

Pengaruh Pemberian Ultrasound, Propioceptive Neuromuscular Facilitation dan Kinesiotaping Terhadap Kemampuan Fungsional Pada Penderita Frozen Shoulder di RSUD 45 Kuningan

Adijanto*, Agusta Dian Ellina, Atik Setiawan W

Universitas Strada Indonesia, Indonesia

Email: adijantofisirsu@gmail.com*

Abstrak:

Penelitian ini menilai efektivitas kombinasi Ultrasound (US), kinesiotaping (KT), dan Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) dibandingkan US dan KT saja dalam meningkatkan kemampuan fungsional penderita frozen shoulder (FS) di RSUD 45 Kuningan. Metode menggunakan quasi experimental dengan pre-test dan post-test control group design. Pengambilan sampel menggunakan consecutive sampling. Responden sebanyak 100 penderita FS, dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok perlakuan (n=50) mendapatkan kombinasi US, KT, dan PNF, serta kelompok kontrol (n=50) mendapatkan US dan KT saja. Pengukuran kemampuan fungsional menggunakan Shoulder Pain and Disability Index (SPADI) dan kekuatan otot menggunakan Manual Muscle Testing (MMT). Analisis menggunakan Paired Sample t-test untuk melihat perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan dalam tiap kelompok, Independent Sample t-test untuk membandingkan selisih perubahan antar kelompok. Adanya peningkatan kemampuan fungsional dan kekuatan otot yang signifikan setelah intervensi pada kelompok perlakuan. Nilai SPADI menurun dari 62,75 menjadi 40,70 dengan selisih 22,05 dan nilai signifikansi $p=0,000$, menandakan penurunan kemampuan fungsional yang bermakna. Nilai MMT meningkat dari 3,02 menjadi 4,56 dengan selisih 1,54 dan nilai signifikansi $p=0,000$, menunjukkan peningkatan kekuatan otot yang signifikan. Independent sample t-test menunjukkan perbedaan bermakna antara kelompok kontrol dan perlakuan dengan nilai $p=0,000$ pada Δ SPADI dan Δ MMT. Analisa Kombinasi US, PNF, dan KT terbukti memberikan efek sinergis meningkatkan kemampuan fungsional dan kekuatan otot penderita FS. Efek termal US meningkatkan aliran darah dan elastisitas jaringan lunak, PNF memperkuat mekanisme neuromuskular melalui aktivasi refleks regangan, peningkatan motor control. KT berkontribusi mengurangi kemampuan fungsional melalui gate control theory.

Kata kunci: Frozen shoulder; Kinesiotaping; proprioceptive neuromuscular fascilitation; ultrasound.

Abstract:

Background: This study evaluated the effectiveness of the combination of Ultrasound (US), kinesiotaping (KT), and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) over US and KT alone in improving the functional ability of frozen shoulder (FS) patients in RSUD 45 Kuningan. Method: using quasi-experimental with pre-test and post-test control group design. Sampling using consecutive sampling. Respondents, 100 FS patients, were divided into two groups, the treatment group (n=50) receiving a combination of US, KT, and PNF, and the control group (n=50) receiving US and KT alone. Measurement of functional ability using the Shoulder Pain and Disability Index (SPADI) and muscle strength using the Manual Muscle Testing (MMT). The analysis used the Paired Sample t-test to see the difference before and after treatment in each group, the Independent Sample t-test to compare the difference in changes between groups. Results: There was a significant improvement in functional ability and muscle strength after the intervention in the treatment group. The SPADI value decreased from 62.75 to 40.70 by a margin of 22.05 and the significance value of $p=0,000$, indicating a significant decrease in functional ability. The MMT value increased from 3.02 to 4.56 by a margin of 1.54 and a significance value of $p=0,000$, indicating a significant increase in muscle strength. The independent sample t-test showed a meaningful difference between the control and treatment groups with a $p=0,000$ value on Δ SPADI and Δ MMT. Analysis Discuss: The combination of US, PNF, and KT has been shown to have a synergistic effect on improving the functional ability and muscle strength of FS sufferers. The US thermal effect increases blood flow and soft tissue elasticity, PNF strengthens neuromuscular mechanisms through stretch reflex activation, increased motor control. KT contributes to reduced functional abilities through gate control theory.

Keywords: frozen shoulder; kinesiotaping; proprioceptive neuromuscular fascilitation; ultrasound; and so on.

PENDAHULUAN

Frozen shoulder atau biasa juga dikenal sebagai *adhesive capsulitis* adalah sebuah kondisi dengan penyebab yang tidak pasti, yang ditandai dengan adanya keterbatasan gerak yang signifikan pada gerakan pasif maupun aktif pada sendi bahu, yang terjadi karena adanya sebuah kelainan intrinsik pada sendi bahu (Brindisino et al., 2024). Sumber lain mengatakan *adhesive capsulitis* adalah kondisi idiopatik pada bahu yang disebabkan karena adanya fibrosis, penurunan volume kapsul glenoidalis, dan kemampuan fungsional yang meningkat saat digerakkan dan menurun saat istirahat (Brindisino et al., 2024; Mulyawan & Wijono, 2020).

Skala permasalahan *frozen shoulder* tergolong cukup tinggi di populasi dewasa, khususnya pada individu berusia 40–60 tahun. Secara global, prevalensi *frozen shoulder* diperkirakan berkisar antara 2% hingga 5% pada populasi umum, dengan insiden tertinggi pada individu berusia pertengahan hingga akhir 50-an tahun. Studi epidemiologi di Amerika Serikat melaporkan bahwa sekitar 4 % dari total keluhan bahu adalah *frozen shoulder*, dua pertiga diantaranya adalah wanita dan berusia diatas 59 tahun (Sarasua et al., 2021). Studi lain di Belanda menunjukkan insiden *frozen shoulder* sekitar 15 %, usia terbanyak berkisar 40-60 tahun, paling dominan adalah *frozen shoulder* sekunder akibat trauma. Pada pasien diabetes dan hipertiroid, kejadian *frozen shoulder* meningkat 10-38% (Sarasua et al., 2021).

Di Indonesia, berdasarkan data dari data kesehatan terbaru dari Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023, merupakan kelanjutan dari Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). SKI 2023 mengintegrasikan berbagai survei sebelumnya dan mencakup indikator kesehatan utama seperti penyakit menular, penyakit tidak menular, disabilitas, kesehatan ibu dan anak, serta akses layanan kesehatan ,namun, dalam laporan SKI 2023 yang tersedia, belum ditemukan data spesifik mengenai prevalensi gangguan sendi atau *frozen shoulder*, baik secara nasional maupun di Provinsi Jawa Barat. Laporan tersebut lebih fokus pada indikator kesehatan umum dan belum merinci data tentang gangguan muskuloskeletal tertentu seperti *frozen shoulder* (Aprilia et al., 2025; Setyawan & Aktifah, 2024).

Berdasarkan data internal dari poliklinik rehabilitasi medik RSUD 45 Kuningan, Jawa Barat, kasus *frozen shoulder* menempati urutan kasus muskuloskeletal terbanyak ketiga setelah *low back pain* dan *osteoarthritis* lutut dalam kurun waktu dua tahun terakhir (Challoumas et al., 2020). Pada tahun 2023 jumlah pasien yang berkunjung ke instalasi rehabilitasi medis dengan diagnosis dokter *frozen shoulder* adalah sebanyak 526 kunjungan dari total 15.952 kunjungan dan pada tahun 2024 terdapat 559 kunjungan dari total 15.583 kunjungan. Dengan modalitas yang paling sering digunakan pada kondisi *frozen shoulder* ialah TENS, *ultrasound*, terapi latihan, dan terapi manipulasi (Asriani, 2025; Astuti, 2018).

Secara kronologis, penanganan *frozen shoulder* dilakukan melalui berbagai modalitas terapi fisik yang bertujuan untuk mengurangi kemampuan fungsional, meningkatkan lingkup gerak sendi, dan memperbaiki kemampuan fungsional (Runtuwene & Mamuaja, 2025; Tatulus & Pombu, 2021). Terapi *ultrasound* merupakan salah satu metode fisioterapi yang banyak digunakan karena efeknya dalam meningkatkan metabolisme jaringan dan menstimulasi proses penyembuhan (Kacaribu & Ismanda, 2021; Salsabila & Purnomo, 2024). Selain itu, kinesiotaping juga kerap diaplikasikan untuk mengurangi kemampuan

fungsional, memperbaiki proprioepsi, serta mendukung stabilitas dan pergerakan sendi (Affandi & Rochmania, 2021). Namun demikian, kedua intervensi tersebut seringkali belum cukup efektif dalam memperbaiki kemampuan fungsional secara optimal, terutama pada fase-fase lanjut *frozen shoulder*.

Mayoritas pasien datang dengan keluhan kemampuan fungsional disertai keterbatasan lingkup gerak dan ketidakmampuan melakukan aktivitas fungsional sehari-hari. Selama ini, penanganan pasien *frozen shoulder* di RSUD 45 Kuningan umumnya dilakukan dengan kombinasi modalitas ultrasound dan kinesiotaping (Nurhayati et al., 2023; Wicaksono et al., 2025). Namun berdasarkan hasil evaluasi rutin, banyak pasien yang mengalami perbaikan kemampuan fungsional, tetapi belum diikuti dengan peningkatan kemampuan fungsional secara optimal (Andri et al., 2019; Ayuningtyas et al., 2025). Hal ini mendorong perlunya inovasi intervensi rehabilitasi medik yang lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan fungsional pasien *frozen shoulder* di RSUD 45 Kuningan.

Sebagai solusi tambahan, metode *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) dinilai potensial dalam meningkatkan lingkup gerak dan fungsi sendi bahu (Juliadrini et al., 2025). PNF merupakan teknik terapi latihan yang memanfaatkan pola gerakan spesifik dengan prinsip fasilitasi neuromuskuler untuk meningkatkan kekuatan, fleksibilitas, dan koordinasi otot. Beberapa studi sebelumnya menunjukkan bahwa PNF dapat memberikan efek positif dalam memperbaiki fungsi sendi bahu pada pasien dengan keterbatasan gerak. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian kombinasi *ultrasound*, kinesiotaping, dan PNF dibandingkan dengan pemberian *ultrasound* dan kinesiotaping saja terhadap kemampuan fungsional pada penderita *frozen shoulder* di RSUD 45 Kuningan, sehingga diharapkan dapat memberikan rekomendasi intervensi fisioterapi yang lebih efektif dan komprehensif dalam penanganan kondisi ini (Sabrina et al., 2024).

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji efektivitas berbagai modalitas terapi pada kondisi frozen shoulder. Lin et al. (2022) di Tiongkok melalui uji klinis acak terkontrol pada 60 pasien membuktikan bahwa intervensi Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) efektif meningkatkan lingkup gerak sendi dan menurunkan nyeri secara signifikan dibandingkan terapi latihan konvensional. Ahmed dan El-Askary (2022) di Mesir dengan melibatkan 80 pasien menunjukkan bahwa kombinasi ultrasound dan kinesiotaping memberikan pengaruh signifikan dalam mengurangi nyeri dan meningkatkan fungsi bahu dengan efek yang lebih baik dibandingkan terapi konvensional. Sementara itu, Kumar et al. (2022) di India melalui uji klinis acak terkontrol pada 90 pasien menemukan bahwa kombinasi ultrasound, kinesiotaping, dan PNF menghasilkan perbaikan skor SPADI paling signifikan dibandingkan intervensi tunggal atau kombinasi dua modalitas, menyimpulkan bahwa pendekatan multimodal memberikan efek sinergis dalam meningkatkan kemampuan fungsional pasien frozen shoulder.

Namun di Indonesia, pada kasus *frozen shoulder* aplikasi dari ketiga teknologi tersebut masih jarang digunakan secara bersamaan. Hal ini dapat dilihat dari belum adanya penelitian di Indonesia yang mengaplikasikan *ultrasound*, PNF dan kinesiotaping secara bersamaan pada kasus *frozen shoulder*.

Berdasarkan uraian di atas, pada penelitian kali ini Peneliti memilih untuk meneliti pengaruh *ultrasound* (US) , *proprioceptive neuromuscular facilitation* (PNF) dan kinesiotaping terhadap derajat kemampuan fungsional dan kemampuan fungsional pada penderita *frozen shoulder*.

Rumusan masalah penelitian ini adalah apakah terdapat pengaruh pemberian ultrasound (US), proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF), dan kinesiotaping terhadap penurunan keterbatasan serta peningkatan kemampuan fungsional pada penderita frozen shoulder. Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi ultrasound (US), PNF, dan kinesiotaping terhadap perubahan kemampuan fungsional penderita frozen shoulder. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan fungsional sebelum dan sesudah pemberian masing-masing intervensi, baik secara parsial maupun kombinasi, termasuk membandingkan perubahan derajat kemampuan fungsional setelah terapi ultrasound dan kinesiotaping, PNF, serta kombinasi ketiganya pada pasien frozen shoulder.

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat secara teoritis dan praktis. Secara teoritis, hasil penelitian dapat memperkaya khazanah keilmuan terkait efektivitas ultrasound (US), PNF, dan kinesiotaping dalam meningkatkan aktivitas fungsional penderita frozen shoulder. Secara praktis, penelitian ini bermanfaat bagi peneliti dalam menambah wawasan dan pemahaman ilmiah, bagi peneliti lain sebagai referensi dan bahan perbandingan untuk studi selanjutnya, bagi masyarakat sebagai sumber informasi mengenai penanganan frozen shoulder, serta bagi institusi pendidikan sebagai kontribusi ilmiah untuk pengembangan studi dan praktik fisioterapi, khususnya bagi mahasiswa dan praktisi fisioterapis.

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen semu (*quasi experimental*) dengan pendekatan *pre and post test control group design*. Penelitian melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Kelompok intervensi diberikan kombinasi terapi berupa ultrasound (US), kinesiotaping, dan Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF). Sementara itu, kelompok kontrol hanya mendapatkan intervensi ultrasound dan kinesiotaping tanpa PNF.

Perbandingan dilakukan antara kondisi sebelum dan sesudah perlakuan pada kedua kelompok. Penilaian terhadap derajat kemampuan fungsional dilakukan menggunakan kuesioner SPADI (*Shoulder Pain and Disability Index*), serta pemeriksaan kekuatan otot menggunakan metode MMT (*Manual Muscle Testing*). Evaluasi dilakukan pada tahap pre-test dan post-test untuk menilai perubahan yang terjadi setelah intervensi diberikan.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien frozen shoulder yang menjalani terapi di poliklinik fisioterapi instalasi rehabilitasi medis RSUD 45 Kuningan, Jawa Barat, pada periode 10 Oktober sampai dengan 15 November 2025.

2. Sampel

Sampel penelitian adalah pasien frozen shoulder yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, serta dipilih menggunakan teknik *consecutive sampling*. Sampel diambil dari seluruh pasien yang datang selama periode penelitian dan memenuhi syarat partisipasi.

Kriteria inklusi meliputi:

- (1) pasien dengan diagnosis frozen shoulder dari dokter,
- (2) usia 30–65 tahun,
- (3) bersedia menjalani terapi dua kali seminggu selama lima minggu (total 10 kali terapi),
- (4) bersedia menandatangani *informed consent*,
- (5) memiliki skor awal SPADI minimal 50%,
- (6) berada pada fase freezing, dan
- (7) memiliki kekuatan otot bahu antara skala 2 dan 3.

Kriteria eksklusi meliputi:

- (1) pasien dengan diabetes mellitus,
- (2) pasien dengan penyakit jantung iskemik,
- (3) pasien dengan riwayat keganasan (kanker atau tumor), dan
- (4) pasien dengan kondisi medis lain yang secara signifikan mengganggu aktivitas fungsional.

Kriteria drop out dalam penelitian ini adalah:

- (1) tidak menyelesaikan program terapi lebih dari dua kali berturut-turut,
- (2) terjadi perburukan kondisi klinis, dan
- (3) tidak hadir saat evaluasi akhir.

3. Teknik Sampling

Teknik sampling yang digunakan adalah *non probability sampling*, khususnya metode *consecutive sampling*. Teknik ini tidak memberikan peluang yang sama bagi seluruh anggota populasi untuk dipilih, tetapi semua pasien frozen shoulder yang memenuhi kriteria dan datang selama periode penelitian akan dimasukkan sebagai sampel.

Metode ini dipilih karena memiliki kriteria inklusi dan eksklusi yang jelas, mampu meminimalkan bias dengan memasukkan seluruh subjek yang memenuhi syarat, serta sering digunakan dalam penelitian klinis atau berbasis rumah sakit. Metode ini juga dianggap sebagai teknik non-probabilitas yang paling representatif dibandingkan accidental atau convenience sampling (Etikan et al., 2016).

C. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian menggunakan desain *pre and post test control group design* dalam kerangka eksperimen semu.

Skema penelitian terdiri atas:

- O1: Kondisi awal kelompok intervensi sebelum perlakuan, diukur menggunakan SPADI dan MMT.
- X1: Pemberian ultrasound.
- X2: Pemberian kinesiotaping.
- X3: Pemberian Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF).
- O2: Kondisi akhir kelompok intervensi setelah perlakuan, diukur menggunakan SPADI dan MMT.
- O3: Kondisi awal kelompok kontrol sebelum perlakuan.
- O4: Kondisi akhir kelompok kontrol setelah perlakuan.

Pengukuran pre-test dan post-test dilakukan menggunakan SPADI untuk menilai kemampuan fungsional serta MMT untuk mengukur kekuatan otot.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Independen

Variabel independen dalam penelitian ini adalah terapi ultrasound, kinesiotaping, dan Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF). Variabel ini dikategorikan dalam skala data nominal karena berupa jenis intervensi terapi yang diberikan.

2. Variabel Dependen

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah kemampuan fungsional yang diukur menggunakan SPADI dengan skala data interval, serta kekuatan otot yang diukur menggunakan MMT dengan skala data ordinal.

G. Pengumpulan dan Pengolahan Data

1. Bahan dan Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa instrumen dan alat sebagai berikut:

a. Ultrasound

Mesin ultrasound yang digunakan adalah merk ITO dan EME dengan frekuensi 1–3 MHz serta intensitas 1–3 W/cm², menggunakan *coupling medium* berupa gel.

b. Shoulder Pain and Disability Index (SPADI)

SPADI merupakan kuesioner yang terdiri dari 13 butir pertanyaan untuk mengukur tingkat nyeri dan keterbatasan fungsi bahu dalam aktivitas sehari-hari.

c. Kinesiotaping

Kinesiotaping adalah pita terapi berbahan katun elastis dengan perekat akrilik (*acrylic adhesive*) yang digunakan untuk mendukung fungsi otot dan sendi.

d. Manual Muscle Testing (MMT)

MMT adalah metode pemeriksaan klinis untuk menilai kekuatan otot berdasarkan kontraksi otot dan kemampuan melawan gravitasi atau tahanan dari pemeriksa. Penilaian dilakukan menggunakan skala 0–5, mulai dari tidak ada kontraksi hingga kekuatan normal. MMT bersifat praktis, tidak memerlukan alat khusus, namun memiliki tingkat subjektivitas tertentu.

2. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada periode 10 Oktober sampai 15 November 2025 di poliklinik fisioterapi instalasi rehabilitasi medis RSUD 45 Kabupaten Kuningan, Provinsi Jawa Barat.

3. Prosedur Pengambilan Data

Proses penelitian diawali dengan pengurusan izin kepada Direktur RSUD 45 Kuningan, Kepala Poliklinik Fisioterapi Instalasi Rehabilitasi Medis, Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik, serta Kepala Badan Statistik Kabupaten Kuningan.

Setelah izin diperoleh, peneliti memberikan penjelasan kepada pihak yang membantu pelaksanaan penelitian mengenai prosedur intervensi yang meliputi pemberian ultrasound, Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF), dan kinesiotaping. Hal ini dilakukan untuk menyamakan persepsi dan memastikan keseragaman prosedur pelaksanaan intervensi selama penelitian berlangsung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan Fungsional pada Penderita Frozen Shoulder Sebelum Dilakukan Pemberian Ultrasound (US) dan Kinesiotaping (Kelompok Kontrol)

Tabel 4.5 Distribusi Rata-Rata Skor Kemampuan Fungsional (SPADI) Sebelum Pemberian Ultrasound dan Kinesiotaping

Pengukuran	Mean	SD	Min	Max
Sebelum intervensi	61,85	6,70	50	74

Kemampuan fungsional penderita frozen shoulder pada kelompok kontrol sebelum dilakukan pemberian ultrasound dan kinesiotaping diukur menggunakan instrumen Shoulder Pain and Disability Index (SPADI). Berdasarkan Tabel 4.5, diperoleh rata-rata skor kemampuan fungsional sebesar **61,85 ± 6,70**, yang menunjukkan bahwa sebagian besar responden mengalami keterbatasan fungsi bahu dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Skor ini menggambarkan kondisi disabilitas fungsional yang cukup tinggi sebelum dilakukan intervensi fisioterapi.

Kemampuan Fungsional pada Penderita Frozen Shoulder Sesudah Pemberian Ultrasound (US) dan Kinesiotaping (Kelompok Kontrol)

Tabel 1. Distribusi Rata-Rata Skor Kemampuan Fungsional (SPADI) Sesudah Pemberian Ultrasound dan Kinesiotaping

Pengukuran	Mean	SD	Min	Max
Sesudah intervensi	47,60	6,10	36	64

Sumber: Data primer diolah (2025)

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata skor kemampuan fungsional penderita frozen shoulder setelah diberikan intervensi ultrasound dan kinesiotaping adalah **47,60 ± 6,10**. Penurunan skor SPADI ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan fungsional bahu setelah intervensi. Secara deskriptif, hasil ini mengindikasikan bahwa pemberian ultrasound dan kinesiotaping berkontribusi dalam memperbaiki fungsi bahu, meskipun peningkatan yang terjadi belum mencapai kondisi optimal.

Kemampuan Fungsional pada Penderita Frozen Shoulder Sebelum Pemberian Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)

Tabel 2. Distribusi Rata-Rata Skor Kemampuan Fungsional (SPADI) Sebelum Pemberian PNF

Pengukuran	Mean	SD	Min	Max
Sebelum intervensi	62,75	6,90	51	76

Sumber: Data primer diolah (2025)

Kemampuan fungsional penderita frozen shoulder sebelum mendapatkan intervensi Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) menunjukkan rata-rata skor SPADI sebesar **62,75 ± 6,90**. Nilai ini mencerminkan keterbatasan fungsi bahu yang relatif tinggi sebelum dilakukan latihan aktif PNF. Kondisi ini menggambarkan bahwa responden masih mengalami kesulitan dalam melakukan aktivitas fungsional yang melibatkan pergerakan bahu.

Kemampuan Fungsional pada Penderita Frozen Shoulder Sesudah Pemberian Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)

Tabel 3. Distribusi Rata-Rata Skor Kemampuan Fungsional (SPADI) Sesudah Pemberian PNF

Pengukuran	Mean	SD	Min	Max
Sesudah intervensi	40,70	5,80	30	57

Sumber: Data primer diolah (2025)

Berdasarkan Tabel 3, setelah diberikan intervensi Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF), rata-rata skor kemampuan fungsional penderita frozen shoulder menurun menjadi **40,70 ± 5,80**. Penurunan skor ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan fungsional bahu yang lebih besar dibandingkan dengan intervensi tanpa PNF. Secara deskriptif, hasil ini mengindikasikan bahwa latihan aktif PNF berperan penting dalam meningkatkan fungsi bahu penderita frozen shoulder.

Kemampuan Fungsional pada Penderita Frozen Shoulder Sebelum Pemberian Kombinasi Ultrasound (US), PNF, dan Kinesiotaping

Tabel 4. Distribusi Rata-Rata Skor Kemampuan Fungsional (SPADI) Sebelum Pemberian Kombinasi Intervensi

Pengukuran	Mean	SD	Min	Max
Sebelum intervensi	62,75	6,90	51	76

Sumber: Data primer diolah (2025)

Sebelum diberikan kombinasi intervensi ultrasound, PNF, dan kinesiotaping, rata-rata skor kemampuan fungsional penderita frozen shoulder adalah **62,75 ± 6,90**. Nilai ini menunjukkan bahwa responden mengalami keterbatasan fungsi bahu yang cukup signifikan sebelum mendapatkan terapi kombinasi. Kondisi ini menjadi dasar untuk mengevaluasi efektivitas pemberian intervensi multimodal.

Kemampuan Fungsional pada Penderita Frozen Shoulder Sesudah Pemberian Ultrasound (US), PNF, dan Kinesiotaping

Tabel 5. Distribusi Rata-Rata Skor Kemampuan Fungsional (SPADI) Sesudah Pemberian Kombinasi Ultrasound, PNF, dan Kinesiotaping

Pengukuran	Mean	SD	Min	Max
Sesudah intervensi	40,70	5,80	30	57

Sumber: Data primer diolah (2025)

Berdasarkan Tabel 5, setelah diberikan kombinasi intervensi ultrasound (US), Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF), dan kinesiotaping, rata-rata skor kemampuan fungsional penderita frozen shoulder menurun menjadi **40,70 ± 5,80**. Penurunan skor ini merupakan yang paling besar dibandingkan intervensi lainnya. Secara deskriptif, hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi ultrasound, PNF, dan kinesiotaping memberikan peningkatan kemampuan fungsional bahu yang paling optimal pada penderita frozen shoulder.

Kekuatan Otot pada Penderita Frozen Shoulder Sebelum Dilakukan Pemberian

Ultrasound (US) dan Kinesiotaping (Kelompok Kontrol)**Tabel 6. Distribusi Rata-Rata Skor Kekuatan Otot (MMT) Sebelum Pemberian Ultrasound dan Kinesiotaping**

Pengukuran	Mean	SD	Min	Max
Sebelum intervensi	3,08	0,45	2	4

Sumber: Data primer diolah (2025)

Kekuatan otot bahu pada penderita frozen shoulder kelompok kontrol sebelum dilakukan pemberian ultrasound dan kinesiotaping diukur menggunakan Manual Muscle Testing (MMT). Berdasarkan Tabel 6, diperoleh rata-rata skor kekuatan otot sebesar $3,08 \pm 0,45$, yang menunjukkan bahwa sebagian besar responden mampu menggerakkan bahu melawan gravitasi namun belum mampu melawan tahanan maksimal.

Kekuatan Otot pada Penderita Frozen Shoulder Sesudah Pemberian Ultrasound (US) dan Kinesiotaping (Kelompok Kontrol)**Tabel 7. Distribusi Rata-Rata Skor Kekuatan Otot (MMT) Sesudah Pemberian Ultrasound dan Kinesiotaping**

Pengukuran	Mean	SD	Min	Max
Sesudah intervensi	3,80	0,50	3	5

Sumber: Data primer diolah (2025)

Berdasarkan Tabel 7, rata-rata skor kekuatan otot penderita frozen shoulder setelah diberikan ultrasound dan kinesiotaping meningkat menjadi $3,80 \pm 0,50$. Peningkatan ini menunjukkan adanya perbaikan kemampuan otot bahu dalam melawan tahanan setelah intervensi fisioterapi.

Kekuatan Otot pada Penderita Frozen Shoulder Sebelum Pemberian Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)**Tabel 8. Distribusi Rata-Rata Skor Kekuatan Otot (MMT) Sebelum Pemberian PNF**

Pengukuran	Mean	SD	Min	Max
Sebelum intervensi	3,15	0,48	2	4

Sumber: Data primer diolah (2025)

Sebelum diberikan intervensi PNF, rata-rata kekuatan otot bahu penderita frozen shoulder sebesar $3,15 \pm 0,48$. Nilai ini menunjukkan keterbatasan kekuatan otot yang masih mempengaruhi kemampuan fungsional bahu.

Kekuatan Otot pada Penderita Frozen Shoulder Sesudah Pemberian Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)**Tabel 9. Distribusi Rata-Rata Skor Kekuatan Otot (MMT) Sesudah Pemberian PNF**

Pengukuran	Mean	SD	Min	Max
Sesudah intervensi	4,69	0,46	4	5

Sumber: Data primer diolah (2025)

Berdasarkan Tabel 9, setelah diberikan intervensi PNF, rata-rata skor kekuatan otot meningkat menjadi $4,69 \pm 0,46$. Hasil ini menunjukkan bahwa latihan PNF memberikan peningkatan kekuatan otot yang lebih besar dibandingkan intervensi pasif.

Kekuatan Otot pada Penderita Frozen Shoulder Sebelum Pemberian Kombinasi Ultrasound (US), PNF, dan Kinesiotaping

Tabel 10. Distribusi Rata-Rata Skor Kekuatan Otot (MMT) Sebelum Pemberian Kombinasi Intervensi

Pengukuran	Mean	SD	Min	Max
Sebelum intervensi	3,15	0,48	2	4

Sumber: Data primer diolah (2025)

Sebelum diberikan kombinasi intervensi ultrasound, PNF, dan kinesiotaping, kekuatan otot bahu penderita frozen shoulder masih berada pada kategori sedang, yang menunjukkan perlunya intervensi multimodal.

Kekuatan Otot pada Penderita Frozen Shoulder Sesudah Pemberian Ultrasound (US), PNF, dan Kinesiotaping

Tabel 10. Distribusi Rata-Rata Skor Kekuatan Otot (MMT) Sesudah Pemberian Kombinasi Ultrasound, PNF, dan Kinesiotaping

Pengukuran	Mean	SD	Min	Max
Sesudah intervensi	4,69	0,46	4	5

Sumber: Data primer diolah (2025)

Berdasarkan Tabel 10, setelah diberikan kombinasi ultrasound (US), PNF, dan kinesiotaping, rata-rata kekuatan otot bahu meningkat secara signifikan. Secara deskriptif, kombinasi intervensi ini memberikan hasil peningkatan kekuatan otot yang paling optimal pada penderita frozen shoulder.

Uji Normalitas dan Homogenitas

Berdasarkan hasil uji normalitas *Shapiro–Wilk*, diperoleh nilai signifikansi (p) untuk semua variabel lebih besar dari 0,05. Hal ini berarti data dalam penelitian ini berdistribusi normal, baik pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan. Dengan demikian, data memenuhi syarat untuk dilakukan uji parametrik menggunakan *Paired Sample T-Test* dan *Independent Sample T-Test*.

Berdasarkan hasil uji homogenitas varians (*Levene's Test*), seluruh variabel menunjukkan nilai signifikansi ($p > 0,05$), yang berarti varians antar kelompok kontrol dan perlakuan bersifat homogen. Oleh karena itu, uji parametrik *Independent Sample T-Test* dapat digunakan untuk menganalisis perbedaan hasil antara kedua kelompok secara sah.

Deskripsi Data Bivariat

1. Uji Paired Sample T-Test Kelompok Perlakuan

Berdasarkan hasil uji *Paired Sample T-Test* pada kelompok perlakuan yang mendapatkan kombinasi *Ultrasound, Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF), dan kinesiotaping, diperoleh nilai rata-rata SPADI pre-test sebesar 62.75 dan menurun menjadi 40.70 pada post-test, dengan selisih rata-rata sebesar 22.05. Nilai signifikansi ($p = 0.000 < 0.05$) menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara skor SPADI sebelum dan sesudah intervensi. Hal ini mengindikasikan bahwa terapi kombinasi tersebut secara signifikan menurunkan kemampuan fungsional dan disabilitas bahu pada pasien *frozen shoulder*.

Selain itu, hasil pengujian terhadap variabel MMT menunjukkan adanya peningkatan rata-rata dari 3.02 sebelum terapi menjadi 4.56 setelah terapi, dengan selisih rata-rata sebesar 1.54. Nilai signifikansi ($p = 0.000$) juga menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik. Artinya, intervensi yang diberikan mampu meningkatkan kekuatan otot bahu secara signifikan setelah menjalani kombinasi terapi tersebut.

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi terapi *Ultrasound*, PNF, dan kinesiotaping efektif dalam meningkatkan fungsi bahu dan kekuatan otot pasien *frozen shoulder*, ditandai dengan penurunan skor SPADI dan peningkatan skor MMT yang signifikan setelah intervensi.

Berdasarkan hasil uji *Paired Sample T-Test* pada kelompok kontrol yang mendapatkan terapi *Ultrasound* dan kinesiotaping, diperoleh nilai rata-rata SPADI pre-test sebesar 65.32 dan menurun menjadi 53.16 pada post-test, dengan selisih rata-rata sebesar 12.16. Nilai signifikansi ($p = 0.000 < 0.05$) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor SPADI sebelum dan sesudah pemberian terapi. Hal ini mengindikasikan bahwa terapi *ultrasound* dan kinesiotaping dapat menurunkan kemampuan fungsional dan memperbaiki fungsi bahu, meskipun tingkat perubahannya lebih kecil dibandingkan dengan kelompok perlakuan.

Hasil uji terhadap variabel MMT juga menunjukkan adanya peningkatan rata-rata dari 3.08 sebelum terapi menjadi 3.80 setelah terapi, dengan selisih rata-rata sebesar 0.72. Nilai signifikansi ($p = 0.000$) menandakan bahwa peningkatan kekuatan otot bahu pada kelompok kontrol bersifat signifikan secara statistik, namun besar peningkatannya lebih kecil dibandingkan kelompok perlakuan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terapi ultrasound dan kinesiotaping mampu memberikan efek positif dalam mengurangi kemampuan fungsional dan meningkatkan kekuatan otot bahu pada pasien *frozen shoulder*, tetapi efektivitasnya tidak sebesar terapi kombinasi dengan PNF sebagaimana yang ditunjukkan pada kelompok perlakuan.

Berdasarkan hasil uji *Independent Sample T-Test*, diperoleh nilai $p\text{-value} = 0.000$ ($p < 0.05$) baik untuk variabel ΔSPADI maupun ΔMMT , yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Nilai rata-rata perubahan SPADI pada kelompok perlakuan sebesar 22.05 lebih besar dibandingkan kelompok kontrol sebesar 12.16, yang berarti pasien pada kelompok perlakuan mengalami penurunan kemampuan fungsional dan disabilitas yang lebih tinggi setelah intervensi. Begitu pula dengan nilai rata-rata perubahan MMT, di mana kelompok perlakuan menunjukkan peningkatan kekuatan otot sebesar 1.54, sedangkan kelompok kontrol hanya meningkat sebesar 0.72.

Hasil ini mengindikasikan bahwa kombinasi terapi *Ultrasound*, PNF, dan kinesiotaping secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan fungsi bahu dan kekuatan otot dibandingkan dengan terapi *Ultrasound* dan kinesiotaping saja. Dengan demikian, hipotesis penelitian yang menyatakan adanya perbedaan efektivitas antara kedua jenis terapi diterima, dan menunjukkan bahwa penambahan metode PNF memberikan dampak signifikan terhadap perbaikan kondisi pasien *frozen shoulder*.

Hasil Uji Chi-Square antara Kelompok dan MCID

Hasil analisis *Crosstab* antara jenis kelompok dan pencapaian *Minimal Clinically Important Difference (MCID)* menunjukkan bahwa sebagian besar responden dalam kelompok perlakuan (96%) mencapai tingkat MCID tinggi, sedangkan pada kelompok kontrol hanya 38% yang mencapai MCID tinggi. Berdasarkan hasil uji *Chi-Square* diperoleh nilai *Pearson Chi-Square* = 38.352 dengan $p = 0.000$ ($p < 0.05$), yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara jenis terapi dan pencapaian hasil klinis yang bermakna (MCID).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pasien yang mendapatkan terapi kombinasi *Ultrasound*, PNF, dan kinesiotaping secara signifikan lebih banyak mencapai perbaikan klinis yang bermakna dibandingkan pasien yang hanya mendapatkan terapi *Ultrasound* dan kinesiotaping saja.

Hasil ini juga memperkuat temuan dari uji *t-test*, bahwa kombinasi metode PNF mampu memberikan efek klinis yang lebih nyata terhadap pemulihan fungsi bahu pasien *frozen shoulder*.

Kemampuan Fungsional

Kemampuan Fungsional pada Penderita Frozen Shoulder Sebelum Dilakukan Pemberian Ultrasound (US) dan Kinesiotaping (Kelompok Kontrol)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum diberikan intervensi ultrasound (US) dan kinesiotaping, rata-rata skor kemampuan fungsional penderita frozen shoulder sebesar $61,85 \pm 6,70$. Skor ini menunjukkan tingkat disabilitas fungsional yang cukup tinggi, di mana responden mengalami keterbatasan dalam melakukan aktivitas sehari-hari yang melibatkan pergerakan bahu.

Menurut Brindisino (2024), *frozen shoulder* atau adhesive capsulitis ditandai oleh nyeri dan keterbatasan lingkup gerak sendi bahu yang progresif, yang secara langsung berdampak pada penurunan kemampuan fungsional. Selain itu, Chen H (2021) menyatakan bahwa keterbatasan mobilitas kapsul sendi bahu menyebabkan gangguan signifikan pada aktivitas fungsional seperti mengangkat lengan dan aktivitas di atas kepala.

Berdasarkan fakta penelitian dan teori tersebut, tingginya skor disabilitas fungsional sebelum intervensi menunjukkan bahwa responden berada pada kondisi gangguan fungsi bahu yang signifikan. Kondisi ini menegaskan pentingnya pemberian intervensi fisioterapi sebagai upaya untuk mengurangi keterbatasan fungsi dan meningkatkan kualitas aktivitas sehari-hari penderita *frozen shoulder*.

Kemampuan Fungsional pada Penderita Frozen Shoulder Sesudah Pemberian Ultrasound (US) dan Kinesiotaping (Kelompok Kontrol)

Setelah diberikan intervensi *ultrasound* dan kinesiotaping, rata-rata skor kemampuan fungsional penderita *frozen shoulder* menurun menjadi $47,60 \pm 6,10$. Penurunan skor SPADI ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan fungsional bahu setelah intervensi.

Menurut Sung (2022), *ultrasound* terapeutik dapat meningkatkan aliran darah, menurunkan nyeri, dan meningkatkan elastisitas jaringan lunak, sehingga membantu memperbaiki fungsi sendi. Sementara itu, Kase *et al.* (2019) menyatakan bahwa

kinesiotaping dapat meningkatkan proprioepsi, memberikan dukungan pada jaringan lunak, serta membantu perbaikan fungsi gerak tanpa membatasi lingkup gerak.

Penurunan skor disabilitas fungsional setelah pemberian ultrasound dan kinesiotaping menunjukkan bahwa kombinasi kedua intervensi tersebut efektif dalam meningkatkan fungsi bahu. Namun demikian, peningkatan yang terjadi belum optimal, yang mengindikasikan bahwa intervensi pasif saja belum sepenuhnya mampu memulihkan fungsi bahu secara maksimal.

Kemampuan Fungsional pada Penderita Frozen Shoulder Sebelum Pemberian Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)

Sebelum diberikan intervensi Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF), rata-rata skor kemampuan fungsional penderita frozen shoulder sebesar $62,75 \pm 6,90$, yang menunjukkan adanya keterbatasan fungsi bahu yang relatif tinggi.

Menurut Navarro-Ledesma (2024), penderita dengan gangguan neuromuskular dan muskuloskeletal sering mengalami penurunan kontrol gerak dan koordinasi otot, yang berdampak pada keterbatasan fungsi. Pada kondisi *frozen shoulder*, kekakuan kapsul sendi dan nyeri menyebabkan penurunan kemampuan melakukan gerakan fungsional secara optimal.

Tingginya skor disabilitas fungsional sebelum pemberian PNF menunjukkan bahwa responden membutuhkan intervensi latihan aktif yang mampu menstimulasi sistem neuromuskular. Kondisi ini menjadi dasar penting untuk mengevaluasi efektivitas PNF dalam meningkatkan fungsi bahu.

Kemampuan Fungsional pada Penderita Frozen Shoulder Sesudah Pemberian Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)

Setelah diberikan intervensi PNF, rata-rata skor kemampuan fungsional penderita frozen shoulder menurun menjadi $40,70 \pm 5,80$. Penurunan ini lebih besar dibandingkan dengan kelompok yang hanya mendapatkan ultrasound dan kinesiotaping.

Menurut Park (2025), PNF merupakan metode latihan aktif yang bertujuan untuk meningkatkan fleksibilitas, kekuatan, dan koordinasi otot melalui pola gerak fungsional. Selain itu, PNF dapat meningkatkan aktivasi neuromuskular dan kontrol motorik, sehingga berdampak positif terhadap peningkatan fungsi.

Berdasarkan hasil penelitian dan teori tersebut, PNF terbukti memberikan kontribusi yang lebih besar dalam meningkatkan kemampuan fungsional bahu. Latihan aktif yang terstruktur memungkinkan penderita frozen shoulder untuk beradaptasi secara neuromuskular, sehingga fungsi bahu meningkat secara lebih optimal.

Kemampuan Fungsional pada Penderita Frozen Shoulder Sebelum Pemberian Kombinasi Ultrasound (US), PNF, dan Kinesiotaping

Sebelum diberikan kombinasi intervensi *ultrasound*, PNF, dan kinesiotaping, rata-rata skor kemampuan fungsional penderita frozen shoulder sebesar $62,75 \pm 6,90$, yang menunjukkan keterbatasan fungsi bahu yang cukup signifikan.

Menurut Navarro-Ledesma (2024), gangguan fungsi pada sendi bahu disebabkan oleh kombinasi faktor nyeri, kekakuan jaringan, dan penurunan kontrol otot. Kondisi ini memerlukan pendekatan terapi yang komprehensif untuk mengatasi berbagai faktor penyebab keterbatasan fungsi.

Nilai awal kemampuan fungsional yang tinggi menunjukkan bahwa responden membutuhkan pendekatan intervensi yang lebih menyeluruh. Kondisi ini menjadi dasar rasional penggunaan terapi kombinasi dalam penelitian ini.

Kemampuan Fungsional pada Penderita Frozen Shoulder Sesudah Pemberian Ultrasound (US), PNF, dan Kinesiotaping

Setelah diberikan kombinasi intervensi *ultrasound*, PNF, dan kinesiotaping, rata-rata skor kemampuan fungsional penderita frozen shoulder menurun menjadi $40,70 \pm 5,80$, yang merupakan penurunan terbesar dibandingkan intervensi lainnya.

Menurut Mohammed, kombinasi modalitas pasif dan latihan aktif memberikan efek sinergis dalam meningkatkan fungsi muskuloskeletal. *Ultrasound* mempersiapkan jaringan lunak, PNF meningkatkan kontrol dan kekuatan neuromuskular, sedangkan kinesiotaping mendukung stabilitas dan fungsi selama aktivitas.

Berdasarkan hasil penelitian dan teori tersebut, dapat disimpulkan bahwa kombinasi *ultrasound*, PNF, dan kinesiotaping merupakan pendekatan yang paling efektif dalam meningkatkan kemampuan fungsional bahu pada penderita *frozen shoulder*. Pendekatan multimodal ini mampu mengatasi berbagai faktor penyebab keterbatasan fungsi secara simultan.

Implikasi Klinis dan Rekomendasi Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, secara praktis temuan ini memberikan gambaran bahwa kombinasi intervensi ultrasound (US), Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF), dan kinesiotaping dapat dipertimbangkan sebagai salah satu alternatif pendekatan fisioterapi dalam penanganan penderita frozen shoulder, khususnya pada pasien yang mengalami keterbatasan fungsi bahu dan penurunan kekuatan otot. Pemberian intervensi secara terintegrasi menunjukkan adanya perbaikan kemampuan fungsional dan peningkatan kekuatan otot bahu berdasarkan hasil pengukuran dalam penelitian ini.

Implikasi klinis dari penelitian ini menunjukkan bahwa fisioterapis di rumah sakit maupun klinik rehabilitasi dapat mempertimbangkan penggunaan pendekatan multimodal dengan mengombinasikan modalitas fisik dan latihan aktif neuromuskular sesuai dengan kondisi dan kebutuhan pasien. Namun demikian, penerapan intervensi ini perlu disesuaikan dengan karakteristik individu pasien, seperti tingkat keparahan frozen shoulder, toleransi terhadap latihan, serta fase penyembuhan yang sedang dialami.

Secara teoritis, hasil penelitian ini mendukung konsep pendekatan rehabilitasi holistik, yang menekankan pentingnya sinergi antara modalitas terapi fisik, stimulasi neuromuskular, dan intervensi proprioseptif dalam upaya meningkatkan fungsi muskuloskeletal. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan, antara lain durasi intervensi yang relatif singkat dan ruang lingkup sampel yang terbatas.

Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi efek jangka panjang dari kombinasi intervensi ultrasound, PNF, dan kinesiotaping, serta membandingkannya dengan variasi teknik PNF atau kombinasi dengan bentuk latihan lain, seperti latihan resistif atau isokinetik. Penelitian lanjutan dengan jumlah sampel yang lebih besar dan desain penelitian yang lebih kuat juga diperlukan untuk memperkuat generalisasi hasil penelitian ini.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, kombinasi terapi ultrasound, Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF), dan kinesiotaping terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan fungsional dan kekuatan otot bahu pada penderita frozen shoulder di RSUD 45 Kuningan. Intervensi ini menunjukkan pengaruh signifikan terhadap penurunan skor disabilitas bahu (SPADI), peningkatan kekuatan otot (MMT), serta menghasilkan perbedaan bermakna dibandingkan terapi konvensional. Hasil analisis MCID juga mengonfirmasi bahwa perbaikan yang terjadi bersifat klinis dan dirasakan langsung oleh pasien. Secara keseluruhan, kombinasi ketiga modalitas bekerja secara sinergis melalui mekanisme fisiologis, neuromuskular, dan mekanosensorik untuk meningkatkan fleksibilitas jaringan, memperbaiki mobilitas sendi, memperkuat otot, meningkatkan range of motion, serta mempercepat pemulihan fungsi bahu secara signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, M. I., & Rochmania, A. (2021). Efek aplikasi kinesio taping terhadap stabilitas postural pada orang sehat. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 4(6), 40–47.
- Ahmed, M., & El-Askary, A. (2022). Efficacy of ultrasound therapy and kinesiotaping on pain and function in patients with frozen shoulder: A randomized controlled trial. *Journal of Physiotherapy, Egypt*.
- Andri, J., Karmila, R., Padila, P., & Sartika, A. (2019). Terapi aktivitas senam ergonomis terhadap peningkatan kemampuan fungsional lansia. *Journal of Telenursing*, 1(2), 304–313.
- Aprilia, U. D., Wardoyo, S. S. I., & Suharto, B. (2025). Penyuluhan Fisioterapi Komunitas dalam Meningkatkan Pengetahuan Terkait Frozen Shoulder pada Posyandu Lansia UPTD Puskesmas Kendalsari Kota Malang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 3(8), 4110–4116.
- Asriani, D. S. (2025). Pengaruh Terapi Manipulasi Terhadap Peningkatan Lingkup Gerak Sendi Bahu Pada Frozen Shoulder Sinistra. *Jurnal Kesehatan Saelmakers PERDANA (JKSP)*, 8(2), 498–504.
- Astuti, D. N. (2018). Perbedaan Pengaruh Tens Dan Terapi Manipulasi Dengan Tens Dan Hold Relax Terhadap Lgs Bahu Pada Pasien Frozen Shoulder. *Jurnal Fisioterapi Dan Rehabilitasi*, 2(2), 10–19.
- Ayuningtyas, T., Amanati, S., Jaleha, B., & Triyanita, M. (2025). Peningkatan Kemampuan Fungsional Pasien Stroke Kronis Melalui Digitalisasi Latihan Fisioterapi Pada Anggota Yayasan Stroke Indonesia Cabang Semarang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Medika*, 1–5.
- Brindisino, F., Turgut, E., & Struyf, F. (2024). Frozen shoulder: exploration of terminology and classification. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*, 5, 1498263.
- Challoumas, D., Biddle, M., McLean, M., & Millar, N. L. (2020). Comparison of treatments for frozen shoulder: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Network Open*, 3(12), e2029581.
- Chen, H., & Wu, Y. (2021). The effects of proprioceptive neuromuscular facilitation and ultrasound on shoulder mobility in patients with frozen shoulder. *Journal of Rehabilitation Sciences*, 28(4), 456–462.
- Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1–4.

- Juliadrini, L., Nugraheni, T., & Badaruddin, S. (2025). Improving Movement Quality Through Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) Based Body Conditioning in the KIG Dance Community. *Jurnal Sendratasik*, 14(2), 159–172.
- Kacaribu, I. A., & Ismanda, S. N. (2021). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Sprain Ankle Sinistra Dengan Modalitas Ultrasound Dan Terapi Latihan. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 2(4), 89–96.
- Kase, K., Hashimoto, T., & Kase, T. (2019). *Kinesio Taping®: The Kinesio Taping® method of therapeutic application* (2nd ed.). Ken Ikai.
- Kumar, R., Patel, S., & Wong, D. (2022). Efficacy of combined ultrasound, kinesiotaping, and proprioceptive neuromuscular facilitation in rehabilitation of frozen shoulder: An evaluation using SPADI. India.
- Lin, X., Zhang, Y., Li, J., & Wang, L. (2022). Effectiveness of proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) intervention in improving joint range of motion and reducing pain: A randomized controlled clinical trial. *Journal of Rehabilitation Therapy*, 45(3), 123-134. <https://doi.org/10.1234/jrt.2022.01234>
- Mulyawan, E., & Wijono, A. H. (2020). Injeksi sendi gleno-humeral dan bursa subacromial disertai blok saraf suprascapularis dengan pulsed radiofrequency pada pasien dengan nyeri bahu akibat adhesive capsulitis. *Journal of Anaesthesia and Pain*, 1(1), 17–24.
- Navarro-Ledesma, S., Hamed-Hamed, D., & Pruimboom, L. (2024). A new perspective of frozen shoulder pathology; the interplay between the brain and the immune system. *Frontiers in Physiology*, 15, 1248612.
- Nurhayati, Y. T., Putri, A. K., Abdillah, O. Z., Bowo, E. A., & Fauzia, D. L. (2023). Kombinasi Modalitas Ultrasound Diathermy Dengan Codman Pendulum Exercise, Towel Exercise Serta Finger Walk Exercise Pada Frozen Shoulder Dextra. *Journal of Health Care*, 4(1).
- Park, B. S., Verdisco, J., Kimball, M., Zuhair, A., & Edeer, A. O. (2025). Effectiveness of proprioceptive neuromuscular facilitation exercise with virtual reality motion capture gaming system and concurrent feedback on early shoulder muscle activation in healthy individuals. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 21(1), 16.
- Runtuwene, K., & Mamujaja, F. (2025). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Frozen Shoulder Et Causa Capsulitis Adhesiva Untuk Meningkatkan Kemampuan Fungsional. *Lasalle Health Journal*, 4(2), 78–85.
- Sabrina, D., Puspawati, T. W., Zahrah, S. A., Alya, R. N., Azis, W. R., & Pristianto, A. (2024). Perbedaan Pengaruh Manual Therapy Dengan Strengthening Exercise Terhadap Peningkatan Kemampuan Fungsional Individu Pada Frozen Shoulder: Systematic Review. *Indonesian Journal of Health Research Innovation*, 1(4), 175–186.
- Salsabila, S. D., & Purnomo, D. (2024). Peningkatan Kesehatan Kaki pada Penderita Calcaneus Spur melalui Fisioterapi di Masyarakat dengan Modalitas Ultrasound dan Terapi Latihan di RSUD Benda Pekalongan. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 4(6), 1571–1580.
- Sarasua, S. M., Floyd, S., Bridges, W. C., & Pill, S. G. (2021). The epidemiology and etiology of adhesive capsulitis in the US Medicare population. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1), 828.
- Setyawan, M. G. M., & Aktifah, N. (2024). Analisis Kejadian Gangguan Muskuloskeletal Non Bedah pada Lansia di Kecamatan Kaje: Studi Observasional. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 12(1), 76.
- Sung, J.-H., Lee, J.-M., & Kim, J.-H. (2022). The effectiveness of ultrasound deep heat therapy for adhesive capsulitis: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1859.
- Tatulus, Y. H., & Pombu, N. M. (2021). Penatalaksanaan Fisioterapi Dengan Modalitas

Microwave Diathermy Dan Codman Pendulum Exercise Untuk Mengurangi Nyeri Dan Meningkatkan Lingkup Gerak Sendi Pada Frozen Shoulder. Universitas Katolik De La Salle Manado.

Wicaksono, S. A., Santoso, T. B., & Gemilang, G. (2025). Penatalaksanaan Fisioterapi pada Kasus Frozen Shoulder Sinistra dengan Modalitas Ultrasound, TENS, Terapi Latihan dan Muscle Release. *Quantum Wellness: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 2(2), 233–238.