



PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS POST TOTAL KNEE REPLACEMENT DEXTRA

Zahra Kamila Nasywa Yuwono*, Zuyina Luklukaningsih, Rima Yunitasari

Fakultas Program Vokasi, Universitas Widya Dharma Klaten, Jl. Ki Hajar Dewantara, Macanan, Karanganom, Kec. Klaten Utara, Klaten, Jawa Tengah 57438, Indonesia

*nasywayuwono@gmail.com

ABSTRAK

Tindakan Total Knee Replacement atau TKR merupakan suatu prosedur tindakan bedah ortopedi yang dilakukan untuk merekonstruksi sendi lutut yang mengalami kerusakan berat akibat gangguan degeneratif, terutama osteoarthritis. Walaupun secara anatomis prosedur ini dapat memperbaiki struktur sendi, sejumlah pasien tetap mengalami hambatan fungsional setelah operasi. Fisioterapi memiliki peran penting dalam proses pemulihan dengan memanfaatkan berbagai modalitas terapi. Studi kasus ini bertujuan mengevaluasi efektivitas kombinasi terapi Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), Infrared (IR) dan terapi latihan terhadap pemulihan kondisi pasien pasca operasi TKR dextra. Pasien yang diterapi sebanyak enam sesi menunjukkan perbaikan signifikan pada parameter nyeri, lingkup gerak sendi, kekuatan otot, dan aktivitas fungsional. Hasil ini mengindikasikan bahwa pendekatan kombinasi ketiga modalitas tersebut dapat dijadikan sebagai pilihan intervensi fisioterapi yang efektif untuk mempercepat pemulihan pascaoperasi TKR.

Kata kunci: infrared; TENS; terapi latihan; total knee replacement

PHYSIOTHERAPY MANAGEMENT IN CASE OF POST TOTAL KNEE REPLACEMENT DEXTRA

ABSTRACT

Total Knee Replacement (TKR) is a common orthopedic surgery performed to replace a severely deteriorated knee joint, commonly due to osteoarthritis. While structurally effective, many patients experience functional limitations post-surgery. Physiotherapy plays a vital role in recovery through various therapeutic modalities. This case study aims to evaluate the effectiveness of combining Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), Infrared (IR) and therapeutic exercise in the rehabilitation of a patient post right TKR. The patient underwent six therapy sessions, showing significant improvements in pain, range of motion, muscle strength, and functional activity. These findings suggest that the combination of IR, TENS, and therapeutic exercise can be an effective physiotherapy intervention strategy for enhancing post TKR recovery.

Keywords: exercise therapy; infrared; TENS; total knee replacement

PENDAHULUAN

Gangguan muskuloskeletal pada sendi lutut merupakan penyebab utama penurunan kemampuan fungsional dan kualitas hidup, terutama pada kelompok usia dewasa hingga lanjut usia, baik di negara berkembang maupun negara maju (Utama, 2022). Seiring meningkatnya angka harapan hidup dan gaya hidup sedentari, prevalensi nyeri sendi kronis dan keterbatasan mobilitas semakin meningkat (UnivDato, 2023). Kondisi ini berdampak pada kualitas hidup individu serta menimbulkan beban ekonomi yang besar bagi sistem pelayanan Kesehatan (WHO, 2022). Salah satu penanganan definitif untuk gangguan lutut berat adalah tindakan ortopedi *Total Knee*

Replacement (TKR), yang dilakukan guna menggantikan sendi lutut yang mengalami kerusakan akibat penyakit degeneratif seperti osteoarthritis (Reski et al., 2024).

Di seluruh dunia, tren pelaksanaan operasi *Total Knee Replacement* (TKR) menunjukkan peningkatan yang konsisten setiap tahunnya, didorong oleh faktor seperti penuaan populasi dan meningkatnya prevalensi osteoarthritis. Di Amerika Serikat, jumlah prosedur TKR meningkat dari 745.000 kasus pada tahun 2005 menjadi lebih dari 1,08 juta pada tahun 2019. Diperkirakan, angka ini akan meningkat hingga lebih dari 3,48 juta per tahun pada 2030 sebagai akibat dari penuaan populasi dan peningkatan obesitas (Putu & Adi, 2021). Tren serupa juga terlihat di Kanada, di mana tindakan TKR naik dari 44.000 kasus pada tahun 2005 menjadi 75.000 pada tahun 2019, seiring membaiknya akses dan fasilitas layanan Kesehatan (UnivDatos, 2023).

Di Indonesia, meskipun jumlah tindakan TKR belum sebanyak negara maju, tren peningkatannya tetap terlihat nyata. Data dari RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar mencatat 83 pasien menjalani tindakan TKR selama periode 2020–2023, mayoritas berusia di atas 56 tahun dan berjenis kelamin Perempuan (Azyhar, 2023). Sementara itu, RSUD Jenderal Ahmad Yani di Kota Metro, Lampung mencatat 54 prosedur TKR antara Januari 2022 hingga Desember 2023 (Mulyani et al, 2022). Penurunan angka sempat terjadi selama pandemi *COVID-19*, sebagaimana dicatat di RS St. Carolus Jakarta, namun angka tersebut kembali meningkat pascapandemi, menandakan perlunya sistem rehabilitasi pascaoperasi yang lebih kuat dan komprehensif.

Indikasi utama dari tindakan TKR adalah osteoarthritis (OA) lutut stadium lanjut. Osteoarthritis suatu penyakit degeneratif yang menyebabkan kerusakan tulang rawan, nyeri, kekakuan sendi, serta keterbatasan aktivitas fungsional (RS Pondok Indah, 2025). Tanda dan gejala yang bisa muncul sebelum dilakukan dilakukan TKR dapat berupa nyeri lutut kronis, kekakuan serta penurunan rentang gerak sendi (Alodokter, 2025) dan deformitas sendi (Ekawati, 2023).

Tindakan TKR secara struktural menggantikan sendi yang rusak, akan tetapi pasien sering kali masih mengalami nyeri lutut dan kekakuan pascaoperasi (Ayuningtyas W, 2019), hematoma dan pembengkakan (Erdiansyah, 2023), keterbatasan lingkup gerak sendi (LGS), kelemahan otot, serta penurunan kemampuan dalam menjalankan aktivitas harian seperti berjalan, naik tangga, dan berdiri dari posisi duduk (Utama, 2022). Meskipun gejala pasca operasi dipengaruhi oleh faktor usia dan jenis kelamin (Milu, 2024), komorbiditas (Erdiansyah, 2023) dan dukungan sosial (Widiastuti & Arofiati, 2019) hal ini menunjukkan pentingnya intervensi fisioterapi dalam fase rehabilitasi untuk memaksimalkan hasil pemulihan.

Fisioterapi pasca-TKR bertujuan untuk mengurangi nyeri, memperbaiki fungsi sendi, meningkatkan kekuatan otot, serta mengembalikan kemampuan fungsional pasien secara bertahap. Berbagai intervensi fisioterapi digunakan dalam penatalaksanaan ini, di antaranya adalah TENS, terapi sinar inframerah dan terapi latihan fisik. Ketiga intervensi ini dipilih karena memiliki pendekatan terapeutik yang saling melengkapi dalam mempercepat pemulihan fungsi lutut.

Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) merupakan modalitas terapi yang mengaplikasikan stimulasi listrik rendah melalui kulit, dengan tujuan menurunkan intensitas nyeri. Mekanismenya melibatkan aktivasi saraf aferen besar yang mampu menghambat transmisi sinyal nyeri dari serabut kecil melalui medula spinalis dan pelepasan endorfin endogen (Hellosehat, 2022). Mekanisme ini dijelaskan dalam teori pengontrolan gerbang nyeri (*gate control theory*) dan telah banyak digunakan dalam manajemen nyeri muskuloskeletal, termasuk

pada pasien pasca TKR (Amrullah & Amanati, 2024). TENS membantu mengurangi ketergantungan pada analgesik dan mempercepat partisipasi pasien dalam latihan.

Terapi *Infrared* (IR) merupakan bentuk pemanasan permukaan yang bekerja dengan memberikan panas pada jaringan kulit, sehingga dapat meningkatkan sirkulasi darah dan merilekskan otot di area yang diterapi (Fisiohome, 2022). Peningkatan aliran darah ke area sendi pascaoperasi dapat membantu proses penyembuhan jaringan dan mempersiapkan pasien untuk mengikuti terapi latihan aktif (Cahyaningrum, 2020). Sementara itu, terapi latihan adalah intervensi utama dalam rehabilitasi fungsional. latihan-latihan seperti *hold relax*, *bridging*, dan *pelvic tilting* ditujukan untuk meningkatkan daya otot, memperbaiki LGS, dan meningkatkan stabilitas sendi. Program latihan disusun secara bertahap, dimulai dari latihan statis hingga dinamis, menyesuaikan dengan kondisi dan toleransi pasien. Latihan juga mempercepat proses adaptasi neuromuskular dan mencegah atrofi otot akibat imobilisasi pascaoperasi (Firdaus, 2021).

Beberapa studi telah membuktikan bahwa kombinasi TENS, IR dan terapi latihan memberikan hasil signifikan dalam mengurangi nyeri, meningkatkan kekuatan otot, serta memperbaiki kualitas hidup pasien TKR (Utama, 2022) ; (Reski et al., 2024). Namun demikian, dokumentasi klinis berbasis studi kasus di fasilitas pelayanan fisioterapi di Indonesia masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penulis menyusun laporan studi kasus mengenai penatalaksanaan fisioterapi pada pasien pasca-TKR dengan pendekatan kombinasi ketiga intervensi tersebut di Klinik Griya Fisioterapi Ring Road, Karanganyar. Diharapkan hasil laporan ini dapat menjadi referensi bagi tenaga kesehatan dalam praktik fisioterapi pascaoperasi lutut. Mengacu pada latar belakang yang telah dijelaskan, penulis ingin menyusun studi kasus tentang manajemen penatalaksanaan fisioterapi pada pasien setelah operasi *total knee replacement dextra*. Diharapkan studi ini dapat memberikan gambaran komprehensif tentang efektivitas intervensi fisioterapi yang bertujuan untuk mengetahui seberapa keberhasilan penatalaksanaan fisioterapi *Post Total Knee Replacement* (TKR) *Dextra* dengan menggunakan modalitas *Infrared* (IR) *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS), dan terapi latihan di Klinik Griya Fisioterapi Ring Road Karanganyar.

METODE

Penelitian ini menerapkan pendekatan studi kasus sebagai kerangka desain penelitiannya, menurut Sugiono, 2020 studi kasus ini bertujuan agar memberikan penjelasan yang rinci dan mendalam mengenai penatalaksanaan fisioterapi pasca operasi Total Knee Replacement (TKR) pada satu pasien. Metode studi kasus sangat sesuai untuk mengeksplorasi proses intervensi fisioterapi secara menyeluruh, termasuk respon klinis individual terhadap kombinasi modalitas TENS, terapi sinar Infrared (IR) dan *exercise therapy* dalam konteks praktik nyata di layanan fisioterapi.

Menurut Hidayat, 2020. metode studi kasus memberikan fleksibilitas dalam pengamatan langsung, dokumentasi dan interpretasi hasil terapi pada satu individu secara longitudinal. Selain itu, pendekatan ini sangat bermanfaat ketika peneliti ingin mengevaluasi efektivitas intervensi tertentu dalam kondisi klinis spesifik yang belum banyak terdokumentasi di Indonesia. Kegiatan dilakukan di Klinik Griya Fisioterapi Ring Road, Karanganyar, Jawa Tengah, terhadap pasien berinisial Ny. B, usia 59 th, yang terdiagnosa pasca operasi Total Knee Replacement (TKR) *dextra*. Pasien merasakan nyeri pada sendi lutut kanan, lingkup gerak sendi yang terbatas, kelemahan otot, dan hambatan ketika melakukan aktivitas sehari-hari seperti berjalan dan naik tangga. Pasien juga menggunakan alat bantu walker saat datang pertama kali ke klinik.

Kegiatan ini dilakukan pada bulan April – Mei 2025, intervensi yang telah dilakukan sebanyak enam kali tindakan terapi. Penatalaksanaan fisioterapi yang dilakukan pada pasien ini, dengan melakukan kombinasi terapi yaitu TENS, Infrared dan *exercise therapy*. Terapi latihan yang dilakukan di klinik Griya Fisioterapi Ring Road ini adalah *Hold Rilex*, *Bridging* dan *Palvic talting*. Berdasarkan hasil pemeriksaan awal didapatkan rasa nyeri pada sendi lutut kanan, berkurangnya kekuatan otot lutut kanan, berkurangnya lingkup gerak sendi (LGS) *fleksor* pada lutut kanan dan didapatkan juga penurunan aktivitas fungsional. Proses pelaksanaan penelitian ini diawali dengan pemilihan kasus pasien, yang dilanjutkan dengan melakukan anamnesis, telusur riwayat penyakit dahulu, pemeriksaan *vital sign*, observasi/inspeksi, palpasi, pemeriksaan dasar gerak, *muscle test* (MMT), ROM Test, pemeriksaan nyeri, test kognitif, *intrapersonal dan interpersonal*, test kemampuan fungsional dan lingkungan aktivitas, pemeriksaan spesifik, diagnosa fisioterapi, prognosis, program fisioterapi, penatalaksanaan fisioterapi selama enam kali terapi, rencana evaluasi, dilanjutkan dengan pelaksanaan evaluasi diakhiri dengan pemeriksaan hasil akhir terapi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penatalaksanaan fisioterapi dilakukan dengan mengombinasikan pemberian sinar Infrared (IR), stimulasi saraf listrik transkutan (TENS), serta terapi latihan pada pasien Ny. B, usia 59 tahun, yang menjalani total knee replacement (TKR) pada lutut kanan., Setelah dilaksanakan terapi sebanyak 6x pertemuan yang di mulai pada tanggal 19 April sampai dengan 8 Mei 2025 memberikan hasil yang cukup baik, dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 1.

Evaluasi Nyeri Menggunakan VAS

Nyeri	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Gerak	6	6	5	5	4	3
Tekan	3	3	3	2	2	2
Diam	2	2	2	1	1	1

Tabel 2.

Evaluasi Lingkup Gerak Sendi

Gerak Sendi	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Gerak Aktif	75	80	85	90	95	110
Gerak Pasif	85	90	95	100	110	120

Tabel 3.

Evaluasi Kekuatan Otot dengan MMT

Gerakan	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Fleksor	3	3	4	4	4	5
Ekstensor	3	3	4	4	4	5

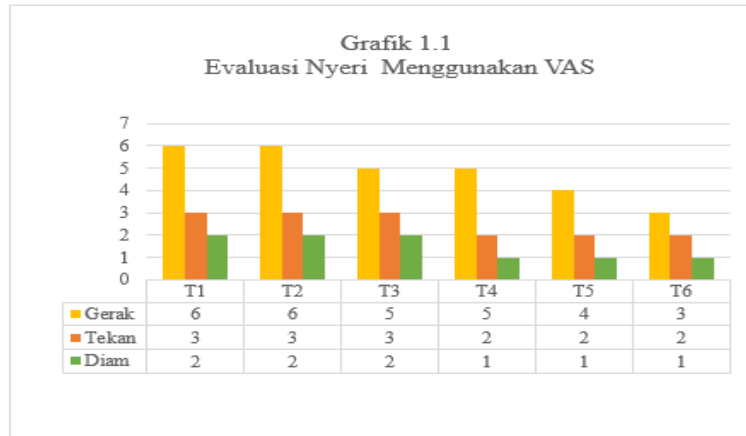
Tabel 4.

Evaluasi Aktifitas Fungsional dengan Skala JETTE

	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Berdiri dari duduk						
Nyeri	3	3	3	3	2	2
Kesulitan	3	3	3	3	2	2
Ketergantungan	3	3	3	3	2	2
Erjalan 15 Meter						
Nyeri	3	3	3	3	2	2
Kesulitan	4	4	4	3	2	2
Ketergantungan	4	4	4	3	2	2
Naik Tangga 3 Trap						
Nyeri	4	4	4	3	3	3
Kesulitan	4	4	4	3	3	3
Ketergantungan	4	4	4	3	3	3

Pasien Ny. B usia 59 tahun dengan diagnosis *post operasi total knee replacement dextra* dengan permasalahan adanya nyeri gerak, tekan, diam pada lutut kanan, terjadinya penurunan kemampuan otot pada sendi lutut kanan, berkurangnya lingkup gerak sendi pada sendi lutut kanan dan keterbatasan fungsional aktivitas sehari-hari, menunjukkan hasil yang cukup baik, setelah dilakukan enam kali tindakan terapi. Pasien menyatakan intensitas rasa nyeri berkurang, bertambahnya kekuatan lingkup gerak sendi, bertambahnya kekuatan otot, dan bertambahnya kemampuan fungsional aktivitas sehari-hari dengan hasil setelah dilakukan evaluasi sebagai berikut:

Nyeri

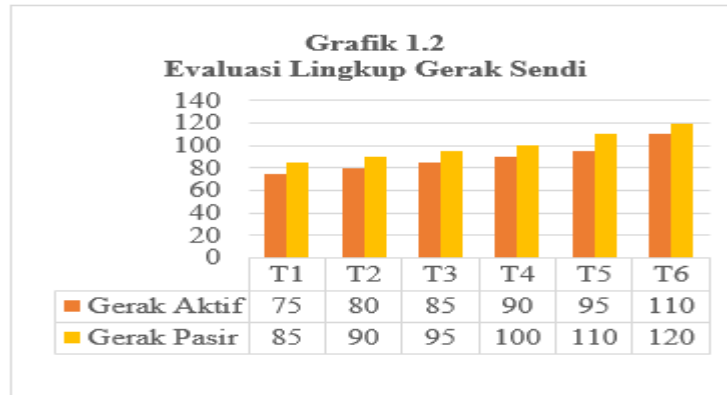


Sumber (data primer, 2025)

Berdasarkan dari gambar grafik 1.1 setelah mendapatkan enam kali tindakan terapi, pasien merasakan rasa nyeri yang berkurang dengan cukup baik, Dimana hasil pemeriksaan nyeri diam dari skor 2 mengalami penurunan menjadi 1, untuk rasa nyeri tekan juga menurun dari skor 3 menurun jadi 2 sedangkan untuk rasa nyeri gerak, juga menurut dari skor 6 menurun jadi 1. Pengurangan rasa nyeri dapat dicapai melalui penggunaan stimulasi saraf listrik transcutaneous electrical nerve stimulation atau TENS (Dani Prasetyo et al., 2024). Kasus pasien pascaoperasi penggantian lutut total knee replacement (TKR), transcutaneous electrical nerve stimulation atau TENS meredakan rasa nyeri dengan menstimulasi saraf besar di kulit, yang menghambat sinyal nyeri dari saraf kecil menuju sistem saraf pusat, sesuai prinsip teori kontrol gerbang nyeri, sehingga menghambat transmisi sinyal nyeri melalui serabut saraf kecil di medula spinalis. Mekanisme penghilang nyeri ini telah dijelaskan pada teori (gate control theory) pengontrolan gerbang, yang menyatakan rangsangan dari serabut-serabut saraf besar dapat menutup "gerbang" di medula spinalis, menghalangi sinyal rasa nyeri dari serabut-serabut saraf kecil menuju otak. Selain itu, Electrical Nerve Stimulation (TENS) juga dapat mengaktifkan jalur penghambatan turun (descending inhibitory pathways) melalui pelepasan opioid endogen, seperti endorfin dan enkefalin, yang berperan dalam pengurangan nyeri (Utama, 2022) .

Sinar inframerah (IR) adalah salah satu modalitas terapi yang dapat dimanfaatkan pada program pnataksanaan rehabilitasi. Terapi ini bekerja melalui pancaran energi yang menghasilkan sensasi hangat pada permukaan kulit, yang kemudian memicu respons fisiologis seperti aktivasi reseptor panas di lapisan kulit luar dan kemampuannya dalam menembus jaringan akan memberikan efek pemanasan yang mendalam (Widiyono et al., 2024). Proses ini bertujuan untuk memodifikasi penghantaran impuls sensorik, khususnya sinyal nyeri, sehingga membantu mengurangi nyeri, menimbulkan rasa nyaman, serta memberikan efek relaksasi pada otot (Cahyaningrum, 2020). Efek penetrasi dari sinar inframerah ini menciptakan pemanasan jaringan yang nyata, sehingga suhu jaringan meningkat, mempercepat metabolisme sel, serta meningkatkan elastisitas dan kelenturan jaringan. Selain itu, kehangatan mendalam tersebut membantu meredakan kekakuan otot dan memperluas rentang gerak sendi (Halimah et al., 2022).

Lingkup Gerak Sendi

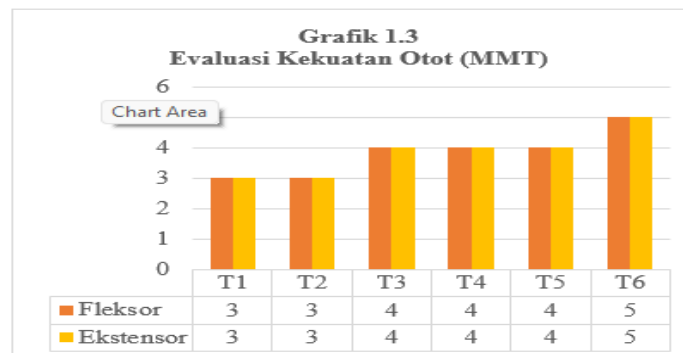


Sumber (data primer, 2025)

Berdasarkan dari gambar grafik 1.2, tampak dari hasil evaluasi pada lingkup gerak sendi atau LGS lutut kanan, Dimana telah dilakukan pengukuran menggunakan alat goniometer terhadap gerak sendi aktif dan gerak sendi pasif, didapatkan adanya peningkatan lingkup gerak sendi yang cukup signifikan. Meningkatnya hasil lingkup gerak sendi lutut kanan pada penilaian gerakan sendi aktif dari 0° - 0° - 75° pada terapi pertama menjadi 0° - 0° - 110° pada terapi ke enam. Hasil peningkatan lingkup gerak sendi lutut kanan pada gerak sendi pasif dari 0° - 0° - 85° pada terapi pertama menjadi 0° - 0° - 120° pada terapi ke enam.

Kemampuan lingkup gerak sendi atau LGS mengacu pada kekuatan sendi dalam melakukan gerakan maksimal yang memungkinkan, yang sangat dipengaruhi oleh kondisi otot dan struktur penunjang lainnya., baik melalui pemendekan maupun pemanjangan otot secara optimal. Hal tersebut disebabkan dalam program penatalaksanaan fisioterapi, pasien mendapat tiga jenis terapi latihan yaitu hold relax exercise yang bertujuan untuk meningkatkan lingkup gerak sendi lutut kanan. Terapi latihan ini merupakan rangkaian gerakan tubuh, postur, dan aktivitas fisik yang disusun secara sistematis dan terencana. Melalui terapi ini, kekuatan otot dapat ditingkatkan melalui kontraksi otot secara statis maupun dinamis yang dilengkapi dengan pemberian tahanan eksternal, sekaligus membantu menjaga kesehatan sendi dan mencegah terjadinya pengecilan otot (atrofi) (Utama, 2022).

Kekuatan Otot

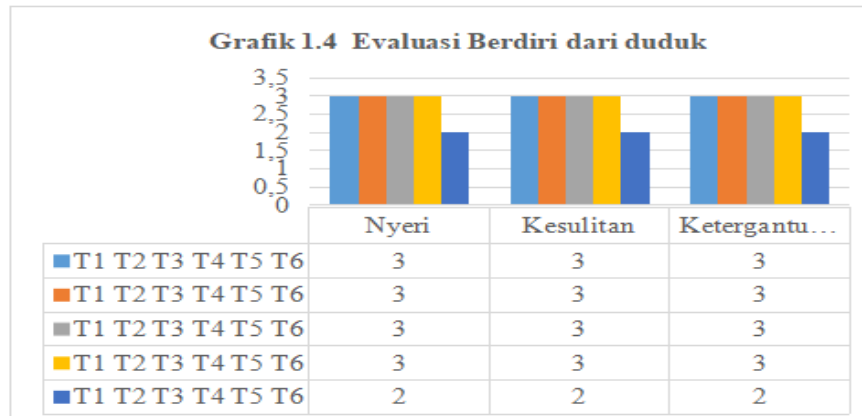


Sumber (data primer, 2025)

Berdasarkan dari gambar grafik 1.3 dapat dilihat meningkatnya skor kekuatan otot dalam Gerakan flexor semula 3 meningkat jadi 5. meningkatnya skor kekuatan otot dalam Gerak extensor semula 3 meningkat jadi 5, sehingga terlihat terjadi peningkatan kekuatan kemampuan otot setelah mendapatkan enam kali terapi.

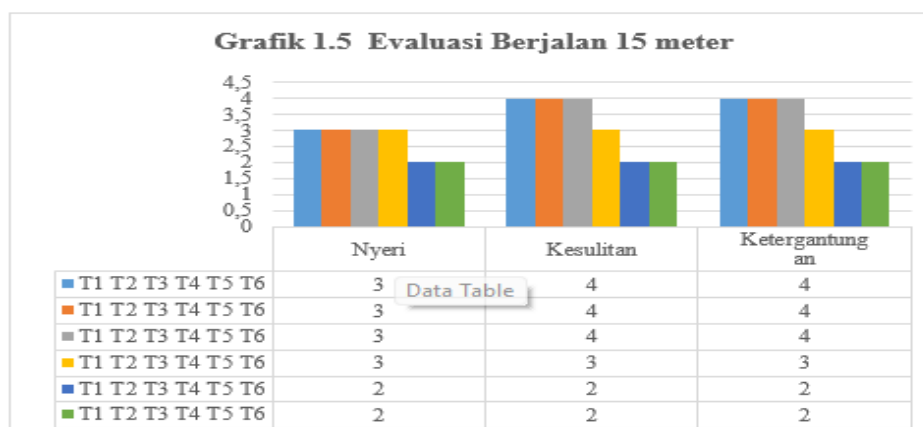
Peningkatan kemampuan kekuatan otot yang diukur menggunakan alat manual muscle testing atau disebut MMT, sebuah metode yang umum digunakan dalam fisioterapi untuk menilai kemampuan otot dalam menghasilkan kontraksi melawan tahanan. Terapi latihan berperan penting dalam meningkatkan kekuatan otot dengan cara meningkatkan relaksasi otot dan sirkulasi darah. Proses ini membantu mengurangi rasa nyeri, yang pada gilirannya memungkinkan otot berfungsi secara optimal, meningkatkan elastisitasnya, dan secara keseluruhan memperkuat kekuatan otot tersebut (Cahyaningrum, 2020).

Aktifitas Fungsional



Sumber (data primer, 2025)

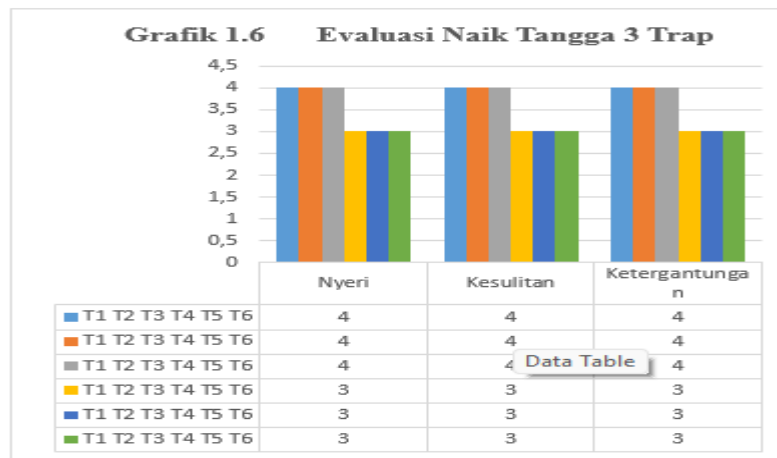
Berdasarkan data pada gambar grafik 1.4 terlihat terjadinya peningkatan kemampuan aktivitas fungsional sehari-hari menggunakan skala jette, dengan kriteria nyeri, kesulitan, dan ketergantungan mendapatkan nilai yang sama pada ketiga kriterianya. Pada berdiri dari posisi duduk untuk nyeri, terlihat adanya penurunan nyeri dimana pada terapi ke-1 mendapatkan skor 3 dan pada terapi ke-6 menurun menjadi 2. Point kesulitan terlihat adanya penurunan tingkat kesulitan, dimana pada terapi ke-1 mendapatkan skor 3 dan pada terapi ke-6 berkurang menjadi 2. Point ketergantungan terlihat adanya penurunan ketergantungan dimana pada terapi ke-1 mendapatkan skor 3 dan pada terapi ke-6 menurun menjadi 2.



Sumber (data primer, 2025)

Dapat dilihat pada gambar grafik 1.5 untuk kriteria berjalan 15 meter untuk nyeri, terlihat adanya penurunan nyeri dimana pada terapi ke-1 mendapatkan skor 3 dan pada terapi ke-6 menurun menjadi 2, untuk kesulitan terlihat adanya penurunan kesulitan, dimana pada terapi ke-1 mendapatkan skor 4 dan pada terapi ke-6 menurun menjadi 2, begitu pula pada ketergantungan

terjadi penurunan, dimana pada terapi ke-1 mendapatkan skor 4 dan pada terapi ke-6 menurun menjadi 2.



Sumber (data primer, 2025)

Pada gambar grafik 1.6 pada kriteria naik tangga 3 trap untuk nyeri, terlihat adanya penurunan nyeri Dimana pada terapi ke-1 mendapatkan skor 4 dan pada terapi ke-6 menurun menjadi 3, untuk kesulitan terlihat adanya penurunan kesulitan. Dimana pada terapi ke-1 mendapatkan skor 4 dan pada terapi ke-6 menurun menjadi 3, begitu pula pada ketergantungan terjadi penurunan, dimana pada terapi ke-1 mendapatkan skor 4 dan pada terapi ke-6 menurun menjadi 3.

Peningkatan kemampuan aktivitas fungsional dipengaruhi oleh program terapi latihan Kombinasi terapi latihan yang dilakukan disini *Hold Rilex*, *Bridging* dan *Palvic talting*.

Hold Rilex berfungsi meningkatkan fleksibilitas dan rentang gerak sendi melalui prinsip kontraksi otot isometrik yang akan diikuti oleh relaksasi dan peregangan otot pasif (Rahmawati & Suryani, 2020). *Bridging exercise* terbukti meningkatkan stabilitas dan kekuatan otot inti (core muscle). Stabilitas dan kekuatan otot inti efektif dalam meningkatkan aktivitas fungsional pasca TKR dengan mendukung kontrol tubuh saat berdiri, jongkok, berjalan, dan fungsi harian ringan (Mustiko & Pristianto, 2021). Latihan *Palvic talting* efektif mengaktifkan otot-otot inti, termasuk gluteus, multifidus, dan otot abdomen dan berperan penting dalam mendukung kestabilan panggul dan meminimalkan beban berlebih pada lutut pasca-TKR (Gerhanawati & Siwi, 2024). Rehabilitasi pasca-TKR sering meliputi modalitas untuk mengurangi nyeri dan kekakuan lutut. Menggabungkan pelvic tilting dapat mendukung sirkulasi, mobilitas panggul, dan menurunkan kekakuan yang memengaruhi pola jalan (Ayuningtyas W, 2019). Artz et al., 2015 menyatakan bahwa program exercise yang terstruktur membantu meningkatkan kualitas fisik dan fungsi pada pasca-TKR) serta penurunan nyeri.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada penatalaksanaan fisioterapi pasca operasi *Total Knee Replacement* (TKR), didapatkan hasil terapi menunjukkan bahwa pemberian terapi Latihan dapat berpengaruh secara signifikan menurunkan keluhan nyeri serta memperbaiki fungsi otot dan sendi lutut pasien pasca TKR, memperluas lingkup gerak sendi atau LGS, serta peningkatan kemampuan aktivitas fungsional sehari-hari secara bertahap. Keberhasilan terapi menunjukkan bahwa kombinasi IR, TENS, dan terapi latihan merupakan pendekatan rehabilitatif yang komprehensif, aman, dan dapat diterapkan secara luas di fasilitas fisioterapi, baik klinik maupun rumah sakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Alodokter. (2025). *Total Knee Replacement, Ini yang Perlu Diketahui*.
<https://www.alodokter.com/total-knee-replacement-ini-yang-perlu-diketahui>
- Amrullah, D., & Amanati, S. (2024). *Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Osteoarthritis Genu Bilateral Grade 3 Dengan Modalitas Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (Tens) Dan Terapi Latihan*. 8(3), 634–642.
<https://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/medika/article/view/15181/pdf>
- Artz, N., Elvers, K. T., Lowe, C. M., Sackley, C., Jepson, P., & Beswick, A. D. (2015). Effectiveness of physiotherapy exercise following total knee replacement: Systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 16(1).
<https://doi.org/10.1186/s12891-015-0469-6>
- Ayuningtyas W, P. D. (2019). *Rehabilitasi Pasca- Total Knee Arthroplasty*. 46(9), 622–626.
<https://media.neliti.com/media/publications/399725-rehabilitasi-pasca-total-knee-arthroplas-706a6117.pdf>
- Azyhar, M. S. (2023). Karakteristik Pasien Osteoarthritis Genu Yang Menjalani Pembedahan Total Knee Replacement Di Rsup Dr. Wahidin Sudirohusodo Tahun 2020-2023 [Universitas Hasanudin]. In *Hasanuddin University Repository: Vol. VIII* (Nomor I).
<https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/35255/>
- Cahyaningrum, P. H. (2020). *Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Post Total Knee Replacement Dextra E.C Osteoarthritis Dengan Modalitas Infra Red Dan Terapi Latihan* [Universitas Widya Husada Semarang]. <https://eprints.uwhs.ac.id/1187/1/Prasida Hening Cahyaningrum.pdf>
- Dani Prasetyo, S. V., Halimah, N., Deo Fau, Y., & Fariz, A. (2024). Pengaruh Kombinasi TENS Dan Self-Stretching Terhadap Perubahan Nyeri Dan Kemampuan Fungsional Pada Pasien Low Back Pain Myogenic Di Rumah Sakit Eka Husada. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, edisi khusus(1), 51. https://journal.um-surabaya.ac.id/JKM/article/view/24136?utm_source=chatgpt.com
- Ekawati, K. (2023). Mobilisasi Dini Pasien Pascaoperasi TKR. *Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan. Kementerian Kesehatan RI*. <https://rso.go.id/mobilisasi-dini-pasien-pasca-operasi-tnkr>
- Erdiansyah, M. (2023). *M. Surveilans Surgical Site Infection Post Operasi Total Knee Replacement di RSUD Kertosono Nganjuk*. [Universitas Muhammadiyah Yogyakarta].
<https://etd.umy.ac.id/id/eprint/36768/>
- Firdaus, M. Y. (2021). *Penatalaksanaan Fisioterapi pada Kasus Total Knee Replacement dengan Modalitas Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation dan Terapi Latihan* [Universitas Widya Husada Semarang]. <https://eprints.uwhs.ac.id/631/1/Muhammad Yusuf Firdaus.pdf>
- Fisiohome. (2022). *Ini Kegunaan Infrared dalam Fisioterapi, Indikasi & Cara Menggunakannya*.
<https://fisiohome.id/fisioterapi/kegunaan-infrared-dalam-fisioterapi/>
- Gerhanawati, I., & Siwi, K. (2024). Pengaruh Modalitas Tens Dan Pelvic Tilting Exercise Terhadap Penurunan Nyeri Punggung Bawah. *jurnal ilmiah fisioterapi muhammadiyah*, 3(1). <https://journal.um-surabaya.ac.id/Jar/article/view/21737/7360>
- Halimah, N., Pradita, A., & Jamil, M. (2022). Kombinasi Infrared dan William Flexion Exercise Efektif Menurunkan Nyeri dan Meningkatkan Fleksibilitas Otot Pada Kasus Low Back Pain Miogenik. *Jurnal Penelitian Kesehatan" SUARA FORIKES"(Journal of Health Research" Forikes Voice)*, 13(4), 1076–1079.
- Hellosehat. (2022). *Mengenal TENS, Terapi Listrik untuk Atasi Berbagai Jenis Nyeri*.
<https://hellosehat.com/kebugaran/olahraga-lainnya/terapi-tens-adalah/>
- Hidayat, A. A. A. (2020). *Metode Studi Kasus dalam Penelitian Keperawatan dan Kesehatan*. Salemba Medika.

- Milu, A. (2024). *Karakteristik Pasien Osteoarthritis Genu di RS Wahidin Sudirohusodo yang Menjalani Pembedahan Total Knee Replacement Periode Tahun 2020–2023* [Universitas Hasanuddin]. <https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/35255>
- Mustiko, P. L., & Pristianto, A. (2021). Program Exercise Therapy dan Edukasi pada Pasien Post Hip Arthroplasty di Ruang Rawat Inap RS Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso: A Case Report. *Physio Journal*, 1(2), 29–37. <https://doi.org/10.30787/phyjou.v1i2.799>
- Putu, N., & Adi, D. (2021). Analisis Strategi Pemasaran Pelayanan Operasi Penggantian Sendi Lutut. *Jurnal Administrasi Rumah Sakit Indonesia*, 7(3). <https://doi.org/10.7454/arsi.v7i3.3659>
- Rahmawati, N., & Suryani, T. (2020). Pengaruh Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) Teknik Hold Relax terhadap Fleksibilitas Otot Hamstring pada Mahasiswa. *Jurnal Rehabilitasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta*. <https://journals.ums.ac.id/index.php/rehabilitasi/article/view/11678>
- Reski, S., Wahyuni, W., & Widiatmi, S. (2024). Physiotherapy Management of Total Knee Replacement et Causa Bilateral Genu Osteoarthritis. *FISIO MU: Physiotherapy Evidences*, 4(3). <https://doi.org/10.23917/fisiomu.v4i3.5054>
- RS Pondok Indah. (2025). *Mengenal Total Knee Replacement, Operasi Ganti Sendi Lutut yang Aman Dilakukan*. <https://www.rspondokindah.co.id/id/news/total-knee-replacement-manfaat-prosedur>
- Sugiono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif R&D* (A. Beta (ed.); 19 ed.). Alfabeta Bandung. https://www.academia.edu/118903676/Metode_Penelitian_Kuantitatif_Kualitatif_dan_R_and_D_Prof_Sugiono
- UnivDatos. (2023). *Knee Replacement Implants Market : Current Analysis and Forecast (2022-2028*. https://univdatos.com/reports/knee-replacement-implants-market?utm_source=chatgpt.com
- Utama, F. D. Y. (2022). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Total Knee Replacement Et Causa Osteoarthritis Sinistra Dengan Infra Red, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Dan Terapi Latihan. *UWHS Repository*. <https://eprints.uwhs.ac.id/1339/1/FA>. Danang Yoga Utama.pdf
- WHO. (2022). *Musculoskeletal health*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Widiastuti, A., & Arofiati, F. (2019). Dukungan Sosial Pada Pasien Post Total Knee Replacement. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 4(1), 287–294. https://scholar.google.co.id/scholar?start=20&q=cerita+dengan+teman+kontrol+perilaku+alcohol+2019&hl=id&as_sdt=0,5
- Widiyono, W., Suwarni, A., Aryani, A., & Wulansari, A. (2024). Intervensi Keperawatan Fisioterapi Sinar Infrared Dapat Menurunkan Skala Disabilitas Aktifitas Sehari-Hari Pada Pasien Low Back Pain Myogenik. *Jurnal Wacana Kesehatan*, 9(1), 44. <https://doi.org/10.52822/jwk.v9i1.556>