



Case Study

Peran Fisioterapi pada Pemulihan Fungsi Gerak dan Jaringan Kulit Pasien Amputasi Ibu Jari Kanan Post Flap: Studi Kasus

Rafika Hasmi Lefia^{1*}, Wijianto², Nilam Nur Hamidah³

¹Program Studi Profesi Fisioterapis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

²Program Studi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

³RSUP Prof. dr. I.G.N.G. Ngoerah Denpasar, Bali, Indonesia

Abstract

Thumb amputation causes a significant decrease in hand function, requiring reconstructive procedures such as flaps and physiotherapy rehabilitation to optimize recovery. The aim of study was to determine the role of physiotherapy in a 54-year-old male patient after amputation of the right thumb who underwent flap surgery. This study employed a case study method with a descriptive-analytical approach. The physiotherapy program provided included Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), Ultrasound Therapy, skin massage, and active-resisted workouts for 4 weeks with each session lasting 20 minutes. Evaluation assessments used numeric rating scale (NRS), goniometry, Manual Muscle Testing (MMT), tissue elasticity examination, and Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE). The results of the study found that the physiotherapy interventions provided included TENS, Ultrasound Therapy, skin massage, and active-resisted workouts, which were proven to provide significant benefits in reducing pain, increasing Range of Motion (ROM), increasing muscle strength, and increasing scar tissue elasticity. This case study demonstrates that physiotherapy plays a crucial role in accelerating recovery, improving hand function, and supporting the success of tissue reconstruction procedures in post-flap thumb cases.

Keywords: Thumb, Tissue reconstruction, Post amputation, Skin flap, Physiotherapy

Pendahuluan

Cedera tangan merupakan salah satu masalah kesehatan yang sering terjadi akibat kecelakaan kerja, terutama pada sektor yang melibatkan penggunaan alat dan mesin. Pada kasus yang berat, cedera tersebut dapat menyebabkan kerusakan jaringan yang luas seperti fraktur, crush injury, hingga amputasi jari (Persada et al., 2025). Cedera tangan juga menjadi alasan umum

pasien datang ke unit gawat darurat (UGD) (Lothet et al., 2025). Secara epidemiologis, kondisi ini memiliki dampak klinis yang signifikan, terbukti dari tingginya angka kejadian kasus tersebut yang mencapai sekitar 4,8 juta kunjungan ke UGD setiap tahunnya (Renfro et al., 2024).

Kondisi cedera yang berat amputasi menjadi salah satu tindakan medis yang diperlukan untuk mencegah komplikasi lebih lanjut serta melindungi jaringan yang masih sehat (Syaifuddin, 2023). Kasus amputasi jari tangan tidak hanya menyebabkan kehilangan struktur anatomis, tetapi juga berdampak besar terhadap fungsi tangan, terutama jika melibatkan ibu jari. Ibu jari diketahui berkontribusi sekitar 40–50%

*corresponding author: Rafika Hasmi Lefia

Program Studi Profesi Fisioterapis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

Email: j130255134@student.ums.ac.id

Submitted: 10-02-2026 Revised: 08-04-2026

Accepted: 12-04-2026 Published: 23-04-2026

dari keseluruhan fungsi tangan, khususnya dalam aktivitas menggenggam dan manipulasi objek (Smoraj et al., 2025). Kehilangan ibu jari dapat menurunkan kemampuan fungsional secara signifikan serta mengganggu aktivitas sehari-hari dan produktivitas individu. Kasus amputasi jari di Indonesia diketahui lebih sering terjadi pada laki-laki dewasa dibandingkan perempuan, dengan perbandingan sekitar 4:1 dan jika dibandingkan dengan anak-anak ditemukan rasio sekitar 3:1 (Lintong et al., 2025).

Penanganan amputasi jari dengan kerusakan jaringan luas memerlukan tindakan rekonstruksi untuk menutup defek jaringan dan mempertahankan fungsi tangan. Salah satu prosedur yang umum digunakan adalah teknik *flap*, yaitu pemindahan jaringan kulit (dengan atau tanpa jaringan tambahan seperti lemak atau saraf) dari area donor ke area luka dengan tetap mempertahankan suplai darahnya (Goh et al., 2024; Martinez et al., 2024). Berbagai jenis *flap* seperti *Moberg flap*, *FDMA flap*, hingga *Littler flap* digunakan sesuai dengan lokasi dan luas defek jaringan (Hove & Pirial, 2023).

Meskipun prosedur *flap* efektif dalam memperbaiki kontinuitas jaringan lunak, pasien masih berisiko mengalami berbagai masalah pascaoperasi. Permasalahan yang sering muncul meliputi keterbatasan rentang gerak (*range of motion*), penurunan kekuatan otot, gangguan sensasi, nyeri, serta gangguan pada integumen seperti jaringan parut, adhesi, dan penurunan elastisitas kulit. Kondisi tersebut dapat menghambat pemulihan fungsi tangan secara optimal apabila tidak ditangani secara tepat (Peluso et al., 2025; Thalib et al., 2024). Namun, laporan terkait peran fisioterapi secara spesifik pada kasus amputasi ibu jari pascatindakan *flap*, terutama yang mengintegrasikan pemulihan fungsi gerak dan kondisi jaringan kulit, masih terbatas.

Manajemen fisioterapi sangat diperlukan sebagai pelayanan kesehatan yang bertujuan untuk mempercepat proses penyembuhan pasien melalui perencanaan program terapi yang sesuai dengan kebutuhan fungsionalnya. Berdasarkan

hal tersebut, diperlukan kajian lebih lanjut untuk menggambarkan peran fisioterapi dalam pemulihan fungsi gerak dan jaringan kulit pada pasien amputasi ibu jari pascatindakan *flap*. Oleh karena itu, studi kasus ini bertujuan untuk mengetahui peran fisioterapi dalam pemulihan fungsi gerak dan jaringan kulit pada pasien amputasi ibu jari kanan (*thumb dextra*) pascatindakan *flap*.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus (*case study*) dengan pendekatan deskriptif analitik yang bertujuan untuk menggambarkan kondisi klinis pasien serta perubahan yang terjadi setelah diberikan intervensi fisioterapi. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi klinis, pemeriksaan fisioterapi, serta dokumentasi rekam medis sebagai data sekunder. Teknik analisis data menggunakan model interaktif Miles dan Huberman yang meliputi pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan untuk menggambarkan perubahan kondisi pasien selama periode intervensi fisioterapi. Subjek penelitian adalah seorang pasien laki-laki berusia 54 tahun dengan diagnosa *stiffness wrist* dan *digiti 1-5 manus ec*. Amputasi *thumb manus dextra post flap* yang dilaksanakan pada tanggal 29 Desember 2025 – 23 Januari 2026 di RSUP Prof. dr. I.G.N.G. Ngoerah Denpasar.

Pasien datang dengan keluhan nyeri, kaku pada pergelangan tangan dan jari-jari tangan kanan, serta sensasi kesemutan dan tebal pada area bekas amputasi ibu jari yang menyebabkan penurunan kemampuan fungsional tangan kanan dalam aktivitas sehari-hari. Riwayat penyakit menunjukkan bahwa pada tahun 2023 pasien mengalami kecelakaan kerja yang menyebabkan ibu jari tangan kanan terputus sehingga dilakukan operasi amputasi dan rekonstruksi jaringan menggunakan teknik *flap*. Pasien sebelumnya telah menjalani fisioterapi pascaoperasi dan sempat mengalami perbaikan, namun keluhan kembali muncul saat pasien kembali bekerja. Pasien juga memiliki riwayat komorbid hipertensi yang berpotensi memengaruhi proses penyembuhan jaringan.

Pengumpulan data subjek dilakukan pada awal pertemuan melalui beberapa pemeriksaan. Pemeriksaan subjektif dilakukan untuk memperoleh informasi yang bersumber dari pasien, yang menggambarkan kondisi klinis yang dialami. Sedangkan pemeriksaan objektif merupakan penilaian yang dilakukan oleh pemeriksa melalui observasi langsung dan pengukuran klinis yang dapat digunakan sebagai

bahan evaluasi, dalam penelitian ini menggunakan alat ukur yaitu Numeric Rating Scale (NRS) untuk nyeri, goniometer untuk rentang gerak sendi, Manual Muscle Testing (MMT) untuk kekuatan otot, Patient Rated Wrist Evaluation (PRWE) untuk kemampuan fungsional pergelangan tangan, serta SWEAT untuk menilai elastisitas jaringan parut.

Tabel 1. Data Klinis Baseline

Pemeriksaan	Hasil
Inspeksi statis	Tampak bekas insisi pada area <i>flap</i> disertai jaringan parut, warna kulit sedikit berbeda dibandingkan jaringan sekitar, tanpa tanda inflamasi aktif.
Inspeksi dinamis	Pergerakan jari-jari tangan kanan tampak terbatas saat dilakukan gerakan aktif, dengan koordinasi yang belum optimal.
Palpasi	Suhu lokal dalam batas normal, terdapat nyeri tekan pada area sekitar jaringan parut, jari jari tangan kanan teraba sedikit kaku.
Fungsi Gerak Dasar	Gerakan aktif dan pasif belum mencapai full ROM, terdapat keterbatasan terutama pada fleksi dan ekstensi jari, serta pasien belum mampu melawan tahanan minimal.

Intervensi fisioterapi yang diberikan meliputi *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, *ultrasound therapy*, *scar massage*, *active resisted exercise*. Tujuan dari pelaksanaan fisioterapi pada pasien ini adalah untuk menurunkan tingkat nyeri, meningkatkan ruang gerak sendi pada jari-jari tangan kanan, serta memperbaiki elastisitas jaringan parut pascaoperasi melalui manajemen *scar tissue* yang tepat. Program fisioterapi diberikan sebanyak empat sesi selama empat minggu dengan durasi setiap sesi 30 menit dan dilakukan secara bertahap sesuai perkembangan kondisi pasien.

Hasil

Setelah pemberian intervensi fisioterapi pada Tn. I, terdapat perubahan klinis yang menunjukkan perbaikan kondisi pasien seperti penurunan nyeri, peningkatan fungsi tangan, maupun elastisitas jaringan parut. Dibuktikan dengan hasil evaluasi selama 4 minggu sebagai berikut:

1. Pemeriksaan nyeri menggunakan *Numeric Rating Scale (NRS)*.

Keluhan utama yang dirasakan Tn. I adalah nyeri pada jari jari tangan kanan dan pergelangan tangan. Nyeri semakin bertambah setiap harinya. Intervensi yang diberikan untuk manajemen nyeri tersebut adalah menggunakan modalitas *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* dan *Ultrasound Therapy*. Alat ukur subjektif yang digunakan adalah *Numeric Rating Scale (NRS)*. NRS adalah skala penilaian yang memiliki sensitivitas yang baik untuk menghasilkan derajat intensitas nyeri pada pasien (Andreyani & Bhakti, 2023). Skala ini berbentuk garis lurus sepanjang 10 cm atau berupa angka 0–10, di mana pasien diminta menunjukkan tingkat nyeri yang dirasakannya.

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan terdapat penurunan nyeri setelah diberikan modalitas TENS dan *Ultrasound Therapy* selama 4 kali. Data diatas menghasilkan nyeri diam T1:3, nyeri gerak dan tekan T1:4. Kemudian setelah diberikan TENS dan *Ultrasound Therapy* terdapat penurunan nyeri pada akhir sesi yaitu nyeri diam T4:1, nyeri gerak dan tekan T4:3.

2. Pemeriksaan Ruang Lingkup Sendi Menggunakan Goniometer

Pemeriksaan ruang lingkup sendi (*Range of Motion*) dilakukan untuk mengetahui derajat pergerakan sendi pada area yang mengalami

gangguan. Standar klinis yang digunakan untuk menilai ROM adalah goniometer (Hanks & Myers, 2023). Pengukuran ROM dilakukan pada sendi DIP, MIP, PIP dan *wrist* tangan kanan, baik untuk gerakan fleksi maupun ekstensi.

Tabel 2. Evaluasi Pengukuran Tingkat Nyeri menggunakan *Numeric Rating Scale* (NRS)

NRS	T1	T2	T3	T4
Nyeri diam	3	3	2	1
Nyeri gerak (fleksi DIP, MIP, PIP)	4	4	3	3
Nyeri tekan (DIP, MIP, PIP)	4	4	3	3

Tabel 3. Evaluasi Pengukuran Ruang Lingkup Sendi Menggunakan Goniometer

Sendi	Gerakan	Aktif ROM			
		T1	T2	T3	T4
DIP (<i>Distal Interphalangeal</i>)	Ektensi/fleksi (jari 2-5)	S : 20°-0°-40°	S : 20°-0°-45°	S : 20°-0°-50°	S : 40°-0°-30°
MIP (<i>Middle Interphalangeal</i>)	Ektensi/fleksi (jari 2-5)	S : 20°-0°-40°	S : 20°-0°-45°	S : 20°-0°-50°	S : 20°-0°-50°
PIP (<i>Proximal Interphalangeal</i>)	Ektensi/fleksi (ibu jari)	S : 20°-0°-40°	S : 20°-0°-45°	S : 20°-0°-50°	S : 20°-0°-50°
<i>Wrist</i>	Ekstensi/Fleksi	S : 30°-0°-20°	S : 35°-0°-25°	S : 40°-0°-30°	S : 40°-0°-35°

Tabel 4. Evaluasi Pengukuran Kekuatan Otot Menggunakan *Manual Muscle Testing* (MMT)

Gerakan	T1	T2	T3	T4
Dorsal fleksi	3	4	5	5
Palmar fleksi	3	4	5	5
Ulnar deviasi	3	3	4	5
Radial deviasi	3	3	4	5
Fleksi DIP, MIP, PIP	3	4	4	4
Ekstensi DIP, MIP, PIP	3	4	4	4

Tabel 5. Evaluasi pemeriksaan Jaringan Kulit Menggunakan Skala SWEAT

SWEAT	Keterangan
<i>sensibility</i>	fungsi sensorik cukup baik, mampu merasakan sentuhan kontak ringan dari terapis. Namun, pasien masih merasakan rasa tebal pada area pascatindakan <i>flap</i>
<i>wound/color</i>	tampak berwarna pucat mendekati warna kulit sekitarnya
<i>Edema</i>	tidak terdapat edema atau pembengkakan pada area pascatindakan <i>flap</i>
<i>Area</i>	area <i>flap</i> berada pada Ibu jari tangan kanan
<i>Texture</i>	jaringan parut teraba kaku, tegang, dan pergerakan kulit terhadap jaringan di bawahnya terbatas

Tabel 6. Penilaian Kemampuan Fungsional Menggunakan *Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE)*

No	PRWE	T1	T2	T3	T4
	Pain				
	Pain at rest	3	3	2	1
1	Pain during light activity	4	4	3	3
	Pain during heavy activity	5	5	4	3
	Sudden sharp pain episodes	4	4	3	3
	Overall pain leve	4	4	3	3
	Function – Specific Activities				
	Opening a jar	5	5	4	3
	Cutting food with a knife	4	4	3	3
2	Lifting heavy objects (>2–3 kg)	5	5	4	4
	Pushing with hand	5	5	4	3
	Rotating wrist (supination/pronation)	5	5	4	3
	Function – Usual Activities				
	Household tasks	4	4	3	3
3	Work/school tasks	5	5	4	3
	Recreational activities	4	4	3	3
	Personal care activities	5	5	4	3
	Other important activities	5	5	4	3
Total Skor		33,5	33,5	26	22

Tabel 3 menunjukkan terdapat peningkatan *Range of Motion* (ROM) pada sendi jari dan pergelangan tangan setiap pertemuan. Dimana didapatkan hasil pengukuran sebelum diberikan intervensi T1 DIP, MIP, PIP S : 20°-0°-40° dan *Wrist* S : 30°-0°-20°. Kemudian hasil pengukuran di lakukan kembali setelah pemberian intervensi terakhir didapatkan hasil T4 DIP, MIP, PIP S : 20°-0°-50° dan *Wrist* S : 40°-0°-35°. Secara keseluruhan, peningkatan ROM pada seluruh sendi menandakan adanya perbaikan fungsi motorik dan mobilitas sendi tangan pasien selama sesi terapi.

3. Pemeriksaan Kekuatan Otot Menggunakan *Manual Muscle Testing* (MMT)

Pemeriksaan kekuatan otot di lakukan pada bagian jari dan pergelangan tangan kanan menggunakan alat ukur *Manual Muscle Testing* (MMT). skala MMT merupakan pengukuran otot yang lebih rinci dan jelas karena memiliki lebih banyak tingkat penilaian, sehingga perubahan kondisi pasien dapat terlihat setelah menjalani terapi fisik dengan lebih mudah (Roman et al., 2022). Penilaian kekuatan otot diukur dengan

gerakan dorsal fleksi, palmar fleksi, ulnar deviasi, radial deviasi, fleksi dan ekstensi DIP, MIP, PIP. Berikut adalah hasil evaluasi pemeriksaan kekuatan otot menggunakan alat ukur *Manual Muscle Testing*:

Tabel 4 menunjukkan peningkatan kekuatan otot pada gerakan dorsal fleksi, palmar fleksi, ulnar deviasi, radial deviasi, fleksi dan ekstensi DIP, MIP, PIP dari T1-T4. Hasil yang didapatkan pada gerakan dorsal fleksi T1 skor MMT 3 pada T4 meningkat menjadi skor MMT 5. Pada gerakan palmar fleksi T1 skor MMT 3 pada T4 meningkat menjadi skor MMT 5. Pada gerakan Ulnar Deviasi T1 skor MMT 3 pada T4 meningkat menjadi skor MMT 5. Pada gerakan Radial Deviasi T1 skor MMT 3 pada T4 meningkat menjadi skor MMT 5. Pada gerakan Fleksi DIP, MIP, PIP T1 skor MMT 3 pada T4 meningkat menjadi skor MMT 4. Pada gerakan ekstensi DIP, MIP, PIP T1 skor MMT 3 pada T4 meningkat menjadi skor MMT 4. Jadi, secara keseluruhan mengalami peningkatan kekuatan otot dari kategori cukup menjadi baik hingga normal, yang menunjukkan adanya



perbaikan fungsi otot setelah intervensi fisioterapi.

4. Pemeriksaan Jaringan Kulit Menggunakan Skala SWEAT

Pemeriksaan jaringan kulit *pascaflap* dapat menggunakan skala SWEAT yang bertujuan untuk mengevaluasi kondisi luka atau jaringan parut. Skala SWEAT terdiri dari *sensibility*, *wound/color*, *edema*, *area* dan *texture*.

Berdasarkan pemeriksaan jaringan kulit tabel 5 menunjukkan terdapat permasalahan berupa tingkat *sensibility* dan *texture* jaringan parut yang teraba kaku, tegang, dan pergerakan kulit terhadap jaringan di bawahnya terbatas. Sehingga hal tersebut dapat menyebabkan adanya penurunan elastisitas dan adhesi jaringan. *Skin massage* merupakan teknik yang memberikan tarikan dan peregangan pada area bekas luka guna membantu memperbaiki dan melunakkan jaringan parut (Astuti et al., 2024). Setelah dilakukan intervensi berupa *skin massage* secara teratur, terjadi perubahan yang signifikan pada hasil palpasi. Pada T1 hingga T4, jaringan parut mulai terasa lebih lunak, elastis, dan mudah digerakkan, serta adhesi antara kulit dan jaringan subkutan berkurang. Tujuan lain dari *skin massage* tersebut adalah untuk meningkatkan fleksibilitas *Range of Motion* (ROM) pada bagian *wrist*, sehingga memudahkan Tn. I kembali pada kemampuan fungsional sehari-hari.

5. Pemeriksaan Kemampuan Fungsional Menggunakan *Patient-Rated Wrist Evaluation* (PRWE)

Pemeriksaan *Patient-Rated Wrist Evaluation* (PRWE) pada tabel 6 merupakan instrumen yang tervalidasi dengan baik dan spesifik pergelangan tangan untuk mengukur tingkat nyeri dan disabilitas (keterbatasan fungsional) pada individu (Bastard et al., 2024). Hasil pemeriksaan menunjukkan penurunan skor selama 4 minggu, dimana pada pertemuan 1 mendapatkan nilai 33,5 yang menunjukkan gangguan sedang. Pada pertemuan kedua pasien belum terdapat perubahan dan masih merasakan keterbatasan *activities of daily living* (ADL). Namun pada

pertemuan ketiga pasien mengalami penurunan gangguan nyeri dan fungsi yaitu 26 yang menunjukkan gangguan ringan, kemudian pada pertemuan terakhir mendapatkan skor 22 (gangguan ringan) pasien merasa sudah cukup mampu dalam melakukan aktivitas sehari-hari dan kembali bekerja.

Pembahasan

Fisioterapi memiliki peran penting dalam proses rehabilitasi pasien dengan gangguan fungsi muskuloskeletal dan neuromuskular, khususnya pada kondisi pascatindakan pembedahan maupun cedera jaringan lunak. Hasil studi kasus ini menunjukkan bahwa intervensi fisioterapi berupa TENS, *Ultrasound Therapy*, *skin massage*, dan latihan *active-resisted exercise* mampu memberikan perbaikan klinis yang bermakna pada pasien amputasi ibu jari kanan pascaprosedur *flap*. Penurunan nyeri, peningkatan ruang gerak sendi, peningkatan kekuatan otot, serta perbaikan elastisitas jaringan parut merupakan hasil dari pemberian intervensi yang sejalan dengan literatur mengenai manajemen rehabilitasi pascarekonstruksi jaringan tangan (Afrelia et al., 2024; Thalib et al., 2024)

Modalitas fisioterapi yang digunakan untuk menurunkan nyeri adalah TENS dan *ultrasound*. *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* merupakan modalitas non-invasif yang menggunakan arus listrik untuk memodulasi nyeri pada populasi dengan nyeri akut dan kronis (Liebano et al., 2024). Selain itu modalitas *Ultrasound Therapy* turut berperan melalui efek termal dan micromassage pada jaringan lunak, sehingga mempercepat penyembuhan jaringan (Qin et al., 2022). Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya penurunan dari nilai nyeri diam T1 : 3, nyeri gerak dan tekan T1 : 4 menjadi nyeri diam T4 : 1, nyeri gerak dan tekan T4 : 3, hal ini sesuai dengan literatur bahwa TENS dan *ultrasound* efektif memodulasi transmisi nyeri melalui mekanisme gate control theory, sehingga meningkatkan kenyamanan pasien dan mendukung aktivitas fungsional (Johnson et al., 2022; Le & Des, 2023).

Perbaikan jaringan kulit pascatindakan *flap* berpotensi menimbulkan pembentukan jaringan parut yang dapat melekat pada jaringan di sekitarnya, sehingga dapat menghambat pergerakan normal. Jaringan parut yang mengalami penebalan dapat menimbulkan risiko terjadinya kontraktur, yang ditandai dengan kekakuan pada area sekitar sendi (Cho et al., 2026). Akibatnya dapat menurunkan fleksibilitas sendi secara signifikan. Penggunaan ultrasound therapy tidak hanya berperan dalam menurunkan nyeri, tetapi juga dapat membantu remodeling jaringan parut, mengurangi kekakuan, dan meningkatkan sirkulasi lokal (Le & Des, 2023; Porsborg et al., 2023).

Managemen bekas luka operasi *flap* sangat penting dilakukan untuk mengoptimalkan pemulihan jaringan. Permasalahan tersebut tidak hanya akan memengaruhi aspek estetika, tetapi juga dapat menyebabkan keterbatasan gerak dan gangguan sensorik yang berpengaruh terhadap fungsi jaringan secara keseluruhan. Scar massage merupakan teknik yang direkomendasikan untuk manajemen bekas luka operasi yang terbukti dapat meningkatkan mobilitas jaringan (*soft tissue glide*), mengurangi adhesi dan hipersensitivitas, serta meningkatkan fungsi pada area yang mengalami jaringan parut (Scott et al., 2024). Sehingga sesuai dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan perubahan dari T1 hingga T4 yakni jaringan parut mulai terasa lebih lunak, elastis, dan mudah digerakkan, serta adhesi antara kulit dan jaringan subkutan berkurang setelah diberikan intervensi scar massage.

Keterbatasan gerak dan fungsi merupakan salah satu fokus utama dalam rehabilitasi fisioterapi pascatindakan *flap*, yang umumnya disertai dengan penurunan massa dan kekuatan otot akibat berkurangnya aktivitas dan proses imobilisasi. Kondisi ini terjadi karena adanya ketidakseimbangan antara *muscle protein synthesis* dan *muscle protein breakdown* yang mengarah pada atrofi otot. Oleh karena itu, latihan *active-resisted exercise* diperlukan sebagai stimulus eksternal yang efektif untuk mengaktivasi kembali otot melalui pemberian

beban mekanik, sehingga memicu proses adaptasi seperti peningkatan sintesis protein dan hipertrofi otot (Lim et al., 2022). Peningkatan kekuatan otot dan ROM pada sendi DIP, MIP, PIP, dan *wrist* menunjukkan bahwa jaringan sekitar *flap* dan area amputasi telah mengalami adaptasi positif terhadap latihan mobilisasi. Terlihat pada hasil penelitian yang menunjukkan peningkatan kekuatan otot dari MMT 3 menjadi MMT 4-5 dan ROM pada sendi DIP, MIP, PIP dari T1 S : 20°-0°-40° dan Wrist S : 30°-0°-20° menjadi T4 S : 20°-0°-50° dan Wrist S : 40°-0°-35°, hal ini menandakan bahwa adanya perbaikan fungsi otot dan gerak sendi setelah pemberian intervensi. Hal ini sejalan dengan temuan (Goh et al., 2024) yang menyatakan bahwa rehabilitasi sangat penting untuk mencegah kekakuan dan mempertahankan fungsi motorik tangan pasca rekonstruksi.

Kesimpulan

Berdasarkan evaluasi klinis yang dilakukan selama empat kali pertemuan, pemberian intervensi fisioterapi berupa TENS, *Ultrasound Therapy*, *skin massage*, dan *active-resisted exercise* terbukti menunjukkan adanya perbaikan pada kondisi pasien amputasi ibu jari kanan pascatindakan *flap*. Perbaikan tersebut meliputi penurunan nyeri, peningkatan ROM, peningkatan kekuatan otot, serta perbaikan elastisitas jaringan parut. Temuan ini menunjukkan bahwa fisioterapi memegang peran penting dalam mempercepat pemulihan, meningkatkan fungsi tangan, serta menunjang keberhasilan prosedur rekonstruksi jaringan. Sehingga penting bagi fisioterapis untuk menetapkan program rehabilitasi yang terstruktur dan berkelanjutan guna mengoptimalkan proses pemulihan fungsional pasien.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi awal bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengkaji kasus yang serupa. Peneliti selanjutnya disarankan untuk melibatkan jumlah sampel yang lebih besar serta menggunakan desain eksperimental atau quasi-experimental guna memperoleh evaluasi efektivitas intervensi secara lebih objektif. Selain itu, diperlukan evaluasi jangka panjang terhadap fungsi tangan untuk



menilai keberlanjutan hasil terapi, khususnya dalam aspek kekuatan, mobilitas, dan kemampuan fungsional sehari-hari

Daftar Pustaka

- Afreli, K., Dewangga, M. W., & Hamidah, N. N. (2024). Physiotherapy management for pedicled Ld flap and STSG E.C soft tissue tumor: A case report. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia*, 4(1), 80–88. <https://doi.org/10.55606/jikki.v4i1.2948>
- Andreyani, L., & Bhakti, W. K. (2023). Validitas skala ukur nyeri visual analog and numerik ranting scales (VANRS) terhadap penilaian nyeri. *JAMBURA Journal Of Health Science And Research*, 5(2), 730–736. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjhsr/index>
- Astuti, D. N., Aisah, S., & Triyana. (2024). Efektivitas exercise dan scar massage pada chronic wound E.C post debridement dan STSG: Study case. *Indonesian Journal Of Professional Nursing*, 5(2), 78–83. <https://doi.org/10.30587/ijpn.v5i2.8704>
- Bastard, C., Sandman, E., Balg, F., Patenaude, N., Chapleau, J., & Rouleau, D. (2024). Validity, reliability and responsiveness of the French translation of the Patient-Rated Wrist Evaluation Questionnaire (PRWE). *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 110(2), 103549. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2023.103549>
- Cho, H., Ono, S., & Chung, K. C. (2026). Management of scar contractures of the hand-our therapeutic strategy and challenges. *Journal of Clinical Medicine*, 13(5), 1516. <https://doi.org/10.3390/jcm13051516>
- Goh, E., Kulkarni, S., Moura, F., & Norton, S. (2024). Reconstruction of soft-tissue defects of the thumb using reverse-flow homodigital flaps: A systematic review. *Journal of Hand and Microsurgery*, 16(1), 100013. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1758671>
- Hanks, J., & Myers, B. (2023). alidity, reliability, and efficiency of a standard goniometer, medical inclinometer, and builder ' s inclinometer. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 18(4), 989–996. <https://doi.org/10.26603/001c.83944>
- Hove, B. Van, & Pirial, F. Del. (2023). Management of soft tissue defects of the thumb. *Plastic and Aesthetic Research*, 10(8). <https://doi.org/10.20517/2347-9264.2022.59>
- Johnson, M. I., Paley, C. A., Jones, G., Mulvey, M. R., & Wittkopf, P. G. (2022). Efficacy and safety of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for acute and chronic pain in adults: a systematic review and meta-analysis of 381 studies (the meta-TENS study). *BMJ Journals*, 1–12. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-051073>
- Le, P., & Des, T. (2023). High-intensity focused ultrasound thermotherapy for scar treatment. *Annals of Burns and Fire Disasters*, 36(1), 63–67. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38680902/>
- Liebano, R. E., Awad, N., Bellino, C., Bray, K., Rosentrater, H., Roy, J., & Tate, C. (2024). The combined effect of transcutaneous electrical nerve stimulation and transcutaneous auricular vagus nerve stimulation on pressure and heat pain thresholds in pain - free subjects: a randomized cross - over trial. *Trials*, 25(1), 516. <https://doi.org/10.1186/s13063-024-08352-x>
- Lim, C., Nunes, E. A., Currier, B. S., Mcleod, J. C., Thomas, A. C. Q., & Phillips, S. M. (2022). An evidence-based narrative review of mechanisms of resistance exercise – induced human skeletal muscle hypertrophy. *Medicine and Science in Sports & Exercise*, 54(9), 1546–1559. <https://doi.org/10.1249/MSS.00000000000002929>
- Lintong, P., Kalitouw, F., & Kalitouw, P. (2025). Profil kasus amputasi jari traumatik di rumah sakit umum daerah bitung selang 1



- januari 2020 - 30 april 2023. *E-CliniC Journal Journal*, 13(1), 67–72. <https://doi.org/10.35790/ecl.v13i1.60578>
- Lothet, E. H., Lacy, A. J., & Odom, E. B. (2025). Techniques and procedures the ten test and sensory evaluation of hand and finger injuries in the emergency. *Journal of Emergency Medicine*, 71(C), 54–59. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2024.10.008>
- Martinez, D. E. S., Mejorada, R. M., Perez, M. M. G., Govea, Y. C., Rivas, J. A. C., & Gonzalez, G. G. (2024). Case report: Immediate thumb reconstruction using reverse radial flap surgical technique. *International Journal of Sugery Case Reports*, 124, 110336. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2024.110336>
- Peluso, H. A., Parikh, S. S., Abougergi, M. S., & Walchak, A. C. (2025). Hand in hand with healthcare: A nationwide analysis of emergency department encounters for hand ailments. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, 63(February), 102943. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2025.102943>
- Persada, J. K., Achmad, I. H., & Aprizal, R. (2025). Clinical evaluation and management of finger crush injury. *Jurnal Impresi Indonesia (JII)*, 4(10), 3765–3773. <https://doi.org/10.58344/jii.v4i10.7031>
- Porsborg, S. R., Krzyslak, H., Pierchala, M. K., Trol, V., Astafiev, K., Lou-moeller, R., & Pennisi, C. P. (2023). Exploring the potential of ultrasound therapy to reduce skin scars: An in vitro study using a multi-well device based on printable piezoelectric transducers. *Bioengineering*, 10(566). <https://doi.org/10.3390/bioengineering10050566>
- Qin, H., Du, L., Luo, Z., He, Z., Wang, Q., Chen, S., & Zhu, Y. L. (2022). The therapeutic effects of low-intensity pulsed ultrasound in musculoskeletal soft tissue injuries: Focusing on the molecular mechanism. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 10, 1–18. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2022.1080430>
- Renfro, K. N., Eckhoff, M. D., Trevizo, G. A. G., & Dunn, J. C. (2024). Traumatic finger amputations: epidemiology and mechanism of injury, 2011-2019. *American Association for Hand Sugery*, 19(2), 278–285. <https://doi.org/10.1177/15589447221122826>
- Roman, N. A., Miclaus, R. S., Nicolau, C., & Sechel, G. (2022). Customized manual muscle testing for post-stroke upper extremity assessment. *Brain Sciences*, 12, 457. <https://doi.org/10.3390/brainsci12040457>
- Scott, H. C., Robinson, L. S., & Brown, T. (2024). Scar massage as an intervention for post-surgical scars: A practice survey of Australian hand therapists. *Sage Journals*, 29(1), 21–29. <https://doi.org/10.1177/17589983231205666>
- Smoraj, M., Wegrzyn, P., Jagosz, M., Checinski, M., Manasterski, S., Krolinski, J., Syrko, M., Ostrowski, P., Kasprzak, K. K., Kaminska, D., & Elsaftawy, A. (2025). Algorithm-guided management of thumb amputation: a 20-year retrospective review and outcome analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 14(22), 1–14. <https://doi.org/10.3390/jcm14228250>
- Syaifuddin, M. (2023). Studi kasus gambaran pembuatan transtibial prosthesis untuk sholat pada pasien pasca amputasi transtibial. *Jurnal Medika Hutama*, 4(4), 1–5. <https://jurnalmedikahutama.com/index.php/JMH/article/view/654>
- Thalib, D. A., Rahayu, U. B., & Hamidah, N. N. (2024). Management of physiotherapy programs in skin flap fort thumb: Case report. *Jurnal Fisioterapi Dan Ilmu Kesehatan Sisthana*, 6(1), 53–60. <https://doi.org/10.55606/jufdik.es.v6i1.1026>