

P-ISSN: 2774-4574; E-ISSN: 363-4582  
TRILOGI, 7(2), April- Juni 2026 (297-308)  
@2026 Lembaga Penerbitan, Penelitian,  
dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP3M)  
Universitas Nurul Jadid Paiton Probolinggo  
DOI: [10.33650/trilogi.v7i2.15709](https://doi.org/10.33650/trilogi.v7i2.15709)

JURNAL  
**TRILOGI**  
Ilmu Teknologi, Kesehatan, dan Humaniora

## Penatalaksanaan Fisioterapi pada Kasus *Carpal Tunnel Syndrome (CTS)* di Rumah Sakit Tk. II dr. Soedjono Magelang

**Ii Masdayu Winakar**

Universitas Widya Dharma, Indonesia  
[imasdayu1@gmail.com](mailto:imasdayu1@gmail.com)

**Rima Yunitasari**

Universitas Widya Dharma Indonesia  
[iimrimayunita@gmail.com](mailto:iimrimayunita@gmail.com)

**Zuyina Luklukaningsih**

Universitas Widya Dharma Indonesia  
[lukluk2201@gmail.com](mailto:lukluk2201@gmail.com)

### Abstract

Background: *Carpal Tunnel Syndrome (CTS)* is a peripheral nerve disorder in the wrist caused by compression of the median nerve, which frequently affects adults and workers globally. The prevalence of CTS worldwide reaches around 5% in adults, with higher risk among women, and in Indonesia certain worker groups show relatively high risk, reaching 15%. Purpose: This study aims to describe physiotherapy management and clinical outcomes using *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, *Ultrasound*, and exercise therapy in CTS cases at dr. Soedjono Class II Hospital, Magelang. Methods: This case involved a 41-year-old female patient with *bilateral CTS* who received six physiotherapy sessions. The evaluation instruments included *Visual Analogue Scale (VAS)* for pain, goniometer for joint range of motion, *Manual Muscle Test (MMT)* for muscle strength, and *Wrist Hand Disability Index (WHDI)* for functional ability. Results: After six intervention sessions, changes in the form of decreased pain in all categories, resting pain T0=2 to T6=0, pressure pain T0=5 to T6=2, and motion pain T0=5-6 to T6=2. Joint range of motion increased in both wrists, the right wrist improved from T0=40°-0°-60° to T6=70°-0°-85° (*sagittal*) and T0=25°-0°-20° to T6=40°-0°-30° (*frontal*). The left wrist improved from T0=30°-0°-50° to T6=65°-0°-80° (*sagittal*) and T0=25°-0°-20° to T6=40°-0°-30° (*frontal*). Muscle strength increased from T0=3 to T6=5 in almost all movements, except left *dorsiflexion* T6=4, and the WHDI score decreased from 32 to 13, indicating reduced disability.

**Keywords:** Carpal Tunnel Syndrome; Exercise Therapy; Physiotherapy; TENS; Ultrasound.

### Abstrak

Latar Belakang: *Carpal Tunnel Syndrome (CTS)* adalah gangguan saraf tepi pada pergelangan tangan akibat penekanan saraf *medianus* yang sering menyerang populasi dewasa dan pekerja. Secara global prevalensi CTS mencapai sekitar 5% pada orang dewasa

dengan risiko lebih tinggi pada wanita, dan di Indonesia kelompok pekerja tertentu memiliki risiko tinggi hingga 15%. Tujuan Penelitian: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penatalaksanaan fisioterapi dan hasil terapi dengan modalitas *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, *Ultrasound*, dan terapi latihan pada kasus *CTS* di RS Tk II dr. Soedjono Magelang. Metode : Studi kasus ini melibatkan seorang pasien perempuan berusia 41 tahun dengan *CTS* bilateral yang menjalani enam sesi fisioterapi. Instrumen evaluasi meliputi *Visual Analogue Scale (VAS)* untuk nyeri, *goniometer* untuk lingkup gerak sendi, *Manual Muscle Test (MMT)* untuk kekuatan otot, serta *Wrist Hand Disability Index (WHDI)* untuk kemampuan fungsional. Hasil: Setelah enam sesi intervensi, menunjukkan perubahan berupa penurunan nyeri di semua kategori, nyeri diam  $T_0=2$  menjadi  $T_6=0$ , nyeri tekan  $T_0=5$  menjadi  $T_6=2$ , dan nyeri gerak  $T_0=5-6$  menjadi  $T_6=2$ . Lingkup gerak sendi meningkat pada kedua pergelangan tangan, pergelangan tangan kanan membaik dari  $T_0=40^{\circ}-0^{\circ}-60^{\circ}$  menjadi  $T_6=70^{\circ}-0^{\circ}-85^{\circ}$  (*sagital*) dan  $T_0=25^{\circ}-0^{\circ}-20^{\circ}$  menjadi  $T_6=40^{\circ}-0^{\circ}-30^{\circ}$  (*frontal*). Pergelangan tangan kiri membaik dari  $T_0=30^{\circ}-0^{\circ}-50^{\circ}$  menjadi  $T_6=65^{\circ}-0^{\circ}-80^{\circ}$  (*sagital*) dan  $T_0=25^{\circ}-0^{\circ}-20^{\circ}$  menjadi  $T_6=40^{\circ}-0^{\circ}-30^{\circ}$  (*frontal*). Kekuatan otot meningkat dari  $T_0=3$  menjadi  $T_6=5$  pada hampir semua gerakan, kecuali *dorsi fleksi* kiri  $T_6=4$ . dan skor WHDI menurun dari 32 menjadi 13 yang menunjukkan penurunan disabilitas.

**Kata kunci:** Fisioterapi; Sindrom Terowongan Karpal; Stimulasi Saraf Elektrik Transkutan (TENS); Terapi Latihan; Ultrasonografi.

## 1 Pendahuluan

Tangan merupakan anggota gerak atas yang sangat aktif sehingga rentan mengalami gangguan saraf perifer, salah satunya *Carpal Tunnel Syndrome (CTS)*. Kondisi ini termasuk *entrapment neuropathy*, sebuah kondisi di mana saraf *medianus* mengalami tekanan atau jepitan saat melintasi jalur sempit di area pergelangan tangan (terowongan karpal). Faktor pemicu utamanya adalah aktivitas berulang tanpa penerapan prinsip ergonomi yang tepat (Kawulaningsari, D. *et al.*, 2023). Secara global, prevalensi *CTS* mencapai 5% pada populasi dewasa dengan risiko lebih tinggi pada wanita, di mana data OSHA mencatat sekitar 900.000 kasus baru pada pekerja setiap tahunnya. Meskipun tren peningkatan kasus terlihat secara jelas di berbagai negara, data prevalensi di Indonesia belum terpetakan secara pasti akibat keterbatasan sistem pelaporan, namun angka kejadian pada kelompok pekerja berisiko tinggi dilaporkan mencapai 15% (Ticoalu, E.R. *et al.*, 2025).

Kondisi ini menyebabkan gejala berupa nyeri, parestesia, dan mati rasa akibat disfungsi saraf *medianus* yang berdampak pada kualitas hidup penderita (Saktiyarini, K. *et al.*, 2023). Munculnya *CTS* dipicu oleh kombinasi elemen lingkungan kerja dan kondisi personal individu. Dari sisi pekerjaan (okupasi), risiko meningkat akibat aktivitas tangan yang monoton dan berulang, paparan vibrasi, postur tubuh yang tidak ergonomis, serta jam kerja yang panjang dan menahun. Di sisi lain, karakteristik pribadi atau faktor non-okupasi juga mengambil peran penting. Hal ini mencakup aspek usia, gender,

kondisi obesitas, kebiasaan merokok, adanya komorbiditas (riwayat penyakit lain), hingga faktor kehamilan (Muflih, M., & Syahputri, Y. 2025).

Sebagai bagian dari layanan medis, fisioterapi berfokus pada upaya mengoptimalkan, menjaga, serta mengembalikan sistem gerak dan fungsi tubuh manusia di setiap fase usia. Dalam praktiknya, tenaga profesional menerapkan kombinasi metode penanganan manual, terapi latihan, pemanfaatan perangkat fisik atau mekanis, elektroterapi, hingga edukasi lewat komunikasi terapeutik yang suportif (Permenkes, 2015). Berbagai metode dapat diterapkan untuk membantu pemulihan fungsi fisik. Dalam praktiknya, fisioterapi berperan dalam mengatasi gangguan fisik melalui pelaksanaan rehabilitasi dan penggunaan modalitas fisioterapi (Ali, Y., & Siwi, K. 2024).

Penatalaksanaan yang dapat diterapkan pada kasus ini meliputi penggunaan *TENS*, *Ultrasound (US)*, serta terapi latihan berupa *Upper Limb Tension Test (ULTT1)*, *Nerve Gliding Exercise*, dan *Tendon Gliding Exercise*. Intervensi tersebut bertujuan untuk mengurangi gejala nyeri menjalar dan kesemutan, meningkatkan kekuatan otot, lingkup gerak sendi, serta memperbaiki kemampuan aktivitas fungsional. Dalam menghadapi permasalahan ini, fisioterapi memiliki peran melalui pemberian terapi yang sesuai dan terarah. Dalam studi ini, penanganan difokuskan pada penggunaan modalitas *TENS* dan *Ultrasound* untuk meredakan nyeri, serta Terapi Latihan yang terdiri dari *ULTT1*, *Nerve Gliding Exercise*, dan *Tendon Gliding Exercise*. Kombinasi terapi yang diberikan memiliki tujuan utama yaitu

meningkatkan kelenturan dan pergerakan saraf, meningkatkan kekuatan otot, dan mengembalikan fungsi tangan agar pasien dapat beraktivitas secara normal (Rahmi, A. et al., 2025).

*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)* adalah intervensi terapi yang memanfaatkan aliran listrik frekuensi kecil untuk menstimulasi saraf guna meredakan nyeri. Terapi ini bekerja dua mekanisme utama pertama, dengan menghambat sinyal nyeri berdasarkan teori gerbang kontrol, dan kedua, dengan merangsang produksi hormon sebagai pereda nyeri alami tubuh. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *TENS* memberikan hasil yang baik dalam mengurangi nyeri pada pasien *CTS* (Faana, J., et al. 2025).

*Ultrasound* adalah intervensi fisioterapi yang bertujuan untuk memacu penyembuhan jaringan lunak secara *non-invasif* melalui stimulasi gelombang suara. Dengan kombinasi efek *thermal* dan mekanik pada area yang terdampak, *US* mampu memperbaiki sirkulasi darah serta mengurangi ketegangan pada cairan *interstitial* pemicu nyeri. Proses terapi berkontribusi besar dalam memperbaiki kondisi saraf median yang tertekan di area terowongan karpal. Pemulihan fungsi tangan pada penderita *CTS* terbukti lebih cepat ketika penggunaan *ultrasound* dipadukan dengan intervensi lain, seperti latihan peregangan tendon dan mobilisasi saraf yang konsisten (Napitu, M. 2025).

Terapi latihan adalah pendekatan fisioterapi yang memanfaatkan aktivitas fisik, baik secara mandiri maupun dibantu, guna memelihara serta mengoptimalkan kondisi tubuh. Fokus metode ini mencakup mengurangi nyeri, peningkatan kekuatan otot, daya tahan, mobilitas, hingga koordinasi dan kemampuan fungsional pasien. Dengan menerapkan latihan tertentu, baik dengan alat ataupun tidak jaringan seperti otot, tendon, dan ligamen dapat beradaptasi lebih baik selama proses pemulihan. Hal ini sangat penting untuk menjaga kestabilan sendi dan meningkatkan fleksibilitas gerak (Rau, B. C. R., & Wibisono, I. 2026). Dalam penanganan kasus ini, teknik spesifik yang digunakan meliputi *Upper Tension Test 1 (ULTT 1)*, *Nerve Gliding Exercise*, dan *Tendon Gliding Exercise*.

Pada *CTS*, fisioterapi berperan dalam membantu pemulihan fungsi tangan melalui kombinasi *TENS*, *Ultrasound*, dan terapi latihan. *TENS* serta *Ultrasound* digunakan untuk mengurangi nyeri dan kesemutan, sedangkan latihan *ULTT 1* dan *Nerve Gliding Exercise*

bertujuan meningkatkan mobilitas saraf serta mempertahankan kelenturan sendi. Selain itu, *Tendon Gliding Exercise* diberikan untuk meningkatkan kekuatan otot tangan. Kombinasi intervensi tersebut diharapkan dapat mengurangi tekanan pada saraf *medianus* dan mendukung kembalinya fungsi tangan (Rahmi, A., et al. 2025).

Walaupun berbagai penelitian lain menunjukkan bahwa *TENS*, *Ultrasound*, dan terapi latihan bermanfaat pada kasus *CTS*, laporan kasus yang menggambarkan perubahan nyeri, Lingkup Gerak Sendi (LGS), kekuatan otot, serta fungsi tangan pada pasien *CTS* bilateral setelah kombinasi *TENS*, *Ultrasound*, dan terapi latihan (*ULTT1*, *Nerve Gliding Exercise*, serta *Tendon Gliding Exercise*) masih terbatas. Selain itu, publikasi mengenai hasil klinis kombinasi intervensi tersebut pada pasien *CTS* bilateral di fasilitas kesehatan Indonesia juga masih relatif sedikit. Oleh karena itu, pelaporan kasus di RS Tk. II dr. Soedjono Magelang dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai perubahan nyeri, LGS, kekuatan otot, dan fungsi tangan setelah enam kali sesi fisioterapi (Qomariyah, Q. et al., 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penatalaksanaan fisioterapi dan hasil terapi dengan modalitas *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, *Ultrasound (US)*, serta terapi latihan yang mencakup *Upper Limb Tension Test (ULTT1)*, *Nerve Gliding Exercise*, dan *Tendon Gliding Exercise*. Kombinasi intervensi tersebut ditujukan untuk menurunkan nyeri, meningkatkan kekuatan otot, memperluas lingkup gerak sendi, serta mendukung perbaikan kemampuan aktivitas fungsional pada pasien *CTS*.

## 2 Metode

Penelitian ini merupakan studi kasus pada Ny. I, perempuan 41 tahun dengan diagnosis *Carpal Tunnel Syndrome (CTS)* di Rumah Sakit Tk. II dr. Soedjono Magelang. Pasien bekerja sebagai pedagang minuman dan jajanan dengan aktivitas tangan berulang, seperti menggenggam, mengangkat, dan melayani pembeli. Ia mengalami nyeri dan kesemutan pada kedua pergelangan tangan yang menjalar ke ibu jari, telunjuk, dan jari tengah, yang semakin berat saat melakukan gerakan berulang, posisi memukul, serta ketika terbangun dengan tangan di atas kepala. Keluhan muncul sejak November 2024 dan tidak membaik meski telah berobat di fasilitas kesehatan lain. Pasien kemudian dirujuk oleh dokter spesialis saraf ke Poli Rehabmedik/Fisioterapi RST Magelang. Sebelum

terapi dan pengambilan data, pasien mendapat penjelasan mengenai tujuan, prosedur, manfaat, serta penggunaan data untuk kepentingan ilmiah dan publikasi, lalu memberikan persetujuan dengan menjaga kerahasiaan identitas melalui penggunaan inisial.

Fisioterapis melakukan pemeriksaan dengan metode *inspeksi, palpasi, perkusi*, pemeriksaan nyeri skala VAS, lingkup gerak sendi, nilai kekuatan otot, dan pemeriksaan kemampuan aktivitas fungsional. Pada *inspeksi statis*, Fisioterapis melihat kondisi pasien menyeluruh dalam keadaan diam. Selain itu *inspeksi dinamis*, Fisioterapis melihat kondisi pasien saat bergerak atau melakukan aktivitas tertentu. *Palpasi* dilakukan dengan meraba untuk menilai suhu lokal, adanya nyeri tekan, odema, dan lokasi gangguan. Kemudian pemeriksaan *perkusi*, dilakukan dengan mengetuk area pergelangan tangan untuk menilai respons munculnya keluhan nyeri dan kesemutan atau sensasi abnormal. Selain itu, fisioterapis juga melaksanakan pemeriksaan spesifik untuk CTS, yaitu dengan *Prayer Test, Phalen's Test, dan Tinel's Sign Test*. Dengan berbagai pemeriksaan ini fisioterapis dapat menentukan permasalahan fisioterapi dan merancang intervensi yang sesuai dengan kondisi pasien CTS tersebut.

Evaluasi nyeri dilakukan menggunakan *Visual Analogue Scale (VAS)*, kekuatan otot dinilai dengan *Manual Muscle Test (MMT)*, lingkup gerak sendi diukur dengan *goniometer*, dan kemampuan aktivitas fungsional ditentukan melalui *Wrist Hand Disability Index (WHDI)*. Intervensi fisioterapi mencakup *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)* (15 menit, intensitas sesuai toleransi pasien, 2x/minggu, elektroda ditempatkan pada area pergelangan tangan), *Ultrasound* (10 menit, intensitas 1,5 W/cm<sup>2</sup> per 5 cm<sup>2</sup>, 2x/minggu, diaplikasikan pada pergelangan tangan), serta latihan berupa *Upper Limb Tension Test 1 (ULTT1)* (2x8 repetisi, 2x/minggu), *Nerve Gliding Exercise* (2x8 repetisi, 2x/minggu), dan *Tendon Gliding Exercise* (3 detik x 8 repetisi, 2x/minggu). Program dilaksanakan dalam enam sesi dengan intervensi dan dosis yang sama 2x/minggu, dari 8 Desember 2025 hingga 2 Januari 2026, dengan evaluasi awal (T0) sebelum terapi hingga evaluasi akhir (T6) setelah sesi keenam atau evaluasi dilakukan setiap sesi terapi. Intervensi ini bertujuan menurunkan nyeri, meningkatkan lingkup gerak sendi dan kekuatan otot, serta memperbaiki kemampuan aktivitas fungsional pada pasien CTS.

### 3 Hasil

Penanganan fisioterapi pada pasien dengan *Carpal Tunnel Syndrome (CTS)* dilaksanakan di unit Rehabilitasi Medik Rumah Sakit Tk. II dr. Soedjono Magelang dalam rentang waktu 8 Desember 2025 hingga 2 Januari 2026. Selama periode tersebut, pasien menjalani enam sesi intervensi fisioterapi yang menghasilkan temuan klinis sebagai berikut:

#### Evaluasi Nyeri Menggunakan Visual Analogue Scale (VAS)

**Tabel 1.** Evaluasi Nyeri Menggunakan *Visual Analogue Scale (VAS)*

Regio	Nyeri	T0	T6
Wrist Dextra	Diam	2	0
	Tekan	5	2
	Gerak	5	2
Wrist Sinistra	Diam	2	0
	Tekan	5	2
	Gerak	6	2

Berdasarkan Tabel 1, Evaluasi nyeri menggunakan *Visual Analogue Scale (VAS)* dengan rentang 0–10, di mana 0 (tidak ada nyeri) dan 10 (nyeri sangat berat). Pasien diminta menggeser penunjuk sesuai intensitas nyeri yang dirasakan, kemudian dicatat untuk kondisi: nyeri diam, nyeri tekan, dan nyeri gerak kedua pergelangan tangan.

Hasil pengukuran menunjukkan adanya penurunan nyeri bertahap sepanjang enam sesi terapi. *Wrist dextra*, nyeri diam 2 di T0, berkurang menjadi 1 di T1 dan hilang atau 0 di T2–T6. Nyeri tekan dan gerak T0=5, menurun menjadi 4 pada T1–T2, lalu turun lagi menjadi 3 pada T3–T4, dan mencapai 2 di T5–T6. Sementara pada *wrist sinistra*, nyeri diam 2 di T0, bertahan hingga T1, menjadi 1 di T2–T3, dan menjadi 0 di T4–T6. Nyeri tekan T0=5, menurun menjadi 4 di T1–T2, kemudian turun lagi menjadi 3 di T3–T5, dan menjadi 2 di T6. Nyeri gerak di awal T0=6, menjadi 5 di T1, menurun lagi menjadi 4 di T2, menjadi 3 di T3–T4, dan nilai terakhir 2 di T5–T6.

**Evaluasi Lingkup Gerak Sendi Menggunakan Goniometer**

**Tabel 2.** Evaluasi Lingkup Gerak Sendi Menggunakan *Goniometer*

Regio	Gerakan	T0	T6
Wrist Dextra	Sagital (Dorsal-Palmar)	S:40°-0°-60°	S:70°-0°-85°
	Frontal (Ulnar-Radial)	F:25°-0°-20°	F:40°-0°-30°
Wrist Sinistra	Sagital (Dorsal-Palmar)	S:30°-0°-50°	S:65°-0°-80°
	Frontal (Ulnar-Radial)	F:25°-0°-20°	F:40°-0°-30°

Berdasarkan Tabel 2, Evaluasi lingkup gerak sendi dilakukan menggunakan *goniometer*, dengan pencatatan sudut bidang *sagital (fleksi-ekstensi)* dan *frontal (deviasi ulnar-radial)*. Hasil menunjukkan peningkatan bertahap di setiap sesi terapi. Pada *wrist dextra sagital* dari T0=S:40°-0°-60° meningkat secara bertahap dari T1 hingga T6 dan terapi akhir menjadi T6=S:70°-0°-85°, Gerakan *frontal* dari T0=F:25°-0°-20° meningkat secara bertahap dari T1 hingga T5 atau mencapai F:40°-0°-30° pada T5 dan T6. *Wrist sinistra*, gerakan *sagital* meningkat setiap sesi dari T1 hingga T6 dengan T0=S:30°-0°-50° hingga menjadi T6=S:65°-0°-80°. Gerakan *frontal* meningkat secara bertahap dari T1 hingga T5 dengan T0=F:25°-0°-20° menjadi F:40°-0°-30° pada T5 dan T6.

**Evaluasi Nilai Kekuatan Otot Dengan Manual Muscle Test (MMT)**

**Tabel 3.** Evaluasi nilai kekuatan otot dengan *Manual Muscle Test (MMT)*.

Regio	Gerakan	T0	T6
Wrist Dextra	Dorsal Fleksi	3	5
	Palmar Fleksi	3	5
	Ulnar Deviasi	3	5

Wrist Sinistra	Radial Deviasi	3	5
	Dorsal Fleksi	3	4
	Palmar Fleksi	3	5
	Ulnar Deviasi	3	5
	Radial Deviasi	3	5

Berdasarkan Tabel 3, evaluasi kekuatan otot dilakukan menggunakan *Manual Muscle Test (MMT)* pada gerakan *dorsal fleksi, palmar fleksi, ulnar deviasi, dan radial deviasi*. Hasil menunjukkan adanya peningkatan bertahap di setiap sesi terapi. Pada *wrist dextra*, dengan nilai 3 di T0-T1 pada *dorsal fleksi* dan *palmar fleksi* meningkat bertahap dan nilai 4 di T2-T5 lalu menjadi 5 di T6. *Ulnar deviasi* T0=3 menjadi 4 di T1-T2 dan 5 pada T3 hingga T6. *Radial deviasi* meningkat dari T0=3 hingga T1, menjadi 4 di T2-T4 hingga menjadi 5 di T5-T6. Sedangkan pada *wrist sinistra, dorsal fleksi* dari 3 di T0-T2 menjadi 4 mulai T3 hingga T6. *Palmar fleksi* meningkat bertahap dari T0-T1=3 menjadi 4 di T2-T5 dan menjadi 5 di T6, *ulnar deviasi* dan *radial deviasi* naik dari 3 di T0-T1 menjadi 4 di T2-T4 hingga menjadi 5 di T5-T6.

**Evaluasi Kemampuan Aktivitas Fungsional dengan Wrist Hand Disability Index (WHDI)**

**Tabel 4.** Evaluasi Kemampuan Aktivitas Fungsional dengan *Wrist Hand Disability Indeks (WHDI)*

No.	Item yang dinilai	T0	T6
1.	Intensitas Nyeri	3	1
2.	Rasa tebal-tebal dan kesemutan	4	1
3.	Perawatan diri	3	1
4.	Kekuatan	2	1
5.	Toleransi menulis / mengetik	4	2
6.	Bekerja	4	2

7.	Menyetir	3	2
8.	Tidur	3	1
9.	Pekerjaan rumah	3	1
10.	Olahraga	3	1
Total		32	13
Interpretasi hasil		Disabilitas sedang	Disabilitas minimal

Berdasarkan tabel 4, evaluasi kemampuan aktivitas fungsional dilakukan menggunakan *Wrist Hand Disability Index (WHDI)*, dengan skor 0–100 yang menunjukkan tingkat disabilitas (semakin tinggi skor, semakin berat disabilitas). Hasil pengukuran memperlihatkan adanya penurunan skor bertahap sepanjang enam sesi terapi. Total skor *WHDI* dari T0=32 menurun secara bertahap dari T1,T2,T3,T4,T5,T6 atau di setiap sesi hingga terapi akhir menjadi T6=13. Interpretasi hasil menunjukkan bahwa pada T0 pasien berada dalam kategori disabilitas sedang, kemudian skor menurun secara bertahap hingga mencapai kategori disabilitas minimal pada T6.

## 4 Diskusi

### Nyeri

Nyeri adalah keluhan utama yang kerap dikeluhkan oleh pasien dewasa diberbagai macam kasus medis. Meskipun berfungsi sebagai mekanisme proteksi tubuh dalam merespons kerusakan jaringan ataupun potensi cedera guna menjaga keseimbangan fisiologis, kondisi ini dapat menurunkan kualitas hidup jika tidak ditangani secara tepat. Selain itu, manajemen nyeri yang buruk berisiko memicu gangguan pada fungsi fisik sekaligus bisa memberikan tekanan psikologis yang berat bagi pasien (Suryati, S., et al., 2025).

*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)* bekerja meredakan nyeri melalui beberapa mekanisme yang saling mendukung. Melalui metode *gate control*, aliran listrik dari *TENS* menstimulasi serabut saraf besar untuk menutup jalur komunikasi saraf yang membawa sinyal sakit. Alhasil, pesan nyeri tersebut terhambat dan tidak sampai ke otak. Bersamaan dengan itu, stimulasi memicu tubuh memproduksi hormon anti nyeri alami yang memberikan efek relaksasi. Efek tersebut diperkuat oleh kemampuan *TENS* dalam menekan aktivitas saraf simpatik sekaligus

meningkatkan sirkulasi darah pada area yang mengalami nyeri. Dengan demikian, intensitas nyeri berkurang dan proses perbaikan jaringan berlangsung lebih baik (Ardana, S. D. S., et al., 2025).

Terapi *Ultrasound* bekerja melalui gelombang suara berfrekuensi tinggi yang menghasilkan getaran mekanis pada jaringan tubuh. Dampak utama dari penggunaan modalitas ini berupa *micromassage* yang berperan dalam meningkatkan aliran darah, mempercepat proses regenerasi kolagen, menurunkan ketegangan otot, serta membantu mengurangi rasa nyeri. Selain itu, *Ultrasound* juga memberikan efek *thermal* yang memicu relaksasi otot, memperkuat kemampuan regenerasi jaringan, dan menurunkan intensitas nyeri melalui peningkatan rangsangan fisiologis (Laki, A., 2023).

Mekanisme penurunan nyeri melalui *Upper Limb Tension Test (ULTT)1* ULTT1 membantu mobilisasi nervus medianus dan dapat mengurangi sensitivitas mekanik jaringan saraf di area terowongan *carpal*. Secara biomekanis, gerakan ini membantu mengurangi tekanan *intercarpal* dan memperbaiki mikrosirkulasi darah, sehingga pasokan oksigen ke jaringan saraf meningkat dan zat-zat pemicu nyeri akibat peradangan dapat terbuang lebih baik. Dengan berkurangnya kompresi mekanisme dan membaiknya aliran darah pada saraf, ambang nyeri pasien akan menurun secara bertahap seiring dengan kembalinya fleksibilitas saraf *medianus* (Ghufroni, A., & Pertiwi, J. K. 2023).

Mekanisme *Nerve Gliding Exercise* dalam mengurangi nyeri yaitu melalui pengurangan kompresi dan perbaikan iskemia pada saraf. Dengan meregangkan jaringan yang mengalami adhesi, latihan ini melepaskan perlekatan yang menjepit saraf *medianus*, sehingga menurunkan tekanan. Penurunan tekanan ini secara otomatis meningkatkan peredaran darah yang sempat terhambat, sehingga zat-zat pemicu nyeri (inflamasi) berkurang dan suplai oksigen ke saraf kembali normal (Rozana, N. L., et al. 2022).

*Tendon Gliding Exercise* pada CTS berfungsi dengan meningkatkan kelenturan serta pergerakan tendon fleksor di dalam terowongan karpal. Peningkatan mobilitas ini membantu mengurangi terbentuknya adhesi jaringan sekaligus menurunkan tekanan yang mengenai *nervus medianus*. Mekanisme ini membantu memperbaiki sirkulasi darah dan mengurangi edema, sehingga gejala nyeri dan kesemutan dapat berkurang (Ningrum, R. C. et al. 2024).

Hasil evaluasi nyeri dengan *Visual Analogue Scale (VAS)* memperlihatkan penurunan intensitas nyeri secara konsisten selama enam sesi terapi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kombinasi *TENS*, *Ultrasound*, serta latihan *ULTT1*, *Nerve Gliding Exercise*, dan *Tendon Gliding Exercise* berkaitan dengan perbaikan nyeri pada kasus *Carpal Tunnel Syndrome* ini.

### Lingkup Gerak Sendi

Lingkup Gerak Sendi (LGS) yaitu sejauh mana sebuah sendi dapat digerakkan secara aktif oleh pasien sendiri ataupun secara pasif dengan bantuan eksternal atau secara pasif. Disisi lain, LGS juga mengukur batas atau ruang gerak yang dihasilkan oleh kontraksi otot, guna mengetahui apakah jaringan otot, tersebut masih mampu memanjang dan memendek secara fungsional dan penuh (Fitriani, A., et al., 2022).

*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)* pada kasus *CTS* membantu meningkatkan lingkup gerak sendi melalui efek *hipoalgesia*, yaitu berkurangnya sensitivitas terhadap rasa nyeri di area pergelangan tangan. Stimulasi listrik yang diberikan sesuai batas toleransi pasien ini bermanfaat menghambat hantaran nyeri, baik nyeri tekan maupun nyeri gerak. Ketika rasa sakit berkurang, ketegangan otot yang kaku sebagai respons perlindungan tubuh ikut mereda, sehingga hambatan utama saat menggerakkan tangan menjadi hilang. Kondisi yang lebih nyaman dan bebas nyeri inilah yang memfasilitasi pasien untuk melakukan gerakan pergelangan tangan serta latihan penguatan secara lebih maksimal, yang pada akhirnya secara mekanis mampu meningkatkan lingkup gerak sendi menjadi lebih luas dan maksimal (Qomariyah, Q., et al., 2023).

Mekanisme terapi *Ultrasound (US)* dalam peningkatan Lingkup Gerak Sendi (LGS) pada *CTS* dijelaskan dalam beberapa jurnal melalui efek termal dan mekanis yang dihasilkan oleh gelombang *ultrasound*. Efek tersebut membantu mengurangi nyeri, inflamasi, serta meningkatkan elastisitas jaringan di sekitar *carpal tunnel* sehingga gerakan pergelangan tangan menjadi lebih baik. Secara fisiologis, penggunaan *ultrasound* mampu menimbulkan efek pemanasan pada jaringan dalam. Peningkatan suhu ini berkontribusi terhadap kelancaran aliran darah, memperbaiki proses metabolisme jaringan, serta meningkatkan daya regang kolagen pada tendon dan ligamen. Kondisi ini menyebabkan jaringan menjadi lebih elastis sehingga gerakan sendi meningkat. Selain itu, *ultrasound* juga membantu mengurangi tekanan pada *nervus medianus* akibat

inflamasi dan edema di dalam *carpal tunnel* (Maharani, A. P., et al., 2025).

*Upper Limb Tension Test (ULTT)1* pada *CTS* bekerja dengan memberikan peregangan pada saraf sehingga struktur mekanis di sekitarnya terangsang untuk beradaptasi kembali ke mobilitas normal. Proses mobilisasi ini menghasilkan efek terapeutik yang luas, membantu mengurangi hambatan gerak akibat kompresi, serta mendukung pemulihan fleksibilitas jaringan saraf. Dengan demikian, *ULTT1* berperan dalam memperbaiki fungsi saraf medianus sekaligus peningkatan rentang gerak sendi pada pasien *CTS* (Solekah, T. A., et al. 2025).

*Nerve Gliding Exercise* meningkatkan lingkup gerak sendi dengan cara mengurai perlengketan saraf *medianus* akibat kompresi kronis. Tekanan jangka panjang pada *CTS* memicu *fibrosis* dan cedera *mesoneurium*, membentuk jaringan parut yang membuat saraf menempel pada jaringan sekitar dan membatasi gerakan sendi. Melalui latihan peluncuran ini, jaringan parut dikikis dan elastisitas jaringan ikat saraf (*endoneurium*, *perineurium* dan *epineurium*) kembali optimal. Maka saraf *medianus* dapat bergerak bebas tanpa risiko cedera akibat peregangan berlebih, sehingga LGS pergelangan tangan meningkat (Supianti, Y. I., & Rahman, F. 2021).

*Tendon Gliding Exercise* meningkatkan lingkup gerak sendi dengan memulihkan mobilitas mekanis di dalam terowongan *carpal*. Latihan gerakan jari dan pergelangan tangan ini secara aktif mengikis serta mencegah terjadinya perlengketan antara tendon dan jaringan saraf di sekitarnya. Gerakan tendon yang dinamis juga memicu efek pompa vaskular untuk mengurangi pembengkakan (*edema*) *intratunel*, sehingga tekanan pada saraf *medianus* berkurang. Dengan hilangnya hambatan fisik dan berkurangnya gejala akibat kompresi tersebut, saraf *medianus* dapat bergerak meluncur kembali dengan bebas, yang pada akhirnya memulihkan fungsi tangan dan peningkatan rentang gerak sendi pada *CTS* (Lisnawati, L., et al. 2023).

Berdasarkan hasil evaluasi LGS dengan goniometer, terjadi peningkatan rentang gerak sendi selama enam sesi terapi. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa kombinasi *TENS*, *Ultrasound*, serta latihan *ULTT1*, *Nerve Gliding Exercise*, dan *Tendon Gliding Exercise* berperan dalam meningkatkan kemampuan gerak sendi jika dilakukan secara rutin.

## Kekuatan Otot

Kekuatan otot yaitu kemampuan fungsional sistem otot dalam mengatasi resistensi beban yang dihadapi selama melakukan bergerak atau aktivitas (Isabella, A. P., & Bakti, A. P. 2021).

*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)* pada pasien *CTS* berperan dalam meningkatkan kekuatan otot dengan menekan rasa nyeri melalui mekanisme *gate control*. Berkurangnya nyeri dan parestesia akibat penurunan tekanan serta iritasi pada *nervus medianus* mendukung perbaikan fungsi *neuromuskular*. Dengan kondisi ini, kekuatan genggam tangan dapat meningkat secara bertahap. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa *TENS* dapat memperbaiki fungsi tangan sekaligus meredakan gejala *CTS* (Aryanti, I. P., & Napitu, M. P. 2025).

Terapi *Ultrasound* pada *Carpal Tunnel Syndrome (CTS)* mampu meningkatkan kekuatan otot melalui efek panas dan mekanis yang bekerja menurunkan inflamasi, edema, serta tekanan pada *nervus medianus* sehingga konduksi saraf motorik menjadi lebih optimal. Perbaikan fungsi saraf ini mendukung aktivasi otot tangan, khususnya otot *thenar* dan kekuatan genggam. Selain itu, berkurangnya nyeri membuat pasien dapat menggunakan otot secara nyaman dalam aktivitas maupun latihan rehabilitasi (Ningsih, D. A., & Purnomo, D. 2024).

*Upper Limb Tension Test 1 (ULTT1)* pada kasus *CTS* bekerja dengan melakukan mobilisasi saraf median melalui peregangan terkontrol terhadap jaringan sekitarnya, sehingga menurunkan tekanan *intra-neural* dan memperbaiki konduksi saraf motorik. Perbaikan fungsi saraf ini mendukung aktivasi otot tangan, terutama otot *thenar*, yang berperan penting dalam kekuatan genggam. Dengan berkurangnya nyeri dan parestesia, pasien dapat menggunakan otot secara lebih optimal saat beraktivitas maupun menjalani latihan rehabilitasi, sehingga kekuatan otot meningkat secara bertahap sesuai tujuan terapi (Zahra, Y. A. et al. 2025).

*Nerve Gliding Exercise* berkontribusi dalam meningkatkan kekuatan otot dengan cara meredakan sakit sekaligus mengoptimalkan daya tahan otot. Latihan ini menerapkan prinsip penguluran pada struktur saraf guna memfasilitasi kelancaran mobilisasi jaringan saraf dengan seiring pergerakan sendi, termasuk pada area bahu, siku, tangan, hingga pergelangan tangan (Syahya, A. F., & Jaleha, B. 2024).

*Tendon Gliding Exercise* yang dinamis dan teratur mampu membebaskan saraf *medianus* dari kompresi kronis di terowongan *carpal*. Ketika tekanan pada saraf berkurang, hantaran sinyal motorik dari saraf ke otot-otot tangan kembali normal. Pemulihan konduksi saraf ini, bersamaan dengan berkurangnya rasa nyeri, meningkatkan efisiensi kontraksi serta otot, sehingga kekuatan otot menunjukkan peningkatan klinis dari *MMT* 3 menjadi 4-5 dan pasien dapat kembali beraktivitas tanpa hambatan (Hardalena, L., & Yunanto, S. 2025). Aktifnya otot-otot fleksor selama latihan juga berkontribusi pada peningkatan kekuatan otot genggam (Ningrum, R. C. et al. 2024).

Berdasarkan hasil dari evaluasi kekuatan otot dengan *Manual Muscle Test (MMT)* menunjukkan adanya peningkatan dari sesi terapi pertama hingga terapi keenam. Peningkatan ini menegaskan bahwa kombinasi intervensi berupa *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, *Ultrasound*, serta latihan seperti *Upper Limb Tension Test (ULTT)1*, *Nerve Gliding Exercise*, dan *Tendon Gliding Exercise* memberikan efek positif dalam mengoptimalkan kekuatan otot apabila dilakukan secara rutin.

## Kemampuan Aktivitas Fungsional

Kemampuan Aktivitas Fungsional adalah tolak ukur kemandirian pasien. Proses ini meninjau kemampuan seseorang dalam menjalankan berbagai kegiatan sehari-hari yang menjadi bagian dari pola hidup, serta bagaimana pasien beradaptasi dengan lingkungan sekitarnya (Prana, M. I. 2022). Penggunaan *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)* pada pasien *CTS* digunakan untuk mematikan sinyal nyeri melalui teori *gate control*. Ketika nyeri sudah tidak lagi mengganggu, maka kemampuan aktivitas fungsi tangan akan membaik. Pasien pun bisa kembali memegang benda atau melakukan pekerjaannya dengan nyaman karena hambatan rasa sakitnya sudah dikurangi dengan terapi ini (Berampu, S., et al. 2025).

*Ultrasound* bekerja dengan cara memberikan efek hangat (*thermal*) hingga ke dalam jaringan pergelangan tangan. Efek ini membuat pembuluh darah melebar sehingga aliran oksigen jadi lebih lancar dan saraf yang terjepit pada pasien *CTS* bisa pulih lebih cepat. Hasilnya rasa nyeri akan berkurang dan tangan jadi lebih ringan dan bertenaga saat digunakan untuk bekerja atau beraktivitas sehari-hari (Purnawati, S. F., & Romadhon, A. J. 2024).

Terapi latihan dengan mobilisasi saraf *ULTT1* ditujukan untuk meningkatkan fleksibilitas saraf yang terjepit pada kasus *CTS*. Dengan melakukan peregangan ini, tekanan pada saraf berkurang karena jaringan yang tadinya lengket mulai terlepas. Kondisi ini memperbaiki sirkulasi darah dan pengiriman sinyal dari saraf ke otot tangan. Hasil akhirnya adalah penurunan nyeri, yang secara langsung meningkatkan kemampuan aktivitas fungsional tangan. Pasien pun bisa kembali beraktivitas dengan normal tanpa merasa terganggu oleh rasa kaku atau nyeri yang membatasi gerakan (Fitrianingrum, R. 2023).

Mekanisme latihan *Nerve Gliding Exercise* dengan memanfaatkan elastisitas jaringan ikat untuk menjaga mobilitas saraf *medianus* dan mencegah cedera akibat peregangan berlebihan pada sendi. Secara mekanis, gerakan ini berfungsi mengurangi perlengketan saraf dengan jaringan sekitar dan membebaskan saraf yang terjebak, sehingga gejala nyeri serta parestesia berkurang. Melalui perbaikan mobilitas saraf tersebut, tekanan pada terowongan *karpal* menurun yang secara langsung meningkatkan aktivitas fungsional pasien dalam berkegiatan sehari-hari (Supianti, Y. I., & Rahman, F. 2021).

*Tendon Gliding Exercise* bertujuan untuk memperlancar jalur di dalam terowongan *carpal* dengan cara menggerakkan tendon-tendon jari. Gerakan ini secara dapat mengurangi tekanan yang menghimpit saraf *medianus*, sehingga rasa sakit akibat jepitan saraf mereda. Selain meredakan nyeri, latihan ini terbukti mampu memperbaiki kecepatan hantaran sinyal listrik dari saraf ke otot, sehingga tangan menjadi lebih responsif. Dampak positif lainnya adalah meningkatnya kekuatan genggam tangan. Dengan tangan yang lebih kuat dan bebas nyeri, pasien akan jauh lebih mudah dan mandiri dalam mengerjakan berbagai tugas rumah tangga maupun aktivitas lainnya (Sheereen, F. J., et al., 2022).

Berdasarkan hasil dari evaluasi penilaian kemampuan aktivitas fungsional menggunakan *Wrist Hand Disability Index (WHDI)* menunjukkan adanya peningkatan dari sesi terapi pertama hingga terapi keenam. Hasil tersebut menegaskan bahwa kombinasi intervensi berupa *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, *Ultrasound*, serta latihan seperti *Upper Limb Tension Test (ULTT)1*, *Nerve Gliding Exercise*, dan *Tendon Gliding Exercise* memberikan efek positif dalam mengoptimalkan kekuatan otot apabila dilakukan secara konsisten.

## Keterbatasan Studi

Studi ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu hanya melibatkan satu pasien sehingga hasilnya belum dapat mewakili seluruh pasien *CTS*, tidak adanya kelompok kontrol sehingga efek intervensi tidak dapat dibandingkan dengan kondisi lain, serta periode *follow-up* yang relatif singkat sehingga efek jangka panjang terapi belum dapat dievaluasi. Selain itu, penelitian ini tidak dilengkapi pemeriksaan elektrofisiologi seperti *nerve conduction study (NCS)* atau *electromyography (EMG)* untuk mengonfirmasi perubahan fungsi saraf medianus secara objektif. Intervensi yang diberikan juga berupa kombinasi beberapa modalitas, sehingga kontribusi masing-masing terapi terhadap hasil yang diperoleh tidak dapat ditentukan secara terpisah (Rotaru-Zavaleanu, A. D., et al. 2024).

## 5 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penatalaksanaan fisioterapi pada kasus *Carpal Tunnel Syndrome (CTS)* di rumah sakit Tk. II dr. Soedjono Magelang sejak tanggal 8 Desember 2025 hingga 2 Januari 2026, dan setelah 6 kali. Penatalaksanaan fisioterapi dengan kombinasi *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, *Ultrasound*, serta terapi latihan berupa *Upper Limb Tension Test (ULTT1)*, *Nerve Gliding Exercise*, dan *Tendon Gliding Exercise* menunjukkan adanya penurunan nyeri, peningkatan lingkup gerak sendi (LGS), peningkatan kekuatan otot, serta penurunan skor WHDI dari 32 menjadi 13 yang menunjukkan penurunan disabilitas tangan. Hasil ini membuktikan bahwa intervensi fisioterapi tersebut memberikan manfaat klinis yang nyata dan dapat dijadikan dasar untuk pengembangan penelitian serta praktik fisioterapi berikutnya. Hasil ini hanya menggambarkan satu kasus sehingga diperlukan evaluasi lanjutan dan studi dengan jumlah pasien lebih besar. Peneliti menyarankan pasien untuk mengulangi terapi latihan yang diajarkan secara mandiri di rumah, mengurangi/menghindari gerakan berulang-ulang yang berlebih, mengontrol faktor risiko seperti berat badan, mengurangi tekanan pada pergelangan tangan, melakukan aktivitas sesuai ergonomis, dan pasien diminta tidak melakukan penumpuan kepala dengan tangan ketika istirahat.

## 6 Referensi

- Ali, Y., & Siwi, K. (2024). Analisa Implementasi Kebijakan Standar Pelayanan Praktik Fisioterapi Mandiri Berdasarkan Permenkes Nomor 65 Tahun 2015. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi Muhammadiyah*, 3(2), 69-75.  
<https://doi.org/10.30651/jar.v3i2.23650>
- Ardana, S. D. S., Perdana, S. S., & Widodo, W. S. (2025, July). Penatalaksanaan Fisioterapi pada Kasus Carpal Tunnel Syndrome Bilateral di RSUD Panembahan Senopati Bantul: A Case Report. *In Academic Physiotherapy Conference Proceeding* (pp. 426-433).  
<https://proceedings.ums.ac.id/apc/article/view/6436>
- Aryanti, I. P., & Napitu, M. P. (2025). Penatalaksanaan Fisioterapi pada Kasus Carpal Tunnel Syndrom Sinistra di Rumah Sakit Efarina Etaham Pematang Siantar. *SAFARI: Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 5(2), 317-326.  
<https://doi.org/10.56910/safari.v5i2.3497>
- Berampu, S., Saputra, A., Alfiana, W., & Harefa, K. (2025). The Effect of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation and Median Nerve Mobilization on Pain Reduction in Carpal Tunnel Syndrome. *Jurnal Keperawatan dan Fisioterapi (JKF)*, 8(1), 244-250.  
<https://doi.org/10.35451/mdw70b38>
- Faana, J., Amalina, S., & Simanjuntak, J. (2025). Pengaruh Pemberian Tens dan Friction Massage terhadap Penurunan Nyeri pada Kasus Carpal Tunnel Syndrome di Klinik Sehat Bersama Fisioterapi Medan. *World Health Digital Journal*, 2(1), 35-40.  
<https://doi.org/10.69693/wolgitj.v2i1.51>
- Fitriani, A., Norlinta, S. N. O., Ft, S. S., Fis, M., Zaidah, L., Ft, S. S. T., & Or, M. (2022). *Efektivitas kinesio taping untuk meningkatkan lingkup gerak sendi pada carpal tunnel syndrome: narrative review*. <http://digilib.unisayogya.ac.id/id/eprint/6360>
- Fitrianingrum, R., Kusumawati, Y. R., & Ghufroni, A. (2023). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Carpal Tunnel Syndrome Dengan Ultrasound Dan Mobilisasi Saraf Upper Limb Tension Test 1. *SBY Proceedings*, 2(1), 111-120.  
<https://jurnal.stikesbethesda.ac.id/index.php/p/article/view/428>
- Ghufroni, A., & Pertiwi, J. K. (2023). Penatalaksanaan ultrasound dan mobilisasi saraf pada kasus carpal tunnel syndrome. *SBY Proceedings*, 2(1), 178-191.  
<https://jurnal.stikesbethesda.ac.id/index.php/p/article/view/432/295>
- Hardalena, L., & Yunanto, S. (2025). Pengaruh Pemberian Neurodynamic Techniques Dan Tendon Gliding Exercises Pada Pasien Carpal Tunnel Syndrome: Case Report. *Physio Journal*, 5(2), 69-75.  
<https://doi.org/10.30787/phy.jou.v5i2.1433>
- Isabella, A. P., & Bakti, A. P. (2021). Hubungan daya ledak otot tungkai dan kekuatan otot lengan terhadap accuracy smash bolavoli. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 9(03), 151-160.  
<https://doi.org/10.26740/jurnal-kesehatan-olahraga.v9i3.40957>
- Kawulaningsari, D., Dzakiratushidqiqah, N., Abada, H. A., & Rabbani, R. Y. (2023). A systematic review Risk Factors of Carpal Tunnel Syndrome in Food Industry Workers. *CoMPHI Journal: Community Medicine and Public Health of Indonesia Journal*, 4(1).  
<https://doi.org/10.37148/comphijournal.v4i1.133>
- Laki, A. (2023). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Carpal Tunnel Syndrome Dengan Ultrasound Therapy Dan Stretching Exercise. *Lasalle Health Journal*, 2(1), 63-69.  
<https://journal.unikadelasalle.ac.id/index.php/lhj/article/view/90>
- Lisnawati, L., Hargiani, F. X., Kasimbara, R. P., & Halimah, N. (2023). The Effect of Giving Tens and Tendon Glidess Exercise on Increasing Hand Functional Ability in Carpal Tunnel Syndrome Sufferers at RSU Nurussyifa Kudus. *Jurnal EduHealth*, 14(04), 832-836.  
<https://ejournal.seaninstitute.or.id/index.php/health/article/view/3664/3124>
- Maharani, A. P., Syahda, D. A., & Alpiyah, D. N. (2025). Effectiveness of Ultrasound Modality In Carpal Tunnel Syndrome (CTS) Patients: Literature Review. *International Journal of Social Research*, 2(5), 190-197.  
<https://doi.org/10.59888/insight.v2i5.37>
- Muflih, M., & Syahputri, Y. (2025). Determinan Keluhan Carpal Tunnel Syndrome (CTS)

- Supir Angkutan Umum Terminal Amplas Tahun 2024. *Termometer: Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan dan Kedokteran*, 3(1), 253-264.  
<https://doi.org/10.55606/termometer.v3i1.4855>
- Napitu, M. (2025). Efektivitas Terapi Ultrasound Pada Kasus Carpal Tunnel Syndrome Di Rumah Sakit Efarina Etaham Pematangsiantar. *Jurnal Kesehatan dan Fisioterapi (KeFis)*, 5(1), 16-20.  
<https://ejournal.insightpower.org/index.php/KeFis/issue/view/12>
- Ningrum, R. C., Supriyadi, A., & Charisa, A. D. (2024, July). Pengaruh Pemberian Tendon Gliding Exercise terhadap Penurunan Nyeri pada Carpal Tunnel Syndrome: Case Report. *In Academic Physiotherapy Conference Proceeding* (pp. 442-450).  
<https://proceedings.ums.ac.id/apc/article/view/4399/4044>
- Ningsih, D. A., & Purnomo, D. (2024). Penatalaksanaan Fisioterapi Dengan Modalitas Ultrasound (Us) Dan Upper Limb Tension Test 1 Pada Carpal Tunnel Syndrome Dextra. *Jurnal Kesehatan dan Fisioterapi (KeFis)*, 4(3), 1-7.  
<https://ejournal.insightpower.org/index.php/KeFis/issue/view/2>
- Prana, M. I. (2022). Manfaat Penambahan Metode Centering pada Program Fisioterapi terhadap Peningkatan Kapasitas Fungsional Penderita Osteoarthritis Genu: Studi Kasus. *Journal of Health and Therapy*, 1(2), 17-25.  
<https://doi.org/10.53088/jht.v1i2.2115>
- Purnawati, S. F., & Romadhon, A. J. (2024). Manfaat Ultrasound Therapy Dan Mobilisasi Saraf Teknik Ultt 1 Pada Kasus Carpal Tunnel Syndrome: Studi Kasus: Manfaat Ultrasound Therapy Dan Mobilisasi Saraf Teknik Ultt 1 Pada Kasus Carpal Tunnel Syndrome: Studi Kasus. *Jurnal Nasional Fisioterapi*, 2(3).  
<https://doi.org/10.64974/jnf.v2i3.57>
- Qomariyah, Q., Filmasari, F., Rania, R., Adelin, S. P., Dianingtyas, A. S., Kinanti, D. K. A., & Wahyuni, W. (2023). Efektivitas Transcutaneous (TENS), Ultrasound (US) dan Terapi Latihan Pada Kondisi Carpal Tunnel Syndrome (CTS): Study Kasus. *FISIO MU: Physiotherapy Evidences*.  
<https://doi.org/10.23917/fisiomu.v4i3.5053>
- Rahmi, A., Santoso, T. B., & Belinda, M. (2025). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus Carpal Tunnel Syndrome Dextra dengan Modalitas Ultrasound, TENS, Gliding Exercise dan Stretching: Case report. *Media Physiotherapy Journal of Science*, 2(1), 19-26.  
<https://doi.org/10.64094/e8vx9t27>
- Rau, B. C. R., & Wibisono, I. (2026). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Carpal Tunnel Syndrome Bilateral Dengan Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, Ultrasound Dan Terapi Latihan. *Jurnal Fisioterapi Dan Ilmu Kesehatan Sisthana*, 8(1), 91-98.  
<https://doi.org/10.55606/jufdik.es.v8i1.2041>
- Rotaru-Zavaleanu, A. D., Lungulescu, C. V., Bunescu, M. G., Vasile, R. C., Gheorman, V., Gresita, A., & Dinescu, V. C. (2024). Occupational Carpal Tunnel Syndrome: a scoping review of causes, mechanisms, diagnosis, and intervention strategies. *Frontiers in Public Health*, 12, 1407302.  
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1407302>
- Rozana, N. L., Riyanto, A., KM, S., Fis, M., Imron, M. A., Sos, M., & Fis, M. (2022). *Pengaruh nerve gliding exercise dan ultrasound terhadap nyeri pada kasus carpal tunnel syndrome: narrative review* (Doctoral dissertation, Universitas' Aisyiyah Yogyakarta).  
<http://digilib.unisayogya.ac.id/id/eprint/6562>
- Saktiyarini, K., Pradana, N. W., & Perdana, S. S. (2023). Penatalaksanaan Program Fisioterapi pada Carpal Tunnel Syndrome (CTS): Case Report. *Proceeding Book Call for Papers Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 378-385.  
<https://proceedings.ums.ac.id/kedokteran/article/view/2933/2895>
- Sheereen, F. J., Sarkar, B., Sahay, P., Shaphe, M. A., Alghadir, A. H., Iqbal, A., ... & Ahmad, F. (2022). Comparison of two manual therapy programs, including tendon gliding exercises as a common adjunct, while managing the participants with chronic carpal tunnel syndrome. *Pain Research and Management*, 2022(1), 1975803.  
<https://doi.org/10.1155/2022/1975803>
- Solekah, T. A., Ghufroni, A., & Kusuma, H. (2025). Manfaat Ultrasound Dan Mobilisasi Saraf

Pada Kasus Carpal Tunnel Syndrome: Studi Kasus. *Jurnal Nasional Fisioterapi*, 3(3), 1-10.

<https://doi.org/10.64974/jnf.v3i3.84>

Supianti, Y. I., & Rahman, F. (2021). Penatalaksanaan Extracorporeal Shock Wave Therapy Dan Pemasangan Kinesio Tape Serta Nerve Gliding Exercise Pada Kasus Carpal Tunnel Syndrome Sinistra di RSJD RM. dr. Soedjarwadi. *FISIO MU: Physiotherapy Evidences*, 65-75.

<https://doi.org/10.23917/fisiomu.v2i2.4959>

Suryati, S., Anwar, T., Judijanto, L., Ifadah, E., Fadhillah, L., Agil, N. M., ... & Sujati, N. K. (2025). *Perawatan Pasien Dewasa dengan Nyeri Akut dan Nyeri Kronis*. Jambi, PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

ISBN: 978-623-514-460-3

Syahya, A. F., & Jaleha, B. (2024). Penatalaksanaan Fisioterapi pada Carpal Tunnel Syndrome Dextra dengan Ultrasound dan Nerve Gliding Exercise. *Inovasi Kesehatan Global*, 1(3), 200-206.

<https://doi.org/10.62383/ikg.v1i3.710>

Ticoalu, E. R., Tuda, J. S. B., & Sumampouw, O. J. (2025). Faktor Risiko Carpal Tunnel Syndrome pada Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum: Studi Cross-Sectional di Kota Manado. *Jurnal Promotif Preventif*, 8(3), 625-633.

<https://doi.org/10.47650/jpp.v8i3.2080>

Zahra, Y. A., Arief Hendrawan, A. H., & Titin Kartiyani, T. K. (2025). *Aplikasi Terapi Micro Wave Diathermy, Ultrasound Dan Upper Limb Tension Test Pada Kasus Carpal Tunnel Syndrome* (Doctoral Dissertation, Universitas Al-Irsyad Cilacap).

<https://repository.universitalirsyad.ac.id/id/eprint/530>