

**BEDA PENGARUH NECK STABILIZATION DAN SCAPULAR STABILIZATION
TERHADAP PERBAIKAN FUNGSIONAL CERVICAL PADA MECHANICAL
NECK PAIN**

**DIFFERENT EFFECT OF NECK STABILIZATION AND SCAPULAR STABILIZATION
ON FUNCTIONAL IMPROVEMENT IN CERVICAL ON MECHANICAL NECK PAIN**

Sitti Nurul Maghfirah, Rahmat Nugraha Akib, Sudaryanto
Jurusan Fisioterapi Poltekkes Kemenkes Makassar

ABSTRAK

Latar belakang : Kebiasaan postur yang jelek dan posisi statis merupakan faktor penyebab yang paling sering menyebabkan *mechanical neck pain*. Pada umumnya pasien *mechanical neck pain* mengalami problematik nyeri dan keterbatasan gerak cervical, sehingga menyebabkan penurunan fungsional cervical. **Metode :** penelitian *quasi eksperimen* dengan desain *randomized pre test - post test two group*, bertujuan untuk mengetahui perbedaan efektivitas antara kombinasi *ultrasound, cyriax mabilization, neck stabilization* atau *scapular stabilization* pada *Mechanical Neck Pain*, dilakukan randomisasi kedalam 2 kelompok perlakuan yaitu kelompok perlakuan I diberikan *ultrasound, cyriax mabilization, neck stabilization* dan kelompok perlakuan II diberikan *ultrasound, cyriax mobilization, scapular stabilization*. **Hasil :** Analisis uji *paired sample t* pada kelompok perlakuan II dan perlakuan II diperoleh nilai $p = 0,000$ NDI. Data tersebut menunjukkan bahwa perlakuan I dan II memberikan pengaruh yang bermakna terhadap perbaikan fungsional cervical pada *mechanical neck pain*. Kemudian, uji *independent t* diperoleh nilai $p = 0,850$ NDI yang berarti bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan I dan perlakuan II. **Kesimpulan :** Kombinasi *Ultrasound, Cyriax Mabilization, Neck Stabilization* tidak lebih berpengaruh daripada kombinasi *Ultrasound, Cyriax Mabilization, Scapular Stabilization* terhadap perbaikan fungsional cervical pada penderita *mechanical neck pain*.

Kata Kunci : **Neck Stabilization, Scapular Stabilization, Fungsional Cervical, Mechanical Neck Pain.**

ABSTRACT

Background : *Bad posture habits and static position are the most frequent causative factors causing mechanical neck pain. In general, mechanical neck pain patients experience pain problems and limited cervical movement, causing functional cervical decline.* **Method :** *A quasi-experimental research with randomized pre - test-post test two group design, aims to knowing the difference in effectiveness between the combination of ultrasound, cyriax mabilization, neck stabilization or scapular stabilization in Mechanical Neck Pain, was randomized into 2 treatment groups, namely treatment group I given ultrasound, cyriax mabilization, neck stabilization and treatment Group II given ultrasound, cyriax mobilization, scapular stabilization.* **Results :** *Analysis of paired sample t test in treatment Group II and treatment II obtained the value of $p = 0.000$ NDI. The Data showed that treatment I and II have a significant influence on the functional improvement of cervical mechanical neck pain. Then, the independent t test obtained a value of $p = 0.850$ NDI which means that there is no significant difference between treatment group I and treatment II.* **Conclusion :** *The combination of Ultrasound, Cyriax Mabilization, Neck Stabilization is not more influential than the combination of Ultrasound, Cyriax Mabilization, Scapular Stabilization to cervical functional improvement in patients with mechanical neck pain.*

Keywords : **Neck Stabilization, Scapular Stabilization, Cervical Funtion, Mechanical Neck Pain.**

PENDAHULUAN

Neck pain merupakan gangguan muskuloskeletal yang dipicu oleh problem musculoskeletal trauma, gangguan sistemik, neoplasma dan postur yang buruk. *Neck pain* yang berkaitan dengan trauma dan postur yang jelek dikenal dengan *mechanical neck dysfunction* atau sering disebut sebagai *mechanical neck pain* (Fatmawati, 2021).

Studi populasi yang dilakukan (Genebra et al., 2017) di Brazil menunjukkan prevalensi *neck pain* mencapai 20,3% disertai dengan keluhan keterbatasan gerak lateral fleksi. Prevalensi *neck pain* sebesar 6% - 45% pada laki-laki pada usia 12 tahun dan perempuan pada usia 18 tahun. Peneliti lainnya juga melaporkan bahwa prevalensi *mechanical neck pain* dalam setahun terakhir sebanyak 16,7% - 75,1% yang dialami oleh usia 17 - 70 tahun disertai dengan gangguan gerak pada scapula (Caesar et al., 2018).

Di Indonesia pertahunnya *mechanical neck pain* terus meningkat sekitar 16,6% dari populasi orang dewasa dengan mengeluhkan rasa tidak nyaman pada area *cervical*, hingga 0,6%. Mulai dari rasa tidak nyaman pada area *cervical* sampai menjadi *mechanical neck pain* (Nadhifah et al., 2019).

Problem keterbatasan gerak *cervical* dapat diterapi dengan metode *cyriax mobilization*. *Cyriax mobilization* merupakan suatu metode mobilisasi yang menghasilkan efek mekanikal pada struktur intra-artikular dan periartikular intervertebral joint yang mengalami kekakuan, sehingga efek tersebut dapat memperbaiki *ROM cervical*. Perbaikan *ROM cervical* secara langsung dapat memperbaiki gerak fungsional *cervical*.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa 75% ketegangan dan kelemahan *axioscapular muscle* (otot levator scapula dan upper trapezius) dapat menyebabkan disfungsi scapula, yang mengacu pada posisi dan gerakan scapula yang abnormal sehingga dapat memperburuk terjadinya *mechanical neck pain*. (Seo et al., 2020)

Pasien dengan *mechanical neck pain* yang kronik sering menimbulkan deviasi postural pada *cervical* dan *scapula*. Deviasi postural yang terjadi disebabkan oleh kelemahan otot *deep neck fleksor*, *serratus anterior*, *rhomboid major et minor*, serta *middle* dan *lower trapezius*, kemudian tightness otot *upper trapezius*, *levator scapula*, *sternocleidomastoid*, *suboccipitalis*, dan *pectoralis major et minor*. Beberapa perubahan postural yang sering ditemukan pada *mechanical neck pain* adalah *forward head posture*, elevasi dan protraksi *shoulder*, serta *kyphosis thoracal* (Phil et al, 2010).

Adanya *forward head posture* dapat menyebabkan peningkatan *lordosis cervical* dan beban kompresis yang besar pada segmen C5 - C6. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Celenay et al. (2016) pada pasien *mechanical neck pain* cenderung mengalami gangguan fungsional termasuk melemahnya otot leher karena aktivasi berlebihan pada *axioscapular muscle* sehingga cenderung menyebabkan kecenderungan perubahan postur leher dan penurunan mobilitas leher serta penurunan keseimbangan leher.

Pemberian *neck stabilization exercise* pada *mechanical neck pain* melalui kontraksi statik pada otot *deep fleksor neck* dan *multifidus cervical* dapat

memperbaiki *malalignment cervical (forward head posture)* sehingga dapat meminimalkan beban kompresi pada *cervical* (Fatmawati, 2021).

Perbaikan postur *cervical* dapat memperbaiki mobilitas dan gerak fungsional pada *cervical*. Adanya perubahan postur pada *shoulder* berupa elevasi dan protraksi *shoulder* dapat menyebabkan abduksi, rotasi, dan *winging* pada *scapula*. Perubahan posisi *scapula* tersebut dapat menambah tightness pada otot upper trapezius dan levator *scapula* sehingga terjadi *muscle imbalance*, dan akhirnya dapat memperburuk keluhan pasien (Phil et al, 2010).

Pemberian *scapula stabilization exercise* dengan kontraksi isometrik pada otot *rhomboid major et minor, middle* dan *lower trapezius* serta *serratus anterior* dapat memperbaiki *malalignment* dari *scapula*. Posisi *scapula* yang salah akan terkoreksi saat diberikan latihan aktivasi pada otot-otot tersebut (Kim et al., 2012). Hal ini dapat mempengaruhi perbaikan gerak fungsional pada *cervical*.

Berdasarkan uraian masalah diatas maka rumusan masalah penelitian ini adalah Apakah ada perbedaan pengaruh antara kombinasi *ultrasound, cyriax mobilization*, dan *neck stabilization* dengan kombinasi *ultrasound, cyriax mobilization*, dan *scapular stabilization* terhadap perbaikan fungsional *cervical* pada penderita *mechanical neck pain*? Dan tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan pengaruh kombinasi *ultrasound, cyriax Mobilization* dan *neck stabilization* dengan kombinasi *Ultrasound, cyriax mobilization*, dan *scapular stabilization* terhadap perbaikan fungsional *cervical* pada penderita *mechanical neck pain*.

PROSEDUR DAN METODE

Penelitian ini menggunakan jenis quasi eksperimen, dengan menggunakan *randomized pre test – post test two group desain*. Terdapat 2 kelompok sampel yaitu kelompok 1 diberikan intervensi *Ultrasound, Cyriax Mobilization*, dan *Neck Stabilization*, dan kelompok 2 diberikan intervensi *Ultrasound, Cyriax Mobilization*, dan *Scapula Stabilization*.

Populasi penelitian ini merupakan semua pasien *Mechanical Neck Pain* yang sedang mendapatkan pelayanan fisioterapi di *Medical Rehabilitation Siloam Hospital* Makassar.

Sampel dalam penelitian ini sebanyak 12 pasien penderita *Mechanical Neck Pain* yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi dalam pengambilan sampel. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *simple randoming sampling*.

Adapun kriteria inklusinya yakni pasien mengalami deviasi postural pada *head-neck* dan *scapula*, positif *Craniocervical Flexion Tes*, bersedia menjadi responden penelitian hingga selesai, dan pasien tidak mengkonsumsi obat dari dokter. Sedangkan kriteria eksklusinya yakni memiliki riwayat *whiplash injury* sebelumnya, mengalami gangguan *neck pain radicular*, hasil pemeriksaan fisioterapi ditemukan *instability cervical*.

Pengumpulan data diperoleh melalui data *pre* dan *post test* yaitu pengukuran fungsional *cervical* menggunakan *Neck Disability Index (NDI)*. Adapun prosedur testnya adalah pasien duduk pada kursi yang telah disediakan. Terapis menjelaskan prosedur test. Pasien diberikan 10 pertanyaan oleh terapis mengenai aktivitas fungsional *cervical* dan harus dijawab dengan baik dan jujur.

Pada penelitian ini terdiri atas 2 variabel yaitu variabel bebas berupa

Ultrasound, Cyriax Mobilization, Neck Stabilization, dan Scapular Stabilization. Sedangkan variabel terikat berupa fungsional cervical.

Pada kelompok perlakuan I terlebih dahulu diberikan *ultrasound* yaitu suatu modalitas yang menghasilkan energi akustik, yang dikonversi kedalam energi thermal di dalam jaringan dan diaplikasikan pada otot *upper trapezius* dan *levator scapula*. Dosis yang digunakan adalah frekuensi 3 MHz, *pulse ratio* 100%, intensitas 1 – 1,2 W/cm², ERA transducer 5 cm, waktu 6 menit. Setelah *ultrasound therapy*, diberikan *cyriax mobilization* yaitu teknik *manual therapy* yang menggunakan teknik *side flexion during traction* yang diaplikasikan pada *lower cervical*. Dosis yang digunakan adalah 5 kali repetisi gerak fisiologis lateral fleksi saat aplikasi traksi. Selanjutnya, diberikan *Neck Stabilization* yaitu suatu metode terapi latihan yang mengaktifasi otot core pada cervical yaitu deep fleksor neck dan multifidus. Dosis yang digunakan adalah kontraksi statik yang dipertahankan 5 detik, dan 10 kali repetisi.

Pada kelompok perlakuan II juga diberikan *ultrasound* dan *cyriax mobilization* dengan teknik dan dosis yang sama seperti kelompok perlakuan I. Hanya saja pada kelompok perlakuan II di tambahkan *scapular stabilization* yang merupakan suatu metode terapi latihan yang mengaktifasi otot rhomboid major et minor, middle trapezius dan serratus anterior. Dosis yang digunakan adalah kontraksi statik yang dipertahankan 5 detik, dan 10 kali repetisi.

Dalam menganalisis data penelitian yang di peroleh, maka digunakan beberapa uji statistic yaitu uji deskriptif untuk menjabarkan karakteristik sampel, uji normalitas menggunakan shapiro wilk untuk

mengetahui data berdistribusi normal ($p > 0,05$) atau tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$), terakhir uji hipotesis menggunakan uji paired sample t dan uji independent sample t.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan nilai rerata Neck Disability Index (NDI) pada kelompok 1 dengan pre test yaitu 58,67 ke post test yaitu 42,33 dengan rata-rata perbaikan sebesar 16,33. Sedangkan pada kelompok 2 dengan pre test yaitu 60,00 ke post test yaitu 43,33 dengan rata-rata perbaikan 16,67. Hal ini menunjukkan adanya perbaikan fungsional cervical pada penderita *mechanical neck pain*.

Berdasarkan tabel 2 diperoleh hasil uji normalitas data menggunakan shapiro-Wilk test menunjukkan nilai $p > 0,05$ pada kelompok 1 dan kelompok 2 untuk NDI (fungsional cervical) yang berarti semua kelompok data berdistribusi normal.

Berdasarkan tabel 3 dan tabel 4 diperoleh hasil uji *paired sample t* yaitu nilai $p < 0,05$ untuk NDI (fungsional cervical) yang berarti intervensi kelompok 1 yaitu *Ultrasound, Cyriax Mobilization, dan Neck Stabilization* dan intervensi kelompok 2 yaitu *Ultrasound, Cyriax Mobilization, dan Scapular Stabilization* dapat memberikan perbaikan fungsional pada penderita *mechanical neck pain*.

Berdasarkan tabel 5 diperoleh hasil uji *independent sample t* yaitu nilai $p > 0,05$, yang berarti bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kombinasi *Ultrasound, Cyriax Mobilization, dan Neck Stabilization* dengan kombinasi *Ultrasound, Cyriax Mobilization, dan Scapular Stabilization* terhadap perbaikan fungsional cervical pada penderita *mechanical neck pain*.

PEMBAHASAN

Ultrasound terdiri atas 2 tipe arus yaitu *pulsed ultrasound* dan *continuous ultrasound*. Pada problem *muscle spasme/tight* sering diaplikasikan tipe arus *continuous ultrasound*. Pada penelitian ini, diaplikasikan tipe arus *continuous ultrasound* pada *muscle tightness* otot *upper trapezius* atau *levator scapula* dan *erector spine cervical* akibat *mechanical neck pain*.

Arus *continuous ultrasound* menghasilkan peningkatan temperatur pada jaringan yang terlokalisir, dimana peningkatan temperatur pada jaringan memberikan efek fisiologis berupa efek neuromuscular dan efek hemodynamic. Dalam efek neuromuscular, panas menghasilkan penurunan firing rate dari tipe II muscle spindle dan gamma efferent namun meningkatkan firing rate dari tipe I b golgi tendon organ. Perubahan firing rate pada saraf tersebut dapat memberikan efek klinis berupa penurunan spasme otot. Sedangkan efek hemodynamic, panas menghasilkan vasodilatasi pada dinding pembuluh darah, meningkatkan kecepatan metabolik serta meningkatkan kecepatan aliran darah (Michelle, 2017).

Baik efek neuromuscular maupun efek hemodynamic dapat membantu proses penurunan spasme otot. Spasme otot dapat menyebabkan ischemia lokal pada serabut-serabut otot. Adanya peningkatan aliran darah secara lokal yang diperoleh dari arus *continuous ultrasound* dapat mengatasi ischemia lokal pada serabut otot. Selain itu, efek panas dari aliran *continuous ultrasound* dapat menghasilkan penurunan firing rate dari alpha motor neurons sehingga terjadi penurunan aktivitas alpha motor

neurons, hal ini dapat membantu proses penurunan spasme otot.

Pada kondisi *mechanical neck pain*, efek klinis yang diharapkan dari arus *continuous ultrasound* yaitu proses penurunan spasme otot terutama otot *upper trapezius* dan otot *levator scapula* sehingga dapat mengoptimalkan perbaikan fungsional *cervical*.

Muscle tightness dan *muscle weakness* merupakan penyebab terjadinya penurunan fungsional *cervical*, dimana hal ini merupakan penyebab paling umum pada *mechanical neck pain* (Sudaryanto, 2014). Problem *muscle tightness* akan diikuti dengan problem keterbatasan gerak *cervical* terutama keterbatasan gerak lateral fleksi dan rotasi *cervical*. Adanya *muscle tightness* menyebabkan functional immobilitas pada intervertebral joint khususnya *facet joint*.

Pemberian *Cyriax Mobilization* setelah *Ultrasound* dapat memberikan efek mekanikal pada struktur intra-artikular dan periartikular intervertebral joint yang mengalami kekakuan, sehingga efek tersebut dapat memperbaiki ROM *cervical*. Perbaikan ROM *cervical* secara langsung dapat memperbaiki gerak fungsional *cervical* (Phil et al, 2010).

Salah satu teknik intervensi dari *Cyriax Mobilization* yang diaplikasikan adalah *side flexion during traction*. Teknik ini ditujukan pada problem *facet joint lower cervical*, dimana pemberian traksi yang gentle kearah lateral cranial dapat memberikan *gapping* (celah/pemisahan) pada permukaan *facet joint lower cervical* sehingga dapat menurunkan kekakuan pada regio *lower cervical*.

Pada *mechanical neck pain* yang kronik sering menimbulkan deviasi postural pada *cervical*, dimana

perubahan postural yang sering ditemukan pada *mechanical neck pain* adalah *forward head posture*. Perubahan ini disebabkan oleh kelemahan *deep fleksor neck* dan *multifidus*. Penambahan *Neck Stabilization* pada kasus ini bertujuan untuk memperbaiki stabilitas *cervical* dan *mal-alignment cervical*. Penerapan *Neck Stabilization* melalui kontraksi statik pada otot *deep fleksor neck* dan *multifidus cervical* dapat memperbaiki *malalignment cervical* yaitu dengan mengoreksi posisi kepala yang condong ke depan sehingga terbentuknya *alignment head-cervical* yang baik dapat meminimalkan beban kompresi pada *cervical* (Fatmawati, 2021).

Menurut Penelitian Buyukturan et al. (2017), pemberian *Neck Stabilization* dapat meningkatkan mobilitas fungsional *cervical* secara signifikan. Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian Seyda et al., 2021 yang berjudul “*A comparison of kinesio taping and classical massage in addition to cervical stabilization exercise in patients with chronic neck pain*”, yang menunjukkan adanya perbaikan fungsional yang signifikan pada *cervical*.

Hasil penelitian Seo et al., 2020 menunjukkan bahwa 75% ketegangan dan kelemahan *axioscapular muscle* (otot *levator scapula* dan *upper trapezius*) dapat menyebabkan disfungsi scapula, yang mengacu pada posisi dan gerakan scapula yang abnormal sehingga dapat memperburuk terjadinya *mechanical neck pain*.

Mechanical neck pain yang bersifat kronik sering menimbulkan *muscle tightness* pada otot *upper trapezius*, *levator scapula*, dan *erector spine cervical*. Problem ini akan menyebabkan functional immobilitas pada *facet joint cervical* sehingga menimbulkan

keterbatasan gerak khususnya keterbatasan gerak lateral fleksi dan rotasi *cervical*. Pemberian *Cyriax Mobilization* dapat memberikan efek mekanikal pada struktur intra-artikular *facet joint cervical* yang mengalami kekakuan, sehingga efek tersebut dapat memperbaiki *ROM cervical*, khususnya *ROM lateral fleksi dan rotasi cervical*. (Phil et al, 2010).

Mechanical neck pain yang bersifat kronik dapat menyebabkan perubahan postural pada *scapula*. Deviasi postural scapula yang terjadi disebabkan oleh kelemahan otot *serratus anterior*, *rhomboid major et minor*, serta *middle dan lower trapezius*, kemudian diikuti dengan tightness otot *upper trapezius*, *levator scapula*, dan *pectoralis major et minor*. (Phil et al, 2010). Penambahan *Scapular Stabilization* pada kasus ini ditujukan pada perbaikan kinerja otot-otot stabilitas scapula, dimana kontraksi isometrik pada otot *serratus anterior*, *rhomboid major et minor*, serta *middle dan lower trapezius*, dapat memperbaiki *malalignment* dari *scapula*. Posisi *scapula* yang salah akan terkoreksi saat diberikan latihan aktivasi pada otot-otot tersebut. Hal ini dapat mempengaruhi perbaikan gerak fungsional pada *cervical* (Kim et al., 2012).

Penelitian oleh Seo et al. (2020) menjelaskan bahwa terjadinya disfungsi *cervical* juga dipengaruhi oleh kelemahan *axioscapular muscle* (*serratus anterior*, *rhomboid major et minor*), sehingga dapat membatasi mobilitas gerakan *cervical*. Teknik *Scapular Stabilization* dapat meningkatkan stabilitas *axioscapular muscle* sehingga dapat mengurangi terjadinya disfungsi gerakan *cervical*. Hal ini dapat memberikan perbaikan fungsional *cervical* (Shirzadi et al., 2018)

Neck Stabilization dan *Scapular Stabilization* merupakan metode latihan stabilisasi sendi yang bertujuan untuk meningkatkan mobilitas fungsional *cervical*. Kedua latihan tersebut menerapkan kontraksi isometrik, namun perbedaannya terletak pada target otot yang dilatih. *Neck Stabilization* merupakan latihan kontraksi statik yang ditujukan pada otot *deep fleksor neck* dan *multifidus cervical* dengan tujuan untuk memperkuat kedua otot tersebut. Sedangkan *Scapular Stabilization* merupakan latihan kontraksi statik yang ditujukan pada otot *serratus anterior*, *rhomboid major et minor*, dan *middle trapezius* dengan tujuan untuk dapat memperbaiki *stabilitas scapula*. Posisi *scapula* yang salah akan terkoreksi saat diberikan latihan aktivasi pada otot-otot tersebut.

Meskipun demikian, dilihat dari nilai rerata selisih menunjukkan bahwa *Scapular Stabilization* lebih besar menghasilkan perbaikan fungsional *cervical* dibandingkan *cervical stabilization*. Hal ini dipengaruhi oleh adanya keterlibatan koreksi posisi *scapula* dalam problem *mechanical neck pain*.

Penelitian el Gendy et al., 2021 yang berjudul “*Scapular Stabilization Exercise versus Neck Stabilization Exercise in Females with Chronic Mechanical Neck Pain*” menunjukkan perbaikan fungsional *cervical* pada *mechanical neck pain*. Sehubungan dengan peningkatan fungsional *cervical* maka kedua teknik tersebut direkomendasikan untuk peningkatan fungsional *cervical* pada pasien *mechanical neck pain*.

KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan dan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan

bahwa Kombinasi *Ultrasound*, *Cyriax Mobilization*, dan *Neck Stabilization* tidak lebih berpengaruh daripada kombinasi *Ultrasound*, *Cyriax Mobilization*, dan *Scapular Stabilization* terhadap perbaikan fungsional *cervical* pada penderita *mechanical neck pain*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ben Kibler, W., Sciascia, A. D., Uhl, T. L., Tambay, N., & Cunningham, T. (2008). Electromyographic analysis of specific exercises for scapular control in early phases of shoulder rehabilitation. *American Journal of Sports Medicine*, 36(9), 1789–1798.
<https://doi.org/10.1177/0363546508316281>
- Boriani, S., Presutti, L., Gasbarrini, A., & Mattioli, F. (2017). *Atlas of Craniocervical Junction and Cervical Spine Surgery*.
- Buyukturan, B., Guclu-Gunduz, A., Buyukturan, O., Dadali, Y., Bilgin, S., & Kurt, E. E. (2017). Cervical stability training with and without core stability training for patients with cervical disc herniation: A randomized, single-blind study. *European Journal of Pain (United Kingdom)*, 21(10), 1678–1687.
<https://doi.org/10.1002/ejp.1073>
- Celenay, S. T., Kaya, D. O., & Akbayrak, T. (2017). Cervical and scapulothoracic stabilization exercises with and without connective tissue massage for chronic mechanical neck pain: A prospective, randomised controlled trial. *Manual Therapy*, 21, 144–150.
<https://doi.org/10.1016/j.math.2015.07.003>

- Cereatti, A., Riipani, F., & Margheritini F. (2011). *Pathophysiology of Ligament Injuries*. 42.
- El Gendy, M. H., Wadee Mawad, A. N., & Yara Mostafa, dan S. (2021). Latihan Stabilisasi Skapula versus Latihan Stabilisasi Leher pada Wanita dengan Nyeri Leher Mekanik Kronis. In *Cairo Univ* (Vol. 89, Issue 7). www.medicaljournalofcairouniversity.net
- Farooq, M. N., Mohseni-Bandpei, M. A., Gilani, S. A., & Hafeez, A. (2017). Urdu version of the neck disability index: A reliability and validity study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1469-5>
- Fatmawati. (2021). *Beda Pengaruh Thoracic Manipulation Dan Cervical Mobilization Terhadap Perubahan ROM Cervical pada Mechanical Neck Pain di RSAU DR. Dody Sardjoto*.
- Hing Wayn, Toby Hall, & Brian Mulligan. (2020). *The Mulligan Concept Manual Therapy*.
- Joshi, S., Balthillaya, G., & Neelapala, Y. V. R. (2020). Immediate effects of cervicothoracic junction mobilization versus thoracic manipulation on the range of motion and pain in mechanical neck pain with cervicothoracic junction dysfunction: A pilot randomized controlled trial. *Chiropractic and Manual Therapies*, 28(1). <https://doi.org/10.1186/s12998-020-00327-4>
- Joshua, A., Cesar, F., & Peter, A. (2011). *Neck and Arm Pain Syndromes*.
- Kim, H.-Y., Kim, S.-Y., Jang, H.-J., & Joo, M.-K. (2017). Effect of Scapular Stabilization Exercise on Patients With Neck Pain Classified According to Passive Scapular Elevation Test. *Physical Therapy Korea*, 19(3), 51–60. <https://doi.org/10.12674/ptk.2012.19.3.051>
- Kisner, C., Colby, L. A. (2017). *Terapi Latihan: Dasar dan Teknik Edisi 6*. Jakarta: EGC
- Lee, K.-S., & Lee, J.-H. (2017). *Effect of maitland mobilization in cervical and thoracic spine and therapeutic exercise on functional impairment in individuals with chronic neck pain*.
- Mckenzie, R., & May, S. (2012). *The Cervical & Thoracic Spine Mechanical Diagnosis & Therapy*.
- Moore K.L, Arthur F, & Anne M. (2009). *Clinically Oriented Anatomy; Sixth Edition*.
- Nadhifah, N., Irianto, I., & Ahsaniyah, A. B. (2019). Analysis Risk Factors For Neck Pain Complaints In Production Workers At Pt Maruki International Indonesia. *Nusantara Medical Science Journal*, 4(1), 7. <https://doi.org/10.20956/nmsj.v4i1.6590>
- Nugraha, M. H. S., Juni Antari, N. K. A., & Karunia Saraswati, N. L. P. G. (2019). Efektivitas Penerapan Edukasi Sikap Kerja, Elektroterapi dan Terapi Latihan untuk Penderita Mechanical Neck Pain. *Jurnal Ergonomi Indonesia (The Indonesian Journal of Ergonomic)*, 5(2), 83. <https://doi.org/10.24843/jei.2019.v05.i02.p05>
- Paolo, P., & Menchetti, M. (2016). *Cervical Spine; Minimally Invasive and Open Surgery*.
- Seo, Y. G., Park, W. H., Lee, C. S., Kang, K. C., Min, K. bin, Lee, S. M., &

- Yoo, J. C. (2020). Is scapular stabilization exercise effective for managing nonspecific chronic neck pain?: A systematic review. *Asian Spine Journal*, 14(1). <https://doi.org/10.31616/ASJ.2019.0055>
- Shen, F. H., Samartzis, D., & Fessler, R. G. (2015). *Textbook of the cervical spine*.
- Skillgate, E., Pico-Espinosa, O. J., Côté, P., Jensen, I., Viklund, P., Bottai, M., & Holm, L. W. (2020). Effectiveness of deep tissue massage therapy, and supervised strengthening and stretching exercises for subacute or persistent disabling neck pain. The Stockholm Neck (STONE) randomized controlled trial. *Musculoskeletal Science and Practice*, 45. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2019.102070>
- Sudaryanto, Dewa Putu Sutjana, & Muhammad Irfan. (2013). *Pemberian Teknik Mulligan dan Soft Tissue Mobilization Lebih Baik Daripada Hanya Soft Tissue Mobilizatio dalam Meningkatkan Lingkup Gerak Sendi Ekstensi, Rotasi, Lateral Fleksi Cervical pada Mechanical Neck Pain*.
- Sudaryanto, S., & Madu, S. R. F. (2021). Efek Thoracic Manipulation Terhadap Perubahan Lingkup Gerak Sendi Cervical Pada Non-Specific Neck Pain. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, 16(1), 43. <https://doi.org/10.32382/medkes.v16i1.2147>
- Suresh Babu Roshan, P., & Lakkumane, S. G. (2020). Relation between mechanical neck pain and scapular position. ~ 125 ~ *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 7(2), 125–127. www.kheljournal.com
- Tsai Yi-Jui. (2018). *Effects of Cervical Stabilization Exercise in Violinists with Chronic Neck Pain*.
- Vernon, H. (2008). The Neck Disability Index: State-of-the-Art, 1991-2008. In *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* (Vol. 31, Issue 7, pp. 491–502). <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2008.08.006>
- Worsfold, C. (2020). Functional rehabilitation of the neck. *Physical Therapy Reviews*, 25(2), 61–72. <https://doi.org/10.1080/10833196.2020.1759176>

Tabel 1
 Rerata NDI berdasarkan nilai *pre test*, *post test*, dan selisih

Kelompok Sampel	Rerata dan Simpang Baku		
	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>	Selisih
Kelompok Perlakuan 1	58,67±7,967	42,33±8,892	16,33±1,506
Kelompok Perlakuan 2	60,00±10,198	43,33±6,653	16,67±3,933

Tabel 2
 Uji normalitas data

Kelompok Data	Normalitas dengan <i>Shapiro-Wilk test</i>			
	Kelompok Perlakuan 1		Kelompok Perlakuan 2	
	Statistik	P	Statistik	p
<i>Pre test</i>	0.942	0.687	0.973	0.913
<i>Post test</i>	0.982	0.960	0.981	0.955

Tabel 3
 Uji Beda Rerata NDI Sebelum dan Sesudah Intervensi pada Kelompok Perlakuan 1

Kelompok Data	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>	t	p
Rerata	58,67	42,33	26,574	0,000
Simpang Baku	7,967	8,892		

Tabel 4
 Uji Beda Rerata NDI Sebelum dan Sesudah Intervensi pada Kelompok Perlakuan 2

Kelompok Data	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>	t	p
Rerata	60,00	43,33	10,381	0,000
Simpang Baku	10,198	6,653		

Tabel 5
 Uji beda rerata selisih NDI antara kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2

Data	Kelompok Perlakuan 1	Kelompok Perlakuan 2	t	p
Rerata	16,33	16,67	-0,194	0,850
Simpang Baku	1,506	3,933		