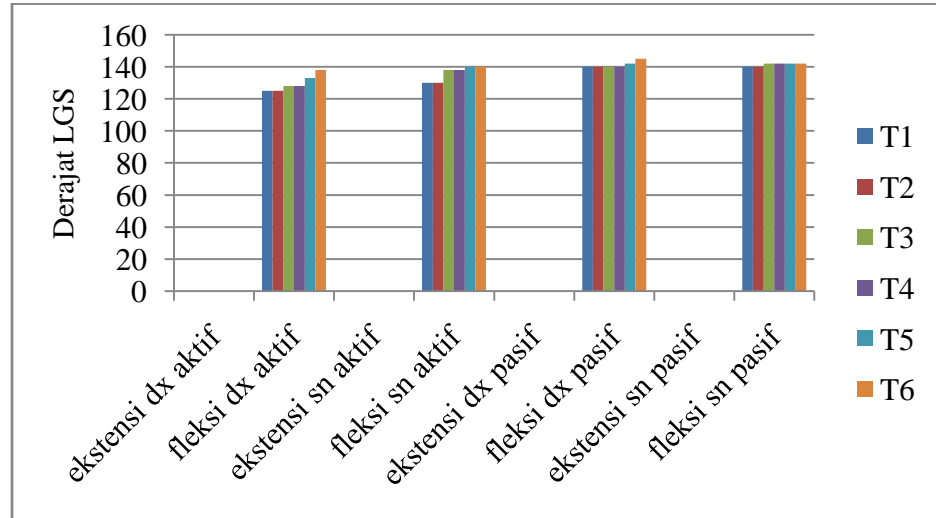


Dari grafik di atas didapat bahwa ada penurunan nyeri dimana nilai nyeri diam pada lutut kanan dan kiri T1: 2 menjadi T6: 1, sedangkan pada lutut kanan nilai nyeri tekan pada T1: 6 menjadi T6: 3, lutut kiri nilai nyeri tekan pada T1: 5 menjadi T6: 3 dan nilai nyeri gerak pada lutut kanan dan kiri pada T1: 6 dan T6: 3.

2. LGS

Dalam kasus *Osteoarthritis* lutut *bilateral*, keterbatasan lingkup gerak sendi terjadi karena adanya nyeri. Adanya peningkatan lingkup gerak sendi disebabkan oleh penurunan nyeri (Thomson dkk, 1991). Dengan berkurangnya nyeri, maka hambatan dari lingkup gerak sendi akan berkurang, sehingga terjadi peningkatan lingkup gerak sendi.

Evaluasi Pemeriksaan LGS Lutut

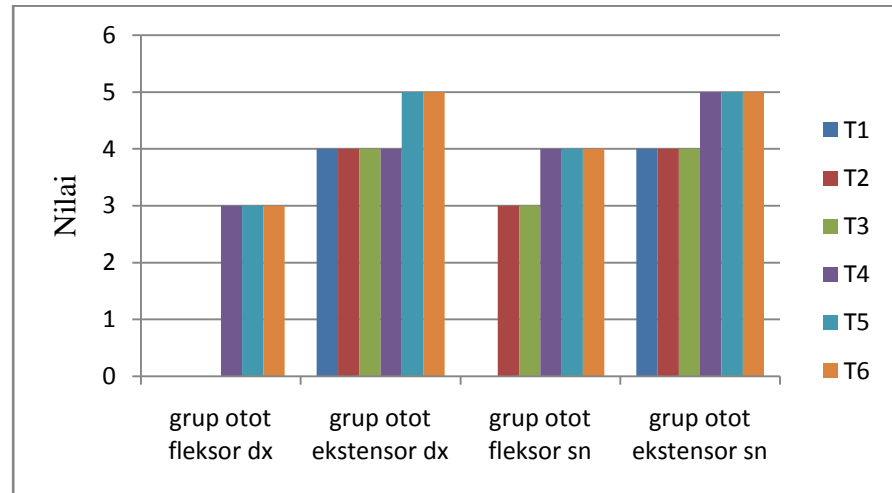


Dari grafik diatas didapatkan adanya peningkatan LGS sendi lutut kanan gerak aktif T1: S: 0°-0°-125° menjadi T6: S: 0°-0°-138° dan gerak pasif T1: S: 0°-0°-140° menjadi T6: S: 0°-0°-145°. Sedangkan sendi lutut kiri gerak aktif T1: S: 0°-0°-130° menjadi T6: S: 0°-0°-140° dan gerak pasif T1: S: 0°-0°-142° menjadi T6: S: 0°-0°-142°.

3. Kekuatan Otot

Dalam kasus ini terjadi peningkatan kekuatan otot penggerak sendi lutut dapat terjadi dengan dilakukannya latihan *Quadriceos Bench* yang banyak menggunakan gerakan aktif yang di ulang dan dilakukan secara rutin sehingga memungkinkan terjadinya peningkatan kekuatan otot. Ganong (2008), bahwa dengan terapi latihan secara aktif dapat meningkatkan kekuatan otot karena suatu gerakan pada tubuh selalu diikuti oleh kontraksi otot, kontraksi otot tergantung dari banyaknya motor unit yang terpasang. Dengan demikian kekuatan otot dan daya tahan ototpun menjadi meningkat.

Evaluasi Pemeriksaan Kekuatan Otot

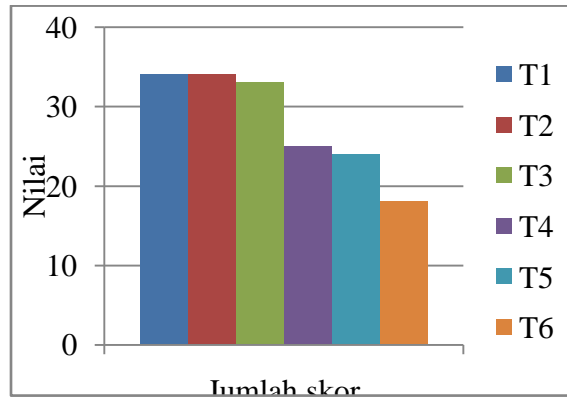


Dari grafik diatas didapatkan hasil adanya peningkatan kekuatan otot grup otot fleksor dx T1: 3- menjadi T6: 3 dan grup otot ekstensor dx T1: 4 menjadi T6: 5. Sedangkan grup otot fleksor sn T1: 3- menjadi T6: 4 dan grup otot ekstensor T1: 4 menjadi T6: 5.

4. Aktivitas fungsional

Infra Red, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation dan latihan *Quadriceps Bench* memberikan efek pada peningkatan aktifitas fungsional pada kondisi *Osteoarthritis* lutut *bilateral* karena dengan adanya pengurangan nyeri, peningkatan LGS, dan peningkatan kekuatan otot yang merupakan masalah pasien sehingga aktifitas fungsional juga meningkat.

Pemeriksaan Aktivitas Fungsional



Dari grafik diatas didapatkan adanya peningkatan aktivitas fungsional T1: 34 (ketergantungan sedang) menjadi T6: 18 (ketergantungan ringan).

4. PENUTUP

Berdasarkan rumusan masalah yang dibahas oleh penulis, maka dapat dibuat kesimpulan dari penulisan ini yaitu sebagai berikut:

Berdasarkan rumusan masalah yang dibahas, dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan modalitas IR, TENS, dan latihan *quadriceps bench* pada penatalaksanaan fisioterapi terhadap kasus *osteoarthritis* lutut *bilateral* dapat mengurangi nyeri.
2. Penggunaan modalitas IR, TENS, dan latihan *quadriceps bench* pada penatalaksanaan fisioterapi terhadap kasus *osteoarthritis* lutut *bilateral* dapat meningkatkan lingkup gerak sendi (LGS) lutut.
3. Penggunaan modalitas latihan *quadriceps bench* pada penatalaksanaan fisioterapi terhadap kasus *osteoarthritis* lutut *bilateral* dapat meningkatkan kekuatan grup otot fleksor dan ekstensor lutut.
4. Penggunaan modalitas IR, TENS, dan latihan *quadriceps bench* pada penatalaksanaan fisioterapi terhadap kasus *osteoarthritis* lutut *bilateral* dapat meningkatkan aktivitas fungsional.

PERSANTUNAN

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT, atas doa dan dukungan dari orang-orang tercinta sehingga penyusunan Publikasi Ilmiah ini bisa terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan rasa bahagia saya ucapkan rasa syukur dan terimakasih saya kepada:

1. Allah SWT, karena atas karunia-Nya Karya Tulis Ilmiah ini dapat tersusun dan terselesaikan dengan baik dan dalam waktu yang tepat.
2. Ayah dan ibu saya, yang telah memberikan dukungan moral dan material serta doa yang terus mengalir pada setiap proses perjalanan hidup saya.
3. Dosen pembimbing, penguji, dan pengajar, yang selama ini telah meluangkan waktunya untuk mengarahkan dan memberikan bimbingan kepada saya.
4. Rekan-rekan tersayang, terimakasih atas dukungan dan semangat kalian. Terimakasih untuk canda tawa, tangis, dan perjuangan yang kita jalani bersama.

Terimakasih untuk semua, akhirnya saya persembahkan Publikasi Ilmiah ini untuk kalian orang-orang yang saya sayangi. Semoga Publikasi Ilmiah ini dapat bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Demey, S., and James ,W (ed). 2010. *Theory, Guiddance and Good Practice for Training*. Europe: FEDEC.
- Ganong, W. F. 2008. *Asuhan Keperawatan pada Klien dengan Gangguan Sistem Persarafan*. Jakarta: Salemba Medika

- Goldring SR, Goldring MB. 2006. *Clinic aspects, pathology, and pathophysiology of osteoarthritis*. *Muskuloskelet Neuronal Interact*. 2006. 6(4):376-8.
- Hocghberg, M.C. 2013. *Osteoarthritis: New Approaches*. *Medicographia*. 2013. XXXV(02), p.140-41.
- James, J, Baker, C & Swain, H. 2008. *Prinsip-prinsip Sains untuk Keperawatan*. EMS: Jakarta.
- Kalian, H., dan Alwi, I. 2014. *Dioagnosis dan Penatalaksanaan Osteoarthritis*. Jakarta: IRA.
- Kelley, M.T. 2006. *Nonsurgical management of osteoarthritis of the knee*. *JAAPA*; 19; p. 26-33.
- Kertia, N., Asdie, A.H., Rochmah, W. and Marsetyawarr. 2011. *Berbagai Keluhan Fisik Yang Dialami Pasien Osteoarthritis Akibat Terapi Natrium Diklofenak Dibandingkan Kurkuminoid Ekstra Rimpang Kunyit*. *Bulletin Of Health Research*. IX(03), p.146.
- Kisner, Carolyn & Colby, Lynn Allen. 2007. *Theraupetic Exercise Foundations and Techniques 5th Edition*. Philadhelpia: F.A Davis Company.
- Kisner, Carolyn & Colby, Lynn Allen. 2012. *Theraupetic Exercise Foundations and Techniques 8th Edition*. Philadhelpia: F.A Davis Company.
- Kuntoro, Heru P. 2010. *Penatalaksanaan Fisioterapi pada Kondisi Osteoarthritis*. Kediri: Temu Ilmiah IFI.
- Lorenz, D.S., Reiman, M.P., Walker, J.C. 2010. *Periodization : Current review and suggested implementation for athletic and rehabilitation*. *Sports Therapy*. 2, p. 509-518.
- Parjoto, Slamet. 2006a. *Assesment Fisioterapi pada OA Sendi Lutut*. Semarang: TITAFI XV.
- _____. 2006b. *Terapi Listrik untuk Modulasi Nyeri. Ikatan Fisioterapi Indonesia Cabang Semarang*. Semarang.
- Payton, C.J., Bartlett, R.M. 2008. *Biomechanical evaluation of movement in sports and exercise*. The British Association of Sports and Exercise Science Guidelines. Oxon : Routledge.

Sumual, A.S., Danes, V.R. dan Lintong, F., 2013. *Pengaruh Berat Badan Terhadap Gaya Gesek dan Timbulnya Osteoarthritis Pada Orang Diatas 45 Tahun Di RSUP PROF. DR. R. D. KANDAOU MANADO*. Jurnal e-Biomedik (eBM), I(1), PP.140-46.

Solomon L. 2010. *Osteoarthritis*. In: Jamieson G, Naish F, editors. *Apley's system of orthopedics and fractures*. 9th ed. London: Hodder Arnold; 2010: p. 85-102.

Spector, T., Porcheret, M., Prasannan, C., Teweleit, R., and Rahman, A. 2013. *Arthritis Research UK: Conditions Osteoarthritis of Knee*. England: Copeman House.

Williams, Lippincott dan Wilikins. 2011. *Normal anatomy and Biomechanics of Knee*. Sport Med Arthrosc Rev. Volume 19, Number 2, Juni 2011: p. 82-92.