



PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS POST ORIF FRAKTUR SEPERTIGA DISTAL FEMUR DI RUMAH SAKIT HERMINA BEKASI

Nesi ¹⁾; Najma Mumtaaza ²⁾; Andrew Wijaya Saputra ³⁾; Yulsefni ⁴⁾Tiara Jesica Almarici⁵⁾

- 1) nesiaureole@gmail.com, Institut Kesehatan Hermina
- 2) najmamtaza@gmail.com, Institut Kesehatan Hermina
- 3) wijayasaputraandrew@gmail.com, Rumah Sakit Hermina Grand Wisata
- 4) yulsefni14@gmail.com, Institut Kesehatan Hermina
- 5) jescatiara5@gmail.com, Institut Kesehatan Hermina

Abstract

Background: Femur fracture is one of the causes of physical disability. The management of patients in cases of femoral fractures is post-ORIF installation. Objective: Physiotherapy management of Post ORIF cases of fractures of the distal third of the femur with TENS intervention, Ultrasound, and exercise in overcoming pain, edema, tightness, spasms, muscle strength, decreased ROM, decreased balance and walking. Results: After 5 times of therapy, there was a decrease in tenderness at T1 = 6 and T5 = 5, motion pain T1 = 6 and T5 = 5, there was a 20cm difference in edema above the tibial tuberosity T1: 3cm and T5: 3cm, tibial tuberosity T1: 5cm and H5:3cm, below the tibial tuberosity 10cm T1: 4cm and T5: 4cm, ROM in knee flexion T1: 110° and T5: 120°, knee extension T1: 3° and T5: 1°, knee flexor muscle strength T1: 4 and T5: 5, knee extensors T1: 4 and T5: 5, four stages of side-by-side balance T1: 10 seconds and T5: 11 seconds, semi tandem T1: 6 seconds and T5: 7 seconds, full tandem T1: 6 seconds and T5: 6 sec. Conclusion: Administration of TENS, Ultrasound and exercise can reduce pain, reduce swelling, reduce spasm, reduce tightness, increase muscle strength, increase ROM, balance and ability to walk in post fracture ORIF such as the left distal femur.

Keywords: Exercise, Femur Fracture, Physiotherapy

Abstrak

Latar Belakang: Fraktur femur merupakan salah satu penyebab terjadinya cacat secara fisik. Penatalaksanaan pasien pada kasus fraktur femur adalah dengan kondisi post pemasangan ORIF. Tujuan: Penatalaksanaan fisioterapi pada kasus Post ORIF fraktur sepertiga distal femur dengan intervensi TENS, *Ultrasound*, dan *exercise* dalam mengatasi nyeri, edema, tightness, spasme, kekuatan otot, penurunan ROM, penurunan keseimbangan dan berjalan. Hasil: Setelah dilakukan terapi selama 5 kali didapatkan penurunan nyeri tekan pada T1=6 dan T5=5, nyeri gerak T1=6 dan T5=5, adanya selisih edema 20cm diatas tuberositas tibia T1:3cm dan T5:3cm, tuberositas tibia T1:5cm dan T5:3cm, dibawah tuberositas tibia 10cm T1: 4cm dan T5: 4cm, ROM pada fleksi knee T1: 110° dan T5: 120°, ekstensi knee T1: 3° dan T5: 1°, kekuatan otot fleksor knee T1: 4 dan T5: 5, ekstensor knee T1: 4 dan T5: 5, four stage balance pada side by side T1: 10 detik dan T5: 11 detik, semi tandem T1: 6 detik dan T5: 7 detik, tandem full T1: 6 detik dan T5: 6 detik. Kesimpulan: Pemberian TENS, *Ultrasound* dan *exercise* dapat mengurangi nyeri, mengurangi bengkak, mengurangi spasme, mengurangi *tightness*, meningkatkan kekuatan otot, meningkatkan ROM, keseimbangan dan kemampuan berjalan pada post ORIF fraktur sepertiga distal femur sinistra.

Kata kunci: Exercise, Fisioterapi, Fraktur Femur

PENDAHULUAN

Kecelakaan lalu lintas merupakan kecelakaan yang paling umum terjadi. Hasil RISKESDAS (2019) di Indonesia, angka kecelakaan lalu lintas, khususnya sepeda motor mencapai 72,7% dari 264 juta jiwa. Berdasarkan Pasal 1 No 24 UU No 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak terduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain sehingga mengakibatkan korban manusia dan atau kerugian harta benda. Kecelakaan lalu lintas diklasifikasikan menjadi tiga yaitu ringan, sedang dan berat. Kecelakaan lalu lintas ringan yang merupakan kecelakaan yang mengakibatkan kerusakan kendaraan dan atau barang. Kecelakaan lalu lintas sedang yang merupakan kecelakaan yang mengakibatkan luka ringan dan kerusakan kendaraan dan atau barang. Sedangkan, kecelakaan lalu lintas berat yang merupakan kecelakaan yang mengakibatkan korban meninggal dunia atau luka berat yang mengakibatkan



disabilitas (Azizirrahman et al., 2015).

Menurut Desiartama & Aryana (2017), di Indonesia kasus fraktur paling sering yaitu fraktur femur sebesar 42% diikuti fraktur humerus sebanyak 17%, fraktur tibia dan fibula sebanyak 14% dimana penyebab terbesar adalah kecelakaan lalu lintas yang biasanya disebabkan oleh kecelakaan mobil, motor atau kendaraan rekreasi sebesar 65,6% dan jatuh sebesar 37,3%, diantara insiden tersebut yang paling banyak atau mayoritasnya adalah pria sebesar 73,8%. Menurut Badan Kesehatan Menurut Cieza et al. (2020) menyatakan bahwa Insiden Fraktur semakin meningkat, tercatat sudah terjadi fraktur kurang lebih 15 juta orang dengan angka prevalensi 3,2%. Fraktur pada tahun 2017 terdapat kurang lebih 20 juta orang dengan angka prevalensi 4,2% dan pada tahun 2018 meningkat menjadi 21 juta orang dengan angka prevalensi 3,8% akibat kecelakaan lalu lintas (Mardiono, 2018).

Fraktur merupakan kondisi diskontinuitas pada tulang. Penyebab terjadinya fraktur yaitu lalu lintas, kecelakaan kerja, benturan dengan benda tumpul, faktor degeneratif dan patologis lainnya (Noorisa et al., 2017). Pada usia yang diatas 60 tahun, wanita lebih sering mengalami fraktur. Hal ini karena meningkatnya insiden osteoporosis karena perubahan hormon akibat menopause. Prevalensi fraktur berbeda berdasarkan usia. Sedangkan, pada usia dibawah 45 tahun, fraktur lebih sering terjadi pada laki – laki dari pada perempuan. Hal ini disebabkan oleh aktivitas yang lebih sering dilakukan oleh laki - laki, seperti berolahraga, pekerjaan dengan risiko fisik, dan berkendara (Hikmah, 2020).

Fraktur yang disebabkan oleh kecelakaan lalu lintas biasanya terjadi pada beberapa tulang seperti femur, humerus, tulang belakang, tulang rusuk, tengkorak, tibia, dan fibula (AlRousan et al., 2023). Di Indonesia, sekitar 46,2% atau sekitar 45.987 orang mengalami fraktur pada bagian bawah tubuh akibat kecelakaan lalu lintas. Dari jumlah tersebut, sebanyak 19.629 orang mengalami fraktur pada tulang femur (Noorisa et al., 2017). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh AlRousan et al. (2023) di Saudi Arabia, yang menyatakan bahwa fraktur pada tulang femur memiliki prevalensi tertinggi akibat kecelakaan lalu lintas. Fraktur femur dapat dibagi menjadi tiga berdasarkan lokasi, yaitu di bagian tengah, bagian proximal, dan bagian distal. Kejadian fraktur pada bagian tengah femur merupakan yang paling umum, mencakup 64% dari total kasus, sementara fraktur pada bagian proximal mencakup 26% dari total kasus, dan fraktur pada bagian distal hanya mencakup 10% dari total kasus (AlRousan et al., 2023). Dalam studi kasus ini, penulis tertarik untuk membahas fraktur femur pada bagian sepertiga distal karena laporan kasusnya masih jarang ditemukan.

Fraktur dapat menyebabkan kecacatan dan berbagai komplikasi. Komplikasi yang timbul akibat fraktur antara lain perdarahan, cedera organ dalam, infeksi luka, emboli lemak dan sindroma pernafasan. Banyaknya komplikasi yang ditimbulkan contohnya diakibatkan oleh tulang femur adalah tulang terpanjang, terkuat, dan tulang paling berat pada tubuh manusia dimana berfungsi sebagai penopang tubuh manusia. Selain itu pada daerah tersebut terdapat pembuluh darah besar sehingga apabila terjadi cedera pada femur akan berakibat fatal (Desiartama & Aryana, 2017). Terdapat hubungan antara jenis kecelakaan dan tipe fraktur karena dipengaruhi mekanisme cedera, tipe benda, kekuatan energi serta kronologis kecelakaan (Ramadhani et al., 2019). Fraktur terjadi akibat trauma, beberapa fraktur terjadi secara sekunder akibat proses penyakit seperti osteoporosis yang menyebabkan fraktur-fraktur yang patologis. Fraktur dibagi berdasarkan dengan interaksi dunia luar, yaitu meliputi fraktur tertutup dan terbuka. Fraktur tertutup adalah fraktur tanpa adanya komplikasi, kulit masih utuh, tulang tidak keluar melalui kulit. Fraktur terbuka adalah fraktur yang merusak jaringan kulit, karena adanya hubungan dengan lingkungan luar, maka fraktur terbuka sangat berpotensi menjadi infeksi (Asrizal, 2014).

Terdapat dua metode penanganan fraktur, yaitu dengan konservatif dan operatif. Metode konservatif adalah penanganan fraktur dengan secara reduksi atau reposisi tertutup. Dimana



reposisi berlawanan dari arah fraktur. Setelah reposisi, dilakukan imobilisasi untuk mencegah fragmen fraktur bergerak dan untuk memfasilitasi penyambungan tulang. Sedangkan metode operatif adalah dengan reduksi terbuka yaitu membuka daerah yang mengalami fraktur dan memasang fiksasi internal. Pada kondisi fraktur femur sepertiga distal, fiksasi internal yang biasa digunakan yaitu *Plate and Screw* (Sahridani & Halimuddin, 2016). Proses penyembuhan tulang terdiri dari dua jenis, yaitu penyembuhan langsung (*Direct Healing*) dan penyembuhan tidak langsung (*Indirect Healing*). *Direct Healing* terjadi pada fraktur yang diobati dengan atau tanpa operasi, di mana beberapa gerakan terjadi di sekitar lokasi fraktur, seperti pada kasus di mana tidak ada fiksasi pada area distal dan proksimal (Marsell & Einhorn, 2011). Menurut (Donsu et al., 2021), penyembuhan fraktur terjadi secara eksklusif dengan *Direct Healing* pada intervensi dengan *Open Reduction Internal Fixation* (ORIF) menggunakan plat dan sekrup, atau *Indirect Healing* pada fraktur tanpa intervensi bedah atau dengan intervensi bedah seperti *Closed Reduction External Support* (CRES), *Closed Reduction External Fixation* (CREF), *Closed Reduction Internal Fixation* (CRIF), dan *Open Reduction tipe Coaptive Reduction*. Penyembuhan tulang secara tidak langsung sering terjadi pada fraktur yang melibatkan kombinasi osifikasi intramembran dan osifikasi endokondral.

Proses penyembuhan ditandai dengan pembentukan kalus. Selain itu, penyembuhan tulang secara tidak langsung juga memungkinkan penyembuhan langsung tanpa pembentukan kalus. Pada kasus yang akan dibahas, terjadi penyembuhan tidak langsung pada fraktur sepertiga Distal Femur setelah pemasangan ORIF (Donsu et al., 2021). Tanda dan gejala pada pasien setelah pemasangan ORIF meliputi pembengkakan atau edema, nyeri, kekakuan otot, keterbatasan gerakan sendi, dan perubahan bentuk atau deformitas.

Proses penyembuhan tulang merupakan proses yang sangat kompleks dan umumnya membutuhkan waktu 6 hingga 8 minggu. Keberhasilan dan waktu yang diperlukan dalam proses penyembuhan dapat berbeda pada setiap individu dikarenakan dipengaruhi beberapa faktor seperti jenis fraktur, usia pasien, kondisi medis yang mendasari dan status gizi (Asrizal, 2014). Dalam proses penyembuhannya fraktur terdapat berbagai masalah yang muncul misalnya nyeri, odema, ROM, MMT, keseimbangan sehingga ada gangguan fungsional. Untuk menangani hal tersebut, fisioterapi dapat berperan dalam mengurangi rasa nyeri, mengurangi odema, meningkatkan lingkup gerak sendi dan kekuatan otot. Modalitas fisioterapi yang umum digunakan untuk kondisi tersebut yaitu *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS), *Ultrasound* dan *Exercise*.

KAJIAN PUSTAKA

Fraktur adalah kondisi di mana terjadi terputusnya kontinuitas tulang. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti trauma, tekanan, atau kelainan patologis (Juni Sinasrinta Purba, 2019). Menurut (Juni Sinasrinta Purba, 2019), fraktur tulang seringkali melibatkan retakan dan pergeseran fragmen tulang. Fraktur dapat terbagi menjadi dua jenis, yaitu fraktur tertutup dan fraktur terbuka, tergantung pada apakah patahan tulang tersebut menembus kulit atau tidak. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya fraktur meliputi gerakan tiba-tiba dan kontraksi otot yang ekstrem. Salah satu jenis fraktur yang umum terjadi adalah fraktur femur. Fraktur femur terjadi ketika batang tulang femur mengalami terputusnya kontinuitasnya, dan seringkali disebabkan oleh trauma langsung, seperti kecelakaan lalu lintas. Menurut penelitian oleh (Desiartama & Aryana, 2017), fraktur femur lebih sering terjadi pada laki-laki dewasa. Fraktur femur dapat menyebabkan adanya komplikasi, morbiditas yang lama dan juga kecacatan apabila tidak mendapatkan penanganan yang baik. Komplikasi yang timbul akibat fraktur femur antara lain perdarahan, cedera organ dalam, infeksi luka, emboli lemak, sindroma pernafasan, selain itu pada daerah tersebut terdapat pembuluh darah besar sehingga



apabila terjadi cedera pada femur akan berakibat fatal, oleh karena itu diperlukan tindakan segera salah satunya adalah tindakan pembedahan ORIF (Desiartama & Aryana, 2017).

Fraktur femur terjadi Ketika shaft tulang femur mengalami kontinuitasnya. Fraktur biasanya disebabkan karna adanya trauma langsung, seperti mengalami kecelakaan lalu lintas atau terjadinya benturan pada tulang femur. Menurut (Andri et al., 2020) fraktur femur terjadi baik dibagian distal maupun proksimal. Fraktur femur bagian proksimal terjadi akibat adanya trauma atau benturan pada tulang femur. Jenis fraktur ini, seringkali terjadi pada orang lanjut usia dikarenakan adanya densitas kepadatan tulang dan seringkali terjadi pada area pinggul. Fraktur proksimal femur dapat mengakibatkan penderitanya mengalami gangguan mobilitas atau kecacatan (Wantoro et al., 2020). Sementara itu, fraktur pada distal femur sering terjadi karna pada area kondilus dan permukaan artikular pada tulang femur mengalami putus kontinuitas. Fraktur ini umumnya disebabkan karna adanya trauma berat atau terjatuh dengan benturan kuat yang mengenai bagian knee (Winanto, 2015). Fraktur distal femur dapat mempengaruhi mobilitas dari knee joint. Pentingnya untuk segera mengetahui dan menangani fraktur pada femur dengan tepat. Penatalaksanaan fraktur femur umumnya melibatkan stabilisasi sendi yang dibantu dengan pemasangan plat atau screw agar menjaga fragmen tulang yang mengalami fraktur tetap dalam posisi yang benar dan tepat selama proses penyembuhan.

Open Reduction Internal Fixation (ORIF) adalah suatu jenis operasi dengan pemasangan internal fiksasi yang dilakukan ketika fraktur tersebut tidak dapat direduksi secara cukup dengan close reduction, untuk mempertahankan posisi yang tepat pada fragmen fraktur. Fungsi ORIF untuk mempertahankan posisi fragmen tulang agar tetap menyatu dan tidak mengalami pergerakan. Internal fiksasi ini berupa intra medullary nail, biasanya digunakan untuk fraktur tulang panjang dengan tipe fraktur transversal (Anugerah et al., 2017). Menurut studi kasus yang dilakukan (Winanto, 2015), penggunaan Intramedullary nail. Merupakan pilihan tindakan yang paling umum digunakan pada fraktur shaft femur, terutama pada fraktur femur dengan displaced atau dengan keadaan dimana tulang keluar dari posisinya dan patahan komunitif karena adanya patahan tulang yang terbagi menjadi dua. Metode ini memiliki beberapa keuntungan bila dibandingkan dengan fiksasi internal menggunakan plat dan screw, insisi yang kecil, dan reduksi yang stabil tanpa membuka fraktur dengan beban dibawa secara fisiologis oleh sumbu mekanik dari tulang dan konsolidasi terjadi sebanyak 97% kasus. Dikarenakan indikasi penggunaan intramedullary nail yang meluas, tingkat kegagalan mekanik pada metode ini juga meningkat.

Fatigue failure dapat terjadi pada Intramedullary nail yang mendapat stress yang berulang dan stress tersebut melebihi daya tahan dari nail tersebut. Fase-fase dalam penyembuhan tulang terbagi menjadi 4 fase, yaitu fase inflamasi, proliferasi, pembentukan kalus, dan *remodelling* (Hendro Mustaqim et al., 2021), tahapan pertama adalah inflamasi yang ditandai dengan adanya pembekuan darah dalam superiosteum dan jaringan lunak. Ujung fragmen pada tulang mengalami devitalisasi karena terputusnya aliran darah. Tulang yang mengalami inflamasi kemudian akan diinvasi oleh makrofag atau yang disebut sel darah putih yang akan membersihkan daerah dari zat asing. Pada tahap ini berlangsung pada hari pertama saat kejadian sampai hari ke tujuh dengan ditandai berkurangnya edema atau pembengkakan dan nyeri pada lokasi. Kemudian, terbentuknya proliferasi pada sel dalam kurun waktu lima hari, akan terbentuk benang benang fibrin pada darah dan membentuk jaringan untuk revaskularisasi, fibroblast dan osteoblast. Fibroblast dan osteoblast berkembang dari osteofit, sel endostel, dan sel periosteum yang akan menghasilkan kolagen dan proteoglikogen sebagai kolagen pada tulang yang mengalami fraktur dan terbentuk jaringan ikat fibros serta osteoid. Osteofit kemudian dirangsang oleh adanya gerakan minimal yang timbul pada tulang yang mengalami patah. Pembentukan kalus bereaksi terhadap gerakan disekitar lokasi fraktur. Kalus berfungsi untuk menstabilkan fragmen dalam pembentukan tulang. Pertumbuhan tulang berlanjut sampai ke



celah-celah tulang. Fragmen pada patahan tulang digabungkan dengan jaringan fibros, osteofit dan tulang yang masih dalam proses pertumbuhan. Pembentukan kalus secara langsung berhubungan dengan jumlah kerusakan dan pergeseran pada tulang. Dibutuhkan waktu sampai empat minggu agar fragmen tulang tergabung dalam tulang rawan atau jaringan fibros. Secara klinis, pembentukan kalus mengalami penulangan dalam dua sampai dengan tiga minggu melalui proses endokondrial. Pada patahan tulang yang panjang pada orang dewasa normalnya membutuhkan waktu tiga sampai empat bulan. Fase terakhir dalam penyembuhan fraktur pada tulang adalah *remodelling*. Tahap akhir perbaikan patah tulang meliputi pengambilan jaringan mati dan reorganisasi tulang baru ke susunan structural sebelumnya. Remodeling memerlukan waktu berbulan – bulan sampai bertahun-tahun tergantung pada beratnya modifikasi tulang.

Dalam proses penyembuhannya fraktur terdapat berbagai masalah yang muncul misalnya nyeri, odema, ROM, MMT, keseimbangan sehingga ada gangguan fungsional. Untuk menangani hal tersebut, fisioterapi dapat berperan dalam mengurangi rasa nyeri, mengurangi odema, meningkatkan lingkup gerak sendi dan kekuatan otot. Modalitas fisioterapi yang umum digunakan untuk kondisi tersebut yaitu *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, *Ultrasound* dan *Exercise*.

TENS merupakan modalitas Fisioterapi yang berfungsi untuk mengurangi rasa nyeri dengan mengubah persepsi yang menggunakan “*gate control theory*” yang dikembangkan oleh Katz & Rosenbloom (2015), menyatakan bahwa terdapat sebuah “*gate*” di substansia gelatinosa dari dorsal horn di spinal cord dapat mengontrol aliran impuls nyeri. Ketika mengaplikasikan modalitas TENS, *nociceptor* menerima dan menghantarkan impuls ke serabut saraf delta dan C. Kedua serabut saraf ini menghantarkan impuls yang lebih cepat daripada serabut nyeri sehingga terjadi penutupan “*gate*” nyeri (Elboim-Gabyzon et al., 2019).

Ultrasound merupakan intervensi yang menggunakan gelombang suara untuk menstimulasi jaringan dalam tubuh dengan kemampuan penetrasi lebih dalam. Efek fisiologis yang diberikan oleh *Ultrasound* diklasifikasikan menjadi dua yaitu adanya efek *thermal* dan *nonthermal*. Efek *thermal* timbul dari hasil peningkatan temperatur selama *Ultrasound* digunakan pada jaringan (Starkey, 2013). Sedangkan, efek nonthermal yang ditimbulkan adalah kavitasi dan *acoustic microstreaming* (Starkey, 2013). Kavitasi merupakan gelembung yang berisi gas yang membesar sehingga menginduksi perubahan tekanan pada cairan jaringan. Kavitasi menyebabkan peningkatan aliran cairan di sekitar gelembung udara terbentuk. Pergerakan udara selanjutnya dapat menyebabkan efek *microstreaming*. Pergerakan dari cairan di dalam membran sel yang disebabkan dari tekanan gelombang ultrasonik. Gerakan cairan di dalam membran menginduksi pelepasan ion dan molekul sehingga meningkatkan permeabilitas membran sel. Hal ini selanjutnya yang menyebabkan adanya peningkatan tekanan darah dan memperlancar nutrien, fibrinolism, dan dapat mempercepat proses penyembuhan fraktur (Starkey, 2013). Hasil studi kasus yang dilakukan (Nugraha et al., 2021) menyatakan bahwa terapi menggunakan modalitas *Ultrasound* pada kasus *Post Fraktur Elbow* dapat menurunkan tingkatan nyeri dan memperlancar aliran darah yang menstimulasi perbaikan jaringan.

Terapi latihan yang dapat dilakukan pada kasus *post op* fraktur yaitu *stretching* dan *strengtening*. *Stretching* adalah terapi manuver teurapetik yang di desain untuk meningkatkan ekstenibilitas dari jaringan soft tissue dengan tujuan untuk meningkatkan fleksibilitas dan LGS dengan memanjangkan struktur yang mengalami pemendekan (Kisner et al., 2018). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Wahyono & Utomo (2016) menyatakan bahwa latihan *stretching* dapat meningkatkan LGS dan mengurangi nyeri pada pasien *Post ORIF Femur* sepertiga bawah dan *Tibia* sepertiga atas. Studi Kasus yang dilakukan Mumtazah & Abdullah (2020) bahwa *stretching* dapat meningkatkan kemampuan fungsional berupa jongkok, toileting, dan naik turun tangga.



Strengthening merupakan latihan sistematis menggunakan tahanan dari luar yang dapat dikontrol dengan jumlah repetisi yang rendah dan durasi yang singkat (Kisner et al., 2018). *Strengthening* berfungsi dalam peningkatan kekuatan otot, peningkatan jaringan intramuscular, mengurangi risiko cedera jaringan (Kisner et al., 2018). Salah satu *exercise* yang digunakan bersifat isometrik. Kontraksi isometrik adalah kontraksi otot yang tidak disertai dengan perubahan panjang otot (Triansyah & Haetami, 2020). Jenis *exercise* isometrik sering disebut dengan statik kontraksi (Christabella & Rahman, 2021). Tujuan latihan isometrik adalah pertama untuk menghilangkan rasa sakit, mengembalikan kekuatan otot. Studi Kasus yang dilakukan (Mumtazah & Abdullah, 2020) memperoleh hasil Isometric terbukti dapat meningkatkan kemampuan fungsional pada tungkai bawah pada kasus post ORIF *Cruris dextra*.

Setelah melihat permasalahan yang di dapatkan, bahwa adanya nyeri, edema, spasme, penurunan kekuatan otot, penurunan ROM dan penurunan kemampuan aktifitas fungsional seperti berjalan dan naik turun tangga, maka, selain menggunakan modalitas fisioterapi berupa TENS dan Ultrasound, maka *exercise* seperti stretching dan strengthening bermanfaat untuk menunjang proses pemulihan pasca post ORIF sepertiga distal femur sinistra.

METODE

Studi kasus yang dilakukan di Rumah Sakit Hermina Bekasi yang dilaksanakan pada tanggal 17 Februari 2023 – 25 Februari 2023 dengan dilakukan evaluasi selama 5 kali pertemuan. Subjek penelitian berusia 26 tahun. Subjek penelitian dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi partisipan berusia produktif 20-40 tahun, mengalami post ORIF Fraktur femur, bersedia berpartisipasi menjadi responden, tidak sedang menjalani pengobatan untuk penyakit lain ataupun pengobatan di tempat lain. Kriteria eksklusi meliputi Partisipan tidak rajin datang terapi, Partisipan membatalkan untuk menjadi responden secara mendadak, dan Partisipan tidak kooperatif ketika melakukan terapi. Pemeriksaan fisioterapi yang dilakukan pada sampel berupa adanya nyeri dengan menggunakan VAS, edema dengan menggunakan midline, spasme otot dengan palpasi, keterbatasan ROM dengan menggunakan goniometer, penurunan kekuatan otot dengan menggunakan MMT, penurunan keseimbangan dengan four stage balance serta penurunan kemampuan fungsional berjalan. Intervensi fisioterapi menggunakan TENS selama 20 menit, US selama 10 menit, stretching selama 10 menit dan strengthening selama 10 menit dilakukan 3 kali seminggu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Assesment pada pasien mendapatkan keluhan utama partisipan datang ke fisioterapi yaitu nyeri pada lutut kiri bagian depan dan samping saat mencoba untuk menggerakkan dan menekuk kaki post ORIF sepertiga distal femur sinistra. Riwayat penyakit yaitu pasien mengalami kecelakaan motor pada tanggal 1 November 2022 dan dilakukan operasi POST ORIF pada 2 November 2022, Pasien mulai mendapat penanganan fisioterapi sebanyak 3x seminggu mulai Desember 2022. Penelitian berlangsung setelah 2,5 bulan post op ORIF sepertiga distal femur sinistra. Pasien masih mengeluhkan nyeri saat mencoba menggerakkan paha dalam posisi tidur dan saat menekuk lutut kiri. Pasien sudah mampu bangun dari duduk ke berdiri dan berjalan dengan menggunakan tongkat *canadian cane*. Pasien masih mengeluhkan kurangnya keseimbangan saat naik turun tangga, lutut sulit ditekuk maupun diluruskan, dan kesulitan membawa kendaraan untuk bekerja.

Hasil penelitian pada studi kasus berupa adanya penurunan skala nyeri, adanya penurunan ukuran edema, penurunan spasme otot, peningkatan kekuatan otot dan peningkatan kemampuan berjalan dan naik turun tangga yang akan dijelaskan pada tabel dan gambar berikut.



Tabel Evaluasi Pemeriksaan Nyeri

No	Nyeri	17/02/2023	20/02/2023	22/02/2023	24/02/2023	25/02/2023
1	Diam	0	0	0	0	0
2	Tekan	6	5	5	5	5
3	Gerak	6	6	6	5	5

Berdasarkan hasil tabel diatas evaluasi pemeriksaan nyeri dengan menggunakan VAS setelah menjalani 5 kali fisioterapi hasil pemeriksaan nyeri tekan pada pertemuan pertama yang awalnya nyeri sedang dengan skala 6 berkurang secara konsisten sehingga pada pertemuan kelima menjadi skala 5. Hal serupa terjadi pada nyeri gerak pada saat gerakan fleksi dan ekstensi dengan skala 6 berkurang secara konsisten menjadi 5.

Tabel Evaluasi Pemeriksaan Edema

Antropometri	17/02/2023	20/02/2023	22/02/2023	24/02/2023	25/02/2023
di atas tuberositas tibia (20cm)	3cm	3cm	2cm	3cm	3cm
Tuberositas Tibia	5cm	5cm	5cm	5cm	3cm
di bawah tuberositas tibia (15cm)	4cm	4cm	4cm	4cm	4cm

Berdasarkan hasil tabel diatas evaluasi pemeriksaan edema dengan menggunakan antropometri setelah menjalani 5 kali fisioterapi hasil pemeriksaan adanya penurunan di pertemuan kedua, tetapi mengalami peningkatan dikarenakan beberapa faktor, yaitu pasien tidak melakukan home program yang diberikan seperti ankle pumping.

Tabel Evaluasi Pemeriksaan Keterbatasan ROM

No	ROM	17/02/2023	20/02/2023	22/02/2023	24/02/2023	25/02/2023
1	Fleksi knee	110 °	112°	112°	115°	120°
2	Ekstensi knee	3°	2°	2°	1°	1°

Berdasarkan hasil tabel diatas evaluasi pemeriksaan keterbatasan ROM dengan menggunakan goniometer setelah menjalani 5 kali fisioterapi hasil pemeriksaan keterbatasan ROM pada hari pertama pada gerakan fleksi knee 110° dan ekstensi knee 3°. Pada pertemuan kelima terjadi peningkatan ROM pada gerakan fleksi knee 120° dan ekstensi knee 1°.

Tabel Evaluasi Pemeriksaan Kekuatan Otot dengan MMT

No	MMT	17/02/2023	20/02/2023	22/02/2023	24/02/2023	25/02/2023
1	Fleksor knee	4	4	4	5	5
2	Ekstensor knee	4	4	5	5	5

Berdasarkan hasil tabel diatas evaluasi pemeriksaan kekuatan otot dengan menggunakan MMT setelah menjalani 5 kali fisioterapi hasil pemeriksaan adanya peningkatan kekuatan otot secara konsisten dari pertemuan pertama hingga pertemuan kelima.

Tabel Evaluasi Pemeriksaan Keseimbangan

No	Four Stage Balance	17/Feb/2023	20/Feb/2023	22/Feb/2023	24/Feb/2023	25/Feb/2023
1	Side by side	10 detik	11 detik	11 detik	11 detik	11 detik



2	Semi tandem	6 detik	6 detik	6 detik	7 detik	7 detik
3	Tandem full	6 detik	6 detik	6 detik	6 detik	6 detik
4	Single leg stand	Tidak mampu	Tidak mampu	Tidak mampu	Tidak mampu	Tidak mampu

Berdasarkan hasil tabel diatas evaluasi pemeriksaan edema dengan menggunakan antropometri setelah menjalani 5 kali fisioterapi hasil pemeriksaan adanya peningkatan keseimbangan dari pertemuan pertama sampai dengan kelima untuk stage 2.

Pembahasan

Setelah menjalani 5 kali fisioterapi dimulai dari tanggal 17 Februari 2023 sampai 25 Februari 2023. Hasil pemeriksaan nyeri tekan pada pertemuan pertama yang awalnya nyeri sedang dengan skala 6 berkurang secara konsisten sehingga pada pertemuan kelima menjadi skala 5. Hal serupa terjadi pada nyeri gerak pada saat gerakan fleksi dan ekstensi dengan skala 6 berkurang secara konsisten menjadi 4. Hal ini disebabkan dengan pemberian intervensi berupa TENS dan *Ultrasound*.

TENS memberikan efek secara fisiologis saat mengaplikasikan modalitas adalah ketika nociceptor menerima dan menghantarkan ke serabut saraf delta dan C. Kedua serabut saraf ini memiliki hantaran implus yang lebih cepat daripada serabut nyeri sehingga dapat mendahului dan terjadi adanya penutupan "gate". Literatur review yang dilakukan Nugraha et al. (2021) pada fraktur collum femur sinistra dengan menggunakan TENS menemukan adanya penurunan skala nyeri.

Pemberian *Ultrasound* memberikan efek perbaikan pada jaringan dengan memberikan efek gerakan cairan di dalam membran menginduksi pelepasan ion dan molekul sehingga meningkatkan permeabilitas membran sel. Hal ini selanjutnya yang menyebabkan adanya peningkatan tekanan darah dan memperlancar nutrien, fibrinolism, dan dapat mempercepat proses penyembuhan fraktur (Starkey, 2013).

Studi kasus yang dilakukan oleh Kurniawan (2021) pada kondisi stiffness knee joint sinistra *et causa* fraktur femur post ORIF, bahwa *Ultrasound* memberikan efek micromassage yang berguna untuk efek penyembuhan dari cedera dan regenerasi jaringan serta dengan cara adanya pemisahan serat kolagen disertai peningkatan ekstensibilitas jaringan ikat. Sama halnya dengan studi kasus yang dilakukan oleh Nugraha et al. (2021) pada Post fraktur elbow bahwa efek *Ultrasound* dapat menyebabkan peningkatan temperature pada jaringan untuk sementara waktu dan dapat meningkatkan ekstensibilitas dan mengurangi nyeri.

Permasalahan kedua pada kasus ini adalah adanya edema. Pada pertemuan pertama terdapat edema yang dapat di ukur pada bagian anterior knee sinistra. Pengukuran lingkaran segmen tubuh menggunakan *midline* berguna untuk memeriksa adanya edema yang di ukur secara 10cm diatas patella dan 5cm dibawah patella. Pada pertemuan pertama di dapatkan selisih sebesar 2cm dan selisih 1cm pada pertemuan kelima. Intervensi yang digunakan untuk mengurangi edema adalah dengan melakukan *ankle pumping*. Menurut Faqih Fatchur & Marinda Palupi (2020), *ankle pumping* merupakan salah satu upaya untuk mengurangi edema karena akan menimbulkan efek memompa otot sehingga akan mendorong cairan ekstraseluler masuk ke pembuluh darah dan kembali ke jantung. *Ankle pumping* juga mampu memperlancar kembali peredaran darah dari bagian distal. Selain dengan menggunakan intervensi berupa *ankle pumping* dalam mengurangi edema, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk membantu proses penurunan bengkak adalah dengan pemberian *ice compression*. Menurut studi kasus yang dilakukan oleh Hakiki & Kushartanti (2019), pengaruh pemberian *ice compression* pada kasus cedera ankle adalah dapat meredakan rasa nyeri dengan menurunkan jaringan pada aliran darah yang dapat menyebabkan vasokonstriksi dan mengurangi metabolisme jaringan. *Ice compression* dapat menjadi home program yang dapat dilakukan pasien.



Selain mengalami adanya nyeri dan edema pada knee yang diakibatkan post ORIF sepertiga distal femur ditemukan adanya spasme pada otot hamstring, quadriceps dan gastrocnemius dan keterbatasan gerak fleksi dan ekstensi knee. Spasme otot dapat terjadi karena adanya nyeri dan keterbatasan gerak. Studi kasus yang dilakukan Suci Maharani et al. (2023) bahwa spasme dapat ditangani dengan metode stretching yang dapat membuat otot kembali terulur dan pembuluh darah dapat kembali lancar sehingga spasme otot dapat berkurang dan meningkatkan *range of motion*. Penelitian sebelumnya yang dilakukan pada kasus total hip replacement menyatakan bahwa stretching efektif mengurangi nyeri, spasme otot dan meningkatkan *range of motion* (Anna Maulidia Khairunissa & Prasetyo, 2020).

Penurunan kekuatan otot disebabkan adanya nyeri saat gerak. Penurunan kekuatan otot dapat diberikan intervensi berupa strengthening. Menurut Setiawan et al. (2021) untuk kasus Post ORIF fraktur collum femur hip dextra bahwa strengthening secara *isometric* dapat meningkatkan kinerja otot yang diberikan tahanan di setiap gerakan dapat memicu terjadinya peningkatan kekuatan dan masa otot.

Dari permasalahan yang terjadi seperti adanya nyeri, edema, spasme otot tentunya ada keterbatasan pada Range Of Motion. Untuk meningkatkan Range Of Motion menurut Katsukawa et al. (2021) intervensi yang tepat dalam meningkatkan Range Of Motion adalah dengan active mobilization yang dapat membantu dalam mengaktivasi otot, meningkatkan ROM dan mencegah atrofi otot agar mengurangi durasi tirah baring yang dapat mengakibatkan hilangnya masa otot dan kekuatan dan dapat menurunkan fungsi dan resiko jatuh. Mobilisasi dilakukan secara bertahap dimulai dengan latihan menekuk lutut secara aktif, duduk ke berdiri lalu berjalan. Tentunya, penurunan ROM dapat berdampak pada aktifitas fungsional seperti kemampuan berjalan dan naik turun tangga.

PENUTUPAN

Simpulan

Fraktur yaitu terputusnya jaringan kontinuitas atau retaknya jaringan tulang yang disebabkan karena terjadinya benturan keras secara mendadak atau karena kecelakaan yang terletak pada tulang femur atau paha yang paling banyak dialami oleh laki-laki dewasa. Menurut Susanti & Rindang Trie Damayanti (2023) tanda dan gejala pada fraktur adalah adanya nyeri, edema, keterbatasan LGS, penurunan kekuatan otot dan penurunan kemampuan fungsional. Berdasarkan hasil studi kasus yang dilakukan peneliti, Tn.I usia 26 tahun dengan diagnose Post ORIF fraktur sepertiga distal femur sinistra mengeluhkan adanya nyeri, edema, spasme, penurunan kekuatan otot, keterbatasan LGS serta penurunan aktivitas fungsional seperti berjalan dan naik turun tangga. Setelah dilakukan evaluasi selama 5 kali mengkaji penurunan skala nyeri, adanya penurunan ukuran edema, penurunan spasme otot, peningkatan kekuatan otot dan peningkatan kemampuan berjalan dan naik turun tangga.

Saran

Studi kasus ini, membahas manfaat pemberian TENS, ultrasound, stretching dan strengthening untuk kondisi pasien port ORIF. Penelitian selanjutnya dapat melakukan pemeriksaan yang lebih komprehensif dan menyeluruh sehingga dapat memberikan informasi lebih detil mengenai kondisi pasien. Penelitian juga dapat dikembangkan menjadi penelitian dengan partisipan yang lebih besar sehingga manfaat dari setiap intervensi terlihat lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

AlRousan, F. M., Almgid, A. K., Jwinate, M. N., Aolymate, M. A., Alsarhan, F. Y., & Al-Qudah, O. M. (2023). A review of acetabular fracture patterns, etiologies, and management in Jordan. *Saudi Medical Journal*, 44(6), 607–612.



- <https://doi.org/10.15537/smj.2023.44.6.20220931>
- Andri, J., Febriawati, H., Padila, P., J, H., & Susmita, R. (2020). Nyeri pada Pasien Post Op Fraktur Ekstremitas Bawah dengan Pelaksanaan Mobilisasi dan Ambulasi Dini. *Journal of Telenursing (JOTING)*, 2(1), 61–70. <https://doi.org/10.31539/joting.v2i1.1129>
- Anna Maulidia Khairunissa, & Prasetyo, E. B. (2020). PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KONDISI “TOTAL HIP REPLACEMENT” DENGAN MODAL INFRA MERAH DAN TERAPI LATIHAN DI RS ORTHOPEDI DR. R. SOEHARSO SURAKARTA. *Jurnal PENA*, 34(2), 53–54.
- Anugerah, A. P., Purwandari, R., & Hakam, M. (2017). Pengaruh Terapi Kompres Dingin Terhadap Nyeri Post Operasi ORIF (Open Reduction Internal Fixation) pada Pasien Fraktur di RSD Dr . H . Koesnadi Bondowoso Pain in Patients ORIF Fracture in RSD Dr. H. Koesnadi Bondowoso. *E-Jurnal Pustaka Kesehatan*, 5(2), 247–252. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPK/article/view/5771/4283>
- Asrizal, R. A. (2014). CLOSED FRACTURE 1/3 MIDDLE FEMUR DEXTRA. *Medula*, 2(3), 95–100.
- Azizirrahman, M., Normelani, E., Arisanty, D., Lintas, K. L., & Kecelakaan, D. R. (2015). *Faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan Lalu Lintas pada Daerah Rawan Kecelakaan di Kecamatan Banjarmasin Tengah Kota Banjarmasin*. 2(3).
- Christabella, T., & Rahman, I. (2021). Penatalaksanaan fisioterapi pada kasus osteoarthritis genu dextra dengan modalitas microwave diathermy dan terapi latihan. *Jurnal Kesehatan Dan Masyarakat*, 1(1), 56.
- Cieza, A., Causey, K., Kamenov, K., Hanson, S. W., Chatterji, S., & Vos, T. (2020). Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, 396(10267), 2006–2017. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32340-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32340-0)
- Desiartama, A., & Aryana, W. (2017). Gambaran Karakteristik Pasien Fraktur Femur Akibat Kecelakaan Lalu Lintas Pada Orang Dewasa Di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar Tahun 2017. *E-Jurnal Medika*, 6(5), 1–4.
- Donsu, M. B., Lengkong, A. C., & Rawung, R. B. V. (2021). Gambaran Penyembuhan Tulang Sekunder pada Fraktur dengan Anatomical Reduction Fixation Tipe Plate and Screw di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Periode 2019 – 2020. *E-Clinic*, 9(1), 149–153. <https://doi.org/10.35790/ecl.v9i1.32120>
- Elboim-Gabyzon, M., Najjar, S. A., & Shtarker, H. (2019). Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on acute postoperative pain intensity and mobility after hip fracture: A doubleblinded, randomized trial. *Clinical Interventions in Aging*, 14, 1841–1850. <https://doi.org/10.2147/CIA.S203658>
- Faqih Fatchur, M., & Marinda Palupi, L. (2020). Kombinasi Ankle Pumping Exercise dan Contrast Bath Terhadap Penurunan Edema Kaki Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik. *Indonesian Journal of Nursing Health Science ISSN*, 5(1), 1–10.
- Hakiki, Q. S., & Kushartanti, B. M. W. (2019). Pengaruh Kompres Es Dan Kompres Hangat Terhadap Penyembuhan Cedera Ankle Pasca Manipulasi Topurak Pada Pemain Futsal. *Medikora*, 17(2), 136–144. <https://doi.org/10.21831/medikora.v17i2.29185>
- Hendro Mustaqim, M., Rizal, F., & Studi Pendidikan Dokter, P. (2021). Pengetahuan Perawat Tentang Fase Penyembuhan Fraktur Post Open Reducation Internal Fixation (Orif) Di Ruang Raudhah 6 Dan 7 Rsud Dr. Zainoel Abidin Banda Aceh. *Jurnal Sains Riset* |, 11(2), 374. <http://journal.unigha.ac.id/index.php/JSR>
- Hikmah, I. N. (2020). Tingkat Kebugaran dan Kelelahan Kerja terhadap Kejadian Kecelakaan pada Pengemudi Bus. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 4(4), 543–554. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia>



- Juni Sinasrinta Purba, P. A. (2019). Teknik Pemeriksaan Fraktur Wrist Join dengan Fraktur Sepertiga Medial Tertutup. *Jurnal Radiologi*, 7(1), 22–27.
- Katsukawa, H., Ota, K., Liu, K., Morita, Y., Watanabe, S., Sato, K., Ishii, K., Yasumura, D., Takahashi, Y., Tani, T., Oosaki, H., Nanba, T., Koza, R., & Kotani, T. (2021). Risk factors of patient-related safety events during active mobilization for intubated patients in intensive care units—a multi-center retrospective observational study. *Journal of Clinical Medicine*, 10(12). <https://doi.org/10.3390/jcm10122607>
- Katz, J., & Rosenbloom, B. N. (2015). The golden anniversary of Melzack and Wall's gate control theory of pain: Celebrating 50 years of pain research and management. *Pain Research and Management*, 20(6), 285–286. <https://doi.org/10.1155/2015/865487>
- Kisner, C., Colby, L. A., & Borstad, J. (2018). *Therapeutic Exercise Foundations and Technique* (7th ed.). F.A. Davis Company.
- Kurniawan, R. (2021). Penerapan Ultrasound Therapy Dan Terapi Latihan Pasif Dan Aktif Pada Kondisi Stiffness Knee Joint. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi Muhammadiyah*, 1(1), 2–6.
- Mardiono, S. dan H. T. P. (2018). Hubungan Pengetahuan Dan Sikap Perawat Dalam Penatalaksanaan Pembidaian Pasien Fraktur Di Rs Bhayangkara Palembang 2018. *Jksp*, 1(2), 64–70.
- Marsell, R., & Einhorn, T. A. (2011). THE BIOLOGY OF FRACTURE HEALING. *National Institutes of Health*, 42(6), 551–555111. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2011.03.031>.
- Mumtazah, N., & Abdullah, F. (2020). Hold Relax dan Passive Stretching Efektif Dalam Meningkatkan Kemampuan Fungsional Pada Pasien Post-Gips Fracture Tibial Plateau Dextra. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi*, 3(2), 16–23. <https://doi.org/10.36341/jif.v3i2.1397>
- Noorisa, R., Aprilwati, D., Aziz, A., & Bayusentono, S. (2017). THE CHARACTERISTIC OF PATIENTS WITH FEMORAL FRACTURE IN DEPARTMENT OF ORTHOPAEDIC AND TRAUMATOLOGY RSUD DR. SOETOMO SURABAYA 2013 –2016. *Journal of Orthopaedi & Traumatology Surabaya*, 6(1), 51–66. <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf><http://fiskal.kemenkeu.go.id/ejournal> <http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055><https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006><https://doi.org/10.1>
- Nugraha, D. A., Rahmawati, R. A., & Jannah, M. (2021). Efektivitas Ultrasound Therapy Dan Active Passive Exercise Pada Pasien Post Fracture Elbow Dalam Mengurangi Nyeri Dan Menambah Lingkup Gerak Sendi. *Physiotherapy Health Science (PhysioHS)*, 3(1), 22–25. <https://doi.org/10.22219/physiohs.v3i1.17158>
- Ramadhani, R. P., Romadhona, N., Djojogugito, M. A., Hadiati, D. E., & Rukanta, D. (2019). Hubungan Jenis Kecelakaan dengan Tipe Fraktur pada Fraktur Tulang Panjang Ekstremitas Bawah. *Jurnal Integrasi Kesehatan & Sains*, 1(1), 32–35. <https://doi.org/10.29313/jiks.v1i1.4317>
- Sahridani, putri walidatul, & Halimuddin, H. (2016). *ACEH, PASIEN FRAKTUR DAN HARIRAWATAN KASUS KECELAKAAN LALU LINTAS BANDA*.
- Setiawan, D., Pristianto, A., & Kunci, K. (2021). Program Fisioterapi pada Kondisi Drop Foot Pasca Total Hip Arthroplasty: A Case Report ARTIK EL INF O AB STRAK. *Physio Journal*, 1(2).
- Starkey, C. (2013). *Therapeutic Modalities*. F. A. Davis Company. <https://books.google.co.id/books?id=pSI-AAAAQBAJ>
- Suci Maharani, A., Wijiyanto, & Harmasto, E. (2023). *CASE STUDY: EFEK STRETCHING EXERCISE UNTUK PENURUNAN NYERI DAN PENINGKATAN LINGKUP GERAK SENDI PADA KASUS NECK PAIN*.
- Susanti, N., & Rindang Trie Damayanti. (2023). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Post Op Oriffraktur 13 Radius Distal Sinistra Denganmodalitas Infra Red(Ir) Dan Terapi Latihan.



- Jurnal Ilmiah Fisioterapi Muhammadiyah*, 3(I), 18–27.
- Triansyah, A., & Haetami, M. (2020). Efektivitas stretching, passive activity dan VO₂max dalam mencegah terjadinya delayed onset muscle soreness. *Jurnal Keolahragaan*, 8(1), 88–97. <https://doi.org/10.21831/jk.v8i1.29487>
- Wahyono, Y., & Utomo, B. (2016). Efek Pemberian Latihan Hold Relax Dan Penguluran Pasif Otot Kuadrisep Terhadap Peningkatan Lingkup Gerak Fleksi Sendi Lutut Dan Penurunan Nyeri Pada Pasien Pasca Orif Karena Fraktur Femur 1/3 Bawah Dan Tibia 1/3 Atas. *Interest : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 5(1), 52–57. <https://doi.org/10.37341/interest.v5i1.19>
- Wantoro, G., Muniroh, M., & Kusuma, H. (2020). Analisis Faktor-Faktor yang mempengaruhi Ambulasi Dini Post ORIF pada Pasien Fraktur Femur Study Retrospektif. *Jurnal Akademika Baiturrahim Jambi*, 9(2), 283. <https://doi.org/10.36565/jab.v9i2.273>
- Winanto, I. D. (2015). *Penatalaksanaan pada Fraktur Femur Malunion dengan Implant Failure (Femoral Nail) SEBUAH LAPORAN KASUS dr . Iman Dwi Winanto , SpOT*. 1–20.