



EFEKTIVITAS KOMBINASI *INFRARED*, TENS, DAN TERAPI LATIHAN DALAM PENATALAKSANAAN POST ORIF FRAKTUR *RADIUS 1/3 PROKSIMAL SINISTRA*

Syifa Ayu Cahyaningsih*, Rohadi Jaka Raharja

Program Studi Diploma Tiga Fisioterapi, Universitas Widya Husada Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

*Email: csyifaayu@gmail.com

Abstract

Background: Proximal 1/3 radius fracture is a forearm injury prone to post-operative Open Reduction Internal Fixation (ORIF) complications due to immobilization, such as pain, restricted Range of Motion (ROM), reduced muscle strength, and functional disability. Therefore, appropriate physiotherapy intervention is essential to minimize complications and optimize functional recovery. **Objective:** To determine the effectiveness of physiotherapy management using Infrared (IR), Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), Free Active Exercise, and Hold Relax Exercise modalities in post-ORIF proximal 1/3 radius fracture conditions. **Methods:** This study used a case study design on a female patient (Ms. I, 27 years old) diagnosed with post-ORIF left proximal 1/3 radius fracture. Clinical evaluations were conducted over 4 treatment sessions (T1–T4), including pain measurement using Visual Analogue Scale (VAS), ROM using a goniometer, muscle strength using Manual Muscle Testing (MMT), and functional ability using the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) questionnaire. **Results:** After 4 intervention sessions, tenderness decreased from scale 1 to 0 and motion pain decreased from scale 3 to 2. Active elbow flexion-extension ROM increased from S 5°–0°–130° to S 0°–0°–135°, while active supination-pronation increased from R 85°–0°–70° to R 90°–0°–75°. Muscle strength of elbow flexors, extensors, supinators, and pronators improved from grade 4 to grade 5. Functional disability levels indicated significant improvement, with the DASH score decreasing from 32.5% to 20%. **Conclusion:** Physiotherapy management combining Infrared, TENS, Free Active Exercise, and Hold Relax Exercise is effective in reducing pain, increasing ROM, improving muscle strength, and optimizing functional ability in post-ORIF left proximal 1/3 radius fracture patients.

Keywords: exercise therapy, infrared, orif, proximal radius fracture, tens

Abstrak

Latar Belakang: Fraktur radius 1/3 proksimal merupakan cedera lengan bawah yang berisiko menimbulkan komplikasi pascaoperasi *Open Reduction Internal Fixation* (ORIF) akibat imobilisasi, seperti nyeri, keterbatasan Lingkup Gerak Sendi (LGS), penurunan kekuatan otot, dan disabilitas fungsional. Oleh karena itu, intervensi fisioterapi yang tepat sangat diperlukan untuk meminimalkan komplikasi dan mengoptimalkan pemulihan fungsional pasien. **Tujuan:** Untuk mengetahui efektivitas penatalaksanaan fisioterapi dengan modalitas *Infrared* (IR), *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS), *Free Active Exercise*, dan *Hold Relax Exercise* pada kondisi post ORIF fraktur radius 1/3 proksimal. **Metode:** Penelitian ini menggunakan rancangan studi kasus pada seorang pasien perempuan Nn. I, 27 tahun dengan diagnosis post ORIF fraktur *radius 1/3 proksimal sinistra*. Evaluasi klinis dilakukan sebanyak 4 kali sesi terapi (T1–T4) yang meliputi pengukuran nyeri dengan *Visual Analogue Scale* (VAS), LGS dengan goniometer, kekuatan otot dengan *Manual Muscle Testing* (MMT), serta kemampuan fungsional dengan kuesioner *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (DASH). **Hasil:** Setelah mendapatkan 4 kali intervensi, diperoleh penurunan nyeri tekan dari skala 1 menjadi 0 dan nyeri gerak dari skala 3 menjadi 2. LGS aktif *fleksi-ekstensi elbow* meningkat dari S 5°–0°–130° menjadi S 0°–0°–135°, serta *supinasi-pronasi* meningkat dari R 85°–0°–70° menjadi R 90°–0°–75°. Kekuatan otot *fleksor, ekstensor, supinator*, dan *pronator elbow* meningkat dari grade 4 menjadi grade 5. Skor disabilitas fungsional DASH membaik secara signifikan dari 32,5% menjadi 20%. **Kesimpulan:** Penatalaksanaan fisioterapi dengan kombinasi *Infrared*, TENS, *Free Active Exercise*, dan *Hold Relax Exercise* efektif dalam mengurangi nyeri, meningkatkan LGS, meningkatkan kekuatan otot, serta mengoptimalkan kemampuan fungsional pasien post ORIF fraktur *radius 1/3 proksimal sinistra*.

Kata kunci: fraktur radius proksimal, infrared, orif, tens, terapi latihan

PENDAHULUAN

Fraktur radius merupakan cedera *muskuloskeletal* yang dapat mengganggu struktur dan fungsi ekstremitas atas. Berdasarkan lokasi anatomisnya, fraktur radius dapat terjadi pada bagian *proksimal*, *diafisis*, maupun *distal*. Fraktur pada bagian proksimal radius memiliki karakteristik klinis yang berkaitan erat dengan fungsi sendi siku dan rotasi lengan bawah karena radius berperan dalam gerakan *pronasi* dan *supinasi*. Cedera pada area tersebut dapat menimbulkan nyeri, keterbatasan lingkup gerak sendi (LGS), penurunan kekuatan otot, serta gangguan kemampuan fungsional ekstremitas atas (Dzaky & Abidin, 2026). Pada kasus fraktur 1/3 *proksimal radius*, gangguan fungsi tersebut dapat terlihat pada aktivitas yang melibatkan gerakan siku, rotasi lengan bawah, menggenggam, mengangkat, maupun aktivitas tangan lainnya (Sabrina Tristiana Abkhoir et al., 2025).

Pada fraktur *proksimal radius* dengan pergeseran *fragmen*, ketidakstabilan, atau gangguan mekanis yang memerlukan koreksi anatomis, tindakan *Open Reduction and Internal Fixation* (ORIF) dapat dilakukan untuk mengembalikan posisi *fragmen* dan mempertahankan stabilitas tulang menggunakan implan, seperti *plate* dan *screw* (Sharma et al., 2022). Hasil tinjauan sistematis pada 519 pasien dengan fraktur *proksimal radius* yang menjalani ORIF menunjukkan bahwa lingkup gerak siku dan rotasi lengan bawah merupakan salah satu luaran penting setelah tindakan *fiksasi* (Azib et al., 2024).

Meskipun ORIF memberikan stabilitas mekanis pada lokasi fraktur, pasien tetap dapat mengalami permasalahan pada fase pascaoperasi. Nyeri, keterbatasan LGS, penurunan kekuatan otot, dan kekakuan sendi dapat menghambat pemulihan fungsi ekstremitas atas. Pada fraktur kepala radius, kekakuan siku merupakan salah satu komplikasi yang sering ditemukan, terutama karena sendi siku memiliki kecenderungan mengalami keterbatasan gerak setelah cedera dan tindakan operatif (Mohamed et al., 2025). Kehilangan gerak dapat melibatkan *fleksi* dan *ekstensi* siku maupun *pronasi* dan

supinasi lengan bawah, sehingga pemulihan mobilitas menjadi salah satu sasaran penting dalam rehabilitasi pasien pasca fraktur *proksimal radius* (Barakat et al., 2023).

Nyeri merupakan salah satu permasalahan yang dapat menyertai fase pemulihan setelah fraktur proksimal radius dan tindakan operatif. Keluhan tersebut dapat disertai keterbatasan lingkup gerak serta penurunan kemampuan penggunaan ekstremitas atas dalam melakukan aktivitas fungsional (Laumonerie et al., 2020). Oleh karena itu, pengurangan nyeri perlu menjadi salah satu bagian dari program rehabilitasi agar pasien dapat mengikuti latihan secara lebih optimal.

Fisioterapi memiliki peran dalam rehabilitasi pasien pasca ORIF melalui intervensi yang diarahkan untuk mengurangi nyeri, mempertahankan atau meningkatkan LGS, meningkatkan kekuatan otot, serta mengembalikan kemampuan fungsional ekstremitas atas. Rehabilitasi setelah fraktur ekstremitas atas perlu mempertimbangkan lokasi fraktur, stabilitas fiksasi, kondisi jaringan, dan fase penyembuhan pasien. Tinjauan sistematis mengenai rehabilitasi fraktur ekstremitas atas menunjukkan bahwa intervensi rehabilitasi dapat diarahkan pada pemulihan mobilitas dan fungsi, tetapi bukti penelitian mengenai rehabilitasi pada fraktur di sekitar siku masih terbatas (Liguori et al., 2024).

Salah satu modalitas yang dapat digunakan sebagai bagian dari program fisioterapi adalah *infrared*. Modalitas ini menghasilkan pemanasan superfisial pada jaringan yang dapat dimanfaatkan sebagai intervensi pendukung sebelum latihan. Penggunaan modalitas fisik dalam rehabilitasi pasien fraktur telah dikaji dalam tinjauan sistematis terbaru, meskipun sebagian besar bukti masih berfokus pada modalitas tertentu dan tidak secara khusus mengevaluasi *infrared* pada fraktur *proksimal radius* (Li et al., 2025). Pada laporan kasus pasien *post* ORIF fraktur 1/3 *proksimal radius sinistra*, kombinasi *infrared* dan terapi latihan digunakan untuk menangani permasalahan nyeri, keterbatasan

LGS, dan penurunan kekuatan otot (Sabrina Tristiana Abkhoir et al., 2025).

Selain modalitas termal, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) merupakan modalitas elektroterapi yang dapat digunakan sebagai salah satu pendekatan nonfarmakologis dalam mengurangi nyeri. TENS bekerja melalui stimulasi listrik transkutan yang ditujukan untuk memodulasi persepsi nyeri, sehingga dapat digunakan sebagai intervensi pendukung dalam program fisioterapi pada pasien dengan keluhan nyeri *musculoskeletal* (de Espíndula Brehm et al., 2024). Penggunaan TENS dalam program rehabilitasi dapat dikombinasikan dengan terapi latihan untuk mendukung pelaksanaan gerak aktif dan pemulihan fungsi ekstremitas atas.

Terapi latihan merupakan komponen utama dalam rehabilitasi pasca ORIF karena secara langsung diarahkan untuk memulihkan mobilitas sendi dan kemampuan otot. Pada *fraktur proksimal radius*, latihan dapat mencakup gerakan *fleksi* dan *ekstensi* siku serta *pronasi* dan *supinasi* lengan bawah sesuai dengan kondisi klinis dan stabilitas fiksasi. Mobilisasi yang dilakukan secara bertahap diperlukan untuk mempertahankan gerak sendi dan mengurangi risiko kekakuan selama masa pemulihan (Barakat et al., 2023). Evaluasi fungsi gerak pada fase rehabilitasi dapat dilakukan melalui pemeriksaan lingkup gerak *fleksi*, *ekstensi*, *pronasi*, dan *supinasi* untuk mengetahui kondisi mobilitas siku dan lengan bawah (Model et al., 2022).

Setelah mobilitas dasar dapat dilakukan dengan baik, latihan dapat dikembangkan menuju peningkatan kekuatan otot melalui latihan aktif dengan tahanan secara bertahap. Latihan resistif tidak hanya ditujukan untuk meningkatkan kapasitas otot, tetapi juga dapat memberikan peningkatan lingkup gerak pada berbagai kondisi *musculoskeletal*. Meta-analisis terhadap 55 penelitian menunjukkan bahwa latihan resistif dengan beban eksternal dapat meningkatkan LGS secara bermakna, sehingga latihan tersebut dapat dipertimbangkan sebagai

bagian dari progresi rehabilitasi ketika kondisi jaringan dan stabilitas tulang telah memungkinkan (Alizadeh et al., 2023).

Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan pada pasien *post* ORIF fraktur 1/3 *proksimal radius* tidak hanya berkaitan dengan penyatuan tulang, tetapi juga mencakup nyeri, keterbatasan LGS, penurunan kekuatan otot, dan gangguan fungsi ekstremitas atas. Literatur rehabilitasi fraktur ekstremitas atas menunjukkan bahwa bukti mengenai intervensi pada fraktur sekitar siku masih terbatas, sementara sebagian besar penelitian rehabilitasi lebih banyak membahas *fraktur distal radius* (Liguori et al., 2024). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya deskripsi klinis mengenai penerapan program fisioterapi pada pasien *post* ORIF fraktur 1/3 *proksimal radius* dengan pendekatan yang mengintegrasikan modalitas untuk pengendalian nyeri dan terapi latihan untuk pemulihan gerak serta fungsi.

Berdasarkan uraian tersebut, studi kasus ini bertujuan untuk mendeskripsikan perubahan nyeri, LGS, kekuatan otot, dan kemampuan fungsional pada pasien *post* ORIF fraktur 1/3 *proksimal radius* sinistra setelah menjalani program fisioterapi dengan *infrared*, TENS, dan terapi latihan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi kasus yang menggambarkan proses pemeriksaan dan intervensi fisioterapi pada pasien *post* *Open Reduction Internal Fixation* (ORIF) fraktur 1/3 *proximal radius sinistra*. Subjek penelitian adalah Nn. I, perempuan berusia 27 tahun, bekerja sebagai karyawan pabrik, yang menjalani pelayanan fisioterapi di Instalasi Fisioterapi RSI Muhammadiyah Kendal. Fisioterapi dilaksanakan sebanyak empat sesi pada 11, 14, 21, dan 25 Februari 2026. Data awal diperoleh melalui *auto-anamnesis* pada 11 Februari 2026.

Pemeriksaan fisioterapi meliputi anamnesis, inspeksi, palpasi, pemeriksaan gerak dasar, serta pengukuran kemampuan fisik dan fungsional. Intensitas nyeri dinilai menggunakan *Visual Analogue Scale* (VAS), lingkup gerak sendi (LGS) *elbow* dan *forearm*

diukur menggunakan goniometer, kekuatan otot diperiksa dengan *Manual Muscle Testing* (MMT), sedangkan kemampuan fungsional ekstremitas atas dinilai menggunakan *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand* (DASH). Data radiografi dan catatan klinis digunakan sebagai informasi penunjang kondisi struktural pasien.

Berdasarkan hasil pemeriksaan awal, ditemukan keterbatasan LGS pada *fleksi elbow*, *pronasi*, dan *supinasi forearm* yang disertai nyeri. Gerakan *ekstensi elbow* tidak menimbulkan nyeri dan dapat dilakukan secara penuh. Pada pemeriksaan pasif, *fleksi elbow*, *pronasi*, dan *supinasi* menunjukkan keterbatasan dengan *empty end feel*, sedangkan *ekstensi* menunjukkan *hard end feel* dan LGS penuh. Pemeriksaan gerak aktif melawan tahanan menunjukkan nyeri pada *fleksi*, *pronasi*, dan *supinasi* dengan tahanan minimal. Keterbatasan tersebut turut memengaruhi aktivitas fungsional, terutama aktivitas menggenggam, membawa dan mengangkat benda, serta aktivitas pekerjaan yang membutuhkan penggunaan ekstremitas atas kiri.

Intervensi fisioterapi terdiri atas *Infrared* (IR), *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS), *free active exercise*, dan *hold-relax exercise*. IR digunakan sebagai modalitas termal superfisial pada area elbow dan 1/3 *proximal radius sinistra*. TENS diaplikasikan pada area sekitar nyeri dengan parameter yang disesuaikan terhadap toleransi pasien. *Free active exercise* mencakup gerakan aktif elbow, forearm, pergelangan tangan, dan jari. *Hold-relax exercise* dilakukan melalui kontraksi isometrik yang diikuti relaksasi dan penguluran pasif pada arah gerak yang mengalami keterbatasan. Parameter dan pelaksanaan setiap intervensi ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Dosis dan Pelaksanaan Intervensi Fisioterapi

Intervensi	Parameter dan Pelaksanaan
<i>Infrared</i>	Posisi terlentang, lengan kiri dalam posisi pronasi, jarak 30–45 cm, durasi 10–15 menit, dengan pemantauan setiap 5 menit.

<i>Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation</i>	Dua elektroda ditempatkan di sekitar area nyeri dengan menghindari luka operasi; frekuensi 80–100 Hz, pulse duration 50–100 μ s, intensitas disesuaikan hingga diperoleh sensasi nyaman tanpa kontraksi otot, durasi 10–15 menit.
<i>Free active exercise</i>	<i>Fleksi-ekstensi elbow</i> , <i>pronasi-supinasi forearm</i> , <i>radial-ulnar deviasi</i> , serta membuka dan mengepal jari. Setiap gerakan dilakukan 6–8 repetisi secara ritmis.
<i>Hold-relax exercise</i>	Gerakan pasif dilakukan hingga batas keterbatasan, dilanjutkan kontraksi isometrik selama 8 detik, relaksasi, dan penguluran pasif. Dilakukan 3–4 repetisi.

Evaluasi dilakukan pada setiap sesi terapi dengan membandingkan perubahan VAS, LGS, MMT, dan DASH. Data dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan perubahan kondisi pasien sejak pemeriksaan awal hingga sesi terapi terakhir. Hasil evaluasi disajikan dalam bentuk tabel dan uraian.

Seluruh pemeriksaan dan intervensi dilakukan setelah pasien memperoleh penjelasan mengenai prosedur dan memberikan *informed consent*. Identitas pasien ditampilkan menggunakan inisial untuk menjaga kerahasiaan informasi selama penyusunan artikel.

HASIL

Kondisi Klinis Awal

Subjek dalam studi kasus ini adalah Nn. I, perempuan berusia 27 tahun, dengan kondisi post ORIF fraktur radius 1/3 proximal sinistra. Pasien menjalani tindakan ORIF pada 8 Januari 2026 setelah mengalami kecelakaan lalu lintas pada 29 Desember 2025. Pemeriksaan fisioterapi awal dilakukan pada 11 Februari 2026. Keluhan utama yang disampaikan pasien berupa nyeri dan kesulitan menggerakkan *elbow sinistra*, terutama saat melakukan aktivitas pekerjaan.

Pemeriksaan inspeksi menunjukkan adanya bekas luka operasi pada regio *elbow sinistra* tanpa edema. Pada palpasi tidak ditemukan *spasme* maupun perubahan suhu lokal. Pemeriksaan gerak dasar menunjukkan keterbatasan LGS pada *fleksi elbow*, *pronasi*, dan *supinasi forearm* yang disertai nyeri. Gerakan *ekstensi elbow* tidak menimbulkan

nyeri dan dapat dilakukan secara penuh. Pada pemeriksaan gerak pasif, *fleksi elbow*, *pronasi*, dan *supinasi* masih terbatas dengan *empty end feel*, sedangkan gerakan *ekstensi* memiliki LGS penuh dengan *hard end feel*. Pemeriksaan gerak aktif melawan tahanan menunjukkan nyeri pada gerakan *fleksi*, *pronasi*, dan *supinasi* dengan kemampuan melawan tahanan minimal.

Keterbatasan gerak dan nyeri tersebut disertai gangguan dalam melakukan aktivitas fungsional ekstremitas atas kiri. Pasien mengalami kesulitan dalam aktivitas menggenggam, membawa dan mengangkat benda, serta melakukan pekerjaan yang membutuhkan penggunaan ekstremitas atas kiri secara berulang. Hasil pengukuran DASH pada T1 menunjukkan skor sebesar 32,5%.

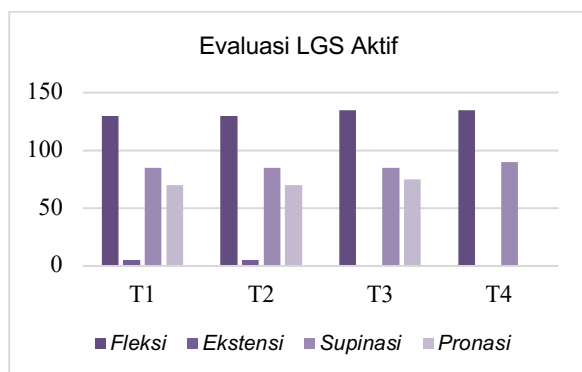
Perubahan Intensitas Nyeri

Tabel 2. Perkembangan Intensitas Nyeri Menggunakan VAS

Nyeri	T1	T2	T3	T4
Diam	0	0	0	0
Tekan	1	1	1	0
Gerak	3	3	2	2

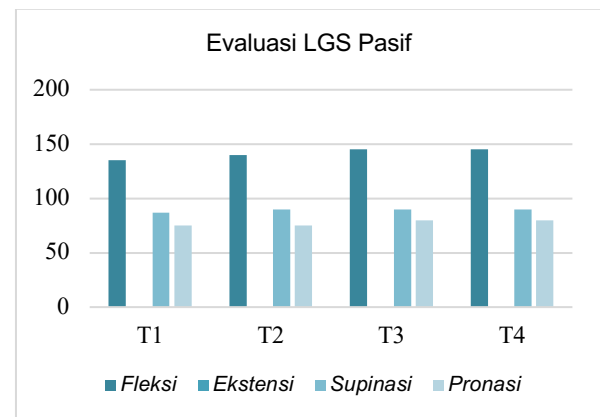
Hasil pengukuran VAS menunjukkan bahwa nyeri diam tetap berada pada skala 0 selama empat sesi terapi. Nyeri tekan bernilai 1 pada T1 hingga T3 dan menurun menjadi 0 pada T4. Nyeri gerak mengalami penurunan dari skala 3 pada T1 dan T2 menjadi skala 2 pada T3 dan tetap pada skala tersebut hingga T4.

Perubahan Lingkup Gerak Sendi



Gambar 1. Perkembangan LGS Aktif Elbow dan Forearm

Hasil evaluasi lingkup gerak sendi aktif selama empat sesi terapi menunjukkan adanya perubahan pada beberapa arah gerak *elbow* dan *forearm*. Gerakan *fleksi elbow* mengalami peningkatan dari 130° pada T1 dan T2 menjadi 135° pada T3 dan T4. Gerakan *ekstensi* menunjukkan nilai 5° pada T1 hingga T3 dan mencapai 0° pada T4. Pada gerakan *supinasi forearm*, nilai LGS sebesar 85° pada T1 hingga T3, kemudian meningkat menjadi 90° pada T4. Gerakan *pronasi forearm* meningkat dari 70° pada T1 dan T2 menjadi 75° pada T3 dan T4.



Gambar 2. Perkembangan LGS Pasif Elbow dan Forearm

Hasil evaluasi lingkup gerak sendi pasif menunjukkan adanya peningkatan pada beberapa arah gerak *elbow* dan *forearm* selama empat sesi terapi. *Fleksi elbow* meningkat dari 135° pada T1 menjadi 140° pada T2, kemudian mencapai 145° pada T3 dan dipertahankan hingga T4. *Supinasi forearm* mengalami peningkatan dari 87° pada T1 menjadi 90° pada T2 dan tetap pada 90° hingga T4. Gerakan *pronasi forearm* menunjukkan peningkatan dari 75° pada T1 dan T2 menjadi 80° pada T3 dan T4. Sementara itu, *ekstensi elbow* tetap berada pada 0° selama seluruh sesi terapi.

Perubahan tersebut menunjukkan adanya peningkatan LGS pasif terutama pada gerakan *fleksi elbow*, *supinasi*, dan *pronasi forearm* selama program fisioterapi.

Perubahan Kekuatan Otot

Hasil evaluasi kekuatan otot menggunakan *Manual Muscle Testing* (MMT)

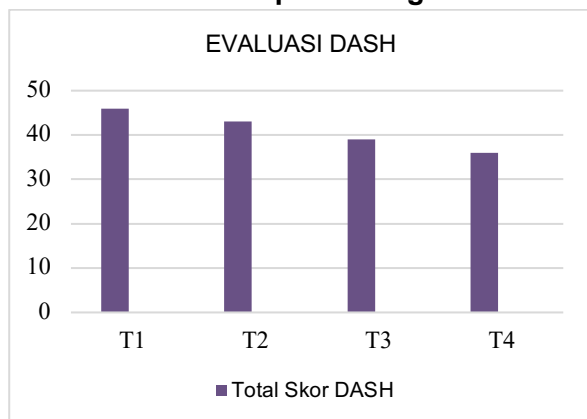
menunjukkan adanya peningkatan pada kelompok otot penggerak elbow dan forearm selama empat sesi terapi. Kekuatan otot *fleksor elbow* meningkat dari nilai 4 pada T1 menjadi 5 pada T4. Kelompok otot *ekstensor elbow* menunjukkan nilai 4 pada T1 dan T2, kemudian meningkat menjadi 5 pada T3 dan tetap pada nilai tersebut hingga T4. Kekuatan otot *supinator* juga mengalami peningkatan dari nilai 4 pada T1 dan T2 menjadi 5 pada T3, kemudian dipertahankan pada T4. Sementara itu, kekuatan otot *pronator* menunjukkan pola perubahan yang sama, yaitu dari nilai 4 pada T1 dan T2 menjadi 5 pada T3 dan T4.

Tabel 3. Perkembangan Kekuatan Otot Menggunakan MMT

Otot Penggerak Elbow	T1	T2	T3	T4
<i>Fleksor (bicep brachii, bracio radialis, brachialis)</i>	4	4	4	5
<i>Ekstensor (triceps brachii)</i>	4	4	5	5
<i>Supinator (supinator)</i>	4	4	5	5
<i>Pronator (pronator teres, pronator quadratus)</i>	4	4	5	5

Peningkatan nilai MMT menunjukkan adanya perbaikan kemampuan otot dalam menghasilkan gerakan melawan tahanan. Pada pemeriksaan awal, penurunan kekuatan terutama terlihat pada kelompok otot yang berperan dalam gerakan *fleksi, ekstensi, pronasi, dan supinasi*.

Perubahan Kemampuan Fungsional



Gambar 3. Perubahan Kemampuan Fungsional Menggunakan DASH

Pengukuran kemampuan fungsional menggunakan DASH menunjukkan penurunan skor dari 32,5% pada T1 menjadi

28,75% pada T2, 23,75% pada T3, dan 20% pada T4. Perubahan skor tersebut disertai perbaikan kemampuan dalam beberapa aktivitas yang melibatkan ekstremitas atas kiri, terutama membuka tutup toples, memutar kunci, menggenggam benda, mencuci dan mengepel, membawa benda dengan berat kurang dari 10 kg, membersihkan punggung, menjahit, serta mengetik komputer.

PEMBAHASAN

Perubahan Skala Nyeri pada *Elbow Sinistra*

Hasil evaluasi VAS menunjukkan bahwa nyeri pasien terutama muncul saat elbow mendapatkan tekanan dan ketika dilakukan gerakan. Nyeri diam tetap 0 dari T1–T4, sedangkan nyeri tekan menurun dari 1 menjadi 0 dan nyeri gerak dari 3 menjadi 2. Penurunan tersebut menunjukkan adanya perbaikan toleransi terhadap tekanan dan pergerakan elbow selama empat sesi terapi.

Pada kondisi pasca ORIF, kerusakan jaringan dan proses *inflamasi* dapat meningkatkan sensitivitas *nosiseptor* sehingga tekanan maupun gerakan lebih mudah menimbulkan nyeri. Nyeri tersebut dapat memicu respons protektif berupa pembatasan gerak dan peningkatan ketegangan jaringan di sekitar sendi. Apabila berlangsung, kondisi ini dapat berkontribusi terhadap kekakuan elbow (Sharma et al., 2022).

Trancutaneous Electrical Nerve Stimulation memberikan stimulasi sensorik melalui serabut aferen berdiameter besar yang dapat menghambat transmisi rangsangan nosiseptif pada tingkat *medula spinalis* melalui mekanisme *gate control*. Sementara itu, *infrared* menghasilkan efek termal pada jaringan superfisial yang dapat meningkatkan temperatur dan perfusi lokal sehingga jaringan menjadi lebih siap untuk dilakukan mobilisasi. Kombinasi kedua modalitas tersebut secara teoritis dapat membantu menurunkan nyeri dan meningkatkan toleransi terhadap gerakan (DeJesus et al., 2023).

Pada kasus ini, penurunan nyeri gerak dari 3 menjadi 2 terjadi bersamaan dengan peningkatan LGS elbow dan forearm. Kondisi

tersebut menunjukkan bahwa berkurangnya nyeri dapat memberikan kesempatan kepada pasien untuk melakukan gerakan dengan hambatan protektif yang lebih rendah. Namun, perubahan tersebut tidak dapat sepenuhnya dikaitkan dengan satu modalitas karena TENS dan *infrared* diberikan dalam satu program terapi.

Penelitian berjudul “*The Impact of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) on Acute Pain and Other Postoperative Outcomes: A Systematic Review with Meta-Analysis*” oleh Viderman et al. (2024) menunjukkan manfaat TENS terhadap nyeri pascaoperasi pada berbagai jenis tindakan, tetapi belum secara khusus membahas pasien post ORIF fraktur radius 1/3 proksimal (Viderman et al., 2024).

Sementara itu pada penelitian “*Infrared Radiation in the Management of Musculoskeletal Conditions and Chronic Pain: A Systematic Review*” oleh Tsagkaris et al. (2022) menunjukkan potensi *infrared* dalam menurunkan nyeri pada berbagai kondisi muskuloskeletal, tetapi bukti khusus pada pasien *fraktur radius proksimal* pasca ORIF masih terbatas (Tsagkaris et al., 2022).

Perubahan Lingkup Gerak Sendi Elbow dan Forearm

Hasil pemeriksaan goniometer menunjukkan peningkatan LGS aktif elbow dan forearm. *Fleksi-ekstensi* aktif berubah dari $S = 5^{\circ}-0^{\circ}-130^{\circ}$ pada T1 menjadi $S = 0^{\circ}-0^{\circ}-135^{\circ}$ pada T4. *Pronasi-supinasi* aktif juga meningkat dari $R = 85^{\circ}-0^{\circ}-70^{\circ}$ menjadi $R = 90^{\circ}-0^{\circ}-75^{\circ}$. Perubahan tersebut menunjukkan adanya peningkatan kemampuan pasien dalam melakukan gerakan aktif elbow dan forearm.

Keterbatasan gerak setelah fraktur dan pembedahan dapat dipengaruhi oleh nyeri, imobilisasi, *edema*, serta kekakuan jaringan periartikular. *Free active exercise* memberikan gerakan berulang melalui kontraksi otot pasien sendiri sehingga membantu mempertahankan mobilitas jaringan, memberikan input *proprioseptif*, dan meningkatkan kontrol gerak elbow serta forearm (Akhtar et al., 2021).

Pada kasus ini, peningkatan *ekstensi* aktif dari 5° menjadi 0° terjadi bersamaan dengan penurunan nyeri gerak. Berkurangnya nyeri memungkinkan pasien melakukan gerakan dengan respons protektif yang lebih rendah, sedangkan latihan aktif memberikan stimulus berulang terhadap jaringan dan sistem *neuromuskular*. Oleh karena itu, peningkatan LGS kemungkinan merupakan hasil interaksi antara penurunan nyeri dan latihan aktif selama periode terapi.

Penelitian terdahulu berjudul “*Type of Fixation Is Not Associated With Range of Motion After Operative Treatment of Proximal Radius Fractures—A Systematic Review of 519 Patients*” oleh Azib et al. (2024) menunjukkan bahwa keterbatasan ROM masih dapat ditemukan setelah operasi *fraktur radius proksimal*. Namun, penelitian tersebut berfokus pada hasil ROM berdasarkan jenis fiksasi dan belum mengevaluasi perubahan ROM selama program *free active exercise* secara serial. (Azib et al., 2024).

Perubahan Kekuatan Otot Elbow *Sinistra*

Hasil pemeriksaan MMT menunjukkan peningkatan kekuatan otot selama empat sesi terapi. Pada T1–T2, otot *fleksor*, *ekstensor*, *supinator*, dan *pronator* berada pada grade 4. Pada T3, *ekstensor*, *supinator*, dan *pronator* meningkat menjadi grade 5, sedangkan *fleksor* mencapai grade 5 pada T4. Perubahan tersebut menunjukkan peningkatan kemampuan otot dalam menghasilkan kontraksi dan mempertahankan gerakan elbow serta forearm.

Setelah trauma dan operasi, nyeri serta imobilisasi dapat membatasi penggunaan otot sehingga kemampuan menghasilkan gaya dapat menurun. Latihan aktif memberikan stimulus kontraksi berulang yang membantu mempertahankan aktivitas neuromuskular dan kemampuan otot dalam menghasilkan gerakan. Teknik *hold-relax* melibatkan kontraksi isometrik yang diikuti relaksasi dan penguluran, sehingga dapat membantu mengurangi ketegangan otot dan meningkatkan toleransi terhadap gerakan. Peningkatan mobilitas dan berkurangnya nyeri selanjutnya memungkinkan otot

digunakan secara lebih optimal selama latihan dan aktivitas fungsional (Lin et al., 2022).

Peningkatan kemampuan menghasilkan gaya selama rehabilitasi lebih berkaitan dengan stimulus kontraksi yang berulang dan adaptasi *neuromuskular*. Latihan kontraksi isometrik maupun dinamis dapat memberikan stimulus terhadap kemampuan menghasilkan gaya, meskipun adaptasinya dipengaruhi oleh jenis latihan dan karakteristik kontraksi yang digunakan (James et al., 2023).

Pada kasus ini, peningkatan MMT dari grade 4 menjadi grade 5 terjadi pada *ekstensor, supinator, pronator, dan flektor* selama empat sesi terapi. Perubahan tersebut lebih mungkin menggambarkan membaiknya aktivasi dan kemampuan menghasilkan kontraksi selama pemeriksaan, terutama karena periode terapi relatif singkat. Penurunan nyeri dan peningkatan LGS juga dapat membuat pasien mampu menggunakan otot secara lebih optimal selama gerakan.

"The Benefits and Harms of Early Mobilization and Supervised Exercise Therapy after Non-surgically Treated Proximal Humerus or Distal Radius Fracture: A Systematic Review and Meta-analysis" oleh Østergaard et al. (2021) menunjukkan bahwa evidence mengenai latihan setelah fraktur ekstremitas atas masih terbatas, termasuk pada luaran kekuatan otot (Østergaard et al., 2021).

Perubahan Aktivitas Fungsional Berdasarkan DASH

Nilai DASH menunjukkan penurunan persentase disabilitas dari 32,5% pada T1 menjadi 28,75% pada T2, kemudian 23,75% pada T3 dan 20% pada T4. Penurunan skor tersebut menunjukkan berkurangnya keterbatasan pasien dalam menggunakan ekstremitas atas untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Perubahan fungsi berlangsung searah dengan penurunan nyeri, peningkatan LGS, dan peningkatan kekuatan otot.

Secara fungsional, kemampuan penggunaan ekstremitas atas berkaitan dengan kondisi nyeri, lingkup gerak, dan kekuatan otot. Penurunan nyeri dapat

meningkatkan toleransi pasien dalam menggunakan lengan, sedangkan peningkatan ROM dan kekuatan mendukung kemampuan melakukan berbagai aktivitas yang melibatkan ekstremitas atas. Perubahan pada komponen tersebut dapat tercermin dalam penurunan tingkat disabilitas yang dinilai menggunakan DASH (Barros et al., 2022).

Pada kasus ini, penurunan disabilitas sebesar 12,5 poin selama empat sesi menunjukkan adanya perkembangan fungsi yang cukup konsisten. Perubahan tersebut terjadi bersamaan dengan peningkatan ROM dan MMT sehingga perbaikan fungsi tidak berdiri sendiri, tetapi berkaitan dengan perubahan kemampuan fisik pasien selama rehabilitasi. Meski demikian, karena intervensi diberikan dalam bentuk kombinasi *infrared*, TENS, dan latihan, kontribusi masing-masing intervensi terhadap perubahan DASH tidak dapat ditentukan secara terpisah.

Penelitian *"In adults, early mobilization may be beneficial for distal radius fractures treated with open reduction and internal fixation: a systematic review and meta-analysis"* oleh Deng et al. (2021) menunjukkan bahwa mobilisasi dini setelah ORIF *distal radius* dapat menghasilkan skor DASH yang lebih baik pada enam minggu pascaoperasi dibandingkan mobilisasi yang lebih lambat (Deng et al., 2021).

Penelitian *"Supervised exercise therapy program vs non-supervised exercise therapy program after distal radius fracture: A systematic review and meta-analysis"* oleh Soares et al. (2023) juga menunjukkan bahwa bukti mengenai program latihan setelah fraktur radius masih memiliki kualitas yang sangat rendah dan belum dapat memastikan keunggulan satu bentuk program latihan terhadap luaran fungsi. Hal tersebut menunjukkan masih adanya ruang untuk dokumentasi klinis mengenai perubahan fungsi pada pasien dengan lokasi fraktur dan program rehabilitasi yang lebih spesifik (Soares et al., 2023).

Research gap pada kasus ini terletak pada terbatasnya laporan mengenai perubahan kekuatan otot dan fungsi

ekstremitas atas pada pasien post ORIF fraktur *radius 1/3 proksimal* selama rangkaian fisioterapi jangka pendek. Sebagian besar penelitian rehabilitasi fraktur radius menggunakan populasi *distal radius*, sedangkan kasus ini melibatkan elbow dan forearm sebagai bagian penting dari pemulihan fungsional.

KESIMPULAN

Evaluasi fisioterapi selama empat sesi pada Nn. I dengan kondisi *post ORIF* fraktur *radius 1/3 proksimal sinistra* di RSI Muhammadiyah Kendal menunjukkan perubahan pada aspek nyeri, lingkup gerak sendi, kekuatan otot, dan kemampuan fungsional ekstremitas atas. Intensitas nyeri tekan menurun dari nilai 1 menjadi 0, sedangkan nyeri gerak menurun dari nilai 3 menjadi 2. Lingkup gerak aktif elbow mengalami peningkatan, ditandai dengan perubahan *ekstensi* dari 5° menjadi 0° serta peningkatan gerak *pronasi* dan *supinasi*. Kekuatan otot *ekstensor*, *supinator*, *pronator*, dan *fleksor* meningkat dari grade 4 menjadi grade 5. Perubahan tersebut disertai penurunan persentase disabilitas berdasarkan DASH dari 32,5% menjadi 20%.

Penerapan kombinasi *Infrared*, TENS, *free active exercise*, dan *hold-relax* selama empat sesi pada Nn. I di RSI Muhammadiyah Kendal diikuti oleh penurunan nyeri, peningkatan lingkup gerak sendi dan kekuatan otot, serta penurunan tingkat disabilitas. Hasil tersebut menunjukkan peningkatan kemampuan penggunaan ekstremitas atas dalam aktivitas fungsional. Pemberian beberapa intervensi secara bersamaan dan durasi terapi yang relatif singkat menjadi pertimbangan dalam interpretasi hasil, sehingga kontribusi masing-masing intervensi terhadap perubahan setiap parameter belum dapat ditentukan secara terpisah.

SARAN

Pasien disarankan melanjutkan latihan mandiri secara teratur sesuai dengan dosis dan toleransi yang telah ditetapkan untuk mempertahankan lingkup gerak sendi,

kekuatan otot, serta kemampuan fungsional ekstremitas atas. Aktivitas yang memberikan beban berlebihan pada regio elbow dan forearm perlu dibatasi selama proses pemulihan sesuai dengan kondisi klinis dan tahapan penyembuhan pasca ORIF. Fisioterapis diharapkan melakukan evaluasi secara berkala terhadap intensitas nyeri, lingkup gerak sendi, kekuatan otot, dan kemampuan fungsional sebagai dasar dalam menentukan progresi program latihan. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan jumlah subjek yang lebih besar, periode intervensi dan tindak lanjut yang lebih panjang, serta desain dengan kelompok pembandingan untuk memperoleh gambaran yang lebih kuat mengenai perubahan klinis dan kontribusi masing-masing intervensi terhadap pemulihan pasien post ORIF fraktur *radius 1/3 proksimal sinistra*.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, A., Hughes, B., & Watts, A. C. (2021). The post-traumatic stiff elbow: A review. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, 19, 125–131.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jcot.2021.05.006>
- Alizadeh, S., Daneshjoo, A., Zahiri, A., Anvar, S. H., Goudini, R., Hicks, J. P., Konrad, A., & Behm, D. G. (2023). Resistance Training Induces Improvements in Range of Motion: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 53(3), 707–722.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s40279-022-01804-x>
- Azib, N., de Klerk, H. H., Verhaegh, R., Sierevelt, I. N., Verweij, L. P. E., Priester-Vink, S., Kooistra, B., & van den Bekerom, M. P. J. (2024). Type of fixation is not associated with range of motion after operative treatment of proximal radius fractures- a systematic review of 519 patients. *JSES International*, 8(5), 1126–1136.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jseint.2024.04.011>
- Barakat, A., McDonald, C., & Singh, H. (2023).

- Current concepts in the management of radial head fractures: a national survey and review of the literature. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 105(5), 469–475.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1308/rscann.2022.0109>
- Barros, B. R. s, Cavalcanti, I. B., Júnior, N. S., & Sousa, C. O. (2022). Correlation between upper limb function and clinical measures of shoulder and trunk mobility and strength in overhead athletes with shoulder pain. *Physical Therapy in Sport*, 55, 12–20.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2022.02.001>
- de Espindula Brehm, T., Pang Bilby, A. S., Guizzo, K. Z., Marcolino, A. M., Kuriki, H. U., & Barbosa, R. i. (2024). Effects of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) During Functional Activities or Exercise: A Systematic Review. *Musculoskeletal Care*, 22(4).
<https://doi.org/https://doi.org/10.1002/msc.70020>
- DeJesus, B. M., Rodrigues, I. K. L., Azevedo-Santos, I. F., & DeSantana, J. M. (2023). Effect of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on Pain-related Quantitative Sensory Tests in Chronic Musculoskeletal Pain and Acute Experimental Pain: Systematic Review and Meta-analysis. In *Journal of Pain* (Vol. 24, Issue 8). Elsevier.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jpain.2023.03.014>
- Deng, Z. B., Wu, J. P., Tang, K. Y., Shu, H., Wang, T., Li, F. B., & Nie, M. (2021). In adults, early mobilization may be beneficial for distal radius fractures treated with open reduction and internal fixation: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 16(1), 1–18.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s13018-021-02837-0>
- Dzaky, F. A., & Abidin, Z. (2026). Penatalaksanaan Fisioterapi dengan Infra Red dan Terapi Latihan pada Post ORIF Fraktur 1/3 Proximal Humerus Dextra. *Klinik: Jurnal Ilmiah Kedokteran Dan Kesehatan*, 5(1), 227–243.
<https://doi.org/https://doi.org/10.55606/klinik.v5i1.5624>
- James, L. P., Weakley, J., Comfort, P., & Huynh, M. (2023). The Relationship Between Isometric and Dynamic Strength Following Resistance Training: A Systematic Review, Meta-Analysis, and Level of Agreement. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 19(1), 2–12.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1123/ijsp.2023-0066>
- Laumonerie, P., Tiercelin, J., Tibbo, M. E., Robert, S., Sophie, V., Bertagnoli, C., Bonneville, N., Chaynes, P., & Mansat, P. (2020). Sensory innervation of the human elbow joint and surgical considerations. *Clinical Anatomy*, 33(7), 1062–1068.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1002/ca.23538>
- Li, L., Yang, L., Yang, Y., Zhu, J., Shi, R., Deng, Q., Wang, J., & Sun, F. (2025). Evaluation of the efficacy of physical agent modalities in patients with fractures: a systematic review and network meta-analysis. *Frontiers in Medicine*, 12(October).
<https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1646903>
- Liguori, S., Moretti, A., Toro, G., Arienti, C., Patrini, M., Kiekens, C., Negrini, S., Iolascon, G., & Gimigliano, F. (2024). Overview of Cochrane Systematic Reviews on Interventions for Rehabilitation in People with Ischemic Heart Disease: A Mapping Synthesis. *Journal of Clinical Medicine*, 13(13), 469.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/medicina60030469>
- Lin, K. M., Ellenbecker, T. S., & Safran, M. R. (2022). Rehabilitation and Return to Sport Following Elbow Injuries.

- Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation*, 4(3), e1245–e1251.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.asmr.2022.01.012>
- Model, Z., Merchan, N., Rozental, T. D., & Harper, C. M. (2022). Outcomes of Radial Head Fractures Treated With the “Tripod Technique.” *The Journal of Hand Surgery*, 47(6), 582.e1–582.e5.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2021.06.014>
- Mohamed, A., Fuad, U., Farook, U., Elasad, A., Elsayed, A., & Pengas, I. P. (2025). Radial Head Fractures in Adults: A Narrative Review. *Cureus*, 17(12), e98559.
<https://doi.org/https://doi.org/10.7759/cureus.98559>
- Østergaard, H. K., Mechlenburg, I., Launonen, A. P., Vestermark, M. T., Mattila, V. M., & Ponkilainen, V. T. (2021). The Benefits and Harms of Early Mobilization and Supervised Exercise Therapy after Non-surgically Treated Proximal Humerus or Distal Radius fracture: A systematic Review and Meta-analysis. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 14(2), 107–129.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s12178-021-09697-5>
- Sabrina Tristiana Abkhoir, Arif Pristianto, & Warih Sri Widodo. (2025). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus Fraktur Radius Dan Supracondyler Stiffness Joint: Case Report. *Inovasi Kesehatan Global*, 2(3), 135–147.
<https://doi.org/https://doi.org/10.62383/ikg.v2i3.2196>
- Sharma, R., Sikka, G., & Majok, A. (2022). Post-operative rehabilitation of displaced-proximal radius fracture: a case study. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 11(1), 384.
<https://doi.org/https://doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20223670>
- Soares, F., Paranhos, D., Campos, F., Gasparini, A., & Fernandes, L. (2023). Supervised exercise therapy program vs non-supervised exercise therapy program after distal radius fracture: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Hand Therapy*, 36(4), 860–876.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jht.2023.06.009>
- Tsagkaris, C., Papazoglou, A. S., Eleftheriades, A., Tsakopoulos, S., Alexiou, A., Găman, M. A., & Moysidis, D. V. (2022). Infrared Radiation in the Management of Musculoskeletal Conditions and Chronic Pain: A Systematic Review. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 12(3), 334–343.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ejihpe12030024>
- Viderman, D., Nabidollayeva, F., Aubakirova, M., Sadir, N., Tapinova, K., Tankacheyev, R., & Abdildin, Y. G. (2024). The Impact of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) on Acute Pain and Other Postoperative Outcomes: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 13(2).
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/jcm13020427>