

PENGARUH PEMBERIAN TENS & TEKNIK PNF TERHADAP PENURUNAN NYERI, PENINGKATAN LGS, DAN PENINGKATAN AKTIVITAS FUNGSIONAL PADA PASIEN FROZEN SHOULDER

Oleh

Iffah Fauzatu Zahro¹, Fitri Yani², Suci Muqodimatul Jannah³

^{1,2,3}Program Studi Fisioterapi, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

E-mail: ¹fauzatuzahro@gmail.com, ²fitriyani_17@unisayogya.ac.id,

³sucimuqodimmatuljannah@unisayogya.ac.id

Article History:

Received: 27-06-2025

Revised: 25-07-2025

Accepted: 30-07-2025

Keywords:

Frozen shoulder.

TENS, Teknik PNF.

Lingkup Gerak Sendi (LGS), Derajat Nyeri, Aktivitas Fungsional Bahu

Abstrak: Latar Belakang: Kondisi frozen shoulder didahului oleh adanya rasa nyeri yang muncul sewaktu menggerakkan bahu yang dapat menyebabkan imobilisasi jangka panjang jika dibiarkan. Gangguan frozen shoulder biasanya terjadi pada wanita usia dewasa akhir atau pre-lansia sampai masuk usia lansia, yaitu dari usia 40 tahun ke atas, yang lebih sering menggunakan kedua lengannya untuk beraktivitas sehari-hari. **Tujuan penelitian:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian TENS dan teknik PNF terhadap derajat nyeri, lingkup gerak sendi (LGS), dan aktivitas fungsional bahu pada pasien frozen shoulder. **Metode:** Penelitian ini bersifat quasi-experiment dengan tipe one group pre-test & post-test design yang dilakukan pada bulan Mei-Juni 2025 dengan total sampel yang memenuhi kriteria inklusi berjumlah 20 pasien. Penelitian dilakukan di Puskesmas Seyegan. Partisipan menerima intervensi TENS dan teknik PNF selama 4 kali pertemuan. Pengukuran nyeri dengan menggunakan Visual Analogue Scale (VAS), pengukuran LGS menggunakan goniometer, serta aktivitas fungsional bahu dengan kuesioner Shoulder Pain and Disability Index (SPADI). **Hasil:** Uji hipotesis menggunakan paired sample t-test menunjukkan bahwa pemberian TENS dan teknik PNF secara signifikan menurunkan nyeri ($\text{mean} \pm \text{SD}$ pre, post: $5,42 \pm 1,56$, $1,92 \pm 0,75$), meningkatkan LGS pada gerakan eksternal rotasi ($44,75 \pm 6,78$, $73,75 \pm 9,30$), abduksi ($75,25 \pm 23,42$, $110,75 \pm 20,72$), internal rotasi ($42,00 \pm 7,50$, $61,50 \pm 5,87$), dan fleksi ($83,00 \pm 18,66$, $122,00 \pm 18,09$), serta meningkatkan aktivitas fungsional bahu ($57,14 \pm 19,93$, $21,23 \pm 8,88$). **Kesimpulan:** Pemberian intervensi TENS dan teknik PNF secara rutin dapat memberikan efek yang cukup signifikan.

PENDAHULUAN

Frozen shoulder atau yang lebih sering dikenal dengan *adhesive capsulitis* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1872 sebagai konsep patologi bahu oleh Simon-Emmanuel Duplay yang disebutnya "*Periarthritis scapulohumerale*" (Cogan et al., 2022). Frozen shoulder didefinisikan sebagai kondisi kekakuan pada bahu yang mengakibatkan nyeri bahu yang

menetap lebih dari 3 bulan. Kondisi inflamasi ini menyebabkan fibrosis kapsul sendi glenohumeral dan disertai kekakuan progresif secara bertahap dan keterbatasan lingkup gerak sendi, salah satunya seperti gerakan eksternal rotasi (Mezian & Chang, 2019).

Kasus *frozen shoulder* diperkirakan mencapai 2-5% dari populasi general dan resiko meningkat terjadi pada bahu yang tidak dominan digunakan. *Frozen shoulder* lebih sering dialami oleh perempuan dengan persentase sekitar 60% dibandingkan dengan laki-laki, dimana seseorang dengan diabetes melitus beresiko lebih besar terkena *frozen shoulder* (Purnomo et al., 2017). Penyebab primer terjadinya *Frozen shoulder* masih belum bisa dipastikan (idiopatik), sedangkan penyebab sekunder biasanya dikarenakan adanya trauma pada sendi glenohumeral, pasca operasi pada sendi glenohumeral, *prolonged* imobilisasi, diabetes, gangguan tiroid, penyakit Dupuytren dan penyakit autoimun lainnya (Date & Rahman, 2020).

Kondisi *frozen shoulder* biasanya disebabkan karena adanya *fibrotic* pada kapsul sendi maupun ligament, serta dikarenakan adanya kontraktur pada kapsul glenohumeral, khususnya ligament coracohumeral pada interval rotator. Kontraktur pada kapsul glenohumeral disebabkan oleh peningkatan kolagen dan pembentukan pita nodular. Pada kondisi awal *Frozen shoulder*, kontraksi *ligament coracohumeral* akan membatasi gerakan rotasi eksternal bahu. Pada stadium lanjut, terjadi penebalan pada kapsul sendi glenohumeral dan lama-kelamaan akan membatasi rentang gerak ke segala arah (Cho et al., 2018).

Pada *frozen shoulder*, kapsul yang terdapat pada sendi glenohumeral secara makroskopis tampak tebal, padat dan tidak jelas, terutama di sekitar interval rotator dan kapsul anteroinferior yang disertai dengan adanya penebalan pada ligamen *coracohumeral* (CHL) dan ligamen *glenohumeral superior-middle-inferior*. Penebalan inilah yang dapat mengakibatkan terbatasnya gerakan bahu pada gerakan fleksi, abduksi, dan rotasi (Pandey & Madi, 2021). Nyeri yang dirasakan pada *Frozen shoulder* digambarkan sebagai nyeri tumpul dan dapat menyebar ke otot biceps (Ramirez J., 2019).

Kemampuan fungsional bahu merupakan kemampuan seseorang dalam melakukan aktivitas kehidupan sehari-hari secara mandiri yang berkaitan dengan penggunaan bahu (Muhith, 2015). Jangkauan lingkup gerak sendi bahu yang terbatas mengakibatkan gangguan fungsional pada bahu, terutama selama aktivitas menggunakan tangan. Hal ini dapat membatasi aktivitas fungsional bahu, seperti saat mandi, berpakaian, mengambil barang dalam jangkauan tinggi, mengambil benda di saku belakang, maupun membawa benda yang berat (Khumairoh et al., 2022).

Trancutaneous Electrical Nerve Stimulation adalah alat terapi menggunakan energi listrik yang mendorong sistem saraf melalui permukaan kulit untuk memacu serabut saraf yang berdiameter besar sehingga dapat memicu efek analgetik yang dapat mengurangi rasa sakit (Milenia & Rahman, 2021). TENS berperan dalam anti-stimulasi *dontic* dari sistem saraf aferen. Stimulasi antidontik ini akan menghambat proses analgesik dari *nociceptor* ke sumsum tulang belakang, meningkatkan aliran darah ke jaringan yang rusak, dimana efek peningkatan aliran darah pada jaringan ini akan mengurangi zat penyebab nyeri seperti *bradykinin* dan histamin (Parjoto, 2020). Maka dari itu, TENS diberikan untuk mengurangi rasa sakit sehingga dapat mengefektifkan proses penyembuhan dan meningkatkan kemandirian dalam melakukan aktivitas fungsional (Lin et al., 2019).

PNF (*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*) adalah salah satu teknik penting yang digunakan dalam terapi manual rehabilitasi. Teknik PNF menekankan gerakan diagonal sesuai dengan tujuan rehabilitasi pasien. Teknik ini mengendalikan kontraksi dan relaksasi otot, meningkatkan kemampuan untuk memulihkan persepsi dan kontrol pasien terhadap area yang sakit (Costa et al., 2017). Menurut Lin et al. (2022), teknik PNF dapat membantu memulihkan struktur sendi pasien *frozen shoulder*, serta membantu menghilangkan rasa sakit dibandingkan dengan terapi manual tradisional. Pada studi tersebut dijelaskan bahwa pemberian teknik PNF dapat merubah struktur jaringan lunak sendi sehingga terjadi pengurangan ketebalan *coracohumeral ligament* dan *capsule in axillary recess* yang membantu memulihkan LGS pada persendian bahu.

Berdasarkan penjelasan diatas dimana TENS dapat mengurangi nyeri dan teknik PNF dikaitkan dapat meningkatkan LGS bahu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisa efek pemberian teknik PNF sesudah diberikan TENS dalam penurunan nyeri, peningkatan LGS, serta pengaruhnya terhadap peningkatan aktivitas fungsional bahu pasien *frozen shoulder*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif menggunakan metode penelitian *quasi-experiment* dengan desain penelitian *one group pre-test* dan *post-test* sehingga tidak ada variabel kontrol dalam penelitian ini. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2025 di Puskesmas Seyegan. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* dan tidak dilakukan dengan acak (*non-random assignment*). Sampel yang dipilih telah memenuhi kriteria inklusi yang meliputi: (1) usia ≥ 40 tahun, (2) laki-laki dan perempuan, (3) hasil pemeriksaan *Distension Test Passive External Rotation* positif (+), (4) terdiagnosa *frozen shoulder* oleh dokter, (5) mengalami keterbatasan lingkup gerak sendi pada gerakan eksternal rotasi, internal rotasi, abduksi, serta flexi minimal sebesar 30%, (6) nyeri ≥ 3 , (7) skor SPADI > 20 . Kriteria eksklusi meliputi: (1) kelainan bawaan pada sendi bahu, (2) dislokasi atau subluksasi, (3) kondisi patah tulang, (4) riwayat penyakit kardiovaskuler. Kriteria *dropout* meliputi: (1) responden mengundurkan diri dari penelitian, (2) responden tidak mengikuti latihan sebanyak 2 kali.

Responden mendapatkan pemeriksaan spesifik pada awal pertemuan berupa DTPER yang dilakukan dengan posisi pasien dalam keadaan berdiri, lengan adduksi, dan siku flexi pada sudut 90° serta pronosupinasi netral. Selanjutnya fisioterapi menggerakkan lengan pasien pada gerakan rotasi eksternal yang lambat dan progresif, dilakukan hingga rotasi eksternal tanpa rasa sakit maksimum tercapai. Setelah posisi rotasi eksternal pasif tanpa rasa sakit maksimum tercapai, dilakukan rotasi bahu eksternal dengan gerakan secara tiba-tiba (*distension*). DTPER dinilai positif (+) jika pasien merasakan nyeri hebat yang memicu perlawanan secara sukarela dari pasien saat bahu digerakkan oleh fisioterapi ke arah rotasi eksternal dengan gerakan secara tiba-tiba (Noboa, 2015) (Gambar 1.).



Gambar 1. Pemeriksaan DTPER

Pemeriksaan nyeri dengan *Visual Analogue Scale (VAS)*, pemeriksaan LGS dengan goniometer, serta pemeriksaan aktivitas fungsional bahu dengan kuesioner SPADI dilakukan setelah DTPER dinyatakan positif. Pemeriksaan LGS dilakukan dengan meletakkan goniometer di beberapa titik. Titik axis ekstensi-flexi pada bagian bagian lateral tuberkulum mayor. Titik axis abduksi-adduksi yaitu di bagian aspek anterior prosesus acromion. Titik axis eksorotasi-endorotasi yaitu di bagian prosesus olekranon (Elgendy & Abd El-khalek, 2019). Selanjutnya, pasien diinstruksikan untuk menggerakkan bagian tubuh melalui rentang gerak (LGS) sebisa pasien. Bersamaan dengan itu, fisioterapi menggerakkan tangkai dinamis goniometer. Selanjutnya hasil pengukuran ditulis atau dicatat dengan benar (Carley et al., 2021).

Kuesioner SPADI terdiri dari 13 item pertanyaan dengan 2 kategori penilaian. Terdapat 5 item pertanyaan untuk subskala penilaian nyeri dan 8 item pertanyaan untuk menilai disabilitas. Item pertanyaan dinilai menggunakan skala analog visual (VAS) dengan nilai 0 (tidak ada rasa sakit) hingga nilai 10 (rasa sakit yang paling buruk atau tidak tertahankan) (Ho et al., 2022). Pasien diminta untuk melingkari nomor yang menggambarkan rasa sakit atau disabilitas yang mereka alami. Jumlahkan total keseluruhan nilai dari kedua subskala kemudian dibagi 130 dan dikali 100. Jika skor yang didapatkan mendekati 100%, maka semakin besar pula rasa sakit dan disabilitas yang dirasakan (Venturin et al., 2023).

Penderita *frozen shoulder* yang terpilih sebagai responden, mendapatkan pengarahan terlebih dahulu mengenai tujuan penelitian dan pengaruh dari intervensi yang diberikan. Sebanyak 20 orang memenuhi kriteria inklusi dan bersedia menjadi sampel penelitian ini. Sampel yang terpilih selanjutnya diberikan *form informed consent* untuk ditandatangani sebagai bukti bahwa sampel yang terpilih bersedia mengikuti dan menjadi sampel penelitian hingga akhir penelitian.

Masing-masing responden mendapatkan intervensi yang sama, yaitu diberikan TENS dan latihan dengan teknik PNF. Penempatan elektroda TENS dengan pola empat bantalan silang digunakan untuk *frozen shoulder*. Penempatan elektroda TENS dengan 2 bantalan di atas dan di bawah pada area bahu, 2 bantalan di depan dan di belakang area bahu (Gambar 2.).



Gambar 2. Pemasangan Elektroda TENS

Elektroda dapat dibalut pada pasien atau dipasang dengan pita perekat (Patil & Sudha Bugatha, 2018). Dosis TENS yang dipakai yaitu frekuensi 100 Hz, pulse 0,2 ms, intensitas sesuai sensitivitas pasien dengan waktu 20 menit (Patil & Sudha Bugatha, 2018).

Peneliti menggunakan teknik PNF *hold-relax* dan pola D2 gerakan fleksi-ekstensi. Responden melakukan pola D2 gerakan fleksi-ekstensi, diikuti dengan latihan ketahanan yang terdiri dari 15 repetisi dan 3 set (Ghias et al., 2024). Pemberian intervensi dilakukan sebanyak 4 kali pertemuan, dimana sebanyak 1 kali pertemuan pada setiap minggu. Sehingga total latihan untuk masing-masing responden yaitu selama 1 bulan (Gambar 3.).



Gambar 3. Pemberian Intervensi PNF

Penelitian ini menggunakan uji karakteristik deskriptif responden serta uji statistik parametrik dengan *paired sample t-test* untuk menguji hipotesis penelitian. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan IBM SPSS versi 26, dimana jika nilai p didapatkan <0.05 , dapat dikatakan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima.

HASIL

1. Karakteristik Responden

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam penelitian ini lebih banyak responden perempuan dengan persentase 85,0% dibandingkan dengan laki-laki dengan persentase hanya mencapai 15,0%. Dari total 20 responden, sebanyak 17 orang berjenis kelamin perempuan, sementara 3 orang lainnya berjenis kelamin laki-laki (Tabel 1.). Rerata usia responden dalam penelitian ini adalah 56,4 tahun dengan rentang usia 40-72 tahun (Tabel 2.)

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-laki	3	15,0%
Perempuan	17	85,0%
Total	20	100,0%

Tabel 2. Distribusi Responden Berdasarkan Usia

Usia Responden	Frekuensi	Mean
40-72 tahun	20	56,4

Hasil pemeriksaan nyeri, LGS dan aktivitas fungsional bahu menunjukkan bahwa dari sebanyak 20 responden nilai rata-rata *pre-test* untuk derajat nyeri yaitu sebesar 5,42. Sedangkan nilai rata-rata *post-test* untuk derajat nyeri yaitu sebesar 1,92. Adapun nilai LGS menunjukkan hasil bahwa nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* gerakan eksternal rotasi sebesar 44,75 dan 73,75. Selanjutnya nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* gerakan abduksi sebesar 75,25 dan 110,75. Nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* gerakan internal rotasi sebesar 42,00 dan 61,50. Terakhir, nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* gerakan fleksi sebesar 83,00 dan 122,00. Hasil pemeriksaan aktivitas fungsional menunjukkan bahwa nilai-rata-rata *pre-test* yaitu sebesar 57,14. Sedangkan nilai rata-rata *post-test* untuk aktivitas fungsional pasien, yaitu sebesar 21,23 (Tabel 3.).

Tabel 3. Hasil pemeriksaan (n=20)

Hasil Pemeriksaan		<i>Pre-test</i> (Mean ± SD)	<i>Post-test</i> (Mean ± SD)
VAS		5,42±1,56	1,92±0,75
LGS	Eksternal rotasi	44,75±6,78	73,75±9,30
	Abduksi	75,25±23,42	110,75±20,72
	Internal rotasi	42,00±7,50	61,50±5,87
	Fleksi	83,00±18,66	122,00±18,09
SPADI		57,14 ± 19,93	21,23 ± 8,88

2. Hasil Uji Hipotesis

Tabel. 4 Uji Hipotesis

	<i>Pre-test</i> (Mean ± SD)	<i>Post-test</i> (Mean ± SD)	<i>P Value</i>
Nyeri	5,42±1,56	1,92±0,75	0,000
Aktivitas Fungsional	57,14 ± 19,93	21,23 ± 8,88	0,000
ROM Eksternal Rotasi	44,75±6,78	73,75±9,30	0,000
ROM Abduksi	75,25±23,42	110,75±20,72	0,000
ROM Internal Rotasi	42,00±7,50	61,50±5,87	0,000
ROM Fleksi	83,00±18,66	122,00±18,09	0,000

Tabel diatas menunjukkan hasil uji hipotesis dengan *paired sample t-test*, dimana diperoleh untuk nyeri didapatkan *p value* sebesar 0,000 dan aktivitas fungsional didapatkan *p value* sebesar 0,000. Sementara itu, untuk lingkup gerak sendi gerakan eksternal rotasi, abduksi, internal rotasi, dan fleksi didapatkan *p value* sebesar 0,000. Hal ini menunjukkan

bahwa $p < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan terdapat pengaruh yang signifikan dari pemberian TENS dan teknik PNF terhadap penurunan nyeri, peningkatan lingkup gerak sendi (LGS), serta peningkatan aktivitas fungsional pada pasien *frozen shoulder*.

PEMBAHASAN

Sampel pada penelitian ini terdapat jenis kelamin laki-laki dan perempuan sebagai objek penelitian. Jenis kelamin merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya kasus *frozen shoulder*. Perempuan lebih banyak mengalami *frozen shoulder* dibandingkan dengan laki-laki. Sejalan dengan apa yang disampaikan oleh Purnomo et al. (2017), dimana *frozen shoulder* lebih banyak terjadi pada perempuan daripada laki-laki, yakni dari persentase perempuan sekitar 60% dibandingkan dengan laki-laki.

Apabila ditinjau dari aktivitas sehari-hari perempuan berperan sebagai ibu rumah tangga, maka aktivitas yang sering dilakukan adalah kegiatan yang monoton, statis dengan menggunakan gerakan lengan yang dilakukan secara berulang-ulang seperti mencuci, memasak ataupun menyetrika baju. Ditambah dengan lingkungan aktivitas yang belum tentu ergonomis seperti tempat menjemur pakaian, meja setrika yang terlalu tinggi. Hal tersebut dapat menyebabkan mikrotrauma sehingga terjadi inflamasi sendi. Dalam kesehariannya, perempuan lebih banyak menggunakan kedua lengannya ketika beraktivitas dibandingkan dengan laki-laki. Semua aktivitas tersebut menuntut otot dan jaringan ikat pada sendi bahu untuk bekerja lebih ekstra (Wijaya, 2015).

Pada penelitian ini, sampel yang mendominasi ialah berusia 50-59 tahun. Seperti halnya yang disampaikan oleh Purnomo et al. (2017), kasus *Frozen shoulder* dapat terjadi di usia 40-65 tahun, bahkan lebih. Berdasarkan hasil penelitian Widaningrum et al. (2021), sejumlah 70% responden adalah perempuan dengan usia diatas 50 tahun. Selain itu didukung juga dengan teori yang menyatakan bahwa rata-rata usia pasien yang mengalami *frozen shoulder* adalah 52 tahun (Ebrahimzadeh & Moradi, 2019).

Kondisi tersebut disebabkan oleh proses degenerasi dan terjadinya perubahan hormon pada masa *menopause*. Salah satu kemungkinan penyebab nyeri muskuloskeletal pada periode *perimenopause* dapat dikaitkan dengan perubahan hormon, terutama hipoestrogenisme. Hormon estrogen merupakan bagian dari proses modulasi nyeri, yang membuat wanita *perimenopause* lebih sensitif terhadap nyeri (Yehia & Elmeligie, 2022). Pada lansia biasanya terjadi gangguan fungsi tiroid, salah satunya hipotiroidisme. Pada hipotiroidisme, sering menunjukkan peningkatan kadar *thyroid-stimulating hormone* dan kadar hormon tiroid yang rendah. Hal tersebut menyebabkan perlambatan laju metabolisme dan akumulasi glikosaminoglikan dalam jaringan yang berkontribusi terhadap fibrosis dan inflamasi. (Hamed Hamed et al., 2024).

Mekanisme analgesia yang dihasilkan TENS merupakan mekanisme tertutupnya gerbang dengan menghambat nosiseptor serabut C dan memberikan impuls pada serabut bermielin yang teraktivasi. Sesuai dengan pernyataan Parjoto (2020), TENS berperan dalam anti-stimulasi *dontic* dari sistem saraf aferen. Stimulasi antidontik ini akan menghambat proses analgesik dari nociceptor ke sumsum tulang belakang, meningkatkan aliran darah ke jaringan yang rusak, di mana efek peningkatan aliran darah pada jaringan ini akan mengurangi zat penyebab nyeri seperti bradykinin dan histamin. *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) diberikan untuk mengurangi rasa sakit sehingga dapat

mengefektifkan proses penyembuhan dan meningkatkan kemandirian dalam melakukan aktivitas fungsional (Lin et al., 2019).

Efek dari TENS telah dijelaskan oleh teori kontrol gerbang dan merupakan penjelasan yang paling maju. Dalam teori kontrol gerbang dikatakan bahwa ada mekanisme neural di sumsum tulang belakang yang bertindak sebagai semacam gerbang, yang menutup atau membuka aliran sinyal dari saraf tepi ke otak. Teori lainnya menyebutkan bahwa ada pelepasan endorfin, yang menyatakan bahwa impuls listrik merangsang produksi endorfin dan enkephalin di dalam tubuh. Zat-zat alami mirip morfin ini menghalangi pesan rasa sakit agar tidak mencapai otak, dengan cara yang mirip dengan terapi obat konvensional, tetapi tanpa bahaya ketergantungan atau efek samping lainnya (Vance et al., 2014).

Pemberian teknik PNF lebih membantu memulihkan struktur sendi pasien dengan kondisi *Frozen shoulder* dan juga lebih membantu menghilangkan rasa sakit dibandingkan dengan terapi manual tradisional (Lin et al., 2022). Pada penelitian tersebut, diterangkan bahwasannya terjadi perubahan abnormal pada struktur jaringan lunak sendi sehingga terjadi pengurangan ketebalan *coracohumeral ligament* dan *capsule in axillary recess* yang membantu memulihkan LGS pada persendian bahu.

Mekanisme dari teknik *proprioceptive neuromuscular facilitation* (PNF) bertujuan untuk mengendurkan otot-otot yang tegang dan sendi-sendi yang terikat untuk mendapatkan kemajuan yang cepat dalam rentang gerak (LGS). Stimulasi yang dimulai dari reseptor sensorik perifer, seperti proprioseptor memiliki peran penting untuk aktivasi otot dan koordinasi. Dengan menyesuaikan kelebihan pengaktifan abnormal dari saraf sensorik, ketegangan otot dapat diubah, dan kejang otot dapat diringankan sehingga membuat bahu bergerak dengan cara yang normal (Tedla & Sangadala, 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian TENS dan teknik PNF memberikan pengaruh terhadap penurunan nyeri, peningkatan LGS, serta peningkatan aktivitas fungsional pada pasien *frozen Shoulder*. Pemberian TENS digabungkan dengan latihan teknik PNF dapat mengurangi rasa sakit dan kekakuan sehingga membuat pasien berani menggerakkan lengannya. Saat lingkup gerak sendi berangsur meningkat, secara tidak langsung aktivitas fungsional bahu menjadi lebih baik. Saran bagi peneliti selanjutnya, diharapkan dapat menambah durasi intervensi dengan frekuensi yang lebih banyak lagi guna melihat hasil yang lebih maksimal lagi.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Peneliti menyampaikan terima kasih bagi seluruh pihak yang sudah berkontribusi pada keberlangsungan penelitian ini. *Support* dan dukungan sangat berarti bagi peneliti dalam upaya menyelesaikan penelitian ini. Ucapan terima kasih tentunya peneliti tunjukkan kepada para pendidik dan juga pihak Puskesmas Seyegan yang telah memberikan izin dan kesempatan dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Carley, P., Burkhart, K. L., & Sheridan, C. (2021). Virtual Reality vs Goniometry: Intraclass Correlation Coefficient to Determine Inter-Rater Reliability for Measuring Shoulder Range of Motion. *Journal of allied health*, 50(2), 161–165.
- [2] Cho, C. H., Song, K. S., Kim, B. S., Kim, D. H., & Lho, Y. M. (2018). Biological Aspect of Pathophysiology for Frozen Shoulder. *BioMed research international*, 2018, 7274517. <https://doi.org/10.1155/2018/7274517>
- [3] Cogan, C. J., Cevallos, N., Freshman, R. D., Lansdown, D., Feeley, B. T., & Zhang, A. L. (2022). Evaluating Utilization Trends in Adhesive Capsulitis of the Shoulder: A Retrospective Cohort Analysis of a Large Database. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 10(1), 23259671211069577. <https://doi.org/10.1177/23259671211069577>
- [4] Costa, L. C., Andrade, A., Lial, L., Moreira, R., Lima, A. C., Magvinier, A., Lira, R., Aragão, A., Ulisses, P. H., Crespo, E., Orsini, M., Teixeira, S., & Bastos, V. H. (2017). Investigation of alpha band of the electroencephalogram before and after a task of proprioceptive neuromuscular facilitation. *Journal of exercise rehabilitation*, 13(4), 418–424. <https://doi.org/10.12965/jer.1734990.495>
- [5] Date, A., & Rahman, L. (2020). Frozen shoulder: Overview of clinical presentation and review of the current evidence base for management strategies. *Future Science OA*, 6(10). <https://doi.org/10.2144/fsoa-2020-0145>
- [6] Ebrahimzadeh, M. H., Moradi, A., Bidgoli, H. F., & Zarei, B. (2019). The Relationship between Depression or Anxiety Symptoms and Objective and Subjective Symptoms of Patients with Frozen Shoulder. *International journal of preventive medicine*, 10, 38. https://doi.org/10.4103/ijpvm.IJPVM_212_17
- [7] Elgendy, M. H., & Abd El-khalek, W. O. A. (2019). Validity and Intra-Rater Reliability of Laser Goniometer Versus Electro-Goniometer in Measuring Shoulder Range of Motion. *International Journal of Physiotherapy*, 4(6), 169–176. <https://doi.org/10.15621/ijphy/2019/v4i6/163929>
- [8] Ghias, S., Saeed, H., Ahmed, M., Faisal, M., Solangi, T. A., Asim, H. A. B., & Ahmad, J. (2024). Effectiveness of PNF Pattern in Regular Physical Therapy Sessions on Functional Mobility in Frozen Shoulder: PNF Pattern in Frozen Shoulder Therapy. *THE THERAPIST (Journal of Therapies & Rehabilitation Sciences)*, 46-50.
- [9] Hamed Hamed, D., Rodríguez-Pérez, C., Pruijboom, L., & Navarro-Ledesma, S. (2024). Relationship Between Metabolic Profile, Pain, and Functionality in Patients with Frozen Shoulder: A Cross-Sectional Study. *Healthcare (Switzerland)*, 12(23), 1–14. <https://doi.org/10.3390/healthcare12232444>
- [10] Ho, C. A., Yun Ling, J. C., & Abdul Karim, S. (2022). Cross-cultural adaptation and measurement properties of the Malay Shoulder Pain and Disability Index. *PloS one*, 17(3), e0265198. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265198>
- [11] Khumairoh, S., Fatmarizka, T., & Hidayati, A. (2022). Manajemen Fisioterapi Pada Kasus Frozen Shoulder : A Case Report. *Jurnal Kesehatan Dan Fisioterapi (Jurnal KeFis)*, 2(3), 21–25.
- [12] Lin, M. L., Chiu, H. W., Shih, Z. M., Lee, P. Y., Li, P. Z., Guo, C. H., Luo, Y. J., Lin, S. C., Lin, K. Y., Hsu, Y. M., Pang, A., & Pang, W. (2019). Two transcutaneous stimulation techniques

- in shoulder pain: Transcutaneous Pulsed Radiofrequency (TPRF) versus transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS): A comparative pilot study. *Pain Research and Management*, 2019, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2019/2823401>
- [13] Lin, P., Yang, M., Huang, D., Lin, H., Wang, J., Zhong, C., & Guan, L. (2022). Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation technique on the treatment of frozen shoulder: a pilot randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05327-4>
- [14] Mezian, K., & Chang, K. V. (2019). Contrast-enhanced Ultrasonography for the Diagnosis of Frozen Shoulder. *Journal of medical ultrasound*, 27(3), 146–147. https://doi.org/10.4103/JMU.JMU_103_18
- [15] Milenia, S., & Rahman, I. (2021). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus Osteoarthritis genu Bilateral Menggunakan Modalitas Tens, SWD dengan Terapi Latihan. *Jurnal Stikes Sitihajar*, 3, 125–131.
- [16] Muhith, A. (2015). Kemampuan Fungsional Lansia di UPT Panti Werdha “Majapahit” Mojokerto. *Hospital Majapahit*, 2.
- [17] Noboa, E., López-Graña, G., Barco, R., & Antuña, S. (2015). Distension test in passive external rotation: Validation of a new clinical test for the early diagnosis of shoulder adhesive capsulitis. *Revista espanola de cirugia ortopedica y traumatologia*, 59(5), 354–359. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2014.10.005>
- [18] Pandey, V., & Madi, S. (2021). Clinical Guidelines in the Management of Frozen Shoulder: An Update! *Indian Journal of Orthopaedics*, 55(2), 299–309. <https://doi.org/10.1007/s43465-021-00351-3>
- [19] Parjoto, S. (2020). Terapi Listrik untuk Modulasi Nyeri. Surakarta: Poltekkes Kemenkes Surakarta.
- [20] Patil, S. N., & Sudha Bugatha, R. (2018). “Comparative Efficacy of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation [Tens] and Pendular Exercises V/S Ultra Sound and Rhythmic Stabilization in Clinically Diagnosed Frozen Shoulder [Adhesive Capsulitis] Using Spadi Scale.” a Random Study. 4(11), 300–308.
- [21] Purnomo, D., Abidin, Z., & Puspitasari, N. (2017). Pengaruh Short Wave Diathermy (SWD) dan Terapi Latihan terhadap Frozen Shoulder Dextra. *Jurnal Fisioterapi Dan Rehabilitasi*, 1(1), 65–71. <https://doi.org/10.33660/jfrwhs.v1i1.12>
- [22] Ramirez J. (2019). Adhesive capsulitis: Diagnosis and management. *American Family Physician*, 99(5), 297–300.
- [23] Tedla, J. S., & Sangadala, D. R. (2019). Proprioceptive neuromuscular facilitation techniques in adhesive capsulitis: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Musculoskeletal Neuronal Interactions*, 19(4), 482–491.
- [24] Vance, C. G. T., Dailey, D. L., Rakel, B. A., & Sluka, K. A. (2014). Using TENS for pain control: the state of the evidence. *Pain Management*, 4(3), 197–209. <https://doi.org/10.2217/pmt.14.13>
- [25] Venturin, D., Giannotta, G., Pellicciari, L., Rossi, A., Pennella, D., Goffredo, M., & Poser, A. (2023). Reliability and validity of the Shoulder Pain and Disability Index in a sample of patients with frozen shoulder. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 24(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12891-023-06268-2>
- [26] Widianingrum, R., Hargiani, F., Kusuma, W., & Halimah, N. (2021). Perbedaan Pengaruh

- Pemberian SWD Dan Mobilisasi Sendi Terhadap Peningkatan Kemampuan Fungsional Bahu. Jurnal Keperawatan Muhammadiyah, 6(4), 2021.
- [27] Wijaya, W. A. (2015). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kondisi Frozen Shoulder Sinistra e.c Capsulitis Adhesiva Di RSUD Panembahan Senopati Bantul.
- [28] Yehia, R. M., & Elmeligie, M. M. (2022). Effectiveness of extracorporeal shockwave therapy for frozen shoulder in perimenopausal diabetic women. Biomedical Human Kinetics, 14(1), 109–116. <https://doi.org/10.2478/bhk-2022-0014>

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN