



Penatalaksanaan Fisioterapi dengan *Shortwave Diathermy, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*, dan Terapi Latihan *Hold Relax* pada *Osteoarthritis Knee Bilateral*

Maharani Kintan Hermaningrum^{1*}, Didik Purnomo²

¹⁻²Program Studi Fisioterapi, Universitas Widya Husada Semarang, Indonesia

*Penulis Korespondensi: mahakintan3@gmail.com¹

Abstract. *Osteoarthritis is a degenerative joint disease whose exact cause is not yet fully understood. This condition is characterized by damage to the articular cartilage, resulting in pain, joint stiffness, decreased muscle strength, muscle spasms, and reduced functional activity of the patient. Several factors contribute to the development of osteoarthritis, including age, gender, race, genetic factors, smoking habits, history of trauma, type of occupation or physical activity, exercise habits, and obesity. The prevalence of osteoarthritis increases with age; among individuals aged 65–74 years, approximately 39% experience knee osteoarthritis and 23% experience hip osteoarthritis. In those over 70 years old, almost all individuals, both men and women, show symptoms of this condition. Osteoarthritis is a chronic progressive disease characterized by inflammation of the articular cartilage and synovial membrane, which causes persistent pain, joint stiffness, decreased muscle strength, and reduced mobility. Physiotherapy management for this condition aims to reduce pain, improve muscle strength, and enhance joint function. Common therapeutic modalities used include Shortwave Diathermy (SWD), Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), and the Hold Relax exercise technique, which helps relax muscles and increase joint range of motion.*

Keywords: *Exercise Therapy; Joint Pain; Mobility; Osteoarthritis; Physiotherapy*

Abstrak. *Osteoarthritis merupakan penyakit sendi degeneratif yang penyebab pastinya belum sepenuhnya dipahami. Kondisi ini ditandai dengan kerusakan tulang rawan artikular yang menyebabkan nyeri, kekakuan sendi, penurunan kekuatan otot, spasma, dan berkurangnya aktivitas fungsional penderita. Beberapa faktor yang berperan dalam terjadinya osteoarthritis antara lain usia, jenis kelamin, ras, faktor genetik, kebiasaan merokok, riwayat trauma, jenis pekerjaan atau aktivitas fisik, kebiasaan olahraga, serta obesitas. Prevalensi osteoarthritis meningkat seiring bertambahnya usia; pada kelompok usia 65–74 tahun, sekitar 39% mengalami osteoarthritis lutut dan 23% mengalami osteoarthritis panggul. Pada usia di atas 70 tahun, hampir seluruh individu, baik laki-laki maupun perempuan, menunjukkan gejala penyakit ini. Osteoarthritis bersifat progresif kronis, di mana peradangan pada tulang rawan dan membran sinovial menyebabkan nyeri berkepanjangan, kekakuan sendi, serta penurunan mobilitas. Penatalaksanaan fisioterapi pada kasus ini bertujuan untuk mengurangi nyeri, meningkatkan kekuatan otot, dan memperbaiki fungsi sendi. Beberapa modalitas terapi yang umum digunakan antara lain Shortwave Diathermy (SWD), Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), serta teknik latihan Hold Relax, yang membantu merelaksasi otot dan meningkatkan rentang gerak sendi.*

Kata kunci: Fisioterapi; Mobilitas; Nyeri Sendi; Osteoarthritis; Terapi Latihan

1. LATAR BELAKANG

Masalah gangguan kesehatan yang paling sering terjadi adalah gangguan musculoskeletal, terutama *Osteoarthritis*. *Osteoarthritis* adalah gangguan sendi yang sering terjadi pada individu yang berusia dewasa hingga usia lanjut. *Osteoarthritis* didefinisikan sebagai penyakit *degeneratif* yang bersifat progresif pada tulang rawan sendi. Keadaan ini menimbulkan rasa nyeri, deformitas, keterbatasan gerak. *Osteoarthritis* adalah penyakit progresif yang prevalensi terjadi sekitar 60% pria dan 70% adalah wanita yang memiliki kisaran usia 65 tahun. Proses penyakit tersebut mengenai seluruh sendi, termasuk tulang subkondral, ligamentum, kapsul dan jaringan sinovial serta jaringan ikat periartikular. Pada

usia lanjut rawan sendi mengalami kerusakan yang ditandai adanya fibrilasi, fisura dan ulserasi yang dalam pada permukaan sendi.

2. KAJIAN TEORITIS

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) tahun 2012, dari istilah “tata laksana” berarti cara melakukan atau menjalankan sesuatu. Fisioterapi merupakan bentuk pelayanan kesehatan yang ditujukan kepada individu atau kelompok untuk mengembangkan, memelihara, dan memulihkan gerak dan fungsi tubuh dalam kehidupan dengan menggunakan penanganan secara manual, peningkatan gerak, peralatan (fisik, elektroterapeutik, dan mekanik), pelatihan fungsi dan komunikasi. Shortwave Diathermy (SWD) adalah modalitas fisioterapi yang menggunakan arus bolak balik berfrekuensi 20.05 MHZ yang bertujuan untuk mengurangi nyeri, memperbaiki sistem metabolisme, dan mengurangi muscle spasme. SWD terjadi peningkatan energi kinetik molekular secara fisiologis yang akan memberikan efek thermal sehingga dapat meningkatkan laju konduksi saraf, meningkatkan ekstensibilitas kolagen vasodilatasi, meningkatkan nilai ambang (threshold) nosiseptif, dan percepatan aktivitas enzim.

Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) adalah cara penggunaan energi listrik untuk mengalirkan sistem saraf melalui permukaan kulit. TENS merupakan nama generik untuk metode stimulasi serabut saraf aferen yang dirancang untuk mengendalikan nyeri. TENS mengaktifkan jaringan saraf asendens dan descendens yang kompleks, pemancar neurokimia, dan reseptor opioid/non-opioid yang akan mengurangi konduksi impuls nyeri dan persepsi nyeri. TENS adalah metode pengobatan nonfarmakologi untuk mengurangi nyeri. TENS bisa digunakan untuk mengurangi nyeri akut maupun nyeri kronik.

Mekanisme TENS dalam kaitan dengan modulasi nyeri dibagi menjadi tiga. Mekanisme tersebut adalah mekanisme perifer, mekanisme segmental, mekanisme ekstrasegmental. Fisika dasar arus listrik dibagi menjadi arus searah, dan arus pulsatil. Arus searah merupakan arus listrik yang mengalir satu arah dengan waktu 1 detik atau lebih. Arus ini dikenal dengan arus searah (Direct Current/DC). Arus pulsatil dibedakan menjadi bentuk gelombang monofasik, bifasik, dan polifasik.

Terapi latihan ialah bermanfaat untuk melatih gerak tubuh secara aktif ataupun pasif menunjukkan meningkatkannya lingkup gerak sendi dan juga memperkuat otot-otot. Terapi latihan untuk menangani kasus ini berupa ROM exercise dan Hold Relax. *Osteoarthritis* genu bilateral merupakan penyakit degenerative yang terjadi pada sendi yang disebabkan

adanya pengikisan pada tulang rawan sendi yang dapat menimbulkan nyeri serta kelemahan pada otot dan menurunnya gerak lingkup sendi di bagian area kedua lutut.

Visual Analogue Scale (VAS) adalah instrumen pengukuran untuk karakteristik atau sikap subjektif yang tidak dapat diukur secara langsung. VAS adalah yang paling umum digunakan untuk mengukur skala nyeri meliputi kuantifikasi endometris nyeri terkait dengan nyeri kulit. Nilai pada VAS sebagai berikut nilai 0 tidak ada nyeri, nilai 1-3 nyeri yang dikategorikan ringan, nilai 4-6 nyeri yang dikategorikan sedang, dan nilai nyeri 7-10 nyeri yang dikategorikan berat.

Goniometer merupakan alat untuk mengukur lingkup gerak sendi (LGS). Di mana alat ini dijadikan sebagai evaluasi gerakan dengan cara menempatkan instrumen pengukuran sepanjang tulang bagian proksimal dan distal sendi yang evaluasi. Nilai normal pada Lingkup Gerak Sendi (LGS) adalah LGS sendi dextra (aktif)S = 0° - 0° - 130° (pasif)S = 0° - 0° - 135° , sendi sinistra (aktif)S= 0° - 0° - 130° , (pasif)S = 0° - 0° 135° (30).

Manual Muscle Testing (MMT) adalah alat ukur untuk melihat kualitas otot bisa dengan instruksi dari terapis untuk menggerakkan suatu gerakan dan bisa juga untuk menguji kekuatan otot terhadap resistensi, dengan menggunakan gaya konsentris yang diberikan terapis pada saat otot pasien berkontraksi atau bergerak dan terapis menahan gerakan tersebut.

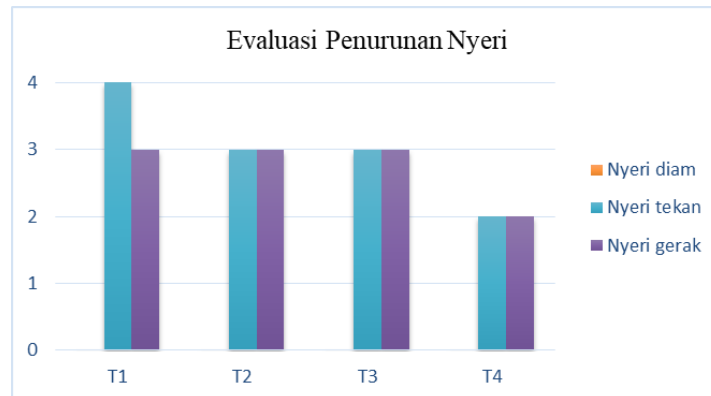
3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan secara autoanamnesis pada tanggal 8 febuari 2025 dengan hasil Ny.S yang usia saat ini 58 tahun seorang ibu rumah tangga, beragama Islam dan beralamat di Jalan Karya Bakti gang Pondok, Medono, Pekalongan Barat. Pasien datang ke RSUD Bendan Pekalongan yang mengeluh nyeri pada kedua lutut sejak empat bulan yang lalu. Selanjutnya pasien melakukan pemeriksaan ke dokter dengan mengeluh nyeri pada lutut yang mengganggu aktivitas di rumah. Pasien merasakan nyeri yang semakin berat ketika berpindah posisi seperti duduk ke berdiri dan berjalan jauh pasien merasakan nyeri berkurang saat istirahat. Pasien ialah seorang ibu rumah tangga yang kesehariannya banyak menghabiskan waktunya di rumah. Selanjutnya pasien memeriksakan ke dokter Bulan September 2024 untuk melakukan ronsen dengan hasil diagnosa *Osteoarthritis Knee Bilateral* dan sudah terkena Grade III setelah dilakukan tes spesifik berupa Mc.murray, ballotement test, serta tes valgus varus dinyatakan positif OA. Intervensi yang dilakukan mengatasi permasalahan pasien berupa nyeri tekan, nyeri gerak, keterbatasan LGS, penurunan kekuatan otot hamstring berupa modalitas (SWD), (TENS) dan terapi latihan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penatalaksanaan Fisioterapi pada *Osteoarthritis Knee Bilateral* dengan TENS

Hasil pemeriksaan pasien, maka diberikan terapi menggunakan *Shortwave Diathermy* (SWD) pada 4 kali pertemuan fisioterapi pada 8 Februari, 22 Februari, 25 Februari dan 27 Februari 2025. Hasil terapi adanya perubahan penurunan skala nyeri pada lutut dextra dan sinistra. Di bawah grafik penurunan nyeri lutut yang dirasakan pasien yang diukur menggunakan VAS dari T1 hingga T4.



Gambar 1. Hasil Pengukuran Nyeri Dextra (2025)

Gambar 1 menunjukkan adanya penurunan nyeri dari T1 sampai T4. Penggunaan SWD dapat mengurangi nyeri tekan dan nyeri gerak. Dengan nilai nyeri tekan pada T1 : 4 menjadi T4: 2 dan nyeri gerak T1 : 3 menjadi T4: 2. Dari hasil tersebut sesuai dengan studi kasus yang dilakukan pada Ny. S pada kondisi *osteoarthritis knee bilateral* dengan pemberian SWD dapat mengurangi nyeri, karena SWD memberikan efek mekanik dan efek termal.

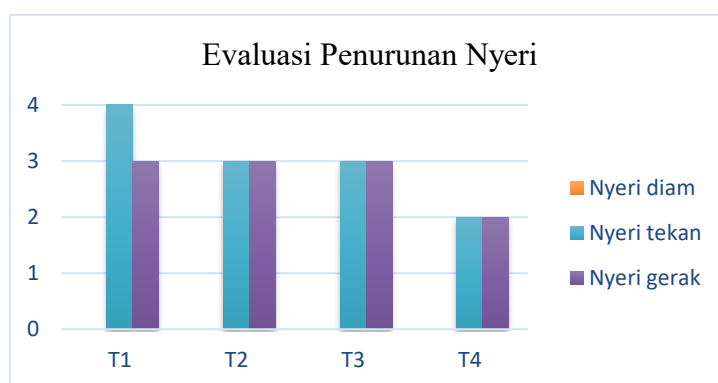
Hal ini didukung oleh studi kasus Arini Khusniyati, S.A yang berjudul *Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Osteoarthritis Genu Dextra Short Wave Diathermy, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*, dan Terapi Latihan, menjelaskan bahwa modalitas SWD berpengaruh dalam menurunkan nyeri, spasme, dan meningkatnya nilai kekuatan otot pasien serta kemampuan fungsional aktivitas pasien. SWD diberikan untuk mengurangi nyeri, memperbaiki sistem metabolisme, dan mengurangi muscle spasme. Pada SWD terjadi peningkatan energi kinetik molekular secara fisiologis yang akan memberikan efek *thermal* sehingga dapat meningkatkan laju konduksi saraf, meningkatkan ekstensibilitas kolagen vasodilatasi, meningkatkan nilai ambang (*thershold*) nosiseptif, dan percepatan aktivitas enzim.

Penatalaksanaan Fisioterapi pada *Osteoarthritis Knee Bilateral* dengan TENS

Berdasarkan hasil pengkajian dan pemeriksaan pasien, maka diberikan terapi menggunakan TENS pada 4 kali pertemuan fisioterapi pada 8 Februari, 22 Februari, 25 Februari dan 27 Februari 2025. Penatalaksanaan TENS dilakukan dengan posisi pasien tidur

terlentang dan nyaman, lakukan tes stabilitas tajam tumpul. Melakukan pengecekan kabel, stop kontak tertancap dengan posisi ON, elektroda pad di gel. Letakan pad pada lutut pasien dan ditali agar tidak lepas dengan posisi *contraplanar*, setelah itu atur timer 10 menit frekuensi 150 Hz metode *pulse* dengan intensitas 30,3 Mz. Selanjutnya tanyakan pasien sudah terasa seperti kesemutan atau belum terasa. Setelah selesai rapikan alat kembali.

Pemberian modalitas TENS ini dilakukan sebanyak 4 kali pertemuan fisioterapi dan didapatkan hasil penurunan skala nyeri pada lutut. Di bawah ini merupakan grafik penurunan nyeri lutut yang dirasakan pasien yang diukur menggunakan VAS dari T1 hingga T4.



Gambar 1. Hasil Pengukuran Nyeri Sinistra (2025)

Gambar 2 dengan hasil adanya penurunan nyeri dari T1 sampai T4. Penggunaan TENS dapat mengurangi nyeri tekan dan nyeri gerak. Dengan nilai nyeri tekan pada T1 : 4 menjadi T4: 2 dan nyeri gerak T1 : 3 menjadi T4: 2. Dari hasil tersebut sesuai dengan studi kasus yang dilakukan pada Ny. S pada kondisi *osteoarthritis knee bilateral* dengan pemberian TENS dapat mengurangi nyeri, karena TENS memberikan efek mekanik.

Hal ini didukung oleh studi kasus Selvani Milenia, dkk yang berjudul Penatalaksanaan Fisioterapi Pada *Osteoarthritis Genu Bilateral* dengan Menggunakan Modalitas TENS, SWD dan *Quadriceps Setting* di RSUD Kota Bandung, menjelaskan bahwa modalitas TENS dapat membantu penurunan nyeri, meningkatkan kekuatan otot pada kasus *Osteoarthritis Genu Bilateral*. Penggunaan TENS digunakan untuk meredakan rasa nyeri dengan mengirimkan implus listrik ke pasien. Implus listrik tersebut digunakan untuk menghambat implus nyeri yang dirasakan oleh pasien.

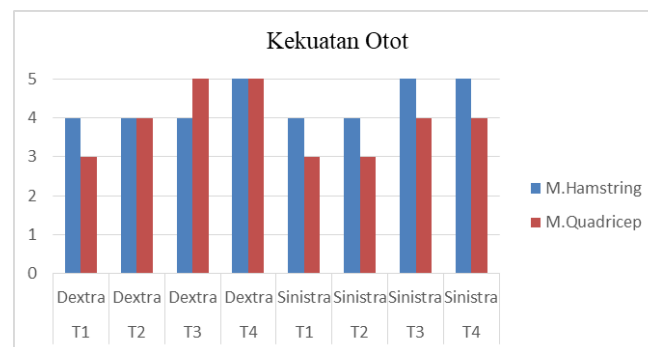
Penatalaksanaan Fisioterapi pada Osteoarthritis Knee Bilateral dengan Terapi Latihan Hold Relax

Berdasarkan hasil pengkajian dan pemeriksaan pasien, maka diberikan terapi menggunakan TENS pada 4 kali pertemuan fisioterapi pada 8 Februari, 22 Februari, 25 Februari dan 27 Februari 2025. Penatalaksanaan *hold relax* yaitu posisi pasien tidur terlentang,

rileks, dan nyaman, fisioterapis berdiri di samping bed pasien. Regangkan kaki kanan pasien ke atas dan ke belakang, sambil menjaga lutut tetap lurus. Dorong kaki kanan ke arah pasangan (atau benda yang memberikan tahanan) dengan lutut tetap lurus. Tahan kontraksi selama 7-15 detik. Rilekskan otot paha belakang selama 2-3 detik. Regangkan kaki kanan kembali ke posisi sebelumnya, namun dengan rentang gerak yang sedikit lebih luas dan lakukan proses tersebut sebanyak 3-5 kali. Lakukan hal yang sama pada kaki kiri pasien. Berikut ini beberapa pemeriksaan yang dilakukan setelah pasien mendapatkan terapi latihan *hold relax*:

Evaluasi kekuatan otot/ Manual Muscle Testing

Pemberian terapi latihan *hold relax* ini dilakukan sebanyak 4 kali pertemuan fisioterapi dan didapatkan hasil peningkatan kekuatan otot. Di bawah ini merupakan grafik hasil peningkatan kekuatan otot yang dirasakan pasien diukur dengan menggunakan test MMT (*Manual Muscle Testing*) dari T1 hingga T4.

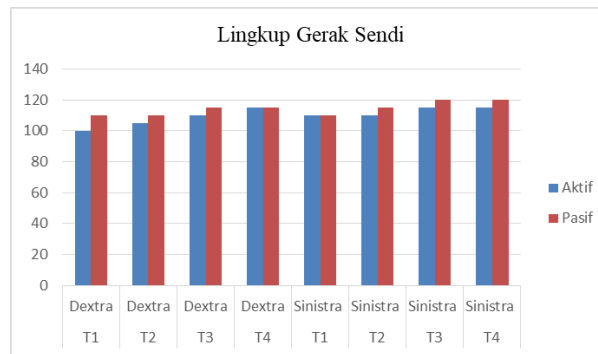


Gambar 2. Hasil Pengukuran Kekuatan Otot (2025)

Gambar 3 menunjukkan peningkatan kekuatan otot dari T1 sampai T4. Terapi latihan *hold relax* dapat membantu meningkatkan kekuatan otot. Dengan nilai kekuatan otot *m. hamstring dextra* pada T1 : 4 menjadi T4: 5 dan nilai kekuatan otot *m. quardricep dextra* T1: 3 menjadi T4: 5. Nilai kekuatan otot *m. hamstring sinistra* pada T1 : 4 menjadi T4: 5 dan nilai kekuatan otot *m. quardricep sinistra* T1: 3 menjadi T4: 4.

Lingkup gerak sendi

Pemberian terapi latihan *hold relax* pada *ostheoarthritis knee bilateral* ini juga dapat meningkatkan lingkup gerak sendi pasien. Di bawah ini merupakan grafik hasil peningkatan lingkup gerak sendi yang dirasakan pasien diukur dengan menggunakan alat goniometer dari T1 hingga T4.

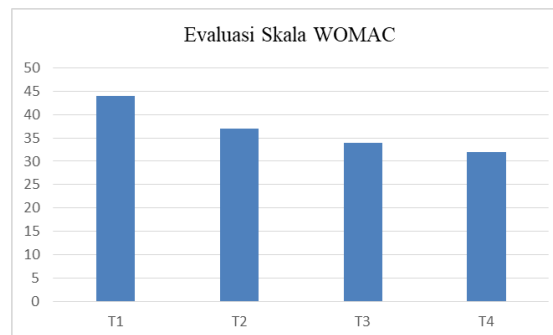


Gambar 4. Hasil Pengukuran Lingkup Gerak Sendi (2025)

Gambar 4 terdapat peningkatan LGS T1 sampai T4. Terapi latihan *hold relax* dapat menghasilkan pemeriksaan lingkup gerak sendi pada pasien. nilai lingkup gerak sendi gerak aktif *knee dextra* T1 sampai dengan T4 mendapatkan hasil yaitu $10^0-0^0-100^0$ menjadi $15^0-0^0-115^0$. Gerak pasif *knee dextra* T1 sampai dengan T4 yaitu $15^0-0^0-110^0$ menjadi $15^0-0^0-115^0$. Pada gerak aktif *knee sinistra* T1 sampai dengan T4 yaitu $10^0-0^0-100^0$ menjadi $15^0-0^0-115^0$ sedangkan gerak pasif *knee sinistra* T1 sampai dengan T4 yaitu $15^0-0^0-100^0$ menjadi $15^0-0^0-120^0$.

Kemampuan Fungsional Aktivitas dengan skala WOMAC

Terapi latihan *hold relax* pada *ostheoarthritis knee bilateral* ini juga dapat meningkatkan kemampuan fungsional aktivitas dilihat dari hasil penurunan pada skala WOMAC. Di bawah ini merupakan grafik hasil peningkatan kemampuan fungsional aktivitas pada skala WOMAC.



Gambar 3. Hasil Skala WOMAC (2025)

Gambar 5 menunjukkan adanya penurunan ketergantungan aktivitas pasien terhadap orang lain Dengan nilai evaluasi skala WOMAC pada T1 :44 menjadi T4: 32. Terapi latihan *hold relax* dapat membantu meningkatkan kemampuan fungsional aktivitas pasien ditunjukkan dengan penurunan hasil evaluasi skala WOMAC.

Dari ketiga hasil pengukuran dan pemeriksaan di atas yang meliputi, pemeriksaan kekuatan otot dengan metode *Manual Muscle Testing*, lingkup gerak sendi dan peningkatan kemampuan fungsional aktivitas, sesuai dengan studi kasus yang dilakukan pada Ny. S dengan

osteoarthritis knee bilateral dengan pemberian terapi *hold relax* dapat memelihara dan memperbaiki kekuatan, mobilitas dan fleksibilitas, stabilitas, relaksasi, koordinasi, keseimbangan, dan kemampuan fungsional.

Hal ini didukung oleh studi kasus Stefen et al., dengan penelitian yang menjelaskan *Osteoarthritis Genu Bilateral* dengan modalitas *Transcutaneous Nerve Stimulation* dan Terapi Latihan yang menghasilkan meningkatkan kekuatan otot, meningkatkan lingkup gerak sendi dan kemampuan aktivitas fungsional pasien yang ditandai adanya penurunan pada skala WOMAC. Terapi latihan adalah salah satu modalitas fisioterapi yang pelaksanaannya menggunakan latihan gerak baik secara aktif maupun pasif untuk pemeliharaan dan perbaikan kekuatan, mobilitas dan fleksibilitas, stabilitas, relaksasi, koordinasi, keseimbangan, dan kemampuan fungsional.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada kasus Ny.S yang berusia 58 tahun, dengan jenis kelamin perempuan, beragama Islam dan pekerjaannya adalah seorang ibu rumah tangga dan beralamat rumah Medono, jalan karya bakti gang pondok, Pekalongan Barat, Jawa Tengah. Telah dilakukan tindakan terapi dengan intervensi berupa modalitas TENS, SWD dan terapi latihan dengan metode *Hold Relax* yang telah dilakukan sebanyak 4 kali di RSUD Benda Pekalongan, didapatkan hasil adanya penurunan nyeri tekan dan gerak, Meningkatkan lingkup gerak sendi, Meningkatkan nilai kekuatan otot *m.hamstring* dan otot *m.quadricep* pada kedua *knee* dan Meningkatkan aktivitas fungsional.

DAFTAR REFERENSI

- Adolph, R. (2016). *Bab II tinjauan pustaka* (pp. 1–23).
- Arini, K., & S. A. (2023). Penatalaksanaan fisioterapi pada *osteoarthritis genu dextra* dengan *short wave diathermy*, *transcutaneous electrical nerve stimulation*, dan terapi latihan. *Indonesian Journal of Physiotherapy*, 3(2). <https://doi.org/10.64094/yxfag805>
- Asriyanah, Halimah, N., Wardoyo, P., & Pradita, A. (2022). Pemberian *isometric exercise* berpengaruh terhadap peningkatan aktivitas fungsional pasien dengan gangguan *osteoarthritis genu* di RSUD dr. H. Moh. Anwar Sumenep. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 7(1), 3–6.
- Hermaningrum, M. K. (2025). *Penatalaksanaan fisioterapi dengan shortwave diathermy, transcutaneous electrical nerve stimulation, dan terapi latihan hold relax pada osteoarthritis knee bilateral* (Diploma thesis). Universitas Widya Husada Semarang.
- Husna, A. K., & Marliyani, N. (2024). Manajemen fisioterapi dengan *short wave diathermy* (SWD) dan terapi latihan pada kasus post closed reduction shoulder E.C fracture

tuberculum majus os humerus. Jurnal Anestesi, 2(3), 13–22.
<https://doi.org/10.59680/anestesi.v2i3.1078>

- Jatmiko, R. P., Fariz, A., Halimah, N., & Hargiani, F. X. (2025). Pengaruh kombinasi *short wave diathermy* (SWD) dan *passive stretching piriformis* terhadap penurunan nyeri pada pasien dengan *piriformis syndrome* di RS Bhayangkara Pusdik Sabhara Porong. *Jurnal Kesehatan*, 6(1), 58–63.
- Luthfiah, N., Rahmanto, S., & Kirana, W. (2023). Penatalaksanaan fisioterapi pada kasus *osteoarthritis knee* di RSM Ahmad Dahlan Kediri. *Comserva: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(8), 3072–3078. <https://doi.org/10.59141/comserva.v3i08.1084>
- Milenia, S., & Rahman, I. (2021). Penatalaksanaan fisioterapi pada kasus *osteoarthritis genu bilateral* menggunakan modalitas TENS, SWD, dan terapi latihan. *Jurnal STIKES Sitihajar*, 3, 125–131.
- Ningsih, D. Y., & Riani, S. (2021). Hubungan nilai *visual analogue scale* (VAS) dengan aktivitas fisik pada penderita asam urat di Dusun Mendalan, Kecamatan Karangrayung, Kabupaten Grobogan. *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*, 4, 1338–1350.
- Pangesti, M. D. (2023). Penatalaksanaan fisioterapi pada kasus *osteoarthritis genu sinistra* dengan *transcutaneous electrical nerve stimulation*, *ultrasound*, dan terapi latihan. *Jurnal Kesehatan Terpadu*, 96.
- Pratama, S. D. B., & Z. A. (2024). Penatalaksanaan fisioterapi pada *osteoarthritis genu bilateral* dengan modalitas *transcutaneous electrical nerve stimulation* dan terapi latihan. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 6(2), 186–193. <https://doi.org/10.55338/saintek.v6i2.3358>
- Purwasih, Y., Prodyanatasari, A., & Salam, A. (2020). Penatalaksanaan *transcutaneous electrical nerve stimulation* (TENS) pada *low back pain myogenic*. *Jurnal PIKES: Penelitian Ilmu Kesehatan*, 1(1), 16–21.
- Sengkey, L., Paerunan, C., Gessal, J., & Sengkey, L. (2019). Hubungan antara usia dan derajat kerusakan sendi pada pasien *osteoarthritis* lutut di Instalasi Rehabilitasi Medik RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado periode Januari–Juni 2018. *Jurnal Medik dan Rehabilitasi (JMR)*, 1(3), 1–4.
- Sulistyowati, A. (2018). *Pemeriksaan tanda-tanda vital* (1st ed., K. W. R. Putra, Ed.). Sidoarjo.
- Swandari, A., Siwi, K., Putri, F., Waristu, C., & Abdullah, K. (2022). *Buku ajar terapi latihan pada osteoarthritis lutut* (pp. 1–60). Retrieved from <http://www.p3i.um-surabaya.ac.id>