

Perbedaan Pengaruh *McKenzie Exercise* Dan *Ischemic Compression* Terhadap *Myofascial Pain Syndrome Upper Trapezius Muscle* Pada Pelajar SMA

Debi Loren¹, Nindha Prabaningrum²

^{1,2} Universitas Aisyiyah Yogyakarta

Email: debiloren12@gmail.com

Abstrak

Latar Belakang: Penggunaan *smartphone* yang berlebihan dikalangan pelajar SMA dengan durasi rata-rata 5-11 jam perhari menyebabkan postur tubuh yang tidak ergonomis, khususnya posisi kepala yang condong ke depan (*forward head position*). Kondisi ini memicu terbentuknya *trigger point* pada otot *upper trapezius* yang dikenal sebagai *Myofascial Pain Syndrome* (MPS). MPS dapat berdampak pada penurunan konsentrasi belajar, gangguan tidur dan penurunan prestasi akademik pelajar. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh *McKenzie Exercise* dan *Ischemic Compression* terhadap penurunan nyeri MPS *upper trapezius muscle* pada pelajar SMA. **Metode:** penelitian ini menggunakan desain quasi experimental dengan pendekatan *pre-test* dan *post-test two group design*. Jumlah sampel sebanyak 36 responden. Karakteristik responden didominasi oleh laki-laki (61,1%) dengan rentan usia 16-18 tahun dan durasi penggunaan *smartphone* terbanyak 7-9 jam per hari (50%). Intervensi diberikan sebanyak 3 kali dalam seminggu selama 1 bulan. Pengukuran nyeri menggunakan instrumen *Visual Analogue Scale* (VAS). Analisis data menggunakan uji Wilcoxon untuk menguji pengaruh dalam kelompok dan uji Mann Whitney untuk menguji perbedaan antara kelompok. **Hasil:** Hasil uji Wilcoxon pada kelompok I (*McKenzie Exercise*) menunjukkan nilai $p = 0,001$ dengan rerata penurunan nyeri sebesar $3,11 \pm 0,900$, sedangkan pada kelompok II (*Ischemic Compression*) diperoleh nilai $p = 0,001$ dengan rerata penurunan nyeri sebesar $2,39 \pm 0,698$. Kedua intervensi terbukti berpengaruh signifikan terhadap penurunan nyeri MPS *upper trapezius*. Hasil uji Mann Whitney menunjukkan nilai $p = 0,020$, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok intervensi. **Kesimpulan:** *McKenzie Exercise* terbukti lebih efektif dibandingkan *Ischemic Compression* dalam menurunkan nyeri MPS *upper trapezius muscle* pada kelompok pelajar SMA, dibuktikan dengan rerata penurunan nyeri yang lebih besar pada kelompok *McKenzie Exercise* dibandingkan kelompok *Ischemic Compression*.

Kata Kunci: *Myofascial Pain Syndrome*, *Upper Trapezius*, *McKenzie Exercise*, *Ischemic Compression*, *Visual Analogue Scale*, Pelajar SMA

Abstract

Background: Excessive smartphone use among high school students, averaging 5-11 hours per day, often results in poor ergonomic posture, particularly forward head posture. This condition can trigger the development of myofascial trigger points in the upper trapezius muscle, leading to Myofascial Pain Syndrome (MPS). MPS may negatively affect students' concentration, sleep quality, and academic performance. **Objective:** This study aimed to compare the effects of McKenzie Exercise and Ischemic Compression on pain reduction in upper trapezius Myofascial Pain Syndrome among high school students. **Method:** This study employed a quasi-experimental pretest-posttest two-group design. A total of 36 participants were enrolled. Most respondents were male (61.1%), aged 16–18 years, with the majority using smartphones for 7–9 hours per day (50%). The interventions were administered three times per week for four weeks. Pain intensity was measured using the Visual Analogue Scale (VAS). Data were analyzed using the Wilcoxon Signed-Rank Test for within-group comparisons and the Mann-Whitney U Test for between-group comparisons. **Results:** The Wilcoxon Signed-Rank Test showed a significant reduction in pain intensity in both intervention groups. The McKenzie Exercise group demonstrated a mean pain reduction of 3.11 ± 0.90 ($p = 0.001$), whereas the Ischemic Compression group showed a mean reduction of 2.39 ± 0.70 ($p = 0.001$). The Mann-Whitney U Test revealed a significant difference between the two interventions ($p = 0.020$), indicating that McKenzie Exercise produced greater pain reduction than Ischemic Compression. **Conclusion:** Both McKenzie Exercise and Ischemic Compression were effective in reducing pain associated with upper trapezius Myofascial Pain Syndrome among high school students. However, McKenzie Exercise was more effective than Ischemic Compression, as demonstrated by the greater reduction in pain intensity.

Keywords: *Myofascial Pain Syndrome*, *Upper Trapezius*, *McKenzie Exercise*, *Ischemic Compression*, *Visual Analogue Scale*, *High School Students*

1. PENDAHULUAN

Pada era teknologi saat ini, intensitas penggunaan *smartphone* meningkat pesat karena perangkat ini menjadi sarana utama dalam mengakses informasi dan berkomunikasi. Rata-rata durasi penggunaan *smartphone* mencapai sekitar 5-6 jam per hari, dan setiap kali pengguna membuka ponsel untuk membaca pesan singkat memerlukan waktu kurang lebih 8 detik (Wibisono *et al.*, 2023). Di kalangan pelajar, penggunaan *smartphone* telah menjadi bagian penting dalam kehidupan sehari-hari. Selain berfungsi sebagai sarana komunikasi dan akses informasi, perangkat ini juga dimanfaatkan untuk hiburan serta menunjang aktivitas belajar. Tingginya frekuensi penggunaan *smartphone* dapat meningkatkan risiko munculnya keluhan nyeri leher yang pada akhirnya dapat menurunkan produktivitas, terutama dalam proses belajar (Hasmar *et al.*, 2023).

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penggunaan *smartphone* terbesar keempat di dunia, setelah China, India, dan Amerika Serikat. Dengan total sekitar 160,23 juta pengguna. Meningkat pada tahun 2018 hingga 2019 dengan penambahan sekitar 92 juta pengguna baru. (Aprilia *et al.*, 2024). Kelompok remaja usia 12-18 tahun menunjukkan tingkat penetrasi penggunaan *smartphone* tertinggi mencapai 87,02 % dibandingkan kelompok usia lainnya. Leher merupakan bagian anatomi tubuh yang memiliki tulang, otot, tendon, ligamen, vaskularisasi, serta saraf yang saling berinteraksi. Kelemahan, hipotonitas, dan kurangnya latihan pada otot leher meningkatkan kerentanan terhadap cedera saat beban diterapkan dalam postur yang tidak tepat. Penggunaan *smartphone* posisi mengetik dengan leher condong kedepan (*forward head position*) dan elevasi siku menyebabkan ketegangan bahu *persisten*, sehingga otot leher mengalami stres statis berkelanjutan. Trauma otot dapat bersifat langsung maupun tidak langsung, hal tersebut menyebabkan *hiperaktivitas* otot dan ketegangan pada jaringan myofasia (Syurrahmi *et al.*, 2023).

Kondisi ini sering dikaitkan dengan munculnya *myofascial pain syndrome*, dimana posisi kepala cenderung condong ke depan sehingga garis gravitasi (*Line of Gravity*) posisi bahu cenderung maju ke depan pada bagian atas tubuh, serta posisi statis. Kelainan postur sering dikeluhkan oleh pelajar usia 15-18 tahun akibat berbagai faktor etiologis, salah satunya sikap tubuh yang tidak ergonomis yang dipertahankan dalam jangka waktu lama dan secara berulang (*repetitif*), maka dapat menimbulkan keluhan *myofascial pain syndrome* (Munaya & Prasetyo, 2023). Gejala yang muncul umumnya berupa nyeri tumpul dan kronis pada area tertentu yang dapat menjalar saat ditekan, disertai rasa kaku serta keterbatasan gerak leher. Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti penggunaan otot secara berlebihan (*overuse*), postur tubuh yang kurang tepat, kebiasaan beraktivitas dengan posisi tidak ergonomis, imobilitas, trauma atau cedera langsung pada otot, serta faktor psikologis dan gangguan pada sistem metabolik (Am *et al.*, 2025).

Prevalensi nyeri leher yang mengarah pada *myofascial pain syndrome* diperkirakan terjadi sekitar 14 hingga 71% populasi dunia, dan kondisi ini telah menyebabkan disabilitas dalam aktivitas sehari-hari dengan jumlah kasus mencapai sekitar 33,6 juta orang pada tahun 2010 (Hidayati & Wardana, 2023). Di Indonesia, prevalensi MPS berkisar antara 6-67%, dengan angka kejadian sekitar 10% dalam satu bulan dan mencapai 40% dalam satu tahun (Aktifah *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil riset kesehatan dasar (Riskesda) prevalensi nyeri leher di Indonesia mencapai 7,3% secara nasional, dengan kelompok tertinggi yaitu tingkat SMA 4,48%, diikuti SMP 3,58% dan SD 3,08% yang berisiko tinggi mengalami MPS (Padmawati & Hermawati, 2024).

Proses perkembangan otak yang belum sempurna pada remaja menyebabkan mereka sulit mengontrol kebiasaan bermain internet. Posisi kepala yang cenderung menunduk saat menggunakan *smartphone* dalam durasi panjang memberikan tekanan berlebih pada otot leher,

yang lama kelamaan dapat memicu timbulnya nyeri kronis (Wiyono *et al.*, 2024). Tingkat penggunaan *smartphone* di pulau jawa paling tinggi dibandingkan dengan wilayah lainnya di seluruh indonesia. Nyeri leher lebih banyak ditemukan pada usia 17-30 tahun, dengan 60,7% kasus pada pengguna *gadget* lebih dari 7 jam sehari. Tingginya keluhan nyeri musculoskeletal di kalangan pelajar pengguna *smartphone*, yakni sebesar 84%, dengan distribusi nyeri terbanyak pada leher 68%, punggung atas 62%, bahu kanan 52%, dan bahu kiri 46% (Nadhifah *et al.*, 2021).

Musculoskeletal Disorders (MSDs) adalah gangguan yang memengaruhi fungsi normal sistem otot dan rangka akibat paparan faktor risiko secara berulang di lingkungan kerja. Sistem ini mencakup otot, tendon, tulang, kartilago, ligamen, serta saraf. (Purwantini *et al.*, 2021). Keluhan MSDs dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko, meliputi faktor biomekanik, individu dan faktor psikososial. Faktor biomekanik mencakup beban atau gaya yang diterima tubuh, posisi kerja, lamanya durasi dan frekuensi aktivitas, serta paparan terhadap getaran. Sementara itu, faktor individu meliputi jenis kelamin, usia, lama massa kerja, indeks massa tubuh, kebiasaan berolahraga dan kebiasaan merokok (Rahmah & Herbawani, 2021).

Posisi leher yang dipertahankan secara statis dalam durasi yang lama serta meningkatnya beban kerja pada otot leher dapat menimbulkan kontraksi otot berlebihan. Kondisi ini berpotensi menyebabkan timbulnya nyeri dan *spasme* otot pada daerah leher yang dikenal sebagai *myofascial Pain Syndrome*. MPS adalah kondisi disorder yang ditandai dengan nyeri kronis pada struktur otot dan fascia, yaitu jaringan ikat yang melapisi dan menyusun otot. Ditandai dengan adanya *trigger point*, yaitu titik nyeri *hipersensitif* pada otot yang tegang atau mengeras (*taut band*). Istilah “Myo” merujuk pada otot, sedangkan “fascia” mengacu pada jaringan fascia yang mengelilingi otot-otot tersebut. Gangguan ini dapat disebabkan oleh beban otot berlebihan atau trauma, dan sering terjadi pada otot *upper trapezius* yang berfungsi mempertahankan posisi kepala terhadap gaya gravitasi (Kinasih *et al.*, 2022).

Fisioterapi memberikan layanan kesehatan kepada individu maupun kelompok dengan tujuan mengembangkan, mempertahankan, dan memulihkan fungsi serta pergerakan tubuh sepanjang siklus kehidupan. Dalam praktiknya, fisioterapi menggunakan teknik manual, latihan gerak, serta bantuan alat fisik, mekanis elektroterapi, pelatihan fungsional, dan komunikasi terapeutik (Susanti & Wahyuningrum, 2021). Penanganan terhadap *myofascial pain syndrome* dapat dilakukan melalui pemberian latihan terapeutik. Latihan terapeutik merupakan serangkaian gerakan tubuh, postur, atau aktivitas fisik yang dilaksanakan secara sistematis dan terencana dengan tujuan memperbaiki, memulihkan, serta meningkatkan fungsi fisik. Selain itu, latihan ini juga berfungsi dalam pencegahan dan pengurangan faktor risiko yang berkaitan dengan kondisi kesehatan. Salah satu bentuk latihan terapeutik adalah *McKenzie Exercise*. Nyeri leher akibat MPS menjadi penyebab utama gangguan kesehatan, gangguan tidur, mudah lelah, turunnya konsentrasi dan memahami pelajaran, sehingga menyebabkan nilai akademik menurun akibat nyeri (Am *et al.*, 2025).

McKenzie Exercise merupakan bentuk latihan yang melibatkan penguluran tulang belakang dan otot melalui rangkaian gerakan tertentu dengan jumlah repetisi yang sudah ditetapkan, latihan ini bertujuan untuk meredakan nyeri leher, meningkatkan kelenturan otot leher, mengurangi kejang otot (*spasme*), memperbaiki keterbatasan lingkup gerak sendi, serta mengembalikan posisi leher ke postur anatomi normal saat melakukan aktivitas statis maupun dinamis (Nurhidayanti *et al.*, 2021). Pemberian *McKenzie exercise* dapat memperbaiki kondisi diskus intervertebralis dan mendorong diskus kembali ke posisi normal, sehingga tekanan pada akar saraf berkurang dan pengurangan nyeri. Pengurangan nyeri biasanya dimulai dari area distal menuju proksimal, hingga akhirnya berfokus di daerah leher (Sari & Faridah, 2022)

Terdapat berbagai intervensi fisioterapi yang dapat diterapkan untuk mengatasi keluhan nyeri *myofascial syndrome* akibat ketegangan otot. *Ischemic Compression* (IC) merupakan salah satu metode terapi manual yang diterapkan untuk mengatasi nyeri leher yang disebabkan oleh MTrPs, yaitu titik-titik nyeri keras yang terdeteksi pada otot. Teknik ini melibatkan pemberian tekanan mendalam pada titik nyeri untuk meningkatkan sirkulasi darah lokal, mengurangi *spasme* otot, dan pelepasan adhesi jaringan *myofascial*. *Ischemic Compression* bisa menjadi pilihan terapi jangka pendek yang efektif untuk mengurangi nyeri *myofascial syndrome* serta meningkatkan rentang gerak dan ambang nyeri tekan (Xu *et al.*, 2023).

Kondisi tubuh agar tetap sehat, baik secara fisik maupun psikologis tidak memerlukan biaya yang besar. Kesehatan dan kebugaran dapat tetap dipelihara melalui penerapan pola hidup sehat, seperti dengan menjaga asupan makanan dan minuman, menciptakan lingkungan tempat tinggal yang bersih dan sehat, menjaga postur serta olahraga yang rutin. Dalam hal ini, kesehatan dipandang sebagai salah satu faktor utama yang menentukan kualitas hidup. Oleh karena itu, penerapan hidup sehat perlu dibiasakan sejak dini agar kehidupan yang sehat dan produktif dapat diwujudkan.

Nyeri leher dapat diatasi melalui penerapan latihan terapeutik, yaitu metode yang dilakukan dengan serangkaian gerakan tubuh, postur, dan aktivitas fisik yang dirancang secara terstruktur dan sistematis. Melalui terapi ini, pemulihan, penyembuhan, serta peningkatan fungsi tubuh dapat dicapai. Di samping itu, berbagai faktor juga bisa dikurangi atau dihilangkan melalui latihan tersebut (Olani *et al.*, 2023).

Berdasarkan studi pendahuluan jumlah data siswa di SMA 1 Seyegan tercatat sebesar 969 siswa dan data siswa di MAN 1 Sleman tercatat sebesar 662 siswa di MAN 1 Sleman, dengan melakukan wawancara ke 10 siswa dari kelas XI didapatkan bahwa 70 % siswa MAN 1 Sleman mengalami nyeri MPS dibandingkan dengan siswa SMA 1 Seyegan hanya sebanyak 40%, yang disebabkan oleh lamanya durasi penggunaan *smartphone*, postur tubuh yang buruk, seperti posisi penggunaan *smartphone* dengan kepala yang condong kedepan atau posisi layar terlalu rendah/tinggi, posisi membaca buku yang terlalu membungkuk, beban ransel yang terlalu berat, dan kurangnya aktivitas fisik. berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Perbedaan Pengaruh *McKenzie Exercise* dan *Ischemic Compression* terhadap *Myofascial Pain Syndrome Upper Trapezius Muscle* pada Pelajar SMA”.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara *Mckenzie Exercise* dan *Ischemic Compression* dalam menurunkan *Myofascia Pain Syndrome Upper Trapezius Muscle* pada pelajar SMA.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan desain penelitian *quasi-eskperimental* dengan pendekatan *pre test* dan *post test with two group design*. Desain ini digunakan untuk menilai dan membandingkan pengaruh dua jenis latihan terhadap penurunan nyeri *myofascial syndrome upper trapezius muscle*. Berupa *Mckenzie exercise* dan *Ischemic compression*. Dalam desain ini melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok 1 diberikan intervensi *McKenzie Exercise* dan kelompok 2 diberikan intervensi *Ischemic Compression*. Instrumen yang digunakan dalam pengukuran *pre test* dan *post test* adalah *Visual Analogue Scale* (VAS). Sebelum intervensi, kedua kelompok diberikan *pre test* untuk mengukur kondisi awal, kemudian melakukan *post test* untuk mengetahui perubahan kondisi setelah intervensi diberikan.

Penentuan populasi penelitian ini dilakukan dengan cara memberikan kuesioner skrining kepada 40 siswa MAN 1 Sleman. Pengambilan sampel pada penelitian ini

menggunakan teknik *porposive sampling*. Berdasarkan hasil perhitungan rumus Federer didapatkan jumlah sampel minimal sebesar 32 siswa. Untuk mengantisipasi data yang tidak memenuhi syarat, peneliti menambah sampel menjadi 36 siswa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pelaksanaan penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Poltekkes Kemenkes Yogyakarta dengan nomor No. DP.04.03/e-KEPK.1/202/2026. Pelaksanaan penelitian telah dilakukan sesuai dengan prinsip-prinsip etika penelitian, yang meliputi perlindungan hak subjek penelitian, menjaga kerahasiaan data responden, serta pemberian *informed consent* sebagai bentuk persetujuan mengikuti penelitian. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 30 Maret – 30 April 2026 pada pukul 13.00 – 14.00 WIB bertempat di MAN 1 Sleman yang berlokasi di Jl. Pramuka, Besi, Sidoarum, Kec. Godean, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Seluruh subjek penelitian mengikuti prosedur secara penuh tanpa ada yang mengundurkan diri di tengah proses penelitian, sehingga tidak terdapat data yang hilang akibat drop out. Adapun hasil dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Kelompok Usia

Usia	Kelompok I (<i>McKenzie Exercise</i>)		Kelompok II (<i>Ischemic Compression</i>)	
	Frekuensi (n)	Presentase (%)	Frekuensi (n)	Persentase (%)
16 Tahun	4	22,2%	6	33,3%
17 Tahun	12	66,7%	11	61,1%
18 Tahun	2	11,1%	1	5,6%
Jumlah	18	100%	18	100%

Berdasarkan hasil analisis distribusi usia responden, diketahui bahwa pada kelompok *McKenzie Exercise* responden terbanyak berada pada usia 17 tahun yaitu sebanyak 12 orang (66,7%). Pada kelompok *Ischemic Compression*, responden terbanyak juga berada pada usia 17 tahun yaitu sebanyak 11 orang (61,1%). Distribusi usia menunjukkan bahwa responden terbanyak berada pada usia 17 tahun sebanyak 23 orang (63,9%). Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa mayoritas responden dalam penelitian ini berada pada usia 17 tahun.

Tabel 2. Karakteristik Nilai Nyeri Berdasarkan Kelompok Usia

Kelompok Usia		Nilai Sebelum Latihan	Nilai Sesudah Latihan
16 Tahun	<i>Mean</i>	4,80	2,60
	N	10	10
	Std. Deviasi	1,033	0,843
17 Tahun	<i>Mean</i>	5,48	2,52
	N	23	23
	Std. Deviasi	0,947	0,994
18 Tahun	<i>Mean</i>	5,00	2,00
	N	3	3
	Std. Deviasi	1.000	1.000
Total	<i>Mean</i>	5,25	2,50
	N	36	36
	Std. Deviasi	0,996	0,941

Berdasarkan kelompok usia, rata-rata nilai nyeri sebelum intervensi pada usia 16 tahun sebesar 4,80 dan menurun menjadi 2,60 setelah intervensi. Pada usia 17 tahun, rata-rata nilai nyeri sebelum intervensi sebesar 5,48 dan menurun menjadi 2,52 setelah intervensi. Sementara itu, pada usia 18 tahun rata-rata nilai VAS sebelum intervensi sebesar 5,00 dan menurun menjadi 2,00 setelah intervensi. Secara umum, seluruh kelompok usia menunjukkan penurunan nilai nyeri MPS setelah diberikan intervensi.

Tabel 3. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi (n)	Presentase (%)
Laki-laki	22	61,1
Perempuan	14	38,9
Total	36	100,0

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa sebagian besar responden dalam penelitian ini berjenis kelamin laki-laki sebanyak 22 orang (61,1%), sedangkan responden perempuan berjenis kelamin perempuan sebanyak 14 orang (38,9%)

Tabel 4. Karakteristik Nilai Nyeri Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin		Nilai Latihan Sebelum	Nilai latihan Sesudah
Laki - laki	Mean	5,23	2,41
	N	22	22
	Std. Deviasi	1,110	0,959
Perempuan	Mean	5,29	2,64
	N	14	14
	Std. Deviasi	0,825	0,929
Total	Mean	5,25	2,50
	N	36	36
	Std. Deviasi	0,996	1,941

Berdasarkan analisis menurut jenis kelamin, rata-rata nilai nyeri sebelum intervensi pada responden laki-laki sebesar 5,23 dan menurun menjadi 2,41 setelah diberikan intervensi. Sementara ini, responden perempuan memiliki rata-rata nilai nyeri sebelum intervensi sebesar 5,29 dan menurun menjadi 2,64 setelah diberikan intervensi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa responden perempuan cenderung lebih sensitif terhadap nyeri dibandingkan laki-laki. Kedua jenis kelamin mengalami penurunan nyeri dengan rata-rata nilai yang berbeda setelah diberikan intervensi.

Tabel 5. Karakteristik Responden Berdasarkan Lama Durasi Penggunaan Hp

Lama Penggunaan Hp	Durasi	Frekuensi (n)	Presentase (%)
1-4 Jam		0	0
5-6 Jam		8	22,2
7-9 Jam		18	50,0
10-11 Jam		10	27,8
Total		36	100.0

Berdasarkan tabel 5 didapatkan responden dalam penelitian ini dengan lama penggunaan *smartphone* tertinggi ada di 7-9 jam sebanyak 18 orang (50,0%). Dengan demikian, mayoritas responden dalam penelitian ini menggunakan *smartphone* selama 7-9 jam perhari.

Tabel 6. Karakteristik Nilai Nyeri Berdasarkan Lama Durasi Penggunaan Hp

Lama Penggunaan Hp	Durasi	Nilai Sebelum Latihan	Nilai Sesudah latihan
5-6 Jam	Mean	5,13	2,50
	N	8	8
	Std. Deviasi	0,641	0,756
7-9 Jam	Mean	5,00	2,11
	N	18	18
	Std. Deviasi	0,767	0,832
10-11 Jam	Mean	5,80	3,20
	N	10	10
	Std. Deviasi	1,398	0,919
Total	Mean	5,25	2,50
	N	36	36
	Std. Deviasi	0,996	1,941

Berdasarkan analisis menurut lama durasi penggunaan *smartphone*, rata-rata nilai VAS sebelum intervensi pada responden dengan durasi 5-6 jam sebesar 5,13 dan menurun menjadi 2,50 setelah diberikan intervensi. Pada responden dengan durasi penggunaan 7-9 jam, rata-rata nilai nyeri sebelum intervensi sebesar 5,00 dan menurun menjadi 2,11 setelah diberikan intervensi. Sementara itu, responden dengan durasi penggunaan 10-11 jam memiliki rata-rata nilai sebelum intervensi sebesar 5,80 dan menurun menjadi 3,20 setelah diberikan intervensi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh kelompok durasi penggunaan *smartphone* mengalami penurunan nilai nyeri MPS setelah diberikan intervensi.

Tabel 7. Karakteristik Responden Berdasarkan Kelompok Intervensi

Kelompok Intervensi	Frekuensi (n)	Presentase (%)
ME	18	50,0
IC	18	50,0
Total	36	100,0

Berdasarkan tabel 7 distribusi responden menunjukkan bahwa kelompok *McKenzie Exercise* dan kelompok *Ischemic Compression* masing-masing memiliki jumlah anggota yang sama, yaitu sebanyak 18 responden (50,0%). Dengan total keseluruhan mencapai 36 subjek, hasil ini menandakan bahwa proporsi ukuran sampel pada kedua kelompok intervensi berada dalam kondisi yang seimbang.

Tabel 8. Analisis Deskriptif pengukuran nyeri pada kelompok ME

Kelompok I (Mckenzie Exercise)	Minimum	Maximum	Mean	St. Deviasi
Pre Test VAS	4	7	5,11	1,023
Post Test VAS	1	4	2,00	0,840
Delta	2	5	3,11	0,900

Berdasarkan hasil statistik deskriptif pada kelompok *McKenzie Exercise* (ME), tingkat nyeri MPS sebelum diberikan intervensi (*pre-test*) menunjukkan nilai rata-rata (*mean*) sebesar 5,11 dengan nilai minimum 4, nilai maksimum 7, dan standar deviasi 1,023. Setelah diberikan intervensi ME, nilai *post-test* nyeri menunjukkan penurunan tingkat nyeri dengan nilai rata-rata menjadi 2,00, nilai minimum 1, nilai maksimum 4, dan standar deviasi 0,840. Selisih penurunan nilai nyeri (*delta*) pada kelompok ini memiliki nilai rata-rata sebesar 3,11 dengan nilai minimum 2,00, nilai maksimum 5,00, dan standar deviasi 0,900. Hasil ini menunjukkan bahwa adanya penurunan nyeri *Myofascial Pain Syndrome* pada pelajar SMA setelah diberikan intervensi.

Tabel 9. Analisis Deskriptif Pengukuran Nyeri pada Kelompok IC

Kelompok II (<i>Ischemic Compression</i>)	Minimum	Maximum	Mean	St. Deviasi
Pre Test VAS	4	7	5,39	0,979
Post Test VAS	2	4	3,00	0,767
Delta	1	3	2,38	0,697

Hasil statistik deskriptif pada kelompok *Ischemic Compression* (IC) menunjukkan bahwa nilai rata-rata tingkat nyeri sebelum intervensi *pre-test* adalah sebesar 5,39 dengan nilai minimum 4, nilai maksimum 7, dan standar deviasi 0,979. Setelah diberikan intervensi IC, tingkat nyeri *post-test* nyeri mengalami penurunan dengan rata-rata sebesar 3,00, nilai minimum 2, nilai maksimum 4, dan standar deviasi 0,767. Nilai selisih penurunan nyeri (*delta*) pada kelompok ini sebesar 2,38 dengan nilai minimum 1,00, nilai maksimum 3,00, dan standar deviasi 0,697. Hal ini menunjukkan bahwa adanya penurunan nyeri *Myofascial Pain Syndrome* pada pelajar SMA setelah diberikan intervensi.

Tabel 10. Hasil Uji Normalitas

	Kelompok Intervensi	<i>Shapiro-Wilk Test</i>		Sig
		<i>Statistic</i>	df	
<i>Pre-test</i>	ME	0,862	18	0,013
	IC	0,874	18	0,021
<i>Post-test</i>	ME	0,848	18	0,008
	IC	0,818	18	0,003
Selisih <i>Pre-Post</i>	ME	0,818	18	0,003
	IC	0,764	18	<,001

Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan metode Shapiro-Wilk Test, dikarenakan ukuran sampel pada masing-masing kelompok berjumlah kurang dari 50 responden ($n = 18$). Berdasarkan tabel test of normality, hasil pengujian pada variabel tingkat nyeri MPS sebelum intervensi *pre-test* menunjukkan nilai signifikan sebesar 0,013 untuk kelompok *McKenzie Exercise* dan 0,021 untuk kelompok *Ischemic Compression*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai $p < 0,05$ yang berarti data *pre-test* pada kedua kelompok memiliki sebaran data yang tidak berdistribusi normal. Selanjutnya, pada pengukuran setelah intervensi *post-test*, diperoleh nilai signifikan sebesar 0,008 pada kelompok *McKenzie Exercise* dan 0,003 pada kelompok *Ischemic Compression*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai $p < 0,05$ yang berarti data pada kedua kelompok memiliki sebaran data yang tidak berdistribusi normal.

Hasil uji normalitas terhadap selisih nilai *pre-post* nyeri menunjukkan hasil signifikansi sebesar 0,003 pada kelompok *McKenzie Exercise* dan $< 0,001$ pada kelompok *Ischemic*

Compression dimana keduanya memiliki nilai ($P < 0,05$) yang berarti memiliki data yang tidak berdistribusi normal. Berdasarkan hasil seluruh data penelitian tersebut tidak berdistribusi normal, maka analisis data dapat menggunakan uji statistik non-parametrik, yaitu uji Wilcoxon Signed Rank Test untuk menganalisis pengaruh sebelum dan sesudah intervensi, serta uji Mann-Whitney U Test untuk menganalisis perbedaan efektivitas antara kedua kelompok intervensi.

Tabel 11. Hasil Uji Homogen

	<i>Leven's Test</i> Nilai p
Pre Test	0,973
Post Test	1,000

Hasil uji homogenitas pada data *pre-test* nyeri menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,973 ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa varians data *pre-test* antara kelompok *McKenzie Exercise* dan *Ischemic Copression* bersifat homogen, sehingga kedua kelompok memiliki kondisi awal yang setara sebelum diberikan perlakuan intervensi. Hasil uji homogenitas pada data *pos-test* nyeri menunjukkan nilai signifikansi sebesar 1,000 ($p > 0,05$), sehingga data pada *post-test* antara kelompok ME dan IC bersifat homogen. Berdasarkan hasil tersebut, data antara kedua kelompok bersifat homogen.

Uji hipotesis I dilakukan untuk mengetahui pengaruh *McKenzie Exercise* terhadap penurunan nyeri *Myofascial Pain Syndrome Upper Trapezius Muscle* pada pelajar SMA. Berdasarkan hasil uji normalitas data yang di hasilkan pada penelitian tidak berdistribusi normal, sehingga uji hipotesis II menggunakan uji Wilcoxon Signed Rank Test

Tabel 12. Hasil Uji Hipotesis I

Sampel	n	Mean $\pm$ SD	p
Kelompok I	18	3,11 $\pm$ 0,900	0,001

Berdasarkan hasil uji statistik wilcoxon signed rank test pada kelompok ini, diperoleh nilai rata-rata selisih nilai nyeri MPS sebelum dan sesudah intervensi *McKenzie Exercise* sebesar 3,11 yang menunjukkan terdapat penurunan nyeri pada MPS dengan nilai standar deviasi 0,900 dan diperoleh nilai signifikansi $< 0,001$, yang berarti lebih kecil dari ($p < 0,05$), maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian, *McKenzie Exercise* berpengaruh terdapat penurunan nyeri *Myofascial Pain Syndrome Upper Trapezius Muscle* pada pelajar SMA.

Uji hipotesis II dilakukan untuk mengetahui pengaruh *Ischemic Compression* terhadap penurunan nyeri *Myofascial Pain Syndrome Upper Trapezius Muscle* pada pelajar SMA. Berdasarkan hasil uji normalitas data yang di hasilkan pada penelitian tidak berdistribusi normal, sehingga uji hipotesis II menggunakan uji Wilcoxon Signed Rank Test

Tabel 13. Hasil Uji Hipotesis II

Sampel	n	Mean $\pm$ SD	p
Kelompok II	18	2,39 $\pm$ 0,698	0,001

Berdasarkan hasil uji wilcoxon signed rank test pada kelompok ini, diperoleh nilai rata-rata selisih nilai nyeri MPS sebelum dan sesudah intervensi *Ischemic Compression* sebesar 2,39 yang menunjukkan bahwa terdapat penurunan nyeri pada MPS dengan nilai standar deviasi 0,698 dan diperoleh nilai signifikansi $< 0,001$, yang berarti lebih kecil dari ($p < 0,05$), maka H_0

ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian, *Ischemic Compression* berpengaruh terhadap penurunan nyeri *Myofascial Pain Syndrome Upper Trapezius Muscle* pada pelajar SMA.

Uji hipotesis III dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pengaruh antara *McKenzie Exercise* dan *Ischemic Compression* terhadap penurunan nyeri *Myofascial Pain Syndrome Upper Trapezius*. Berdasarkan hasil uji normalitas, data penelitian dinyatakan berdistribusi tidak normal sehingga analisis pengujian hipotesis III beralih menggunakan uji non-parametrik Mann-Whitney U Test.

Tabel 14. Hasil Uji Hipotesis III

Sampel	n	Mean	p
Kelompok I	18	3,11	
Kelompok II	18	2,39	0,020

Berdasarkan hasil uji statistik, diperoleh nilai (*mean*) pada kelompok *McKenzie Exercise* sebesar 3,11 sedangkan pada kelompok *Ischemic Compression* diperoleh nilai (*mean*) sebesar 2,39, dengan nilai signifikansi sebesar $p = 0,020$ ($p < 0,05$), maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara kedua kelompok intervensi, di mana intervensi *McKenzie Exercise* terbukti memiliki efektivitas lebih tinggi dibandingkan dengan intervensi *Ischemic Compression* dalam menurunkan nyeri *Myofascial Pain Syndrome Upper Trapezius Muscle* pada pelajar SMA.

Pembahasan

Karakteristik Subjek Penelitian

Usia

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa seluruh kelompok usia mengalami penurunan nyeri MPS setelah mendapatkan intervensi. Kelompok usia 17 tahun menunjukkan rata-rata penurunan nilai *post-test* nyeri lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok usia 16 dan 18 tahun. Di usia remaja pertengahan hingga remaja akhir, yaitu rentan usia 14 - 21 tahun, individu mulai mengalami perkembangan cara berpikir yang lebih logis, memiliki rasa ingin tahu yang tinggi, dan cenderung ingin mencoba hal-hal baru. Di fase ini kontrol implus belum berkembang dengan baik sehingga remaja lebih rentan terhadap perilaku sedentari di depan layar.

Di tahap ini, banyak masalah kesehatan yang sering muncul akibat kurangnya perhatian remaja terhadap kondisi kesehatan mereka, terutama yang berkaitan dengan gaya hidup sehari-hari. Salah satu faktor yang mempengaruhi kesehatan remaja ada penggunaan *smartphone* yang kurang tepat atau berlebihan. Remaja usia 15-18 tahun, terutama sekolah menengah atas, cenderung memiliki aktivitas belajar yang tinggi, penggunaan *smartphone* dan komputer dalam waktu yang lama, dan sering kali memiliki kebiasaan duduk yang kurang baik saat belajar (Simamora & Ningsih, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh (Yustianti & Pusparini, 2019) menunjukkan bahwa remaja yang berusia dibawah 17 tahun lebih sering mengalami kejadian nyeri MPS. Hal ini terjadi karena semua siswa memiliki akses terhadap *smartphone* baik di sekolah maupun di rumah, sehingga penggunaan *smartphone* dalam waktu yang lama sudah menjadi bagian dari aktivitas sehari-hari. Penggunaan ini meliputi mengerjakan tugas sekolah, bermain *game*, serta mengakses internet untuk kebutuhan sosial.

Secara biomekanik, posisi leher yang selalu dalam keadaan fleksi akan meningkatkan beban pada tulang servikal dan jaringan lunak di sekitar leher. Semakin besar sudut fleksi leher, maka semakin besar tekanan yang di terima oleh otot. Kondisi ini menyebabkan *spasme*,

ketegangan otot dan penurunan sirkulasi darah sehingga menyebabkan terbentuknya *trigger poin* dan nyeri myofascial pada otot *upper trapezius* (Triyulianti, 2022).

Peneliti berpendapat bahwa perbedaan penurunan nyeri antara kelompok usia dalam penelitian ini tidak terlepas dari intensitas penggunaan *smartphone* dan kondisi jaringan otot masing-masing kelompok. Usia 17 tahun menunjukkan penurunan nyeri paling signifikan, hal di sebabkan oleh tingginya paparan aktivitas layar pada usia tersebut, di mana keseharian mereka banyak diisi dengan penggunaan *smartphone* untuk belajar, mengakses media sosial, hingga hiburan dalam durasi panjang. Jaringan otot pada usia ini masih cukup elastis untuk merespons intervensi secara lebih optimal. Selain itu, remaja pada usia ini umumnya sudah mampu mengenali keluhan pada tubuhnya sendiri, sehingga lebih kooperatif selama proses intervensi berlangsung.

Jenis Kelamin

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, jumlah responden dalam penelitian ini didominasi oleh laki-laki dibandingkan perempuan. Yang menunjukkan bahwa laki-laki cenderung memiliki intensitas penggunaan *smartphone* lebih tinggi dibandingkan perempuan. Penelitian oleh (Saputra & Suwanti, 2023) menjelaskan bahwa laki-laki lebih cenderung menggunakan *smartphone* untuk aktivitas seperti browsing, bermain *game*, dan menikmati konten hiburan, berbeda dengan laki-laki, perempuan lebih banyak memanfaatkan *smartphone* untuk keperluan sosial, seperti berkirim pesan dan berinteraksi melalui platform media sosial.

Kelompok perempuan menunjukkan tingkat nyeri sedikit lebih tinggi dibandingkan kelompok laki-laki. Secara fisiologis perempuan cenderung memiliki sensitivitas nyeri yang lebih tinggi. Perbedaan tersebut berkaitan dengan faktor hormonal pada perempuan, terutama hormon estrogen dalam memengaruhi sistem nosiseptif tubuh. Perubahan kadar estrogen yang tidak tetap pada perempuan dapat mempengaruhi ambang nyeri sehingga perempuan cenderung lebih sensitif terhadap rangsangan dibandingkan laki-laki (Chen *et al.*, 2021).

Perempuan rentan mengalami gangguan musculoskeletal karena kemampuan otot perempuan dominan lebih rendah dibandingkan dengan laki-laki, dapat dilihat dari segi fisiologi kemampuan otot pada perempuan sekitar 60% lebih kecil dari kemampuan otot laki-laki. Oleh karena itu daya tahan otot laki-laki lebih besar dibandingkan dengan perempuan, terutama pada otot lengan, tungkai, dan punggung. Selain itu, dari segi komposisi massa otot laki-laki lebih besar dibandingkan dengan massa otot perempuan (Kinasih *et al.*, 2022).

Peneliti berpendapat bahwa meskipun jumlah responden laki-laki lebih dominan dalam penelitian ini tidak secara langsung mengindikasikan bahwa laki-laki lebih mudah mengalami nyeri MPS. Nyeri awal yang tercatat lebih tinggi pada perempuan memperkuat bahwa sensitivitas nyeri tidak ditentukan oleh frekuensi penggunaan *smartphone*, melainkan juga oleh kondisi fisiologis, terutama pengaruh hormonal. Dalam keseharian, perempuan cenderung lebih sering menggunakan *smartphone* untuk aktivitas komunikasi dan media sosial membutuhkan perhatian visual intens dalam durasi panjang. Massa dan daya tahan otot laki-laki yang lebih relatif lebih besar berperan dalam mengurangi dampak beban mekanik akibat penggunaan *smartphone*.

Lama Durasi Penggunaan Smartphone

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa durasi penggunaan *smartphone* berhubungan dengan tingkat nyeri pada sindrom nyeri myofascial. Semakin lama durasi penggunaan *smartphone*, maka tingkat nyeri MPS cenderung lebih tinggi. Penggunaan *smartphone* dalam waktu yang lama menyebabkan posisi leher cenderung fleksi secara terus-menerus, sehingga otot *upper trapezius* bekerja secara statis dalam waktu yang lama. Kontraksi otot yang

berlangsung terus menerus dapat menyebabkan *spasme* otot, penurunan sirkulasi darah, menumpuknya sisa-sisa metabolisme, dan munculnya *trigger point* yang dapat menyebabkan terjadinya MPS (Saputri *et al.*, 2023).

Sejalan dengan penelitian (Aktifah *et al.*, 2021) menjelaskan bahwa melakukan aktivitas dengan posisi yang sama selama lebih dari 5 jam per hari disertai postur tubuh yang tidak ergonomis juga dapat menyebabkan nyeri leher akibat peningkatan beban berlebih pada otot, kondisi ini memicu kerusakan jaringan otot dan terbentuknya *trigger point* yang merupakan salah satu faktor utaman penyebab terjadinya sindrom nyeri myofascial.

Penggunaan *smartphone* yang berlebihan dapat menyebabkan *forward head posture*, yaitu keadaan dimana kepala lebih condong ke depan, sehingga dapat meningkatkan beban mekanik pada otot *upper trapezius*. FHP lebih sering ditemukan pada pengguna *smartphone* dibandingkan pengguna komputer karena ukuran layar *smartphone* yang lebih kecil membuat pengguna sering melihat ke bawah dengan posisi tubuh lebih membungkuk dibandingkan saat menggunakan komputer (Suciati *et al.*, 2022).

Selain itu, penelitian oleh (Sohn *et al.*, 2021) menjelaskan bahwa penggunaan *smartphone* dengan postur yang tidak ergonomis dapat meningkatkan risiko terjadinya gangguan musculoskeletal pada daerah leher dan bahu karena posisi statis yang di pertahankan dalam waktu lama. Penggunaan *smartphone* yang berlebih juga berkaitan dengan penurunan prestasi akademik, kecemasan, depresi, serta kualiatid tidur yang buruk.

Peneliti berpendapat bahwa durasi penggunaan *smartphone* merupakan faktor risiko yang relevan dalam kejadian MPS pada remaja. Kondisi ini semakin diperparah oleh kebiasaan sehari-hari seperti menggunakan *smartphone* sambil berbaring, duduk tanpa sandaran atau menopang perangkat dengan satu tangan dalam posisi yang tidak ergonomis, yang mana tangan kanan lebih dominan digunakan dibandingkan tangan kiri. menekuk leher saat belajar dan bermain *game* tanpa diselingi istirahat dan peregangan. Oleh karena itu, pemberian intervensi seperti *McKenzie Exercise* dan *Ischemic Compression* perlu dilakukan sejak dini sebagai upaya upaya penanganan nyeri MPS pada remaja

Nyeri

Myofascial Pain Syndrome (MPS) merupakan kondisi nyeri musculoskeletal yang ditandai dengan adanya *trigger point* pada otot, yaitu area hiperiritable dalam taut band yang menimbulkan nyeri lokal maupun *referred pain*. Mekanisme terbentuknya *trigger point* berkaitan erat dengan kontraksi otot yang berlangsung terus-menerus dalam waktu lama tanpa relaksasi yang cukup, sehingga menyebabkan peningkatan kebutuhan oksigen dan nutrisi yang memadai akibat penurunan sirkulasi darah di area tersebut. Akibat iskemia lokal, terjadi akumulasi sisa metabolisme seperti asam laktat dan substansi algogenik lainnya yang merangsang nosiseptor di jaringan otot (Prayogo *et al.*, 2024).

Rangsangan berulang pada nosiseptor memicu sensitisasi perifer, di mana ambang nyeri di area tersebut menjadi lebih rendah dari normal. Pada kondisi yang berlanjut, sesitisasi dapat merambat ke tingkat sentral sehingga persepsi nyeri semakin meluas. Otot *upper trapezius* termasuk yang paling rentan mengalami proses ini karena fungsinya sebagai otot postural yang kerap menanggung beban statis berkepanjangan, terutama akibat posisi leher fleksi yang dipertahankan dalam waktu lama seperti saat menggunakan *smartphone* (Triyulianti, 2022).

Uji Analisis

Uji Hipotesis I

Berdasarkan hasil penelitian, pemberian *McKenzie Exercise* terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan nyeri MPS *Upper Trapezius Muscle* pada pelajar

SMA. Gerakan ekstensi yang dilakukan berulang memicu *reciprocal inhibition* sehingga *spasme* dan ketegangan otot berkurang, sekaligus berfungsi sebagai koreksi mekanis terhadap kebiasaan posisi leher fleksi saat menggunakan *smartphone*. Selain itu, gerakan *stretching* yang dilakukan ikut merangsang pelepasan endorfin dan serotonin yang menekan hantaran implus nyeri, sehingga efek penurunan nyeri yang dirasakan bersifat menyeluruh.

McKenzie Exercise merupakan metode latihan yang dirancang agar pasien dapat melakukannya secara mandiri dan berulang sesuai dengan dosis yang telah ditentukan. Metode ini menekankan gerakan ekstensi yang dikombinasikan dengan latihan peningkatan ROM, teknik manipulasi, serta edukasi kepada pasien (Kim *et al.*, 2018). Tujuan utama latihan ini adalah memperbaiki postur, meningkatkan mobilitas sendi, mengurangi *spasme* otot, serta menurunkan tekanan mekanik pada jaringan di area servikal.

Gerakan ekstensi servikal yang dilakukan secara berulang terbukti mampu memanjangkan jaringan lunak yang mengalami pemendekan, sehingga fleksibilitas dan kemampuan gerak meningkat. Selain itu, repetisi gerakan yang teratur juga berperan dalam membantu mengembalikan *cervical alignment*, mengurangi kekakuan sendi intervertebral akibat *spasme* otot, serta memperbaiki postur secara keseluruhan. Perubahan tersebut berpengaruh terhadap penurunan ketegangan otot sehingga intensitas nyeri dapat berkurang (Oskar *et al.*, 2024).

Di sisi lain, *McKenzie Exercise* juga menghasilkan efek biomekanis pada otot beserta jaringan ikat disekitarnya. Efek ini berperan penting dalam meningkatkan elastisitas jaringan sekaligus mengurangi ketegangan akibat penggunaan otot yang berlebihan. Selain itu, latihan ini mampu memberikan efek relaksasi pasca kontraksi maksimal, sehingga menghasilkan mekanisme inhibisi yang dapat mengurangi ketegangan dan *spasme* pada otot (Nazariah *et al.*, 2024).

Ketika reseptor otot mendapatkan stimulasi, tubuh secara otomatis merespon melalui mekanisme *reciprocal inhibition*, yaitu suatu proses di mana otot antagonis mengalami relaksasi, sementara ketegangan otot agonis ikut berkurang. Hal tersebut menjadi dasar mengapa setelah dilakukan kontraksi maksimal, *spasme* otot berangsur mereda dan rasa nyeri ikut berkurang. Selain itu gerakan *stretching* dalam *McKenzie* juga berperan terhadap penurunan nyeri melalui pelepasan senyawa-senyawa seperti enkefalin, endorfin, serotonin, dan adrenalin untuk menghambat hantaran implus nyeri (Jaleha *et al.*, 2020).

Uji Hipotesis II

Berdasarkan hasil penelitian, pemberian *Ischemic Compression* terbukti mampu menurunkan nyeri *Myofascial Pain Ssyndrome Upper Trapezius Muscle* di kalangan pelajar SMA. Hal ini menunjukkan bahwa *Ischemic Compression* terjadi melalui siklus tekanan dan penekanan yang memicu reactive hyperemia, sehingga suplai oksigen meningkat dan zat algogenik di jaringan otot ikut di bersihkan dan mampu memberikan efek terapeutik terhadap *trigger point* aktif pada otot *upper trapezius*, yang menjadi salah satu penyebab utama munculnya nyeri pada MPS.

Ischemic Compression bekerja dengan memberikan tekana mekanis secara bertahap pada area *trigger point*, kemudian melepaskannya kembali. Mekanisme ini bertujuan meningkatkan metabolisme jaringan otot sekaligus mengatasi kondisi iskemia dan hipoksia, menekan penumpukan zat inflamasi, serta menstabilkan stress oksidatif. *Trigger point* dalam kondisi laten tetap mampu membuat serabut saraf menjadi lebih sensitif dari kondisi normal. Sehingga memunculkan hiperalgesia, allodynia, dan nyeri menjalar. Nyeri tersebut kemudian diteruskan dari saraf sensorik lokal ke neuron dorsal horn hingga ke otak, dan memicu terjadinya sensitisasi sentral (Lu *et al.*, 2022).

Tekanan yang diberikan akan menghambat aliran darah sementara (*ischemia*), lalu setelah tekanan dilepaskan, tubuh merespon dengan meningkatkan aliran darah secara reaktif (*reactive hyperemia*). Proses ini akhirnya memperbaiki suplai oksigen dan nutrisi ke jaringan serta membantu membersihkan zat sisa metabolisme yang menjadi penyebab nyeri. Selain itu, teknik ini juga bekerja melalui mekanisme inhibisi nyeri di tingkat spinal, yang berkontribusi pada penurunan sensitivitas nyeri, allodinia, dan hiperalgesia (Prayogo *et al.*, 2024).

Sejalan dengan hasil penelitian (Xu *et al.*, 2023) yang menyatakan bahwa *Ischemic Compression* efektif dalam menurunkan intensitas nyeri, dan meningkatkan *pressure pain threshold* pada kondisi nyeri leher yang berkaitan dengan MPS. Dengan demikian, *Ischemic Compression* merupakan intervensi yang efektif menurunkan nyeri MPS melalui mekanisme inaktivasi *trigger point*, peningkatan sirkulasi darah, pengurangan ketegangan otot, dan penurunan sensitivitas nyeri.

Uji Hipotesis III

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *Mckenzie Exercise* lebih unggul dalam menurunkan nyeri MPS *Upper Trapezius Muscle* dibandingkan *Ischemic Compression*. Keunggulan ini berkaitan dengan prinsip latihan yang tidak hanya bertujuan mengurangi nyeri, tetapi juga memperbaiki kelainan postur, meningkatkan fleksibilitas jaringan, memperkuat otot dan memicu respon neurokimiaawi penurunan nyeri yang menjadi faktor pemicu munculnya keluhan MPS.

Sejalan oleh penelitian (Jaleha *et al.*, 2020) bahwa peningkatan kekuatan otot servikal dapat dicapai melalui *Mckenzie Exercise* karena latihan ini melibatkan gerakan aktif yang dilakukan secara berulang. Pengulangan gerakan memicu kontraksi otot yang konsisten, sehingga semakin banyak unit motorik yang ikut teraktivasi. Hasilnya, kekuatan dan daya tahan otot leher ikut meningkat. Berkurangnya ketegangan otot juga berdampak terhadap pada sirkulasi darah yang semakin lancar, sehingga suplai oksigen dan nutrisi ke jaringan menjadi lebih optimal. Kondisi ini membantu mengurangi penumpukan sisa zat metabolisme pemicu *trigger point*, sehingga intensitas dapat nyeri berkurang.

Temuan ini didukung oleh (Afifa *et al.*, 2022) yang menyatakan bahwa *Mckenzie Exercise* mampu menurunkan nyeri MPS *upper trapezius muscle*. Latihan ini dinilai efektif karena mampu memperbaiki postur servikal, mengurangi ketegangan otot, serta meningkatkan fleksibilitas jaringan yang memendek akibat terlalu lama mempertahankan posisi statis.

Berbeda halnya dengan *Ischemic Compression* yang lebih berfokus pada penanganan lokal, yaitu memberikan tekanan langsung pada area *trigger point* untuk mengurangi sensitivitas nyeri dan memperbaiki sirkulasi darah setempat. Meski efektif untuk perbaikan secara lokal, intervensi ini tidak secara langsung mengatasi gangguan postur maupun pola gerak yang menjadi faktor penyebab terjadinya MPS (Xu *et al.*, 2023).

Penelitian oleh (Bagheri *et al.*, 2022) menunjukkan bahwa nyeri pada MPS cenderung menetap atau tidak mengalami perbaikan secara maksimal tanpa adanya intervensi pada kelompok kontrol. Sebaliknya pada kelompok yang diberikan terapi, perbaikan kondisi jaringan otot dan penurunan faktor-faktor pemicu nyeri terjadi lebih signifikan. Oleh karena itu, *Mckenzie Exercise* dinilai lebih efektif secara keseluruhan dalam menurunkan nyeri dibandingkan *Ischemic Compression* karena tidak hanya memberikan efek pereda nyeri, tetapi juga memperbaiki gangguan postural, biomekanik, dan fungsi gerak yang menjadi faktor dalam terjadi MPS.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai perbedaan pengaruh *McKenzie Exercise* dan *Ischemic Compression* terhadap penurunan nyeri *Myofascial Pain Syndrome Upper Trapezius Muscle* pada pelajar SMA, maka dapat disimpulkan bahwa

- 1) Pemberian *McKenzie Exercise* terbukti efektif dalam menurunkan nyeri MPS otot *upper trapezius*. Hal ini ditunjukkan oleh adanya penurunan intensitas nyeri setelah responden mengikuti latihan yang telah diberikan
- 2) Pemberian *Ischemic Compression* menunjukkan hasil yang baik terhadap penurunan nyeri MPS otot *upper trapezius*, setelah mendapatkan intervensi, responden mengalami penurunan tingkat nyeri dibandingkan sebelum terapi diberikan
- 3) Terdapat perbedaan pengaruh antara *McKenzie Exercise* dan *Ischemic Compression* terhadap penurunan nyeri MPS otot *upper trapezius*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *McKenzie Exercise* memberikan penurunan nyeri yang lebih besar dibandingkan *Ischemic Compression*, sehingga intervensi ini dinilai lebih efektif dalam mengurangi nyeri MPS otot *upper trapezius* pada pelajar SMA.

Dengan demikian, penelitian ini berhasil menjawab tujuan dan hipotesis penelitian yang telah ditetapkan, bahwa kedua intervensi efektif dalam menurunkan nyeri MPS, namun *McKenzie Exercise* memberikan pengaruh yang lebih besar dibandingkan *Ischemic Compression* dalam menurunkan nyeri MPS *Upper Trapezius Muscle*.

5. DAFTAR PUSTAKA

- A. Rahman, A. S., Muis, M., & Thamrin, Y. (2021). Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Nyeri Leher Pada Karyawan Pt. Angkasa Pura. *Hasanuddin Journal of Public Health*, 2(3), 15. <https://doi.org/10.30597/hjph.v2i3.13683>
- Afifa, N. A. L., Rahmanto, S., & Yuliadarwati, N. M. (2022). Pengaruh Kombinasi Relaksasi Otot Progresif Dan Mckenzie Neck Exercise Terhadap Intensitas Nyeri Kasus Myofascial Pain Syndrome Otot Upper Trapezius Pada Mahasiswa. *Jurnal Keperawatan Dan Fisioterapi*, 5(1), 8. <https://doi.org/10.35451/jkf.v5i1.1217>
- Aktifah, N., Sabita, R., & Sunyiwar, A. S. (2021). Pengaruh Kombinasi Ischemic Compression Dan Stretching Pada Myofascial Pain Syndrome Otot Upper Trapezius. *FISIO MU: Physiotherapy Evidences*, 2(1), 1–6. <https://doi.org/10.23917/fisiomu.v2i1.12911>
- Am, H., Syurshmi, Ls, W., & F, N. (2025). Perbedaan Pengaruh Ischemic Compression dengan Static Stretching pada Myofascial Pain Syndrome Muscle Upper Trapezius di SMP Negeri 3. *Jurnal Kesehatan Amanah*, 9(2), 10.
- Andreani, L., & Bhakti, W. K. (2023). Validitas Skala Ukur Nyeri Visual Analog and Numerik Ranting Scales (Vanrs) Terhadap Penilaian Nyeri. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 5(2), 7. <https://doi.org/10.35971/jjhsr.v5i2.19140>
- Anwar, K., Arshad, H., Taj, S., Khalid, M., Ghafoor Sajjad, A., & Malik, R. (2021). Effects of Neuromuscular Reeducation with Ischemic Compression on Myofascial Trigger Points in Patients with Neck Pain- a Randomized Controlled Trial. *Pakistan Journal of Medical and Health Sciences*, 15(12), 6. <https://doi.org/10.53350/pjmhs2115123673>
- Aprilia, B., Jusuf, M. I., & Antu, M. S. (2024). Hubungan Durasi Penggunaan Smartphone Dengan Kejadian Neck Pain (Nyeri Leher) Pada Mahasiswa Baru Jurusan Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Gorontalo. *Medic Nutricia Jurnal Ilmu Kesehatan*, 13(3), 15. <https://doi.org/10.5455/mnj.v1i2.644xa>
- Ayed, H. Ben, Yaich, S., Trigui, M., Hmida, M. Ben, Jemaa, M. Ben, Ammar, A., Jedidi, J., Karray, R., Feki, H., Mejdoub, Y., Kassis, M., & Damak, J. (2019). *Prevalence, Risk*

Factors and Outcomes of Neck, Shoulders and Low-Back Pain in Secondary-School Children. 19(1), 1–9.

- Ayu, D., Nasution, A. K., Mardiyah, A., Chairunisa, C., Derina, D., Riyani, D., Nasution, D. A., Syahfitri, H., Alponika, P., Basyar, R. N., Pangestuty, S., Zanjabila, S., & Sumayyah, S. (2022). Resiko Postur Kerja Terhadap Keluhan Nyeri Leher Pada Polisi Di Polresta Lubuk Pakam. *PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(2), 8. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v6i2.4709>
- Baeumler, P., Hupe, K., & Irnich, D. (2023). Proposal of a diagnostic algorithm for myofascial trigger points based on a multiple correspondence analysis of cross - sectional data. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12891-023-06129-y>
- Bagaswara, D. G., Antari, N. K. A. J., Widnyana, M., & Wibawa, A. (2021). Pengaruh Durasi Kerja Terhadap Disabilitas Leher Pada Sopir Taksi Online Di Denpasar. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 9(2), 6. <https://doi.org/10.24843/mifi.2021.v09.i02.p11>
- Bagheri, R., Delkhoush, T. C., Mirmohammadkhani, M., Farokhi, Z. S., & Bakhshi, S. (2022). Comparison of Dry Needling and Inhibitory Kinesio Taping in Treatment of Myofascial Pain Syndrome of the Upper Trapezius Muscle : A Randomized Controlled Trial. *Journal of Chiropractic Medicine*, 21(1), 9. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2022.01.003>
- Batool, S. A., Shakil-ul-Rehman, S., Tariq, Z., & Ikram, M. (2023). Effects of fasciatherapy versus fascial manipulation on pain, range of motion and function in patients with chronic neck pain. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 24(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12891-023-06769-0>
- Chakravarthi, K. K., Nelluri, V., Sugavasi, R., & Reghunadhan, D. (2025). *Anatomical Study and Clinical Significance of Atlanto - occipital and Atlantoaxial Assimilation Anomaly in Asian Population. 24(5), 5.* <https://doi.org/10.4103/aam.aam>
- Chen, Q., Zhang, W., Sadana, N., & Chen, X. (2021). *Estrogen receptors in pain modulation : cellular signaling. 12(22), 1–10.*
- Erina, Kesoema, T. A., Julianti, H. P., & Handoyo, R. (2023). *Comparison of McKenzie and Isometric Exercises on Neck Functions of Computer Users with Forward Head Posture. 12(2), 12.*
- Firmansyah, L. A., Fariz, A., Kasimbara, R. P., & Fau, Y. D. (2023). Pengaruh Pemberian Ischemic Compression Technique Terhadap Penurunan Nyeri Myofascial Trigger Point Syndrome Otot Upper Trapezius Pada Pegawai Manajerial RS UMM. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 8(1), 7.
- Ginting, C., Agustin, L., & Vera, Y. (2024). Perbedaan Pengaruh Pemberian Static Stretching Dan Contract Relax Stretching Terhadap Nyeri Leher Pada Klinik Fisioterapi Sehat Bersama Di Medan. *Journal of Andalas Medica*, 2(4), 7.
- Habibi, R., & Manurung, A. G. R. (2023). SLR Systematic Literature Review: Metode Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Human Performance Technology. *Journal of Applied Computer Science and Technology*, 4(2), 8. <https://doi.org/10.52158/jacost.v4i2.511>
- Hasmar, W., Faridah, & Sari, I. P. (2023). Edukasi Auto Streching pada Kasus Nyeri Leher pada Siswa SMP Nurul Ilmi Kota Jambi. *Jurnal Abdimas Kesehatan (JAK)*, 5(2), 7. <https://doi.org/10.36565/jak.v5i2.527>
- Hendrawan, A., & Lestari, N. (2017). Pijat Es Dan Penguluran Metode Fasilitasi Propioceptif Neuromuskular Dalam Mengurangi Derajat Nyeri Pada Nyeri Punggung Bawah Miogenik Ice. *Jurnal Kesehatan Al-Irsyad (JKA)*, X(1), 6.
- Hidayati, N. P. nur, & Wardana, A. P. (2023). Myofascial Pain Syndrome Of The Upper Trapezius Muscle: Different Effects Of Myofascial Release And Stretching On Pain.

- Jurnal Keperawatan Dan Fisioterapi (Jkf)*, 5(2), 8. <https://doi.org/10.35451/jkf.v5i2.1576>
- Jaleha, B., Adiatmika, I. P. G., Sugijanto, Muliarta, I. M., Tirtayasa, K., & Dinata, I. M. K. (2020). Mckenzie Neck Exercise Lebih Baik Dalam Menurunkan Disabilitas Leher Daripada Dynamic Neck Exercise Pada Penjahit Dengan Myofascial Pain Syndrome Otot Upper Trapezius Muscle. *Sport and Fitness Journal*, 8(2), 7.
- Jehaman, I., Berasa, S. M., Berampu, S., Siahaan, T., & Zannah, M. (2020). Pengaruh Pemberian Ischemic Compression Dan Contract Relax Stretching Terhadap Intensitas Nyeri Myofascial Trigger Point Syndrome Ototupper Trapezius. *Jurnal Kesehatan Dan Fisioterapi*, 2(2), 9.
- Jehaman, I., Suparno, Tantangan, R., & Harahap, F. R. (2022). *Pengaruh Mc Kenzie Exercise Dan Neck Stabilization Exercise Terhadap Neck Pain Pada Penjahit Pakaian*. 4(2), 8. <https://doi.org/10.35451/jkf.v4i2.967>
- Kim, J., Kim, S., Shim, J., Kim, H. K., Moon, S., Lee, N., Lee, M., Jin, E., & Choi, E. (2018). Effects of McKenzie exercise , Kinesio taping , and myofascial release on the forward head posture. *The Journal of Physical Therapy Science*, 30(8), 5.
- Kinasih, K. K., Rahmanto, S., & Rahmawati, N. A. (2022). The Effect Of Combination Of Progressive Muscle Relaxation And Mckenzie Neck Exercise On Functional Ability In The Case Of Myofascial Pain Syndrome Muscle Upper Trapezius On Students. *Jurnal Keperawatan Dan Fisioterapi (Jkf)*, 5(1), 10. <https://doi.org/10.35451/jkf.v5i1.1216>
- Lu, W., Li, J., Tian, Y., & Lu, X. (2022). Effect of ischemic compression on myofascial pain syndrome : a systematic review and meta - analysis. *Chiropractic & Manual Therapies*, 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12998-022-00441-5>
- Lubis, Z. I., Faramida, N. H., & Multazam, A. (2023). *The Difference Between the Effects of the McKenzie Neck Exercise and Contract-Relax Stretching on Neck Function of Onion Peelers with Myofascial Pain Syndrome*. 1, 10. <https://doi.org/10.18502/kme.v3i3.13485>
- Marpaung, A. P., Gurning, C. I., & Siagian, L. O. (2023). Hubungan Lingkar Pinggang Dan Indeks Massa Tubuh Dengan Derajat Nyeri Penderita Low Back Pain Berdasarkan Visual Analog Scale Pada Lansia Di Puskesmas Helvetia. *Majalah Ilmiah METHODA*, 13(3), 9. <https://doi.org/10.46880/methoda.vol13no3.pp323-331>
- Maulidya, L., & Kurniawidjaja, L. M. (2024). Keluhan Nyeri di Bagian Tengkuik Leher pada Pekerja Perkantoran: A Systematic Review. *Preventif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 14(3), 665–679. <https://doi.org/10.22487/preventif.v14i3.986>
- Mehdikhani, R., Olyaei, G. R., Hadian, M. R., Moghaddam, S. T., & Shadmehr, A. (2022). Assessment of Upper Trapezius Muscle Fatigue in Subclinical Myofascial Pain Syndrome Participants Versus Healthy Control by JASA Method. *Journal of Medical Research and Surgery*, 3(4), 7. <https://doi.org/10.52916/jmrs224085>
- Money, S. (2017). Pathophysiology of Trigger Points in Myofascial Pain Syndrome Pathophysiology of Trigger Points in Myofascial Pain Syndrome. *Journal of Pain & Palliative Care Pharmacotherapy*, 3. <https://doi.org/10.1080/15360288.2017.1298688>
- Munaya, A. K., & Prasetyo, E. B. (2023). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kondisi Myofascial Syndrome Upper Trapezius Dengan Modalitas Infra Red (IR), Ultrasound (US), Myofascial Release Technique Dan Contract Relax Stretching Di RSUD Dr. Soeselo Slawi. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 37(2), 8.
- Nadhifah, N., Udijono, A., Wurjanto, M. A., & Saraswati, L. D. (2021). Gambaran Kejadian Nyeri Leher Pada Pengguna Smartphone (Studi Di Pulau Jawa 2020). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(4), 7.
- Nazariah, D. A. N., Susilo, T., & Sulaiman. (2024). Perbedaan Pemberian Mc Kenzie Neck Exercise Dan Neck Cailliet Exercise Terhadap Nyeri Akibat Myofascial Pain Syndrome

- Di DRDA Beauty Clinic. *Jurnal Pahlawan Kesehatan*, 1(2), 2–7. <https://publikasi.abidan.org/index.php/jpk/article/view/782>
- Nurhidayanti, O., Hartati, E., & Handayani, P. A. (2021). Pengaruh Mckenzie Cervical Exercise terhadap Nyeri Leher Pekerja Home Industry Tahu. *Holistic Nursing and Health Science*, 4(1), 34–43. <https://doi.org/10.14710/hnhs.4.1.2021.34-43>
- Olani, F., Hasta, A. H., & Mariyana, D. (2023). Penyuluhan Mc Kenzie Cervical Exercise Untuk Mengurangi Neck Pain Pada Pegawai Poli Kia Puskesmas Singosari. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin*, 6(3), 8. <https://doi.org/10.36341/jpm.v6i3.3179>
- Oskar, R., Wahyuddin, Priatna, H., & Nugraha, F. (2024). Perbedaan Efek Neck Exercise Dan Mckenzie Exercise Terhadap Nyeri Pada Kasus Neck Pain Akibat Aktivitas Dengan Komputer. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi (JIF)*, 7(2), 7.
- Overmann, L., Schleip, R., Anheyer, D., & Michalak, J. (2024). Effectiveness of myofascial release for adults with chronic neck pain: a meta-analysis. *Physiotherapy (United Kingdom)*, 123, 13. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2023.12.002>
- Padmawati, H. S., & Hermawati. (2024). Hubungan Durasi Penggunaan Gadget Dengan Kejadian Neck Pain Pada Siswa Sma Negeri 1 Polokarto. *Indonesian Journal of Public Health*, 2(4), 10.
- Pamarta, R. D., Setiorini, A., Maulana, M., & Utama, W. T. (2025). *Faktor Risiko Nyeri Leher Non Spesifik*. 14(10), 6.
- Permatasari, L. D., & Santosa, S. B. (2021). Pengaruh Review Konsumen, Kualitas Pelayanan, Dan Promosi Penjualan Terhadap Minat Pembelian Ulang Melalui Kepuasan Konsumen Sebagai Variabel Intervening (Studi Pada Konsumen Marketplace Shopee di Kota Semarang). *Diponegoro Journal of Management*, 10(4), 1–6. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/dbr>
- Prabowo, A., Wardono, S. H., & Nugraha, N. A. (2023). Efektivitas Akupunktur Pada Titik Ahsi Point dan Teknik Myofascia Akupunktur Terhadap Penurunan Skala Nyeri Myofascial Trigger Point Syndrome di Medika Akupunktur Bojonegoro. *Indonesian Journal of Acupuntur*, 1(1), 10.
- Pratama, A. D. (2021). Efektivitas Friction Massage Terhadap Mengurangi Nyeri Pada Kasus Myofascial Trigger Point Syndrome Otot Upper Trapezius. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi*, 4(01), 2–7. <https://doi.org/10.36341/jif.v4i01.1732>
- Prayogo, D., Sadu, B., Wicaksono, U., Deswita Angelina, D., Gede Eka, I., & Prasana, J. (2024). Implementation Of Ischemic Compression Technique And Myofascial Release Technique In Reducing Disability In Myofascial Pain Syndrome Upper Trapezius Muscle. *E-Journal SEAN Institute*, 15(3), 12. <https://doi.org/10.54209/eduhealth.v15i03>
- Purwantini, D., Mariana, F. N., & Ruslani, A. P. K. (2021). Efektifitas Latihan Stretching Terhadap Penurunan Nyeri Akibat Musculoskeletal Disorder (MSDs) Di Tempat Kerja. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 6(2), 147–150. <https://doi.org/10.30651/jkm.v6i2.7854>
- Rahmah, S., & Herbawani, C. K. (2021). Faktor Resiko Penyebab Keluhan MSDs Pada Pekerja : Tinjauan Literatur. *PREPOTIF : Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(1), 1–14.
- Rahmanto, S., Yuliadarwati, N. M., Kusumawardana, R., & Rosadi, R. (2021). Analisa Risiko Terjadinya Keluhan Myofascial Pain Syndrome terhadap Otot Upper Trapezius pada Pegawai Puskesmas Kendalsari – Kota Malang. *Physiotherapy Health Science*, 3(1), 4.
- Rahmasari, F. (2021). Efektivitas Myofascial Release Terhadap Penurunan Nyeri Pada Kasus Myofascial Syndrome : Narrative Review Penurunan Nyeri Pada Kasus Myofascial Syndrome : Narrative Review. *Naskah Publikasi*, 11.
- Rahmawati, D. P., & Setiyawati, D. (2023). Aplikasi Transcutaneous Electrical Nerve

- Stimulation Dan Mckenzie Cervical Exercise Pada Kosndisi Neck Pain. *UNNESCO (UNAIC National Conference)*, 1(1), 7.
- Ridha, N. (2020). Proses Penelitian, Masalah, Variabel Dan Paradigma Penelitian. *Jurnal Hikmah*, 14(1), 9. <https://doi.org/10.1111/cgf.13898>
- Rikomah, S. E., Novia, D., & Rahma, S. (2018). Gambaran Penggunaan Antibiotik Pada Pasien Pediatri Infeksi Saluran Pernapasan Akut (Ispa) Di Klinik Sint. Carolus Bengkulu. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 4(1), 8. <https://doi.org/10.51352/jim.v4i1.134>
- Saddiqa, A., Fatima, S. N., Ashfaq, K., Raza, S. M. A., & Noor, A. (2025). Association of Text Neck Syndrome with Upper Trapezius Trigger Points Among Adults : A Cross-Sectional Survey. *Journal of Health, Wellness and Community Research*, 3(15), 6.
- Safitri, W., & Astuti, H. P. (2017). Pengaruh senam hipertensi terhadap Gondangrejo. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 6.
- Salsabila, H., Handayani, D., & Heriyanto, R. (2022). Analisis Kepatuhan Wajib Pajak Orang Pribadi Berdasarkan Gender, Jenis Pekerjaan Dan Tingkat Pendidikan. *EKOBIS : Jurnal Ilmu Manajemen Dan Akuntansi*, 17(2), 16. <https://doi.org/10.36596/ekobis.v12i1.1066>
- Saputra, A. K., & Suwanti. (2023). Apakah Penggunaan Smartphone Berkaitan Dengan Motivasi Belajar Anak ? *Jurnal Keperawatan Berbudaya Sehat*, 1(2), 7.
- Saputri, J., Prayogo, D., Imus, W., & Gunawati, F. (2023). *The relationship of gadget use to the level of upper trapezius muscle pain with complaints of myofascial pain syndrome*. 10(6), 5.
- Sara, S., Mutia, S. A., & Fadlina, A. (2024). Pengaruh Relaksasi Otot Progresif Terhadap Kemampuan Fungsional Leher Pada Kasus Myofascial Pain Syndrome Otot Upper Trapezius. *Occupational Medicine*, 1(4), 6.
- Saraswati, P. A. S., Thanaya, S. A. P., & Vittala, G. (2024). *The Effectiveness of Myofascial Release Technique and Self Exercise in Reducing Pain & Disability in Elderly with Myofascial Pain Syndrome*. 9(1), 8.
- Sari, I. P., & Faridah. (2022). Edukasi Mc.Kenzie Cervical Exercise terhadap Nyeri Leher pada Pembatik di Seberang Kota Jambi. *Seminar Kesehatan Nasional*, 1, 6. <https://prosiding.stikba.ac.id/>
- Savitri, S. N. M., Zuhri, S., & Setiawan. (2025). *Pengaruh Dry Needling Terhadap Penurunan Nyeri Pada Myofascial Trigger Point Syndrome Otot Upper Trapezius*. 3(3), 10.
- Simamora, R. S., & Ningsih, S. (2020). *Hubungan Lama Penggunaan Smartphone Dengan Kejadian Neck Pain Pada Remaja Di Madrasah Aliyah Negeri 3 Karawang Tahun 2020*. 2(2), 9.
- Sohn, S. Y., Rees, P., Wildridge, B., Kalk, N. J., & Carter, B. (2021). *Prevalence of problematic smartphone usage and associated mental health outcomes amongst children and young people : a systematic review , meta-analysis and GRADE of the evidence*. 2019, 1–10.
- Som, P. ., & Latiman, J. . (2017). *Embryology , Variations , and Innervations of the Human*. 7(3), 28.
- Stella, Sekeon, S. A. S., & Tumboimbela, M. J. (2021). *Diagnosis And Treatment Of Myofascial Pain Syndrome*. 4(1), 1–12.
- Subhaktiyasa, P. G. (2024). Menentukan Populasi dan Sampel : Pendekatan Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(4), 11.
- Suciati, T., Septadina, I. S., Wardiansah, Adnindya, M. R., Azzahra, D., & Sinaga, M. (2022). Penggunaan Smartphone terhadap Kejadian Forward Head Posture dan Hand Pain pada Mahasiswa FK Unsri. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 9(3), 8. <https://doi.org/10.32539/JKK.V9I3.17558>
- Susanti, N., & Wahyuningrum, P. (2021). *Penyuluhan Dan Penanganan Fisioterapi Pada*

- Osteoarthritis Bilateral Menggunakan Intervensi Isometric Exercise Di Komunitas Keluarga Desa Pasekaran Batang Nur*. 2(2), 10.
- Syurrahmi, S., Luberto, P., Anisah, C. P., & Rahmah, A. (2023). The Effect of Myofascial Release on Pain Levels in the Condition of Myofascial Pain Syndrome in the Upper Trapezius Muscle in Students of Stikes Kesdam IV / Diponegoro Semarang. *International Journal of Medicine and Health*, 2(3), 10.
- Tedla, J. S., & Sangadala, D. R. (2019). Proprioceptive neuromuscular facilitation techniques in adhesive capsulitis : a systematic review and meta-analysis. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions*, 19(4), 10.
- Then, Z., & Biakto, K. T. (2020). *Pendekatan Diagnostik Nyeri Leher*. 47(7), 7.
- Triyulianti, S. (2022). Pengaruh Neuromuscular Taping Dan Contract Relax Stretching Pada Kondisi Myofascial Pain Syndrome Otot Upper Trapezius Terhadap Penurunan Nyeri Leher. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi*, 5(2), 5.
- Wibisono, I., Purnomo, D., & Amanati, S. (2023). Pengaruh Durasi Penggunaan Smartphone Di Kalangan Pelajar Terhadap Frekuensi Nyeri Leher KALANGAN PELAJAR TERHADAP FREKUENSI NYERI LEHER. *Jurnal Fisioterapi Terapan Indonesia*, 2(1), 7. <https://doi.org/10.7454/jfti.v2i1.1045>
- Widodo, A., Salam, M. E., Oktavia, N., Jamilah, N., Falah, N., Afrelia, K., & Gunawan, A. (2022). *Edukasi Dan Penanganan Fisioterapi Untuk Mengurangi Keluhan Neck Pain pada Karyawan rumah Makan Pangeran Kota Jambi*. 1(4), 8.
- Wiyono, H., Ronaldo, F., & Dewi, C. R. (2024). Hubungan Internet Addiction Dengan Nyeri Leher Pada Remaja Di Sma Negeri 3 Palangka Raya. *Jurnal Keperawatan Wiyata*, 5(1), 10.
- Wulandari, C., & Efendi, D. (2021). Pengaruh Profitabilitas terhadap Nilai Perusahaan Dengan CSR Sebagai Variabel Moderasi. *Jurnal Neraca Peradaban*, 1(2), 15.
- Xu, A., Huang, Q., Rong, J., Wu, X., Deng, M., & Ji, L. (2023a). Effectiveness of ischemic compression on myofascial trigger points in relieving neck pain: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 36(4), 783–798. <https://doi.org/10.3233/BMR-220045>
- Xu, A., Huang, Q., Rong, J., Wu, X., Deng, M., & Ji, L. (2023b). Effectiveness of ischemic compression on myofascial trigger points in relieving neck pain: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 36(4), 16. <https://doi.org/10.3233/BMR-220045>
- Yustianti, Y. T., & Pusparini. (2019). Hubungan intensitas pemakaian gawai dengan neck pain pada usia 15-20 tahun. *Jurnal Biomedika Dan Kesehatan*, 2(2), 6. <https://doi.org/10.18051/JBiomedKes.2019.v2.71-76>
- Zannah, M., Septian, R., Siahaan, T., Jehaman, I., & Bintang, S. S. (2020). Pengaruh Pemberian Ischemic Compression Dan Stretching Untuk Mengurangi Nyeri Myofascial Trigger Point Otot Upper Trapezius Pada Pegawai Klaim Bpjs Di Rumah Sakit Grandmed Lubuk Pakam Tahun 2020. *Jurnal Keperawatan Dan Fisioterapi (Jkf)*, 3(1), 27–35. <https://doi.org/10.35451/jkf.v3i1.492>