

Penatalaksanaan Fisioterapi pada Kondisi Total Hip Replacement Sinistra dengan Infrared, Massage Gun, dan Terapi Latihan

Farid Rahman¹✉, Zannuba Alifah Chafsoh¹, Annida Fathya¹, Ferry Teguh Wibowo², Ilham Setya Budi³

¹ Department of Fisioterapi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

² Klinik Physiobuild Ngawi, Indonesia

³ Instalasi Rehabilitasi Medis, Fisioterapi, RSUD M. Sani, Kepulauan Riau, Indonesia

✉ farid.rahman@ums.ac.id

Abstract

The Hip Joint is a joint that acts as a multi-axial, and ball and socket joint where the upper body is balanced during standing and walking. The balance and stability provided allows movement to be performed during daily activities. The hip joint can move in flexion, extension, abduction, adduction, internal rotation, and external rotation. The hip joint often experiences several problems, both degenerative and non-degenerative, such as fractures and osteoarthritis of the hip. Total Hip Replacement (THR) is one of the most cost-effective and consistently successful surgical procedures. THR is a form of surgery to replace the joint with a prosthesis in the hip joint which is expected to produce pain relief, functional recovery, and improve quality of life. In post-THR patients there are changes in joint and muscle function and ligaments due to decreased strength. In addition, postoperative pain and limitation of motion also arise. The limitation of motion experienced by post THR patients can interfere with functional activities and gait for up to two years after surgery. Physiotherapy programs in the case of THR can improve patient mobility, help prevent complications that can arise as a result of post THR. Measurements were made using NRS, MMT, Goniometer, and Midline to determine the development of the subject. Through the single case study design method, the patients in this study have filled out informed consent to be subjects in this study. The purpose of this study was to determine the effect of physiotherapy management on post operative THR conditions with Infrared, Massage Gun, and Exercise Therapy. In this study the authors obtained results in the form of decreased pain, decreased edema, increased range of motion of the joints, and no increase in muscle strength.

Keywords: Total Hip Replacement; Physiotherapy; Infrared; Massage Guns; Exercise Therapy

Penatalaksanaan Fisioterapi pada Kondisi Total Hip Replacement Sinistra dengan Infrared, Massage Gun, dan Terapi Latihan

Abstrak

Hip Joint merupakan sendi yang berperan sebagai sendi multi-axial, dan ball and socket di mana tubuh bagian atas seimbang selama berdiri dan berjalan. Keseimbangan dan stabilitas yang diberikan memungkinkan gerakan yang dilakukan selama beraktivitas sehari-hari. Hip joint dapat bergerak pada gerakan fleksi, ekstensi, abduksi, adduksi, internal rotasi, dan eksternal rotasi. Sendi hip seringkali mengalami beberapa masalah baik yang bersifat degenerative maupun non-degeneratif, seperti fracture, dan osteoarthritis pada hip. Total Hip Replacement (THR) adalah salah satu operasi penangan yang paling hemat biaya dan sukses secara konsisten. THR merupakan salah satu bentuk operasi untuk mengganti sendi dengan protase pada hip joint yang

diharapkan dapat menghasilkan penghilang rasa sakit, pemulihan fungsional, dan peningkatan kualitas hidup. Pada pasien post THR terjadi perubahan fungsi sendi dan otot serta ligamen karena kekuatan yang menurun. Selain itu juga timbul rasa nyeri dan keterbatasan gerak pasca operasi. Keterbatasan gerak yang dialami pasien post THR dapat mengganggu aktivitas fungsional serta gaya berjalan sampai dua tahun setelah operasi. Program Fisioterapi dalam kasus THR dapat meningkatkan mobilitas pasien, membantu mencegah komplikasi yang dapat timbul akibat post THR. Pengukuran yang dilakukan menggunakan NRS, MMT, Goniometer, dan Midline untuk mengetahui perkembangan subjek. Melalui metode rancangan studi kasus tunggal, pasien dalam penelitian ini telah mengisi informed consent untuk dijadikan subjek dalam penelitian ini. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui efek manajemen fisioterapi pada kondisi post operasi THR dengan infrared, massage gun, dan terapi latihan. Pada penelitian ini penulis mendapatkan hasil berupa penurunan nyeri, penurunan oedema, peningkatan lingkup gerak sendi, dan tidak adanya peningkatan pada kekuatan otot.

Kata kunci: Total Hip Replacement; Fisioterapi; Infrared; Massage Gun; Terapi Latihan

1. Pendahuluan

Fraktur Intertrocantor merupakan salah satu fraktur yang paling sering diderita oleh pasien usia lanjut, dan insidennya terus meningkat setiap tahun. Di antara pasien lanjut usia yang mengalami fraktur hip, *fraktur intertrochantor* menyumbang lebih dari 60-70% kasus dengan tingkat kematian tahunan 15-20% [1]. Selain itu THR juga menjadi pengobatan yang efektif bagi pasien dengan kondisi arthritic hip (Liu et al, 2015) [2]. Total Hip Replacement merupakan salah satu bentuk operasi untuk mengganti sendi dengan *protase* pada *hip joint* dikarenakan proses infeksi, *osteoarthritis*, osteoporosis, atau *fraktur*. THR diharapkan dapat menghasilkan penghilang rasa sakit, pemulihan fungsional, dan peningkatan kualitas hidup [3]. THR merupakan prosedur rekonstruksi hip yang paling umum dilakukan dan hampir dilakukan oleh satu juta orang di seluruh dunia dan digambarkan akan tumbuh lebih cepat [4].

Indikasi dilakukannya THR yaitu nyeri pinggul berat saat gerak dan penumpuan beban serta keterbatasan gerak yang nyata akibat kerusakan sendi dan hilangnya *kartilago articular* sehubungan dengan *osteoarthritis*, *rheumatoid arthritis* atau *traumatic, spondilolitis ankilosing*, atau *osteonecrosis (necrosis avascular)*, menyebabkan gangguan fungsi, dan penurunan kualitas hidup terkait kesehatan. Selain itu, adanya *fraktur* yang tidak menyatu atau tidak stabil atau *deformitas* pinggul, dan adanya tumor tulang [5]. Kontraindikasi THR yaitu infeksi sendi aktif, infeksi atau *sepsis* sistemik, *osteomyelitis* kronis, *neuropati* sendi pinggul, paralisis berat pada otot di sekitar sendi (Kisner dan Colby 2012) [5]. Komplikasi THR dapat dipengaruhi oleh usia, jenis kelamin, kualitas tulang, dan penyakit penyerta [6]. Salah satunya yaitu Deep Vein Trombosis (DVT) merupakan komplikasi yang relative sering. Selain DVT, komplikasi lainnya yaitu dislokasi dan fraktur [6].

Pada kondisi post THR akan ditemui berbagai macam gangguan seperti nyeri diam, nyeri tekan, dan nyeri gerak pada hip joint, adanya *spasme* pada *M. Quadriceps*, *M. Hamstring*, *M. Gastrocnemius*, dan *M. Gluteus Maximus*, keterbatasan lingkup gerak sendi pada *hip joint*, dan terdapat bengkak pada tungkai atas hingga tungkai bawah. Selain itu, pada kondisi post THR juga dapat menurunkan aktivitas fungsional seperti kesulitan untuk duduk, berdiri, berjalan, maupun toileting. Sekitar 33% pasien tidak melakukan hobi yang sebelumnya dapat dilakukan dan aktivitas fisik dikarenakan adanya rasa takut.

Kondisi ini dapat terjadi karena rasa takut dan dalam melaksanakan pemulihan setelah operasi kurang progresif [7].

Peran Fisioterapi dalam kasus THR adalah meningkatkan mobilitas pasien, membantu mencegah komplikasi seperti subluksasi dan penyakit *tromboemboli* [8]. Fisioterapi berperan dalam kondisi post THR pada 1 hari hingga 6 minggu pasca operasi. Modalitas fisioterapi yang digunakan dalam upaya menyelesaikan problematika pada pasien Total Hip Replacement berupa Infra Red, *massage gun*, dan pemberian *terapi latihan*. Infra Red merupakan gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang 750 – 400.000 nm dan frekuensi 4×10^{14} dan $7,5 \times 10^{11}$ Hz. Infra Red memberikan efek termal pada area yang disinari sehingga mengakibatkan vasodilatasi yang meningkatkan sirkulasi darah dan menyebabkan suplai oksigen dan nutrisi pada area tersebut sehingga membantu mengurangi rasa sakit [9]. *Massage gun* digunakan dengan tujuan untuk meningkatkan fleksibilitas dan kinerja, dan untuk mempercepat pemulihan. Penggunaan *massage gun* dapat menyebabkan perubahan fisiologis berupa peningkatan aliran darah, perubahan neurologis berupa pengurangan persepsi nyeri, dan perubahan psikologis berupa peningkatan relaksasi [10].

Pada penelitian [11] mengutip penelitian Dwi Putri Puspita Handayani tahun 2019 yang berjudul “Penatalaksanaan Infra Red dan Isometric Exercise Untuk Mengurangi Nyeri Sendi Hip Dekstra Pada Kasus Post Operasi Fracture Collum Femur Dengan Pemasangan Austin Moore Prothese (AMP) Di RSUD Dr. Moewardi Surakarta” membuktikan bahwa pemberian Infra Red dan *isometric exercise* mendapatkan hasil penurunan derajat nyeri dan peningkatan ROM. Terapi latihan dapat bermanfaat dalam mengurangi rasa nyeri, dapat memelihara atau menambah lingkup gerak sendi, meningkatkan kekuatan otot serta meningkatkan aktivitas kemampuan fungsional sehingga diharapkan pasien dapat beraktivitas seperti semula [12]. Pada penelitian Akhmad Alfajri Amin, Suci Amanati, dan Tedi Siswanto tahun 2018 yang berjudul “Pengaruh Terapi Latihan Pada Post Total Hip Replacement Et Causa Neglected Close Fracture Neck Femur” membuktikan bahwa pemberian terapi latihan dapat meningkatkan kemampuan aktivitas fungsional dan penurunan derajat nyeri yang signifikan [13].

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode berupa rancangan studi kasus tunggal. Pasien dalam penelitian ini telah mengisi Informed Consent untuk dijadikan subjek dalam penelitian. Data diperoleh dari wawancara, pemeriksaan, dan penatalaksanaan fisioterapi. Penelitian ini berlangsung di Klinik Physiobuild Ngawi dengan satu subjek penelitian yang diberikan intervensi fisioterapi berupa Terapi Latihan dan modalitas seperti Infra Red dan *Massage Gun* dengan waktu observasi selama 2 minggu dan dievaluasi sebanyak 2 kali.

KASUS

Subjek

Seorang pria berusia 62 tahun yang bekerja sebagai seorang supir. Setelah melakukan operasi THR, Tn. E mengeluhkan nyeri pada pangkal paha sebelah kiri, terdapat oedema sepanjang tungkai atas hingga tungkai bawah. Pasien juga kesulitan untuk miring kanan, miring kiri, duduk, berdiri, dan berjalan secara mandiri. Selain itu pasien juga merasakan kesulitan BAB. Pada tanggal 24 Juli 2022 pasien jatuh dari tangga saat mengecat tembok di rumah dengan ketinggian kurang dari 1 meter. Pasien jatuh dengan posisi miring ke kiri langsung kontak dengan lantai. Kemudian pasien

mengeluhkan nyeri pada pangkal paha kiri. Pasien dibawa ke RSUD dr Soeroto Ngawi, kemudian dirujuk ke RS Karima Utama Surakarta dan dilakukan operasi Total Hip Replacement. Setelah operasi pasien masih mampu melakukan aktivitas seperti biasa. Selama perawatan di rumah pasien mulai tirah baring, pasien juga mengeluhkan pusing, serta terdapat rasa nyeri untuk bergerak.

Hasil pemeriksaan inspeksi statis didapatkan kaki kiri tampak *oedem* dari tungkai atas hingga tungkai bawah, terdapat *incisi* pada *M. Gluteus Maximus Sinistra*, pasien tampak menahan rasa sakit, pasien tampak menggunakan walker saat berdiri. Pada pemeriksaan inspeksi dinamis didapatkan pasien tampak kesulitan menggerakkan *hip joint* ke arah *fleksi, ekstensi, abduksi, adduksi, eksorotasi, dan endorotasi*. Sedangkan pada pemeriksaan palpasi didapatkan teraba spasme pada *M. Quadriceps, M. Gastrocnemius, M. Hamstring, M. Gluteus Maximus*, terdapat pitting oedem pada kaki kiri dari pangkal paha hingga tungkai bawah.

Waktu Pelaksanaan

Intervensi Fisioterapi diberikan dalam 1 kali sesi terapi setiap minggunya dan dilaksanakan selama 2 minggu, dimulai tanggal 10 Agustus 2022 hingga 18 Agustus 2022. Dengan menggunakan infrared, massage gun, dan terapi latihan diharapkan dapat mengurangi nyeri, mengurangi oedem, meningkatkan lingkup gerak, dan meningkatkan kekuatan otot.

Tahapan Studi

Tahapan studi dilaksanakan dengan rangkaian yang meliputi : Pada pertemuan pertama tanggal 10 Agustus 2022, penulis melakukan anamnesis dengan menelusuri riwayat penyakit pasien dan pemeriksaan objektif untuk menentukan diagnosis fisioterapi. Pemeriksaan meliputi tanda-tanda vital, inspeksi, palpasi, gerak dasar, *Numeric Rating Scale (NRS)*, *Manual Muscle Testing (MMT)*, *Goniometer*, dan *Antropometri*. Selanjutnya, penulis menentukan diagnosis fisioterapi berdasarkan metode ICF yang meliputi impairment, functional limitation, dan participation restriction. Dilanjutkan dengan pemberian intervensi fisioterapi sesuai dengan diagnosis fisioterapi. Intervensi fisioterapi yang dipilih adalah Infra Red, *massage gun*, dan terapi latihan berupa mobilisasi sendi, *pumping exercise, stretching*, dan latihan transfer ambulasi. Sesi terapi dilaksanakan sebanyak 1 kali seminggu dalam rentang waktu 2 minggu. Sehingga total terapi adalah 2 kali dengan parameter evaluasi menggunakan NRS, *goniometer*, MMT, dan pengukuran *antropometri* menggunakan *midline*.

3. Hasil dan Pembahasan

Tn. E berusia 62 tahun dengan keluhan utama nyeri pada *hip joint* dikarenakan post Total Hip Replacement diberikan intervensi fisioterapi berupa Infra Red, *massage gun*, dan terapi latihan berupa mobilisasi sendi, *pumping exercise, stretching*, dan latihan transfer ambulasi sebanyak 2 kali dengan frekuensi 1 kali seminggu. Pemberian intervensi fisioterapi dengan program tersebut bertujuan untuk mengatasi problematika fisioterapi berupa nyeri diam, nyeri tekan, nyeri gerak, penurunan lingkup gerak sendi, penurunan kekuatan otot, *oedem*, dan penurunan aktivitas fungsional.

Aktivitas yang terganggu adalah miring kanan, miring kiri, duduk, berdiri, dan berjalan. Selain itu terdapat keterbatasan dalam bersosialisasi seperti kerja bakti, sholat berjamaah di masjid, dan melakukan pekerjaannya sebagai seorang supir.

Setelah dilakukan intervensi fisioterapi dengan modalitas Infra Red dan Terapi Latihan sebanyak 2 kali didapatkan hasil sebagai berikut :

- a. Terdapat penurunan nyeri pada area *hip joint*.
- b. Tidak terdapat peningkatan kekuatan otot.
- c. Terdapat peningkatan lingkup gerak sendi.
- d. Terdapat penurunan *oedem*.

1. Evaluasi Nyeri berdasarkan *Numeric Rating Scale* (NRS)

Evaluasi nyeri pada penelitian ini menggunakan *Numeric Rating Scale* yang hasilnya disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Evaluasi Nyeri dengan NRS

NYERI	T1	T2
Nyeri Diam	7/10	5/10
Nyeri Tekan	8/10	6/10
Nyeri Gerak	9/10	7/10

Berdasarkan Tabel 1, terdapat penurunan skala nyeri diam pada hip joint. Pada sesi pertama (T1), skala nyeri pada hip joint dari skala 7 turun menjadi 5 pada sesi ke dua (T2) setelah diberikan intervensi terapi sebanyak 2 kali. Penurunan skala nyeri juga didapatkan pada nyeri tekan. Pada sesi pertama (T1), skala nyeri pada hip joint dengan skala 8 turun menjadi 6 pada sesi ke dua (T2). Pada nyeri gerak juga mengalami penurunan pada sesi pertama (T1) dari skala 9 menjadi skala 7 pada sesi ke dua (T2). Hal ini didukung oleh penelitian Anna Maulidia Khairunnisa dan Eko Budi Prasetyo tahun 2020 yang berjudul “Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kondisi “Total Hip Replacement” Dengan Modal Infra Merah Dan Terapi Latihan DI RS Orthopedi Dr. R. Soeharso Surakarta” membuktikan bahwa pemberian Infra Red dapat mengurangi nyeri pada kondisi Total Hip Replacement . Hasil dari pengurangan nyeri pada penelitian ini juga didukung dari penelitian Konrad et al., (2020) [8] bahwa *massage gun* dapat mengurangi nyeri, meningkatkan aliran darah, dan meningkatkan relaksasi.

2. Kekuatan Otot Berdasarkan *Manual Muscle Testing* (MMT)

Evaluasi kekuatan otot pada penelitian ini menggunakan *Manual Muscle Testing* dan hasilnya disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Pengukuran Kekuatan otot dengan *Manual Muscle Testing* (MMT).

REGIO	GERAKAN	HASIL	
		T1	T2
Hip	Fleksi	2	2
	Ekstensi	2	2
	Adduksi	2	2
	Abduksi	2	2
	Eksorotasi	2	2
	Endorotasi	2	2

Berdasarkan tabel 2, tidak terdapat peningkatan kekuatan otot pada semua gerakan hip joint. Hal ini berbanding terbalik dengan buku yang dibuat oleh

Carolyn Kisner dan Lynn Allen Colby (2012) [3] bahwa terapi latihan dapat meningkatkan kekuatan otot.

3. Lingkup Gerak Sendi Berdasarkan *Goniometer*

Evaluasi lingkup gerak sendi pada penelitian ini menggunakan *Goniometer* dan hasilnya disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Pengukuran Lingkup Gerak Sendi dengan *Goniometer*

GERAKAN	SINISTRA		DEXTRA	
	T1	T2	T1	T2
Ekstensi-fleksi	S. 0°-0°-90°	S. 5°-0°-90°	S.15°-0°-125°	S.15°-0°-125°
Abduksi-Adduksi	F. 40°-0°-0°	F. 40°-0°-0°	F.45°-0°-15°	F.45°-0°-15°
Eksorotasi-Endorotasi	R. 40°-0°-0°	R. 45°-0°-0°	R.45°-0-45°	R.45°-0-45°

Berdasarkan Tabel 3 terdapat peningkatan lingkup gerak sendi pada gerakan *ekstensi hip* dengan lingkup gerak 0° pada sesi pertama (T1) menjadi 5° pada sesi ke dua (T2). Pada gerakan *fleksi hip* tidak terdapat peningkatan lingkup gerak sendi dikarenakan gerak *fleksi hip* >90° merupakan kontraindikasi pada *post Total Hip Replacement*. Pada gerakan *abduksi hip* tidak terdapat peningkatan lingkup gerak sendi. Pada gerakan *adduksi hip* tidak terdapat peningkatan lingkup gerak sendi dikarenakan gerak *adduksi hip* merupakan kontraindikasi pada *post Total Hip Replacement*. Pada gerakan *eksorotasi* dan *endorotasi* hip juga tidak terdapat peningkatan lingkup gerak sendi. Karena *endorotasi* merupakan kontraindikasi pada *post Total Hip Replacement*.

Hasil dari peningkatan lingkup gerak sendi ini didukung oleh penelitian Prihantoro Larasati Mustiko dan Arif Pristianto (2021) [14] yang berjudul “Program *Exercise Therapy* dan Edukasi pada Pasien Post Hip *Arthroplasty* di Ruang Rawat Inap RS Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso” bahwa pemberian terapi latihan dan edukasi secara terprogram dapat meningkatkan mobilitas dan kepercayaan diri pasien. Namun pada penelitian tersebut Terapi Latihan yang diberikan berupa *ankle pumping*, *single leg bridging*, latihan transfer, *gait training*, dan latihan ambulasi. Sedangkan penelitian ini memberikan terapi latihan berupa *ankle pumping*, mobilisasi sendi, *stretching*, dan latihan transfer ambulasi. Meskipun terdapat sedikit perbedaan terapi latihan, tetapi dapat dikatakan hasil tersebut mendukung penelitian ini.

4. Pengukuran *Oedem* Berdasarkan *Midline*

Evaluasi *oedem* pada penelitian ini menggunakan *Goniometer* dan hasilnya disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Pengukuran *Oedem* Berdasarkan *Midline*

LETAK	HASIL PENGUKURAN	
	T1	T2
Tuberositas Tibia	31	30
5 cm di bawah Tuberositas Tibia	34	33
10 cm di bawah Tuberositas Tibia	29	28
15 cm di bawah Tuberositas Tibia	30	29
20 cm di bawah Tuberositas Tibia	23	22
25cm di bawah Tuberositas Tibia	20	19
30 cm di bawah Tuberositas Tibia	20	19

Berdasarkan Tabel 4, terdapat penurunan *oedema* pada lingkaran *Tuberositas Tibia* dari 31 cm pada sesi pertama (T1) menjadi 30 cm pada sesi ke dua (T2). Pada lingkaran 5 cm di bawah *Tuberositas Tibia* terdapat penurunan *oedema* dari 34 cm pada sesi pertama (T1) menjadi 33 cm pada sesi ke dua (T2). Pada lingkaran 10 cm di bawah *Tuberositas Tibia* terdapat penurunan *oedema* dari 29 cm pada sesi pertama (T1) menjadi 28 cm pada sesi ke dua (T2). Pada lingkaran 15 cm di bawah *Tuberositas Tibia* terdapat penurunan *oedem* dari 30 cm pada sesi pertama (T1) menjadi 29 cm pada sesi ke dua (T2). Pada lingkaran 20 cm di bawah *Tuberositas Tibia* terdapat penurunan *oedem* dari 23 cm pada sesi pertama (T1) menjadi 22 cm pada sesi ke dua (T2). Pada lingkaran 25 cm di bawah *Tuberositas Tibia* terdapat penurunan *oedem* dari 20 cm pada sesi pertama (T1) menjadi 19 cm pada sesi ke dua (T2). Pada lingkaran 30 cm di bawah *Tuberositas Tibia* terdapat penurunan *oedem* dari 20 cm pada sesi pertama (T1) menjadi 19 cm pada sesi ke dua (T2). Hal ini didukung oleh penelitian Toya et al., (2020) [15] bahwa terapi latihan dapat memompa darah ke jantung melalui kontraksi otot. *Ankle pumping exercise* juga dapat menghilangkan *oedem* dan mencegah terjadinya *Deep Vein Thrombosis* yang berhubungan dengan tirah baring yang lama..

4. Kesimpulan

Pada penatalaksanaan fisioterapi pada kondisi post operasi *Total Hip Replacement* dengan modalitas Infra Red, *massage gun*, dan terapi latihan dapat disimpulkan bahwa dapat mengurangi nyeri, mengurangi *oedem*, dan meningkatkan lingkup gerak sendi. Tetapi pada penelitian ini belum dapat membuktikan bahwa penatalaksanaan fisioterapi pada kondisi post operasi *Total Hip Replacement* dapat meningkatkan kekuatan otot

dikarenakan masih adanya nyeri saat bergerak. Selain itu, penelitian ini hanya dilakukan sebanyak 2 kali intervensi sehingga belum bisa efektif dalam meningkatkan kekuatan otot. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yang lebih dalam sehingga dapat lebih membuktikan hasil yang lebih akurat.

Referensi

- [1] L. Liu *et al.*, "Total hip arthroplasty for intertrochanteric fracture fixation failure," *Eur. J. Med. Res.*, vol. 24, no. 1, pp. 1–7, 2019, doi: 10.1186/s40001-019-0398-1.
- [2] X. W. Liu, Y. Zi, L. B. Xiang, and Y. Wang, "Total hip arthroplasty: A review of advances, advantages and limitations," *Int. J. Clin. Exp. Med.*, vol. 8, no. 1, pp. 27–36, 2015.
- [3] J. T. Evans, J. P. Evans, R. W. Walker, A. W. Blom, M. R. Whitehouse, and A. Sayers, "How long does a hip replacement last? A systematic review and meta-analysis of case series and national registry reports with more than 15 years of follow-up," *Lancet (London, England)*, vol. 393, no. 10172, pp. 647–654, 2019, doi: 10.1016/S0140-6736(18)31665-9.
- [4] J.-M. Lee, "The Current Concepts of Total Hip Arthroplasty," *Hip Pelvis*, vol. 28, no. 4, p. 191, 2016, doi: 10.5371/hp.2016.28.4.191.
- [5] K. Caroline and C. Lynn Allen, *Terapi Latihan "Dasar dan Teknik"*, Edisi 6, Vol 2, Terjemahan. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran, EGC, 2014.
- [6] C. R. Galia, C. V. Diesel, M. R. Guimarães, and T. A. Ribeiro, "Total hip arthroplasty: a still evolving technique," *Rev. Bras. Ortop. (English Ed.)*, vol. 52, no. 5, pp. 521–527, 2017, doi: 10.1016/j.rboe.2016.09.011.
- [7] K. C. Madara, A. Marmon, M. Aljehani, A. Hunter-Giordano, J. Zeni Jr, and L. Raisia, "Progressive Rehabilitation After Total Hip Arthroplasty: a Pilot and Feasibility Study," *Int. J. Sports Phys. Ther.*, vol. 14, no. 4, pp. 564–581, 2019, doi: 10.26603/ijsp20190564.ID: PMC6670053.
- [8] C. L. Coulter, J. M. Scarvell, T. M. Neeman, and P. N. Smith, "Physiotherapist-directed rehabilitation exercises in the outpatient or home setting improve strength, gait speed and cadence after elective total hip replacement: A systematic review," *J. Physiother.*, vol. 59, no. 4, pp. 219–226, 2013, doi: 10.1016/S1836-9553(13)70198-X.9553(13)70198-X
- [9] Singh, J., 2012. *Textbook of Electrotherapy*. Second Edition ed. New Delhi, India: Jaypee Brothers Medical Publishers, 2016.
- [10] A. Konrad, C. Glashüttner, M. M. Reiner, D. Bernsteiner, and M. Tilp, "The acute effects of a percussive massage treatment with a hypervolt device on plantar flexor muscles' range of motion and performance," *J. Sport. Sci. Med.*, vol. 19, no. 4, pp. 690–694, 2020.
- [11] A. M. Khairunissa and E. B. Prasetyo, "Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kondisi 'Total Hip Replacement' Dengan Modal Infra Merah Dan Terapi Latihan Di Rs Orthopedi Dr. R. Soeharso Surakarta," *Pena J. Ilmu Pengetah. dan Teknol.*, vol. 34, no. 2, p. 40, 2020, doi: 10.31941/jurnalpena.v34i2.1211.
- [12] K. Caroline and C. Lynn Allen, *Terapi Latihan "Dasar dan Teknik"*, Edisi 6, Vol 1, Terjemahan. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran, EGC, 2014.
- [13] A. Alfajri and S. Amanati, "Pengaruh Terapi Latihan Pada Post Total HIP," *J. Fisioter. dan Rehabil.*, vol. 2, no. 1, pp. 42–51, 2018. *rapi dan Rehabilitasi, Volume Vol. 2 No. 1, pp. 42-51.*
- [14] P. L. Mustiko and A. Pristianto, "Program Exercise Therapy dan Edukasi pada Pasien Post Hip Arthroplasty di Ruang Rawat Inap RS Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso: A Case Report," 2021.

- [15] K. Toya *et al.*, “Ankle positions and exercise intervals effect on the blood flow velocity in the common femoral vein during ankle pumping exercises,” *J. Phys. Ther. Sci.*, vol. 28, no. 2, pp. 685–688, 2016, doi: 10.1589/jpts.28.685.