

**Efektivitas Mckenzie Neck Exercise (MNE) Dalam Menurunkan Intensitas Nyeri Pada Kejadian Neck Pain : Systematic Literature Review**

**The Effectiveness of McKenzie Neck Exercise (MNE) in Reducing Pain Intensity in Cases of Neck Pain: A Systematic Literature Review**

**Syarif Maulana<sup>1</sup>, Silvia Mawarti Perdana<sup>1</sup>, David Kusmawan<sup>1</sup>, Herwansyah<sup>1</sup>, Usi Lanita<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Jambi

Korespondensi Penulis: maulanasyarif700@gmail.com

**ABSTRACT**

Neck pain is commonly experienced by workers due to poor and repetitive working posture. McKenzie Neck Exercise is an effective method to reduce such pain. This study aims to determine the effectiveness of McKenzie Neck Exercise in reducing neck pain among workers. The method used is a Systematic Literature Review with a PRISMA approach, utilizing data sources from 2015 to 2025 obtained from Google Scholar, Garuda, ScienceDirect, and PubMed, with article quality assessed using the Joanna Briggs Institute (JBI) guidelines. A total of 14 articles that met the inclusion criteria were analyzed. The results showed that McKenzie Neck Exercise consistently demonstrated a significant reduction in neck pain intensity among workers across various sectors. This effectiveness was confirmed through measurement instruments such as VAS, NRS, and NDI, with an average pain reduction of 42.2% and statistical significance ( $p < 0.05$ ) in nearly all studies, both in single-group and intervention comparison designs. The highest effectiveness was found in the productive age group (25–55 years), along with positive responses among elderly participants when the exercise was adjusted. McKenzie Neck Exercise has been proven effective in reducing neck pain among workers and is recommended as part of promotive and preventive strategies in the workplace to prevent musculoskeletal disorders caused by static and repetitive workloads.

**Keywords :** *McKenzie Neck Exercise, Neck Pain, Workers, Systematic Literature Review*

**ABSTRAK**

Nyeri leher sering dialami pekerja akibat postur kerja yang buruk dan berulang. *McKenzie Neck Exercise* merupakan latihan yang efektif untuk mengurangi nyeri tersebut. penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas *McKenzie Neck Exercise* dalam menurunkan nyeri leher pada pekerja. Metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* dengan pendekatan PRISMA dengan sumber data dari tahun 2015–2025 dari *Google Scholar, Garuda, ScienceDirect, dan PubMed*, yang dinilai kualitasnya menggunakan pedoman *Joanna Briggs Institute* (JBI). Sebanyak 14 artikel memenuhi kriteria inklusi dianalisis. Hasil penelitian menyatakan *McKenzie Neck Exercise* secara konsisten menunjukkan penurunan signifikan intensitas nyeri leher pada pekerja dari berbagai sektor. Efektivitas ini dibuktikan melalui instrumen VAS, NRS, dan NDI dengan rerata penurunan nyeri mencapai 42,2% dan signifikansi statistik ( $p < 0,05$ ) pada hampir seluruh studi, baik pada kelompok tunggal maupun perbandingan antar intervensi. Efektivitas tertinggi ditemukan pada kelompok usia produktif (25–55 tahun), serta respons positif pada lansia dengan penyesuaian latihan. *McKenzie Neck Exercise* terbukti efektif dalam menurunkan nyeri leher pada pekerja dan direkomendasikan sebagai bagian dari strategi promotif dan preventif di lingkungan kerja untuk mencegah gangguan muskuloskeletal akibat beban kerja yang bersifat statis dan repetitif.

**Kata Kunci:** *McKenzie Neck Exercise, Nyeri Leher, Pekerja, Systematic Literature Review*

## PENDAHULUAN

Gangguan muskuloskeletal adalah salah satu masalah kesehatan yang muncul akibat penerapan ergonomi yang kurang tepat. Gangguan ini memengaruhi otot, saraf, pembuluh darah, ligamen, dan tendon (Nuryaningtyas & Martiana, 2020). Dewi (2020) menemukan bahwa gangguan muskuloskeletal dapat terjadi akibat bekerja dengan postur tubuh yang tidak tepat dan melakukan tugas yang berulang dengan jangka waktu yang lama. Salah satu keluhan pada MSDs yang paling umum terjadi pada pekerja, terutama orang dewasa, adalah nyeri otot di bagian leher, yang dapat menyebabkan gangguan dalam melakukan aktivitas sehari-hari sehingga memungkinkan menurunkan kualitas hidup. Nyeri leher dapat menyerang semua kalangan dari remaja, dewasa hingga lansia. Sekitar 16,6% populasi dewasa melaporkan ketidaknyamanan di leher setiap tahun, bahkan ada sekitar 0,6% yang berpotensi menyebabkan nyeri leher yang berat, insiden nyeri leher semakin meningkat dengan seiring bertambahnya usia (Cahyono, 2023). Selain itu, Buku Ajar Nyeri oleh Perhimpunan Nyeri Indonesia (2017) menyebut bahwa insiden nyeri leher meningkat signifikan pada populasi dewasa dan mencapai 10% pada usia di atas 50 tahun.

Prevalensi nyeri leher pada remaja berusia 20-35 tahun mencapai sekitar 66% (Situmorang et al., 2020). Nyeri leher non-specific biasanya bisa disebut sebagai *mechanical neck pain* atau nyeri leher sederhana. Menurut WHO, prevalensi nyeri leher antara tahun 2008 hingga 2017 mencapai 426.000 kasus. Menurut Global Burden of Disease (GBD) 2023, sekitar 7,5% dari total beban penyakit global disebabkan oleh MSDs dan sekitar 20-30% populasi dunia melaporkan mengalami nyeri leher secara periodik. Angka ini mencakup berbagai sektor pekerjaan, mulai dari sektor formal hingga sektor non formal. Keluhan nyeri leher menunjukkan variasi yang menarik berdasarkan kelompok

usia, sekitar 5% pada usia 25-31 tahun, 13% pada usia 32-38 tahun, 25% pada usia 39-45 tahun, 20% pada usia 46-52 tahun, 20% untuk 53-59 tahun, dan 6% pada usia 60-66 tahun (6). Data yang dikumpulkan dari tahun 1990-2017 menunjukkan bahwa prevalensi titik kasus nyeri leher di Indonesia berkisar antara 2700 dan 3000 kasus per 100.000 orang. Data yang sama juga menunjukkan bahwa lama hidup dengan disabilitas terstandarisasi yang disebabkan oleh nyeri leher berkisar antara 200 hingga 300 tahun di masyarakat Indonesia (Safiri et al., 2020).

Berdasarkan data terbaru dari *Global Burden of Disease* (GBD) 2021 yang dirilis tahun 2024, tingkat prevalensi nyeri leher secara global mencapai sekitar 2.450 kasus per 100.000 penduduk, dengan angka insidensi sebesar 519 kasus per 100.000 jiwa, dan nilai *Years Lived with Disability* (YLD) mencapai 242 per 100.000 penduduk. Temuan ini mengindikasikan bahwa nyeri leher tetap menjadi salah satu penyebab utama disabilitas global dan tidak menunjukkan tren penurunan signifikan sejak 1990. Secara khusus, wilayah Asia Tenggara termasuk Indonesia memiliki angka beban disabilitas akibat nyeri leher yang tinggi, yaitu sekitar 416 YLD per 100.000 penduduk (Wu et al., 2024). Data nasional Indonesia yang tersedia dari GBD 2019 memperkuat hal ini, dengan angka insidensi mencapai 965 kasus per 100.000 penduduk, hal ini dibuktikan dengan data yang menyatakan bahwa Indonesia menempati peringkat kedua tertinggi untuk insidensi usia terstandarisasi nyeri leher di tahun tersebut (Li et al., 2023).

Mengingat tingginya beban nyeri leher di kalangan pekerja, dibutuhkan intervensi yang efektif, mudah diterapkan, dan berbasis bukti ilmiah untuk mengatasi masalah ini. Salah satu metode yang banyak dikaji adalah *McKenzie Neck Exercise* (MNE). MNE adalah latihan berupa penguluran spine dan otot yang dilakukan sepanjang

gerakan latihan dengan repetisi yang telah ditentukan untuk mengurangi kekakuan (*stiffnes*) pada *intervertebralis joints* yang diakibatkan oleh spasme otot, dan memberikan efek muscle elongation, mengembalikan *aligment* leher yang normal, memperbaiki postur yang salah saat beraktivitas baik statis maupun dinamis (Jaleha et al., 2020). Pada umumnya, *Mckenzie Neck Exercise* (MNE) telah menjadi subjek penelitian yang lebih banyak dibandingkan dengan *Neck Calliet Exercise* (NCE) dan *Dynamic Neck Exercise* (DNE). Dalam konteks penanganan nyeri leher, MNE menawarkan pendekatan yang terstruktur dan telah diterima sebagai bagian dari terapi fisik yang efektif untuk mengurangi nyeri leher dan meningkatkan mobilitas. Meskipun NCE dan DNE juga dapat memberikan manfaat dalam mengelola nyeri leher, pendekatan ini mungkin belum menerima tingkat perhatian dan penelitian yang sebanding dengan MNE. Hal ini dapat disebabkan oleh relatifnya pendekatan yang lebih baru atau kurangnya dukungan ilmiah yang luas untuk metode tersebut (Wong et al., 2020).

Penelitian lapangan terkait topik ini telah banyak dilakukan. Namun, penelitian dengan menggunakan metode *systematic literature review* pada topik terkait belum banyak dilakukan. Maka, penelitian menggunakan metode *systematic literature review* ini dilakukan dengan tujuan untuk merangkum banyaknya studi penelitian yang telah dilakukan sebelumnya guna mengetahui adanya pengaruh intervensi *Mckenzie Neck Exercise* dalam menurunkan intensitas nyeri leher pada pekerja.

## **METODE**

Jenis penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah *systematic literature review* untuk menemukan, mengevaluasi, dan meringkas temuan penelitian kemudian disimpulkan dari

tinjauan sebelumnya yang dilakukan peneliti berdasarkan data, isi atau pembahasan dalam jurnal yang dipilih. *Google scholar*, *ScienceDirect*, *PubMed*, *Garuda* sebagai indeks penelitian ilmiah nasional dan internasional digunakan untuk mengumpulkan data penelitian ini yang bertujuan untuk untuk mengetahui efektivitas *McKenzie Neck Exercise* dalam menurunkan nyeri leher pada pekerja, peneliti dalam proses pencarian jurnal menggunakan kata kunci "*McKenzie Exercise*" dan "*McKenzie Neck Exercise*", "*Neck pain*", "*Workers*", "*Employees*", "*Workforce*", "*Nyeri Leher*", "*Pekerja*", "*Karyawan*", dan "*Tenaga Kerja*". Proses seleksi pemilihan jurnal menggunakan metode PRISMA di mana metode tersebut melalui tahap *identification*, *screening*, *eligibility*, dan *included*.

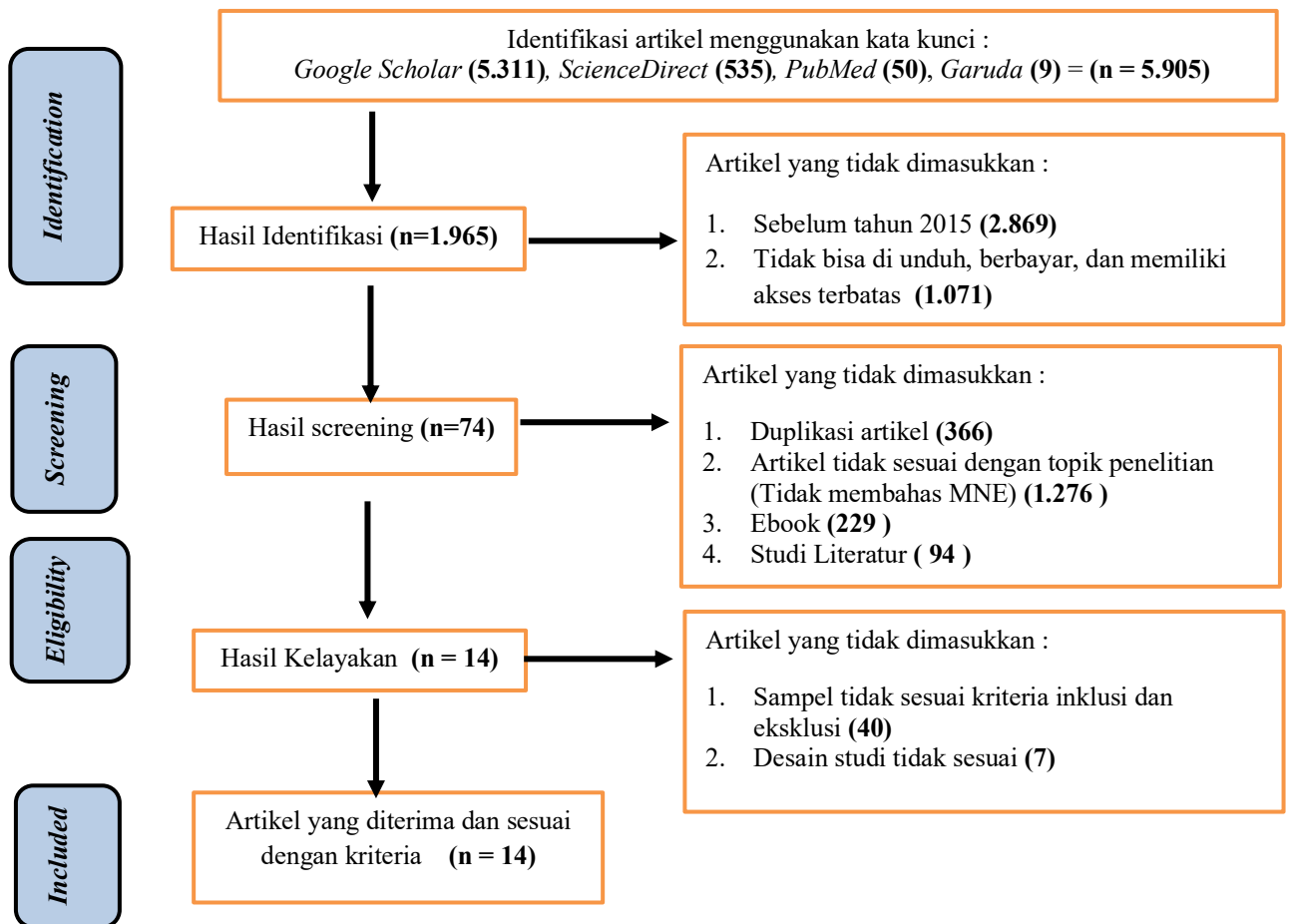
*Joanna Briggs Institute* (JBI) digunakan sebagai media untuk penilaian kritis untuk memastikan artikel relevan dan berkualitas (Munn et al., 2019), kemudian disesuaikan dengan artikel yang relevan yaitu RCT, Quasi-Eksperimental, Eksperimental, dan Pre-Eksperimental. JBI sendiri memiliki aspek penilaian yang disajikan dengan checklist, Setiap pertanyaan dengan jawaban "iya" akan mendapatkan skor 1 sedangkan seIain dari "iya" akan mendapatkan skor 0 kemudian totaI skor dijumlahkan (Karim et al., 2023). Jika studi mencapai skor 50% maka memenuhi kriteria *criticaI appraisaI* dan akan dimasukkan untuk disintesis. Sedangkan, untuk studi yang mencapai skor dibawah 50% tidak akan dimasukkan. Jurnal yang digunakan dalam *systematic literatue review* ini sudah dilakukan penilaian dengan checklist JBI, semua artikel yang terpilih dalam PRISMA ini dihasilkan skor penilaian di atas 50% yang menggambarkan bahwa artikel tersebut berkualitas dan layak untuk digunakan dalam *systematic literature review* ini.

Tabel1. *Research Question*

PICOS	
<b>Population</b>	Pekerja Dengan Keluhan Nyeri Leher
<b>Intervention</b>	McKenzie Neck Exercise (MNE)
<b>Comparison</b>	Membandingkan kondisi sebelum dan sesudah dilakukannya intervensi berupa <i>McKenzie Neck Exercise</i> (MNE)
<b>Outcome</b>	Penurunan rasa nyeri pada leher
<b>Study Design</b>	RCT, Eksperimental dan Quasi Eksperimental (Pre-Eksperimental)

1. Kriteria Inklusi
  - a. Artikel penelitian dalam rentang tahun 2015-2025
  - b. Artikel Penelitian yang melibatkan intervensi *McKenzie Neck Exercise* terhadap *neck pain*
  - c. Sampel penelitian dalam artikel penelitian adalah pekerja yang mengalami nyeri leher (*neck pain*)
2. Kriteria Eksklusi
  - a. Artikel penelitian yang tidak *full text* dan tidak bisa di unduh
  - b. Artikel penelitian yang berbayar atau tidak memiliki akses terhadap artikel tersebut
  - c. Artikel penelitian yang tidak sesuai dengan *research question*

## HASIL



**Tabel 1. Artikel yang ditinjau**

Judul	Metode Penelitian, Instrumen Ukur	Partisipan, Durasi Latihan	Hasil Utama, Kesimpulan
Kombinasi <i>McKenzie Exercise</i> dan <i>Ultrasound</i> Lebih Baik Daripada <i>Myofascial Release</i> dan <i>Ultrasound</i> Untuk Memperbaiki Disabilitas Pada <i>Mechanical Neck Pain</i> (Pertiwi et al., 2017)	Quasi experimental <i>Pre and Post Test Two Group Design</i> Instrumen Ukur : NDI ( <i>Neck Disability Index</i> )	39 orang karyawan PT Vinsa Mandira Baki Utama Sukoharjo Usia : 18-43 tahun Jenis Kelamin : Laki-laki = - Perempuan = 39 orang 1. Kelompok I (n=20) dengan perlakuan <i>McKenzie Exercise</i> dan <i>Ultrasound</i> 2. Kelompok II (n=19) dengan perlakuan <i>Myofascial release</i> dan <i>Ultrasound</i>  Durasi : 6 kali pertemuan di setiap kelompok selama 4 minggu	<i>McKenzie Exercise</i> dan <i>Ultrasound</i> memiliki rerata data disabilitas antara sebelum perlakuan $17,10 \pm 1,889\%$ dan setelah perlakuan $12,90 \pm 2,490\%$ artinya terjadi penurunan disabilitas leher sebesar 42%.  <i>Myofascial release</i> dan <i>Ultrasound</i> memiliki rerata Neck Disability Indeks (NDI) antara sebelum perlakuan $17,42 \pm 2,388\%$ dan setelah perlakuan $15,00 \pm 2,362\%$ artinya terjadi penurunan disabilitas leher sebesar 17,9%  Dilihat dari nilai selisihnya penerapan kombinasi <i>McKenzie exercise</i> dan <i>Ultrasound</i> lebih tinggi hasil selisih daripada penerapan kombinasi <i>Myofascial release</i> dan <i>Ultrasound</i> dalam memperbaiki disabilitas pada kasus <i>mechanical neck pain</i>
<i>Effectiveness of an application-based neck exercise as a pain management tool for office workers with chronic neck pain and functional disability: a pilot randomized trial</i> (Lee et al., 2017)	RCT ( <i>Randomized Controlled Trial</i> ) Instrument ukur : VAS ( <i>Visual Analog Scale</i> ) NDI ( <i>Neck Disability Index</i> )	20 orang pekerja kantoran Usia : 25-35 tahun Jenis Kelamin : Laki-laki = 10 orang Perempuan = 10 orang Durasi : 16 sesi; yaitu dua kali per minggu) selama 8 minggu	Latihan leher berbasis aplikasi berdasarkan protocol <i>McKenzie</i> efektif dalam mengobati nyeri dan disabilitas fungsional. Selain itu, ekstensi sukarela maksimal kekuatan, fungsi fisik, vitalitas delapan dimensi dalam SF-36 dan terkait dengan pekerjaan skala kuesioner penghindaran rasa takut menunjukkan efek positif. Oleh karena itu, aplikasi Latihan leher berbasis TIK bisa menjadi alat yang berguna dalam menangani nyeri leher kronis di kantor pekerja.
<i>Effects of McKenzie Cervical Exercise</i>	Eksperimental Instrumen Ukur :	26 orang pekerja industry 1. Kelompok	Terdapat perbedaan signifikan pada ambang batas tekanan dan uji kemampuan keseimbangan pada kelompok program latihan

<p><i>Program on Cervical Pressure Pain and Balance in Industrial Workers</i> (Lee &amp; Kim, 2018)</p>	<p>NDI (Neck Disability Index)</p>	<p>kontrol (n=13) dengan menjalani rutinitas kehidupan sehari-hari                  2. Kelompok perlakuan (n=13) dengan perlakuan <i>McKenzie Exercise</i></p>	<p>serviks (<math>p &lt; .05</math>), sedangkan kelompok kontrol tidak menunjukkan perubahan signifikan (<math>p &gt; .05</math>). Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa program latihan <i>McKenzie Exercise</i> efektif dalam meningkatkan keseimbangan dan stabilitas. nyeri tekan leher.</p>
		<p>Durasi : 6 minggu (2 hingga 3 kali/hari)</p>	
<p><i>McKenzie Neck Exercise</i> Lebih Baik Dalam Menurunkan Disabilitas Leher Daripada <i>Dynamic Neck Exercise</i> Pada Penjahit Dengan <i>Myofacial Pain Syndrome</i> <i>Otot Upper Trapezius</i> (Boki Jaleha et al., 2020)</p>	<p><i>Randomized pre and post test two group design</i>  Instrumen Ukur : NDI (Neck Disability Index)</p>	<p>18 orang penjahit                  Usia : 30-50 tahun                  Jenis Kelamin : Laki-laki = 4 orang Perempuan = 14 orang                  1. Kelompok I (n=9) dengan perlakuan <i>McKenzie Exercise</i>                  2. Kelompok II (n=9) dengan perlakuan <i>Dynamic Neck Exercise</i></p>	<p>Hasil uji statistik menggunakan paired-samples t test pada Kelompok MNE dengan rerata skor sebelum intervensi (<math>23,8 \pm 2,1</math>%) dan sesudah intervensi yaitu (<math>16,4 \pm 2,4</math>%) dengan nilai (<math>p &lt; 0,05</math>) dan Kelompok DNE dengan rerata skor sebelum intervensi (<math>23,6 \pm 2,2</math>%) dan sesudah intervensi (<math>20,9 \pm 2,3</math>%) dengan nilai (<math>p &lt; 0,05</math>). Uji beda hipotesis antara Kelompok I dengan Kelompok II menggunakan independent-samples t test diperoleh nilai (<math>p &lt; 0,05</math>). Maka dapat disimpulkan bahwa <i>McKenzie Neck Exercise</i> lebih baik dalam menurunkan disabilitas leher daripada <i>Dynamic Neck Exercise</i> dengan <i>myofascial pain syndrome</i> otot upper trapezius</p>
		<p>Durasi : 3 kali seminggu dalam rentang waktu selama 6 minggu</p>	
<p><i>Effect of physical therapy in daily life and work activities for people with chronic cervical pain syndrome</i> (Eldad Kaljić et al., 2021)</p>	<p>Eksperimental Instrumen Ukur : NDI (Neck Disability Index)</p>	<p>50 orang (berbagai jenis pekerjaan)                  Usia : 28-77 tahun                  Jenis Kelamin : Laki-laki = 13 orang Perempuan = 37 orang                  Durasi : 20 menit setiap hari selama 24 hari</p>	<p>Pada akhir penelitian, tingkat nyeri leher yang dirasakan responden secara signifikan lebih rendah (<math>p &lt; 0,05</math>) dibandingkan sebelum terapi. Ketidaknyamanan yang disebabkan oleh gejala CPS (<i>Cervical pain syndrome</i>) yang terjadi dan gangguan terhadap pekerjaan sebelum terapi secara signifikan lebih rendah (<math>p &lt; 0,05</math>) setelah program pengobatan. Prosedur terapi telah mengurangi intensitas nyeri dan meningkatkan aktivitas kehidupan sehari-hari.</p>

<p>Pengaruh <i>Mckenzie Cervical Exercise</i> terhadap Nyeri Leher Pekerja Home Industry Tahu Nurhidayanti O, et al., 2021)</p>	<p>Pre-experimental design dengan <i>one-group pre-posttest design</i> Instrumen Ukur : NRS (Numeric Rating Scale)</p>	<p>30 orang pekerja home industri tahu Usia : 30-60 tahun Jenis Kelamin : Laki-laki = 27 orang Perempuan = 3 orang Durasi : 9 kali dalam 3 minggu</p>	<p>Uji statistik yang digunakan adalah dependent t-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa <i>mckenzie cervical exercise</i> efektif untuk menurunkan skala nyeri leher dengan p-value 0,000. nilai p-value 0,000 (&lt; 0,05). Maka <i>mckenzie cervical exercise</i> mampu menurunkan skala nyeri leher pada pekerja home industry tahu.</p>
<p>Pengaruh <i>McKenzie Exercise Dan Neck Stabilization Exercise</i> Terhadap <i>Neck Pain</i> Pada Penjahit Pakaian (Jehaman et al., 2022)</p>	<p>Quasi Eksperimen dengan desain penelitiannya <i>Pretest and test two group design</i> Instrumen Ukur : VAS (<i>Visual Analog Scale</i>)</p>	<p>20 orang penjahit Usia : 25-50 Tahun Jenis Kelamin : Laki-laki = 7 orang Perempuan = 13 orang 1. Kelompok I (n=10) dengan perlakuan <i>McKenzie Exercise</i> 2. Kelompok II (n=10) dengan perlakuan <i>Stabilization Exercise</i></p>	<p>Hasil uji Independent Sample t test antara intervensi <i>Mc Kenzie Exercise</i> dan <i>Neck Stabilization Exercise</i> diperoleh nilai <math>p=0.174 &gt; 0.05</math>. Sehingga dapat disimpulkan bahwa intervensi <i>Mc Kenzie Exercise</i> maupun <i>Neck Stabilization Exercise</i> tidak ada perbedaan yang signifikan dalam mengurangi nyeri pada karyawan penjahit pakaian di Pasar Lereng Bangko.</p>
<p>Analisa Rosa Pada Intervensi <i>Deep Neck Flexor Strengthening Exercise</i> dan <i>McKenzie Neck Exercise</i> Meningkatkan Fungsional Leher Penderita <i>Cervicogenik Headache</i> (N.L.P.G.K. Saraswati et al., 2022)</p>	<p>Eksperimental dengan menggunakan <i>two-group randomized pre-and post-test design</i> Instrumen Ukur : VAS (<i>Visual Analog Scale</i>) NDI (<i>Neck Disability Index</i>)</p>	<p>30 orang pegawai kantor dan Bank Jenis Kelamin : Laki-laki = 13 orang Perempuan = 17 orang 1. Kelompok I (n=15) dengan perlakuan <i>deep neck flexor strengthening exercise</i> 2. Kelompok II (n=15) dengan perlakuan <i>McKenzie Neck Exercise</i></p>	<p>Nilai rerata ROSA pada kelompok 1 didapatkan hasil 4,53 dan nilai rerata ROSA pada kelompok 2 didapatkan hasil 4,07 yang berarti posisi kerja pada subjek dikedua kelompok tergolong aman. Nilai <i>Visual Analogue Scale</i> (VAS) dan nilai <i>Neck Disability Index</i> (NDI) menurun pada masing-masing kelompok dengan <math>p &lt; 0,001</math> (<math>p &lt; 0,05</math>), namun tidak terbukti adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok, menurut data analisis yaitu VAS <math>p = 0,415</math> (<math>p &gt; 0,05</math>) dan NDI <math>p = 0,859</math> (<math>p &gt; 0,05</math>) juga signifikan .</p>
<p>Durasi Latihan = 3 kali dalam 1 minggu</p>			

selama 4 minggu			
Pengaruh <i>Mc.Kenzie Cervical Exercise</i> Terhadap Nyeri Leher Pada Pembatik (Sari, I. P., & Farida, 2023)	Pre-experimental design dengan <i>one-grup pre-post test design</i> . Instrumen Ukur : NRS ( <i>Numeric Rating Scale</i> )	5 orang pekerja batik Usia : 25-55 tahun Jenis Kelamin : Laki-laki = 5 orang Perempuan = 19 orang	hasil uji <i>statistic wilcoxon</i> menunjukkan nilai sig (p) adalah sebesar 0,024 sehingga nilai sig (p) < 0,05. Dari hasil tersebut menjelaskan bahwa ada pengaruh pemberian <i>mc.kenzie cervical exercise</i> terhadap nyeri leher.
Perbandingan Latihan <i>McKenzie</i> dan Isometrik terhadap Fungsi Leher Pengguna Komputer dengan Postur Kepala Maju (Erina et al., 2023)	Quasi Eksperimental dengan <i>pre and post-intervention group</i> Instrumen Ukur : NDI ( <i>Neck Disability Index</i> )	24 karyawan rumah sakit pengguna computer Usia : 25-55 tahun Jenis Kelamin : Laki-laki = 5 orang Perempuan = 19 orang 1. Kelompok I (n=12) dengan perlakuan <i>McKenzie Exercise</i> 2. Kelompok II (n=12) dengan perlakuan <i>Isometerik Exercise</i>	Rata-rata skor NDI pada kelompok McKenzie setelah perawatan menunjukkan peningkatan sebesar $7,84 \pm 3,54$ dengan $p = 0,002$ . Rata-rata skor NDI pada kelompok isometrik setelah perawatan juga menunjukkan peningkatan sebesar $3,93 \pm 3,75$ dengan $p = 0,004$ . Perbedaan peningkatan skor NDI pada kelompok McKenzie servikal lebih besar daripada kelompok isometrik dan signifikan secara statistik dengan $p = 0,017$ . Kesimpulan : Latihan McKenzie Exercise terbukti lebih efektif dalam memperbaiki fungsi leher pada penderita FHP dibandingkan dengan latihan Isometrik Exercise
Perbandingan <i>Contract Relax Stretching</i> dan <i>Mckenzie Neck Exercise</i> terhadap Lingkup Gerak Sendi Leher pada Pekerja Dengan Nyeri Leher (Z.I. Lubis et al., 2023)	Eksperimental dengan two group <i>pretest and posttest</i> Instrumen Ukur : goniometer	18 orang pekerja kupas bawang Usia : 17-55 tahun Jenis Kelamin : Laki-laki = 6 orang Perempuan = 12 orang 1. Kelompok I (n=9) dengan perlakuan <i>Contract Relax Stretching</i> 2. Kelompok II (n=9) dengan perlakuan <i>McKenzie Neck</i>	Uji Mann-Whitney menunjukan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara <i>Contract Relax Stretching</i> dan <i>Mckenzie Neck Exercise</i> dengan nilai signifikan sebesar 0.015 ( $p < 0.05$ ). Kesimpulan : Terdapat perbedaan pengaruh pemberian <i>Contract Relax Stretching</i> dan <i>Mckenzie Neck Exercise</i> terhadap lingkup gerak sendi leher pada pekerja, dengan <i>Mckenzie Neck Exercise</i> memiliki pengaruh yang lebih tinggi.

Exercise			
Durasi Latihan = 3x seminggu selama 4 minggu			
Pengaruh <i>McKenzie Neck Exercise</i> Terhadap Nilai Nyeri Leher Pada Karyawan Dengan <i>Spasme Upper Trapeziuz</i> Di Rumah Sakit Premier Surabaya (M.N.D. Sanjoyo et al., 2024)	Pre-Eksperimental, <i>one group pretest-postest</i>  Instrumen Ukur : NRS ( <i>Numeric Rating Scale</i> )	20 pasien karyawan rumah sakit  Usia : 25-50 Tahun  Jenis Kelamin : Laki-laki = 6 Perempuan = 14  Durasi Latihan = 3 kali / minggu selama 1 bulan	Nilai p = 0,000 (p < 0,01) antara skor NRS sebelum dan sesudah diberikan <i>McKenzie neck exercise</i> , terdapat perubahan pada nilai rata-rata (mean) dari intensitas nyeri yang dialami karyawan dengan <i>spasme Upper Trapezius</i> . Nilai Mean dan Std. Deviation <i>pre treatment</i> adalah 5,00 + 0,795. Sedangkan pada hasil <i>post-treatment</i> menunjukkan penurunan menjadi Nilai Mean dan Std. Deviation adalah 2,40 + 0,503.  Kesimpulan : <i>McKenzie neck exercise</i> efektif dalam menurunkan nilai nyeri leher dengan <i>spasme upper trapezius</i> .
Pengaruh <i>McKenzie Cervical Exercise</i> Terhadap <i>Neck Pain</i> Akibat <i>Forward Head Posture</i> Di Masa Pandemi Covid 19 Pada Pekerja Kantor (Elviani, F. R., & Romadhoni, D. L., 2024)	Quasi Eksperimental dengan <i>one group pre and post test</i>  Instrumen Ukur : NRS ( <i>Numeric Rating Scale</i> )	25 orang karyawan dan pekerja kantoran  Usia : 41-51 Tahun Jenis Kelamin : Laki-laki = 12 orang Perempuan = 13 orang  Durasi Latihan = 10 kali hitungan, 3 set yang diberikan selama 2 kali seminggu selama 3 minggu	Berdasarkan hasil uji <i>Marginal Homogeneity test</i> berdasarkan pengukuran nyeri menggunakan NRS terhadap <i>neck pain</i> pada pekerja kantor sebelum dan sesudah perlakuan didapatkan hasil nilai signifikansi 0,001 (p<0,05) yang berarti dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pada pre test dan post test setelah pemberian <i>Mc kenzie Cervical Exercise</i> .
Perbedaan Pemberian <i>Mc Kenzie Neck Exercise</i> Dan <i>Neck Cailliet Exercise</i> Terhadap Nyeri Akibat <i>Myofascial Pain Syndrome</i> Di DRDA Beauty Clinic (D.A.N. Nazariah et	Eksperimental dengan menggunakan rancangan <i>two group with pre and post test</i>  Instrumen Ukur : VAS ( <i>Visual Analog Scale</i> )	30 orang karyawan klinik  Usia : 20-60 tahun  1. Kelompok I (n=15) dengan perlakuan <i>Mc. Kenzie Neck Exercise</i> 2. Kelompok II (n=15) dengan perlakuan <i>Neck Cailliet Exercise</i>	Pengukuran nyeri pada penelitian ini menggunakan <i>Visual Analogue Scale (VAS)</i> . Pada uji beda pre-test dan post-test kelompok I dan II menggunakan <i>Wilcoxon test</i> didapatkan hasil nilai p=0,01 dan p=0,02 pada masing-masing kelompok. Sedangkan pada uji beda post-test kelompok I dengan kelompok II menggunakan <i>Mann Whitney test</i> didapatkan hasil p=0,00

al., 2024)

Durasi Latihan = 2  
kali/minggu selama  
3 minggu

**Tabel 2. Hasil Penurunan nyeri leher setelah diberikan McKenzie Neck Exercise**

10	Instrumen	Skor Awal	Skor Akhir	Penurunan (%)
1	NDI	17.1	12.9	24.6%
2	VAS	6.5	3.1	52.3%
3	NDI	25.0	15.0	40.0%
4	NDI	23.8	16.4	31.1%
5	NDI	36.0	14.4	60.0%
6	NRS	6.3	2.9	54.0%
7	VAS	6.8	5.7	16.2%
8	NDI	28.0	17.0	39.3%
9	NRS	5.5	3.6	34.5%
10	NDI	30.0	15.6	48.0%
11	Goniometer	-	-	-
12	NRS	5.0	2.4	52.0%
13	NRS	5.2	2.8	46.2%
14	VAS	7.1	3.8	46.5%
Rata-rata penurunan				<b>42,2 %</b>

Persentase penurunan dihitung secara manual menggunakan rumus:

Penurunan (%) = ((Skor Awal – Skor Akhir) / Skor Awal) × 100%

## PEMBAHASAN

*McKenzie Neck Exercise* (MNE) merupakan metode latihan terapeutik yang dirancang untuk mengatasi gangguan mekanis pada servikal tulang belakang melalui gerakan aktif dan terarah. Latihan ini fokus pada prinsip gerakan berulang yaitu gerakan tertentu, terutama gerakan ekstensi leher, yang bertujuan mengurangi tekanan pada struktur diskus dan jaringan lunak di area leher. Gerakan tersebut membantu mengembalikan posisi alami komponen tulang belakang serta mengurangi iritasi saraf yang mungkin terjadi akibat penonjolan disk atau keputihan otot. Dalam proses ini, muncul fenomena sentralisasi yaitu kondisi ketika rasa nyeri yang sebelumnya menyebar ke bahu atau lengan secara perlahan kembali ke area leher sebuah indikator bahwa perbaikan struktural sedang berlangsung (Nayak, 2020). Dari sisi neuromuskular, latihan McKenzie membantu mengaktifkan kembali otot-otot stabilisator servikal yang sering kali

melemah akibat penggunaan otot yang tidak seimbang (Chaiyawijit, 2024).

Artikel yang dijelaskan dalam penelitian ini secara konsisten menunjukkan bahwa *McKenzie Neck Exercise* (MNE) memberikan dampak positif dalam menurunkan intensitas nyeri leher pada pekerja. Dari 14 artikel yang direview, 13 di antaranya melaporkan hasil yang signifikan secara statistik ( $p < 0,05$ ) terhadap penurunan nyeri setelah intervensi MNE. Baik pengukuran menggunakan skala NRS, VAS, maupun NDI, semuanya menunjukkan adanya penurunan nilai rata-rata nyeri dan disabilitas leher setelah beberapa minggu menjalani program latihan. Efek ini tidak hanya terlihat dalam pengurangan nyeri secara subjektif, tetapi juga mencerminkan peningkatan kemampuan fungsional, seperti peningkatan lingkup gerak dan penurunan ketergantungan terhadap obat pereda nyeri.

Rata-rata penurunan nyeri dan disabilitas mencapai 42,2%, menunjukkan efektivitas yang cukup

tinggi pada berbagai desain penelitian. *McKenzie Neck Exercise* juga menunjukkan keunggulan dibandingkan intervensi lain, seperti latihan isometrik, stabilisasi *scapulothoracic*, dan terapi pasif seperti *ultrasound* (USG). Beberapa studi menunjukkan kombinasi MNE dengan intervensi lain, seperti USG atau media digital, tetap memberikan hasil yang lebih baik dalam menurunkan nyeri dan meningkatkan fungsi servikal. Meskipun terdapat satu studi yang melaporkan efektivitas setara antara MNE dan latihan stabilisasi, hal ini justru menekankan pentingnya pendekatan individual berdasarkan kebutuhan pasien.

Efektivitas MNE dipengaruhi oleh karakteristik usia, jenis kelamin, dan jenis pekerjaan responden. Kelompok usia produktif (25-55 tahun) menunjukkan hasil bahwa *McKenzie Neck Exercise* (MNE) paling efektif pada kelompok usia ini, dengan rata-rata penurunan intensitas nyeri mencapai 45% hingga 60% setelah mengikuti program latihan selama 3-6 minggu. Respons positif ini didukung oleh faktor biomekanik seperti kelenturan otot, stabilitas struktur tulang belakang, serta kemampuan adaptasi *neuromuskular* yang masih baik di usia produktif. Temuan ini sejalan dengan studi oleh H, Erina et al. (2023), yang meneliti pekerja kantor dengan postur kepala maju (*forward head posture*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan *McKenzie servikal* secara signifikan menurunkan tingkat disabilitas leher (NDI) setelah enam minggu intervensi, dengan penurunan skor yang lebih besar dibandingkan latihan isometric. Sementara itu, kelompok lanjut usia tetap mendapatkan manfaat meskipun memerlukan adaptasi intensitas dan durasi latihan.

Dari 14 artikel yang dianalisis dalam studi ini, sebagian besar melibatkan responden dengan komposisi jenis kelamin yang tidak seimbang, di mana perempuan cenderung lebih dominan dibandingkan laki-laki. Secara umum, perempuan memang cenderung lebih rentan mengalami nyeri leher dibandingkan laki-laki. Data dari penelitian oleh Zhang et al. (2022) di

*Fujian Medical University* menunjukkan bahwa prevalensi nyeri leher lebih tinggi pada perempuan (44,4%) dibanding laki-laki (36,7%), terutama disebabkan oleh postur kerja statis, penggunaan gadget berkepanjangan, serta faktor emosional dan hormonal namun respon terhadap latihan *McKenzie* tidak berbeda secara bermakna di antara jenis kelamin. Faktor biomekanik dan hormonal diyakini berperan dalam tingkat kerentanan terhadap nyeri pada perempuan.

Jenis pekerjaan juga menjadi determinan penting dalam efektivitas MNE. Berdasarkan analisis terhadap 14 jurnal, jenis pekerjaan yang paling berisiko mengalami nyeri leher adalah pekerjaan yang menuntut postur tubuh statis dalam waktu lama dan gerakan repetitif. Pekerja kantor, terutama pengguna komputer, merupakan kelompok paling dominan yang diteliti, dan menunjukkan prevalensi nyeri leher tertinggi akibat kebiasaan duduk lama dengan postur kepala maju. Selain itu, pekerja industri ringan seperti penjahit, pembatik, dan pekerja home industry juga sering mengalami ketegangan otot leher akibat posisi membungkuk dan aktivitas berulang. Tenaga medis seperti perawat dan staf rumah sakit juga termasuk kelompok yang berisiko, terutama karena beban kerja fisik dan postur kerja yang tidak ergonomis.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dipaparkan di atas, maka dapat ditarik Kesimpulan bahwa *McKenzie Neck Exercise* (MNE) terbukti efektif dalam menurunkan intensitas nyeri leher dan meningkatkan fungsi servikal pada populasi pekerja dengan berbagai latar belakang. Dari 14 artikel yang dianalisis, 13 studi menunjukkan hasil signifikan secara statistik, dengan rata-rata penurunan nyeri dan disabilitas sebesar 42,2%. Latihan ini unggul dibandingkan intervensi lain, baik sebagai terapi tunggal maupun dalam kombinasi, serta efektif diterapkan pada berbagai kelompok usia, jenis kelamin, dan jenis pekerjaan. Karakteristik seperti usia produktif, pekerjaan dengan postur statis, serta kebiasaan kerja repetitif menjadi indikator kuat keberhasilan

MNE. Sifatnya yang sederhana, tidak memerlukan alat khusus, dan mudah diintegrasikan dalam rutinitas kerja menjadikan MNE sebagai strategi rehabilitatif dan preventif yang praktis dan aplikatif untuk mengatasi nyeri leher di lingkungan kerja modern.

## SARAN

Hasil studi ini dapat dijadikan acuan dalam merancang intervensi atau promosi kesehatan kerja, khususnya dalam pencegahan dan penanganan nyeri leher melalui pendekatan McKenzie Neck Exercise (MNE) yang terbukti efektif, sederhana, dan dapat diterapkan secara mandiri oleh pekerja.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cahyono MH, Sukadarwanto, Sugiono. (2023). Pengaruh Neck Cailliet Exercise dan Neuromuscular Taping 9NMT) Terhadap Pengurangan Nyeri Pada Kasus Nyeri Leher Non-Spesifik. *Jurnal Nasional Fisioterapi*. Volume 1 No. 1. <https://jurnafisio.com/index.php/JF/article/view/5>
- Chaiyawijit S, Kanlayanaphotporn R. McKenzie neck exercise versus cranio-cervical flexion exercise on strength and endurance of deep neck flexor muscles , pain , disability , and craniovertebral angle in individuals with chronic neck pain : a randomized clinical trial. *J Man Manip Ther*. <https://doi.org/10.1080/10669817.2024.2337979>
- Dewi NF. (2020) Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Perawat Poli RS X. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, Volume 2 No.2, Januari-Juni 2020. <https://scholarhub.ui.ac.id/cgi/viewcontent.cgi?article=1060&context=jsht>
- Elviani, F. R., & Romadhoni, D. L. (2024). Pengaruh McKenzie cervical exercise terhadap neck pain akibat forward head posture di masa pandemi COVID-19 pada pekerja kantor. *Jurnal Fisioterapi & Rehabilitasi*, 8(2), 45–53. <https://journal.aiska-university.ac.id/index.php/PHYSIO/index>
- H E, Kesoema T ajoe, Peni Julianti H, Handoyo R. (2023). Comparison of McKenzie and Isometric Exercises on Neck Functions of Computer Users with Forward Head Posture. *Indones J Phys Med Rehabil*. <https://indojournalpmr.org/IndoJPMR/article/view/329>
- H, E., Utomo, A., & Isma, R. N. (2023). Efektivitas gerakan McKenzie servikal terhadap penurunan disabilitas leher pada pengguna komputer dengan postur kepala maju. *Indonesian Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 15(2), 89–95. <https://indojournalpmr.org/IndoJPMR/article/view/329>
- Hyongsoo LP, Yoonhwan KP. (2018). Effects of McKenzie Cervical Exercise Program on Cervical Pressure Pain and Balance in Industrial Workers. *J Korean Soc Integr Med*. <https://doi.org/10.15268/ksim.2018.6.2.107>
- Imanurrohmah Z, Datukaramat RRF, Multazam A, Rahmanto S, Rahim AF. (2023). Perbandingan Contract Relax Stretching dan Mckenzie Neck Exercise terhadap Lingkup Gerak Sendi Leher pada Pekerja Dengan Nyeri Leher. *IJOPRE Vol. 4 No. 1 (Juni 2023)*. <https://journal.aptifi.org/index.php/ijopre/article/view/83>
- Jaleha B, Gede Adiatmika IP, Sugijanto S, Muliarta IM, Tirtayasa K, Krisna Dinata IM. (2020). McKenzie Neck Exercise Lebih Baik Dalam Menurunkan Disabilitas Leher Daripada Dynamic Neck Exercise Pada Penjahit Dengan Myofascial Pain Syndrome Otot Upper Trapezius. *Sport Fit J*. <https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/profile/6759766/?view=google Scholar>
- Jehaman I, . S, Tantangan R, Harahap FR. (2022). The Effect Of Mc Kenzie Exercise And Neck Stabilization Exercise On Neck Pain On Garments. *J Keperawatan*

- Dan Fisioter. <https://journals2.ums.ac.id/index.php/fisiomu/article/view/2771>
- Kaljić E, Hadžipašić E, Jaganjac A, Trtak N, Katana B, Pecar M. (2021) Effect of physical therapy in daily life and work activities for people with chronic cervical pain syndrome. *J Heal Sci*. DOI: <https://doi.org/10.17532/jhsci.2021.1142>
- Karim, M., Husein, A., Qamruddin, I., Liszen, T., & Alam, M. K. (2023). Original article To evaluate the effects of Low-level laser therapy (LLLT) on wound healing of extraction socket: A systematic review. *Bangladesh Journal of Medical Science*, 22(3), 585–597. doi: 10.3329/bjms.v22i3.65328
- Kartiko Pertiwi J, Tirtayasa K, - S, Pangkahila JA, Muliarta IM, Lesmana SI. (2017). Kombinasi Mckenzie Exercise Dan Ultrasound Lebih Baik Daripada Myofascial Release Dan Ultrasound Untuk Memperbaiki Disabilitas Pada Mechanical Neck Pain. *Sport Fit J*. <https://www.semanticscholar.org/paper/KOMBINASI-MCKENZIE-EXERCISE-DAN-ULTRASOUND-LEBIH-Pertiwi-Tirtayasa/f036d3e5511805007f4916777a052326d87f3dee>
- Karunia Saraswati NLPG, Thanaya SAP, Negara AAGAP. (2022). Analisa Rosa Pada Intervensi Deep Neck Flexor Strengthening Exercise Dan Mckenzie Neck Exercise Meningkatkan Fungsional Leher Penderita Cervicogenic Headache. *Maj Ilm Fisioter Indones*. Volume 10, Nomor 3 (2022), Halaman 186-190. <https://doi.org/10.24843/MIFI.2022.v10.i03.p11>
- Lee JH, Lee MY, Lim TH, Kim TY, Kim SM, Suh DW, et al. (2017) Effectiveness of an application-based neck exercise as a pain management tool for office workers with chronic neck pain and functional disability. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31261549/>
- Li Y, Zhang S, Shu P. (2023) Global burden of neck pain in 204 countries from 1990–2019. *Arch Med Sci*. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10696998/>
- Munn, Z., Barker, T. H., Moola, S., Tufanaru, C., Stern, C., McArthur, A., Stephenson, M., & Aromataris, E. (2019). Methodological quality of case series studies: An introduction to the JBI critical appraisal tool. *JBI Database of Systematic Reviews and Implementation Reports*. doi: 10.11124/JBISRIR-D-19-00099
- Nuryaningtyas B ka M roh, Martiana T (2014). Analisis Tingkat Risiko Muskuloskeletal Disorders (MSDs) Dengan The Rapid Upper Limbs Assessment (RULA) DAN Karakteristik Individu Terhadap Keluhan MSDs. <https://journal.unair.ac.id/download-fullpapers-k331e290a467full.pdf>
- Nayak D, Nayak P. (2020). Mckenzie protocol - A modalities to treat with mechanical cervical spine. *Eur J Mol Clin Med*. [https://www.academia.edu/97443204/Mckenzie\\_Protocol\\_A\\_Modalities\\_To\\_Treat\\_With\\_Mechanical\\_Cervical\\_Spine](https://www.academia.edu/97443204/Mckenzie_Protocol_A_Modalities_To_Treat_With_Mechanical_Cervical_Spine)
- Nazariah, D. A. N., Susilo, T., & Sulaiman. (2024). Perbedaan pemberian McKenzie Neck Exercise dan Neck Cailliet Exercise terhadap nyeri akibat myofascial pain syndrome di DRDA Beauty Clinic. *JURNAL PAHLAWAN KESEHATAN*. Volume 1 Nomor 2 Tahun 2024 Halaman 74-80.
- Nurhidayanti O, Hartati E, Handayani PA. (2021). Pengaruh Mckenzie Cervical Exercise terhadap Nyeri Leher Pekerja Home Industry Tahu. *Holist Nurs Heal Sci. Journal of Holistic Nursing and Health Science* Volume 4, No. 1, Juni 2021 (Hal. 34-43). <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/hnhs/article/view/11234>
- Safiri S, Kolahi AA, Hoy D, Buchbinder R, Mansournia MA, Bettampadi D, et

- al. (2020). Global, regional, and national burden of neck pain in the general population, 1990-2017: Systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2017. *BMJ*.  
<https://www.bmj.com/content/368/bmj.m791>
- Sari IP, Faridah F. (2023). Pengaruh Mc. Kenzie Cervical Exercise Terhadap Nyeri Leher Pada Pembatik. *Quality : Jurnal Kesehatan*. Volume 17, Nomor 1 Tahun 2023, pp 19-24.  
<https://ejournal.poltekkesjakarta1.ac.id/index.php/adm/article/view/862>
- Situmorang CK, Widjasena B, Wahyuni I. (2020). Hubungan Antara Durasi Dan Postur Tubuh Penggunaan Komputer Terhadap Keluhan Neck Pain Pada Tenaga Kependidikan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro. *JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT (e-Journal)*. Volume 8  
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/27949>
- Sanjoyo, M. N. D., Fariz, A., Halimah, N., & Pradita, A. (2024). Effect of McKenzie Neck Exercise on Neck Pain Value in Employees With Upper Trapezius Spasm at Premier Surabaya Hospitals. *Jurnal Ilmiah Keperawatan (Scientific Journal of Nursing)*, 10(1), 81-87.  
<https://doi.org/10.33023/jikep.v10i1.1851>
- Suwondo, B. S., Meliala, L., & Sudadi. (2017). *Buku ajar nyeri*. Yogyakarta: STIKES Bethesda Yakkum. Perhimpunan Nyeri Indonesia.
- Wu AM, Cross M, Elliott JM, Culbreth GT, Cousin E, Haile LM, et al. (2024) Global, regional, and national burden of neck pain, 1990–2020, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Rheumatol*. Vol 6.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38383088/>
- Wong, J. J., Côté, P., Quesnele, J. J., Stern, P. J., & Mior SA. (2020). A systematic review on the effectiveness of conservative treatments for mechanical neck pain. *J Manipulative Physiol Ther*.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24614255/>
- Zheng B, Zheng L, Li M, Lin J, Zhu Y, Jin L, et al. (2022). Sex differences in factors associated with neck pain among undergraduate healthcare students: a cross-sectional survey. *BMC Musculoskelet Disord*.  
<https://doi.org/10.1186/s12891-022-05782-z>