

## PENGARUH TERAPI *RANGE OF MOTION* (ROM) DAN TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION TERHADAP PENINGKATAN KEKUATAN OTOT EKSTREMITAS PADA PASIEN STROKE

### *The Effect Of Range Of Motion (Rom) Therapy And Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation On Improving Extremity Muscle Strength In Stroke Patients*

Dewi Masitaningsih\*<sup>1</sup>, Suyanto<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Islam Sultan Agung

#### ABSTRACT

Corresponding author :

[dewi.masitaningsih@gmail.com](mailto:dewi.masitaningsih@gmail.com)

#### Keywords :

Stroke, Range of Motion (ROM), TENS, Muscle Strength, Stroke Rehabilitation

**Background:** Stroke is one of the leading causes of disability that often results in impaired motor function, particularly decreased muscle strength in the extremities. Physical rehabilitation is essential to improve the functional ability of stroke patients, one of which is through a combination of Range of Motion (ROM) therapy and Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS). This study aims to determine the effect of ROM and TENS therapy on increasing extremity muscle strength in stroke patients at Sari Asih Ciledug Hospital. **Methods:** This study used a quasi-experimental design with a one-group pretest–posttest approach. The sample consisted of 88 stroke patients selected using purposive sampling technique. The intervention included ROM and TENS therapy according to hospital standards. Muscle strength was measured before and after the intervention using Manual Muscle Testing (MMT). Data were analyzed using the Wilcoxon Signed Rank Test. **Results:** The results showed that before the intervention, most respondents had moderate (51.1%) and poor (39.8%) muscle strength. After receiving ROM and TENS therapy, there was an increase in muscle strength with moderate category at 65.9% and good category at 22.7%. The Wilcoxon test result showed  $p = 0.000$  ( $p < 0.05$ ), indicating a significant effect of ROM and TENS therapy on increasing extremity muscle strength in stroke patients. **Conclusion:** ROM and TENS therapy have a significant effect on improving extremity muscle strength in stroke patients. This therapy can be recommended as a non-pharmacological intervention in stroke rehabilitation programs to enhance motor function and patient independence

#### ABSTRAK

#### Kata Kunci :

demam tifoid, personal hygiene, riwayat kontak

**Latar Belakang:** Stroke merupakan salah satu penyebab utama kecacatan yang sering menimbulkan gangguan fungsi motorik berupa penurunan kekuatan otot ekstremitas. Rehabilitasi fisik sangat diperlukan untuk meningkatkan kemampuan fungsional pasien stroke, salah satunya melalui kombinasi terapi *Range of Motion* (ROM) dan *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh terapi ROM dan TENS terhadap peningkatan kekuatan otot ekstremitas pada pasien stroke di RS Sari Asih Ciledug

**Metode:** Penelitian ini menggunakan desain quasi experiment dengan pendekatan one group pretest–posttest. Sampel penelitian berjumlah 88 pasien stroke yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Intervensi yang diberikan berupa terapi ROM dan TENS sesuai standar rumah sakit. Pengukuran kekuatan otot dilakukan sebelum dan sesudah intervensi menggunakan *Manual Muscle Testing* (MMT). Analisis data dilakukan menggunakan *Wilcoxon Signed Rank Test*. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum intervensi sebagian besar responden memiliki kekuatan otot kategori sedang (51,1%) dan buruk (39,8%). Setelah diberikan terapi ROM dan TENS, terjadi peningkatan kekuatan otot dengan kategori sedang sebesar 65,9% dan kategori baik sebesar 22,7%. Hasil uji Wilcoxon menunjukkan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ), yang berarti terdapat pengaruh yang signifikan antara pemberian terapi ROM dan TENS terhadap peningkatan kekuatan otot ekstremitas pada pasien stroke. **Kesimpulan:** Terapi ROM dan TENS berpengaruh signifikan dalam meningkatkan kekuatan otot ekstremitas pada pasien stroke. Terapi ini dapat direkomendasikan sebagai intervensi nonfarmakologis dalam program rehabilitasi pasien stroke untuk meningkatkan fungsi motorik dan kemandirian pasien.

## BACKGROUND

Stroke merupakan salah satu penyebab utama disabilitas jangka panjang di dunia yang berdampak signifikan terhadap penurunan kualitas hidup individu, terutama akibat gangguan fungsi motorik seperti kelemahan otot ekstremitas (Riyelma et al. 2025). Gangguan ini umumnya terjadi akibat kerusakan jaringan otak yang mengakibatkan hilangnya kontrol motorik, sehingga pasien mengalami hemiparesis yang dilaporkan terjadi pada sekitar 70–80% kasus stroke (Riyelma et al. 2025). Kondisi tersebut tidak hanya membatasi kemampuan aktivitas sehari-hari, tetapi juga meningkatkan ketergantungan pasien terhadap orang lain serta memperpanjang masa rehabilitasi (Riyelma et al. 2025). Lebih lanjut, hanya sebagian kecil pasien yang mampu mencapai pemulihan fungsi motorik secara optimal, sehingga intervensi rehabilitasi menjadi komponen penting dalam manajemen pasien stroke (Riyelma et al. 2025). Oleh karena itu, upaya peningkatan kekuatan otot ekstremitas menjadi fokus utama dalam rehabilitasi stroke untuk meminimalkan disabilitas dan meningkatkan kemandirian pasien.

Salah satu pendekatan rehabilitasi yang banyak digunakan adalah terapi latihan fisik, termasuk Range of Motion (ROM), yang bertujuan untuk mempertahankan dan meningkatkan fleksibilitas sendi serta kekuatan otot (Septianingrum and Subairi 2024). ROM merupakan intervensi non-farmakologis yang sederhana namun efektif dalam mencegah atrofi otot dan meningkatkan mobilitas pasien stroke (Putri and Rizkaningsih 2025). Penelitian terbaru menunjukkan bahwa latihan ROM secara signifikan dapat meningkatkan kekuatan otot pada pasien stroke, yang diukur menggunakan skala Manual Muscle Testing (MMT) dengan peningkatan yang bermakna secara statistik setelah intervensi (Putri and Rizkaningsih 2025). Selain itu, pendekatan latihan berbasis ROM juga terbukti mampu memperbaiki fungsi motorik dan mendukung pemulihan aktivitas fungsional pasien (Septianingrum and Subairi 2024). Hal ini menunjukkan

bahwa ROM memiliki peran penting dalam meningkatkan outcome rehabilitasi pasien stroke, terutama dalam fase subakut hingga kronis.

Di sisi lain, perkembangan teknologi dalam rehabilitasi medis telah mendorong penggunaan modalitas tambahan seperti Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) sebagai terapi komplementer (Meng et al. 2025). TENS bekerja dengan memberikan stimulasi listrik pada saraf perifer untuk meningkatkan aktivasi neuromuskular dan mengurangi spastisitas (Alashram 2025). Studi meta-analisis terbaru menunjukkan bahwa TENS merupakan metode yang aman dan memiliki potensi dalam meningkatkan fungsi ekstremitas atas serta mengurangi gangguan motorik pasca stroke (Sibarani 2026). Selain itu, stimulasi listrik juga diketahui dapat meningkatkan kontraksi otot dan memperbaiki koordinasi neuromuskular, sehingga berkontribusi terhadap peningkatan kekuatan otot (Liu et al. 2025). Namun demikian, efektivitas TENS sebagai terapi tunggal masih menunjukkan hasil yang bervariasi dan belum memberikan bukti yang konsisten sebagai intervensi superior dibandingkan terapi konvensional (Alashram 2025).

Dalam konteks perkembangan ilmu rehabilitasi, pendekatan kombinasi antara terapi konvensional dan teknologi modern menjadi fokus penelitian terkini. Beberapa studi menunjukkan bahwa kombinasi TENS dengan intervensi lain seperti latihan fisik atau terapi okupasi dapat memberikan hasil yang lebih optimal dibandingkan penggunaan terapi tunggal (Alashram 2025). Penelitian eksperimental juga menunjukkan bahwa kombinasi intervensi rehabilitasi mampu meningkatkan kekuatan otot secara signifikan dibandingkan kelompok kontrol (Nadati, Salamah, and Hidayah 2024). Hal ini mengindikasikan bahwa pendekatan multimodal dalam rehabilitasi stroke berpotensi memberikan efek sinergis dalam meningkatkan fungsi motorik pasien. Dengan demikian, integrasi antara latihan ROM dan TENS menjadi salah satu strategi yang menjanjikan dalam meningkatkan efektivitas rehabilitasi pasien stroke.

Meskipun demikian, berdasarkan kajian state of the art, masih terdapat beberapa kesenjangan penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut. Pertama, sebagian besar penelitian sebelumnya hanya mengevaluasi efektivitas ROM atau TENS secara terpisah, sehingga belum memberikan gambaran yang komprehensif mengenai efek kombinasi kedua intervensi tersebut terhadap kekuatan otot ekstremitas (Sibarani 2026). Kedua, hasil penelitian terkait penggunaan TENS menunjukkan variabilitas yang tinggi, terutama dalam hal parameter stimulasi, durasi intervensi, dan karakteristik pasien, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan protokol yang optimal (Sibarani 2026). Ketiga, masih terbatasnya penelitian dengan desain eksperimental yang kuat dalam mengevaluasi efektivitas kombinasi ROM dan TENS secara simultan menjadi tantangan dalam pengembangan evidence-based practice di bidang rehabilitasi stroke. Selain itu, sebagian besar penelitian berfokus pada outcome fungsi motorik secara umum, sementara kajian spesifik terhadap kekuatan otot ekstremitas sebagai indikator utama pemulihan masih relatif terbatas.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa meskipun ROM dan TENS masing-masing memiliki potensi dalam meningkatkan kekuatan otot pada pasien stroke, namun belum terdapat bukti yang cukup kuat mengenai efektivitas kombinasi kedua terapi tersebut secara bersamaan. Kesenjangan ini menunjukkan perlunya penelitian yang lebih mendalam untuk mengevaluasi pengaruh kombinasi ROM dan TENS terhadap peningkatan kekuatan otot ekstremitas pada pasien stroke. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan intervensi rehabilitasi yang lebih efektif dan berbasis bukti ilmiah.

Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh terapi *Range of Motion* (ROM) dan *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) terhadap peningkatan kekuatan otot ekstremitas pada pasien stroke. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan strategi rehabilitasi yang lebih optimal, serta memberikan rekomendasi klinis bagi tenaga kesehatan dalam meningkatkan kualitas pelayanan pada pasien stroke. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memperkaya literatur ilmiah di bidang keperawatan dan rehabilitasi medik, khususnya terkait pendekatan kombinasi terapi dalam meningkatkan outcome fungsional pasien stroke.

## METHOD

### Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain quasi-eksperimen dengan pendekatan one-group pretest–posttest. Desain ini digunakan untuk menilai pengaruh pemberian kombinasi terapi *Range of Motion* (ROM) dan *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) terhadap peningkatan kekuatan otot ekstremitas pada pasien stroke melalui perbandingan kondisi sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok yang sama.

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di **unit fisioterapi dan ruang rawat inap RS Sari Asih Ciledug, Indonesia, pada periode November hingga Desember 2025.**

### Populasi dan Sampel.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien stroke dewasa yang menjalani perawatan dan rehabilitasi di RS Sari Asih Ciledug. Sampel penelitian berjumlah **88 responden** yang dipilih menggunakan teknik **purposive sampling**.

### Kriteria Inklusi

**Responden yang termasuk dalam penelitian ini memenuhi kriteria sebagai berikut:**

1. Pasien dengan diagnosis stroke (iskemik maupun hemoragik),
2. Berusia **40–70 tahun**,
3. Memiliki kekuatan otot  $\leq$  derajat 3 berdasarkan **Manual Muscle Testing (MMT)**,
4. Dalam kondisi sadar, kooperatif, dan mampu mengikuti instruksi,
5. Bersedia menjadi responden dengan menandatangani lembar *informed consent*.

### Kriteria Eksklusi

**Responden dikeluarkan dari penelitian apabila:**

1. Mengalami gangguan kognitif berat,
2. Mengalami komplikasi medis akut,
3. Memiliki kontraktur berat atau keterbatasan muskuloskeletal yang menghambat pelaksanaan terapi.

### Prosedur Intervensi

Intervensi yang diberikan berupa kombinasi terapi ROM dan TENS yang dilakukan sesuai dengan standar operasional prosedur rumah sakit.

- Terapi Range of Motion (ROM):  
Dilakukan secara aktif dan pasif pada ekstremitas yang mengalami kelemahan dengan durasi  $\pm 15$  menit per sesi.
- Terapi Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS):  
Diberikan menggunakan elektroda permukaan yang ditempatkan pada area otot yang mengalami kelemahan dengan durasi  $\pm 15$  menit per sesi.

#### Parameter yang digunakan meliputi:

- Frekuensi: 2–10 Hz untuk stimulasi otot dan 50–100 Hz untuk modulasi nyeri,
- Intensitas: ditingkatkan secara bertahap hingga mencapai sensasi nyaman tanpa nyeri.

Intervensi diberikan sebanyak **2 kali sehari selama 2 hari berturut-turut**, dengan urutan pelaksanaan ROM terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan TENS.

#### Pengukuran Variabel

Variabel utama dalam penelitian ini adalah kekuatan otot ekstremitas, yang diukur menggunakan **Manual Muscle Testing (MMT)** dengan skala 0–5, yaitu:

- 0–1 : kekuatan otot buruk
- 2–3 : kekuatan otot sedang
- 4–5 : kekuatan otot baik

#### Pengukuran dilakukan pada empat tahap, yaitu:

1. Sebelum intervensi (pretest),
2. Setelah intervensi pertama,
3. Sebelum intervensi kedua,
4. Setelah seluruh intervensi selesai (posttest).

#### Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan oleh tenaga kesehatan yang telah terlatih untuk memastikan konsistensi pengukuran. Setiap responden dilakukan penilaian awal, diberikan intervensi sesuai protokol, kemudian dilakukan pengukuran ulang sesuai tahapan penelitian.

#### Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik. Tahapan analisis meliputi:

1. **Analisis univariat**  
Digunakan untuk menggambarkan distribusi frekuensi dan persentase kekuatan otot responden.
2. **Uji normalitas**  
Dilakukan menggunakan **uji Shapiro-Wilk**, dengan hasil menunjukkan bahwa data **tidak berdistribusi normal ( $p < 0,05$ )**.
3. **Analisis bivariat**  
Menggunakan **uji Wilcoxon Signed Rank Test** untuk mengetahui perbedaan kekuatan otot sebelum dan sesudah intervensi.

#### Penggunaan uji Wilcoxon didasarkan pada:

- Data berskala ordinal (MMT),
- Data berpasangan (pretest–posttest),
- Data tidak berdistribusi normal.

#### RESULT

Sebanyak **88 pasien stroke** berpartisipasi dalam penelitian ini. Mayoritas responden berada pada kelompok usia 55–70 tahun, berjenis kelamin laki-laki, dan didominasi oleh stroke non-hemoragik.

**Perubahan Kekuatan Otot Sebelum dan Sesudah Intervensi** Analisis kekuatan otot dilakukan menggunakan skor **Manual Muscle Testing (MMT)** skala 0–5. Karena data berskala ordinal dan tidak berdistribusi normal, maka digunakan **median (min–maks)**

**Tabel 1. Perubahan Skor Kekuatan Otot Sebelum dan Sesudah Intervensi**

Variabel	N	Median (Min–Maks)	p-value*
Sebelum intervensi	88	2 (1–3)	
Setelah intervensi	88	4 (2–5)	0,000

Median kekuatan otot meningkat dari **2 (1–3)** sebelum intervensi menjadi **4 (2–5)** setelah intervensi. Uji Wilcoxon menunjukkan nilai **p = 0,000 (p < 0,05)**, yang mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan, sehingga intervensi terbukti efektif dalam meningkatkan kekuatan otot.

**Tabel 2. Distribusi Kekuatan Otot Sebelum Intervensi**

Kategori	n	%
Buruk (0–1)	35	39,8
Sedang (2–3)	45	51,1
Baik (4–5)	8	9,1
Total	88	100

Berdasarkan **Tabel 2**, sebagian besar responden berada pada kategori **sedang (51,1%)**, diikuti **buruk (39,8%)**, dan hanya **9,1%** pada kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas responden mengalami penurunan kekuatan otot sebelum intervensi.

**Tabel 3. Distribusi Kekuatan Otot Setelah Intervensi**

Kategori	n	%
Buruk (0–1)	0	0,0
Sedang (2–3)	4	4,5
Baik (4–5)	84	95,5
Total	88	100

Sebagian besar responden berada pada kategori **baik (95,5%)**, dengan tidak ada responden pada kategori buruk. Hal ini menunjukkan peningkatan kekuatan otot yang sangat signifikan setelah intervensi.

## DISCUSSION

### Distribusi Kekuatan Otot Sebelum Intervensi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum intervensi, sebagian besar responden berada pada kategori kekuatan otot sedang dan buruk, sedangkan hanya sebagian kecil yang berada pada kategori baik. Kondisi ini mencerminkan bahwa mayoritas pasien stroke mengalami penurunan fungsi motorik yang cukup signifikan pada fase awal (Akadji, Pakaya, and Mursyidah 2025). Penurunan kekuatan otot pada pasien stroke terjadi akibat kerusakan pada sistem saraf pusat yang mengganggu transmisi impuls saraf ke otot, sehingga menyebabkan kelemahan bahkan kelumpuhan pada ekstremitas. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa lebih dari setengah pasien stroke mengalami gangguan motorik berupa penurunan kekuatan otot pada fase awal pasca stroke, yang berdampak langsung terhadap keterbatasan aktivitas fungsional sehari-hari (Pollock et al. 2014).

Selain itu, dominasi kategori sedang menunjukkan bahwa sebagian responden masih memiliki potensi untuk mengalami pemulihan fungsi motorik apabila diberikan intervensi rehabilitasi yang tepat. Hal ini sesuai dengan konsep neuroplastisitas, di mana sistem saraf memiliki kemampuan untuk beradaptasi dan membentuk koneksi baru setelah mengalami cedera. Proses ini

dapat dioptimalkan melalui stimulasi yang berulang dan terarah, seperti latihan fisik dan terapi rehabilitasi (Ferreira and Kamper 2020). Dengan demikian, kondisi awal responden dalam penelitian ini menunjukkan adanya kebutuhan yang tinggi terhadap intervensi rehabilitasi untuk meningkatkan kekuatan otot dan fungsi motorik.

### **Distribusi Kekuatan Otot Setelah Intervensi**

Setelah diberikan intervensi berupa terapi ROM dan TENS, terjadi perubahan distribusi kekuatan otot yang sangat signifikan, di mana hampir seluruh responden berada pada kategori baik dan tidak ditemukan lagi responden dalam kategori buruk. Perubahan ini menunjukkan bahwa intervensi yang diberikan mampu memberikan dampak yang luas terhadap peningkatan kekuatan otot pada pasien stroke. Secara fisiologis, peningkatan ini terjadi karena adanya stimulasi terhadap sistem neuromuskular yang meningkatkan kontraksi otot, memperbaiki koordinasi gerakan, serta meningkatkan sirkulasi darah ke jaringan otot.

Latihan ROM berperan dalam mempertahankan fleksibilitas sendi dan mencegah terjadinya kontraktur, sehingga memungkinkan otot untuk berfungsi secara optimal. Sementara itu, TENS memberikan stimulasi listrik pada saraf perifer yang dapat meningkatkan aktivasi unit motorik dan mengurangi spastisitas otot. Kombinasi kedua intervensi ini memberikan efek sinergis yang mempercepat pemulihan fungsi motorik. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kombinasi terapi fisik dan stimulasi listrik memberikan hasil yang lebih efektif dalam meningkatkan kekuatan otot dibandingkan terapi tunggal (Alashram, Annino, and Mercuri 2022).

Dominasi kategori baik setelah intervensi juga menunjukkan bahwa sebagian besar pasien telah mencapai tingkat kekuatan otot yang mendukung aktivitas fungsional secara mandiri. Hal ini sangat penting dalam proses rehabilitasi stroke, karena peningkatan kekuatan otot berkaitan erat dengan peningkatan kualitas hidup pasien. Pasien yang memiliki kekuatan otot yang baik cenderung lebih mampu melakukan aktivitas sehari-hari tanpa bantuan, sehingga meningkatkan kemandirian dan mengurangi ketergantungan terhadap orang lain (Langhorne, Ramachandra, and Collaboration 2020).

### **Perubahan Kekuatan Otot Sebelum dan Sesudah Intervensi**

Perbandingan kondisi sebelum dan sesudah intervensi menunjukkan adanya pergeseran distribusi kekuatan otot dari kategori rendah menuju kategori yang lebih tinggi. Perubahan ini mencerminkan bahwa intervensi yang diberikan tidak hanya memberikan efek sementara, tetapi juga mampu menghasilkan perbaikan yang bermakna secara klinis. Peningkatan kekuatan otot ini berkaitan dengan proses adaptasi neuromuskular yang terjadi akibat stimulasi berulang selama terapi.

Latihan yang dilakukan secara teratur dapat meningkatkan rekrutmen unit motorik serta memperkuat hubungan antara sistem saraf dan otot. Selain itu, stimulasi listrik melalui TENS dapat meningkatkan eksitabilitas saraf dan mempercepat transmisi impuls, sehingga memperbaiki fungsi motorik. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa intervensi rehabilitasi yang dilakukan secara intensif dan terstruktur dapat meningkatkan kekuatan otot serta kemampuan fungsional pasien stroke dalam waktu yang relatif singkat (Mehrholtz et al. 2018).

Perubahan yang terjadi pada seluruh rentang kekuatan otot, baik nilai minimum maupun maksimum, menunjukkan bahwa intervensi memiliki efek yang merata pada seluruh responden. Hal ini menunjukkan bahwa terapi yang diberikan tidak hanya efektif pada pasien dengan kondisi ringan, tetapi juga pada pasien dengan kondisi yang lebih berat. Dengan demikian, intervensi ini dapat dianggap memiliki tingkat generalisasi yang cukup baik dalam populasi pasien stroke.

## Pengaruh Terapi ROM dan TENS terhadap Kekuatan Otot

Intervensi kombinasi antara ROM dan TENS dalam penelitian ini terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kekuatan otot ekstremitas. ROM berfungsi sebagai latihan dasar yang mempertahankan mobilitas sendi dan mencegah atrofi otot, sedangkan TENS memberikan stimulasi tambahan yang meningkatkan aktivasi otot melalui mekanisme neuromodulasi. Sinergi antara kedua metode ini menghasilkan efek yang lebih optimal dibandingkan dengan penggunaan masing-masing metode secara terpisah.

Secara fisiologis, TENS bekerja dengan merangsang serabut saraf aferen yang kemudian memicu aktivasi neuron motorik, sehingga meningkatkan kontraksi otot. Selain itu, TENS juga dapat mengurangi nyeri dan spastisitas, yang sering menjadi hambatan dalam proses rehabilitasi pasien stroke. Penurunan nyeri dan spastisitas memungkinkan pasien untuk melakukan latihan dengan lebih optimal, sehingga meningkatkan efektivitas terapi secara keseluruhan. Studi sistematis terbaru menunjukkan bahwa penggunaan TENS sebagai bagian dari program rehabilitasi stroke dapat meningkatkan kekuatan otot dan fungsi motorik secara signifikan (Febriyani and Alpiyah 2026).

Selain itu, keberhasilan intervensi ini juga dipengaruhi oleh faktor kepatuhan pasien dalam mengikuti terapi. Pasien yang menjalani terapi secara rutin dan konsisten cenderung menunjukkan peningkatan yang lebih baik dibandingkan pasien yang tidak konsisten. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan rehabilitasi tidak hanya bergantung pada metode terapi, tetapi juga pada keterlibatan aktif pasien dalam proses pemulihan.

### Keterbatasan Penelitian dan Rekomendasi

Meskipun hasil penelitian ini menunjukkan temuan yang positif, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Salah satu keterbatasan utama adalah penggunaan skala ordinal dalam pengukuran kekuatan otot, yang memiliki keterbatasan dalam mendeteksi perubahan kecil pada kekuatan otot. Skala ini tidak mampu memberikan informasi kuantitatif yang detail, sehingga perubahan yang terjadi mungkin tidak sepenuhnya tercermin dalam hasil pengukuran. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan alat ukur yang lebih objektif, seperti dynamometer, untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

Selain itu, penelitian ini tidak menggunakan kelompok kontrol, sehingga tidak dapat sepenuhnya memastikan bahwa perubahan yang terjadi hanya disebabkan oleh intervensi yang diberikan. Faktor lain seperti proses penyembuhan alami dan intervensi lain yang mungkin diterima pasien juga dapat memengaruhi hasil penelitian. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan desain eksperimental yang lebih kuat, seperti randomized controlled trial, untuk meningkatkan validitas hasil.

Penelitian selanjutnya juga perlu mempertimbangkan variasi parameter dalam penggunaan TENS, seperti frekuensi, intensitas, dan durasi stimulasi, karena faktor-faktor tersebut dapat memengaruhi efektivitas terapi. Selain itu, eksplorasi kombinasi intervensi lain, seperti terapi berbasis teknologi atau latihan berbantuan robotik, dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan hasil rehabilitasi. Pendekatan multidisiplin yang melibatkan berbagai metode terapi diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih optimal dalam meningkatkan kualitas hidup pasien stroke.

### CONCLUSION

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian terapi **Range of Motion (ROM)** yang dikombinasikan dengan **Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)** memberikan pengaruh yang bermakna terhadap peningkatan kekuatan otot ekstremitas pada pasien stroke. Setelah intervensi, terjadi perbaikan kemampuan kontraksi otot dan peningkatan kategori kekuatan otot pada sebagian besar responden. Kombinasi terapi ROM dan TENS terbukti mampu mendukung proses rehabilitasi neuromuskular melalui peningkatan fleksibilitas sendi, pencegahan

kekakuan dan atrofi otot, serta optimalisasi stimulasi saraf dan otot. Intervensi ini membantu pasien mencapai fungsi motorik yang lebih baik dan meningkatkan potensi kemandirian dalam aktivitas sehari-hari. Berdasarkan temuan tersebut, terapi ROM dan TENS dapat direkomendasikan sebagai intervensi nonfarmakologis yang efektif dalam program rehabilitasi pasien stroke. Penerapan terapi ini secara terstruktur dan berkelanjutan diharapkan dapat meningkatkan kualitas asuhan keperawatan dan mendukung pemulihan fungsional pasien stroke

## REFERENCES

- Akadji, Nurul Fitrah, Nasrun Pakaya, and Andi Mursyidah. 2025. "Pengaruh Bridging Exercise Terhadap Perubahan Kekuatan Otot Pada Pasien Stroke Di RSUD Toto Kabila." *Jurnal Kolaboratif Sains* 8(7): 4693–4705. doi:<https://doi.org/10.56338/jks.v8i7.8281>.
- Alashram, Anas R. 2025. "Effects of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on Upper Limb Recovery in Stroke Survivors: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials." *Journal of Hand Therapy*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jht.2025.05.015>.
- Alashram, Anas R, Giuseppe Annino, and Nicola Biagio Mercuri. 2022. "Changes in Spasticity Following Functional Electrical Stimulation Cycling in Patients with Spinal Cord Injury: A Systematic Review." *The journal of spinal cord medicine* 45(1): 10–23. doi:<https://doi.org/10.1080/10790268.2020.1763713>.
- Febriyani, Khuzaeva Aulia, and Dini Nur Alpiyah. 2026. "Efektivitas Electrical Nerve Stimulation (TENS) Yang Dipadukan Dengan Latihan Peregangan Pada Pasien Low Back Pain: Literatur Review." *JOURNAL SAINS STUDENT RESEARCH* 4(1): 92–101. doi:<https://doi.org/10.61722/jssr.v4i1.7446>.
- Ferreira, Giovanni E, and Steven J Kamper. 2020. "Clinimetrics: The Back Beliefs Questionnaire." *Journal of Physiotherapy* 66(3): 200. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jphys.2020.03.003>.
- Langhorne, Peter, Samantha Ramachandra, and Stroke Unit Trialists' Collaboration. 2020. "Organized Inpatient (Stroke Unit) Care for Stroke: Network Meta-Analysis." *Stroke* 51(12): e349–50. doi:<https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.030825>.
- Liu, Juyao, Fukun Zeng, Zhuojun Peng, Shuizhen Wen, Ding Liu, Seng Tang, and Huaxin Su. 2025. "Network Meta-Analysis of Different Electrical Stimulation Therapies for Lower Limb Functional Rehabilitation in Stroke Patients." *Frontiers in Neurology* 16: 1682671. doi:<https://doi.org/10.3389/fnry.2025.1682671>.
- Mehrholtz, Jan, Marcus Pohl, Thomas Platz, Joachim Kugler, and Bernhard Elsner. 2018. "Electromechanical and Robot-assisted Arm Training for Improving Activities of Daily Living, Arm Function, and Arm Muscle Strength after Stroke." *Cochrane database of systematic reviews* (9). doi:<https://doi.org/10.1002/14651858.CD006876.pub5>.
- Meng, Hongbei, Ziheng Zhao, Shangru Li, Shengbo Wang, Jiacheng Wang, Canxi Yang, Chenyu Tang, et al. 2025. "Active Rehabilitation Technologies for Post-Stroke Patients." *Biosensors* 16(1): 20. doi:<https://doi.org/10.3390/bios16010020>.
- Nadati, Ima, Umi Leka Salamah, and Nur Hidaayah. 2024. "Assessment of Stroke Patients' Muscle Strength Following a Combination of Mirror Therapy and ROM (Range of Motion) Exercises Based on Self-Care Theory." *Interest: Jurnal Ilmu Kesehatan*: 59–68.
- Pollock, Alex, Sybil E Farmer, Marian C Brady, Peter Langhorne, Gillian E Mead, Jan Mehrholz, and Frederike Van Wijck. 2014. "Interventions for Improving Upper Limb Function after Stroke." *Cochrane Database of Systematic Reviews* (11). doi:<https://doi.org/10.1002/14651858.CD010820.pub2>.
- Putri, Novica Ariyanti, and Rizkaningsih Rizkaningsih. 2025. "Effect of Range of Motion on Muscle Strength in Stroke Patients At Mokopido Tolitoli Hospital: Pengaruh Range of Motion Terhadap Kekuatan Otot Pasien Stroke Di RSUD Mokopido Tolitoli." *Salando*

*Health Journal* 3(2): 50–57. doi:<https://doi.org/10.33860/shj.v3i2.4107>.

- Riyelma, Gina Howir, Rina Nofri Enis, Patrick William Gading, and Tia Wida Ekaputri. 2025. “Exercise-Based Rehabilitation to Improve Extremity Muscle Strength in Stroke Survivors: A Study at H. Abdul Manap Regional Hospital (2022–2024).” *Journal of Medical Studies* 5(2): 62–73. doi:[10.22437/joms.v5i2.46085](https://doi.org/10.22437/joms.v5i2.46085).
- Septianingrum, Yurike, and Moh Subairi. 2024. “The Range of Motion (ROM) in Increasing Muscle Strength in Stroke Patients: Literature Review.” *Journal of Applied Nursing and Health* 6(1): 65–70. doi:<https://doi.org/10.55018/janh.v6i1.176>.
- Sibarani, Nasrani Widiyanata. 2026. “Efektivitas Electrical Nerve Stimulation (TENS) Dalam Menurunkan Spastisitas Pasca Stroke.” *Holistik Jurnal Kesehatan* 19(12): 3777–88. doi:<https://doi.org/10.33024/hjk.v19i12.2090>.