

**PENGARUH DEEP FRICTION DAN MUSCLE ENERGY TECHNIQUE TERHADAP
PENINGKATAN ROM CERVICAL PADA MECHANICAL NECK PAIN**

**THE EFFECT OF DEEP FRICTION AND MUSCLE ENERGY TECHNIQUES ON
INCREASING CERVICAL ROM IN MECHANICAL NECK PAIN**

Muhammad Awal¹, Aco Tang², Eka Astuti³, Nurul Fajriah⁴, Abdullah⁵

¹²³⁴Jurusan Fisioterapi Poltekkes Kemenkes Makassar

⁵Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar

ABSTRAK

Latar Belakang : *Mechanical neck pain* merupakan nyeri leher yang tidak beradiasi ke lengan atau *upper extremities*, dimana nyeri terjadi pada area leher, *occipital*, dan punggung bagian atas. Sesuai dengan namanya "*mechanical*" maka kondisi ini sangat berhubungan dengan mekanik gerakan. Sumber utama dari *non-specific neck pain* adalah sendi intervertebral yang dinamakan dengan *facet joint* sehingga secara khas nyeri meningkat pada gerakan-gerakan tertentu. **Metode :** Penelitian pra-eksperimen dengan desain *one group pretest – post test*, yang bertujuan untuk mengetahui melihat pengaruh *Deep Friction* dan *Muscle Energy Technique* terhadap peningkatan ROM *Cervical* pada penderita *Mechanical Neck Pain*. **Hasil :** Uji *paired t sampel pada kelompok perlakuan* yaitu nilai $p = < 0,05$ yang berarti bahwa intervensi *Deep Friction* dan *Muscle Energy Technique* dapat memberikan peningkatan ROM *Cervical* pada penderita *Mechanical Neck Pain*. **Kesimpulan :** terdapat pengaruh yang signifikan dari intervensi *Deep Friction* dan *Muscle Energy Technique* terhadap peningkatan ROM pada penderita *Mechanical Neck Pain*.

Kata kunci : *Deep Friction, Muscle Energy Technique, Range Of Motion, Mechanical Neck Pain.*

ABSTRACT

Background: Mechanical neck pain is neck pain that does not radiate to the arms or upper extremities, where pain occurs in the neck, occipital, and upper back areas. As the name implies "mechanical" then this condition is closely related to the mechanics of movement. The main source of non-specific neck pain is the intervertebral joints called the facet joints so that pain typically increases with certain movements. **Methods:** Pre-experimental research by design one group pretest – post test, which aims to determine the effect of Deep Friction and Muscle Energy Technique on increasing ROM in Mechanical Neck Pain sufferers. **Results:** The paired t sample test in the treatment group, p value = < 0.05 , which means that the Deep Friction and Muscle Energy Technique intervention can provide an increase in Cervical ROM in Mechanical Neck Pain sufferers. **Conclusion:** There is a significant effect of the Deep Friction and Muscle Energy intervention Technique for increasing ROM in Mechanical Neck Pain sufferers.

Keywords: *Deep Friction, Muscle Energy Technique, Range Of Motion, Mechanical Neck Pain.*

PENDAHULUAN

Mechanical neck pain atau *Non-specific neck pain* merupakan nyeri leher tanpa penyakit spesifik yang terdeteksi namun menimbulkan nyeri dan keterbatasan gerak *cervical*. Sejumlah struktur di *cervical* dapat menjadi sumber nyeri seperti otot, sendi, *ligament*, *diskus intervertebralis*, dan struktur saraf (Sihawong et al., 2016).

Pada umumnya, pasien *mechanical neck pain* yang di dapatkan mengalami problematik keterbatasan gerak *cervical* yang di sertai dengan *muscle tightness* otot *upper trapezius* dan *levator scapula*. Problematik keterbatasan gerak *cervical* dapat di sebabkan oleh problem nyeri dan kaku pada *lower cervical*, namun problem nyeri gerak pada *upper thoracal* juga dapat memberikan kontribusi terjadinya keterbatasan gerak *cervical*. Hal ini biasa di temukan adanya nyeri tekan pada *upper thoracal* khususnya pada *facet joint*.

Survey yang dilakukan di Swedia terhadap pekerja kantoran, ditemukan sekitar 10% (1283 pekerja) mengalami penurunan produktivitas kerja akibat *musculoskeletal symptomp* dimana prevalensi *non-spesific neck pain* sekitar 33,3% dan *shoulder pain* sekitar 13,8% (Jun et al., 2017).

Goude et al., melakukan survey pada 141 orang di Carolina Utara (Amerika Serikat) dan menemukan prevalensi *non-specific neck pain* yaitu sekitar 2,2%, dan sebagian besar berumur pertengahan (rata-rata umur 48 tahun) dan mayoritas adalah wanita (56%) dan bukan ras kulit putih (81%) (Peter et al., 2017).

Di Indonesia sendiri setiap tahunnya *neck pain* terus bertambah sekitar 16,6% populasi orang dewasa dengan mengeluhkan rasa tidak enak dibagian

cervical, bahkan 0,6% bermula dari rasa tidak enak di *cervical* menjadi *neck pain* yang berat. Insiden *neck pain* meningkat dengan bertambahnya usia, dimana lebih sering mengenai wanita daripada pria dengan perbandingan 1,67:1 (Hudaya, 2016).

Berdasarkan observasi awal di Kelurahan Berua Biringkanaya Makassar di dapatkan data kondisi *neck pain* pada komunitas ibu-ibu pengajian di Perumahan Paccerrakkang Permai sebanyak 20 pasien, dimana dari jumlah tersebut sekitar 50% mengalami *mechanical neck pain*.

Pada umumnya, pasien *mechanical neck pain* yang di dapatkan mengalami problematik keterbatasan gerak *cervical* yang di sertai dengan *muscle tightness* otot *upper trapezius* dan *levator scapula*. Problematik keterbatasan gerak *cervical* dapat di sebabkan oleh problem nyeri dan kaku pada *lower cervical*, namun problem nyeri gerak pada *upper thoracal* juga dapat memberikan kontribusi terjadinya keterbatasan gerak *cervical*. Hal ini biasa di temukan adanya nyeri tekan pada *upper thoracal* khususnya pada *facet joint*.

PROSEDUR DAN METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian pra-eksperimen dengan metode *one group pretest – post test design*. Dalam desain ini, terdapat satu kelompok sampel yang diberikan intervensi *Deep Friction* dan *Muscle Energy Technique*.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah anggota pengajian yang menderita *Mechanical Neck Pain*.

Sampel dalam penelitian adalah penderita *Mechanical Neck Pain* berdasarkan kriteria inklusi dalam pengambilan sampel. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling* sehingga didapatkan sampel sebanyak 10 orang sesuai dengan kriteria inklusi.

Kriteria inklusi penelitian ini adalah Hasil pemeriksaan fisioterapi menunjukkan adanya: keterbatasan gerak *lateral fleksi* dan *rotasi cervical*, nyeri *segmental* pada tes *PACVP* atau *PAUVP*, *muscle spasm/tight* pada saat palpasi otot *upper trapezius*, *levator scapula* dan *splenius capitis/cervicis*, nyeri leher diatas 1 bulan, usia 50-60 tahun, perempuan, bersedia menjadi responden dan bersedia menjalani terapi sebanyak 6 kali.

Kriteria eksklusi penelitian ini adalah mengalami gangguan *neck pain radicular*, memiliki riwayat *whiplash injury*, *malignancy*, *haemophilia* dan riwayat operasi *cervical*, hasil pemeriksaan fisioterapi ditemukan *instability cervical*.

Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh melalui data *pre* dan *post test* yaitu pengukuran *Range Of Motion* (ROM) cervical pasien dengan menggunakan *goniometer*, dengan prosedur tes adalah sebagai berikut : posisi pasien, pasien dalam posisi duduk untuk *lateral fleksi cervical* dan *rotasi cervical*. Lateral fleksi, sampel dalam posisi duduk dengan *shoulder* difiksasi untuk mencegah terjadinya *fleksi/ekstensi thoracal* dan *lumbal*. Posisi *cervical* berada pada 0°. *Center the fulcrum goniometer* berada pada *processus spinosus C7*. Lengan *proximal goniometer* sejajar dengan *processus spinosus thoracal* sehingga tegak lurus dengan lantai sedangkan lengan *distal*

berada pada *dorsal midline* kepala lalup pasien diperintahkan untuk memiringkan kepalanya kearah kanan dan kiri. Rotasi cervical, sampel dalam posisi duduk dengan *shoulder* difiksasi untuk mencegah terjadinya *fleksi/ekstensi thoracal* dan *lumbal*. Posisi *cervical* berada pada 0°. *Center the fulcrum goniometer* berada pada pusat bagian atas kepala. Lengan *proximal goniometer* sejajar dengan *acromion* sedangkan lengan distal sejajar dengan ujung hidung.

Prosedure Intervensi

Teknik pelaksanaan intervensi *Deep Friction* dan *Muscle Energy Technique* sebagai berikut:

1. Teknik pelaksanaan intervensi *deep friction* posisi pasien duduk dan fisioterapis berada di belakang pasien, tangan fisioterapis memalpasi otot *upper trapezius* sambil mencari titik nyeri (*trigger point*). Tekhik pelaksanaan: mengoleskan *analgesic cream* atau *baby oil* pada area *musculus upper trapezius*, ibu jari fisioterapis melakukan pijatan atau *friction* pada *upper trapezius* yang mengalami nyeri. *Friction* diaplikasikan secara *transversal* agar terjadi pemulihan mobilitas otot. Dosis yang diberikan sampai batas ambang nyeri (toleransi pasien), selama 2-3 menit, 2set latihan, jumlah intervensi sebanyak 6 kali.
2. Teknik pelaksanaan intervensi *Muscle Energy Technique*: Posisi Pasien duduk, fisioterapis berada di belakang pasien, satu tangan fisioterapis berada di sisi lateral kepala sampel, dan tangan lainnya berada di bahu sampel. Tekhik pelaksanaanya, sampel diinstruksikan menahan dorongan tangan fisioterapis di kepala kearah depresi dengan *kontraksi*

isometric (10-20%). Pasca *kontraksi isometric* sampel diminta rileks sambil atur napas, setelah itu sampel diminta untuk menggerakkan bahunya kearah *depresi* sambil tangan fisioterapis membantu mendorong bahu sampel kearah *depresi*. Dosis yang diberikan adalah *kontraksi isometric* diperhankan selama 6-8 detik, diulang 2-3 kali 1 kali *active assisted stretching*, 2 set latihan, jumlah intervensi sebanyak 6 kali.

Hipotesis Penelitian

“Ada pengaruh pemberian *Deep Friction* dan *Muscle Energy Technique* terhadap peningkatan *range of motion* pada *mechanical neck pain*”.

Analisis Data

Dalam menganalisis data penelitian yang telah diperoleh, maka peneliti menggunakan beberapa uji statistik sebagai berikut :

1. Uji statistik deskriptif, untuk memaparkan karakteristik sampel berdasarkan usia dan jenis kelamin.
2. Uji normalitas data, menggunakan uji Shapiro Wilk untuk mengetahui data berdistribusi normal ($p > 0,05$) atau tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$).
3. Uji analisis komparatif (uji hipotesis), jika hasil uji normalitas data menunjukkan data berdistribusi normal sehingga digunakan uji statistik parametrik yaitu uji paired t sample. Jika hasil uji normalitas data tidak berdistribusi normal maka digunakan uji statistik non- parametrik yaitu uji Wilcoxon dan uji Mann-Whitney.

HASIL

PENELITIAN Tabel 1

Disribusi responden berdasarkan umur

Umur	F	%
50	2	20,0
51	2	20,0
52	2	20,0
53	1	10,0
55	1	10,0
57	1	10,0
58	1	10,0
Total	10	100,0

Tabel diatas menunjukkan bahwa responden terbanyak adalah umur 50, 51, 52 (60.0%) dan responden dalam jumlah yang terkecil yaitu umur 53, 55, 57, 58 (40%).

Tabel 2

Distribusi nilai goniometer pada kondisi *mechanical neck pain* pre test dan post test

Kelompok sampel	rerata	s.d
Lateral fleksi		
Pre test	30.80	2.616
Post test	40.90	3.071
Selisih	10.10	1.912
Rotasi		
Pre test	63.20	4.638
Post test	75.60	5.461
selisih	12.40	2.271

Berdasarkan tabel diatas diperoleh nilai rerata lingkup gerak sendi pada kelompok sampel lateral fleksi yaitu pre test sebesar 30.80 ± 2.616 dan post test sebesar 40.90 ± 3.071 dengan rerata selisih sebesar 10.10 ± 1.912 , yang berarti terjadi peningkatan rata-rata lingkup gerak sendi sebesar 10.10 setelah intervensi.

Table 3
Hasil uji normalitas data

Klp Sampel	Normalitas dengan <i>Shapiro-Wilk test</i>			
	Lateral Fleksi		Rotasi	
	Stat.	p	Stat.	p
Pre Test	0,954	0,718	0,931	0,2
Post Test	<u>0,947</u>	<u>0,638</u>	<u>0,943</u>	<u>0,131</u>
Selisih	0,969	0,883	0,959	0,195

Berdasarkan tabel diatas diperoleh hasil uji normalitas dengan *Shapiro-Wilk Test*, yaitu $p > 0,05$ sebelum dan sesudah intervensi. Hal ini menunjukkan bahwa data berdistribusi normal.

Tabel 4
Uji *paired t sampel* Pre Test Post Test padakelompok sampel lateral fleksi

Klp sampel	Rerata	S.d	t	p
Pre Test	<u>30.80</u>	<u>2.616</u>	-16.705	0,000
Post Test	<u>40.90</u>	<u>3.071</u>		

Berdasarkan tabel diatas diperoleh hasil uji *paired sampel* yaitu nilai $p < 0,05$ yang berarti bahwa intervensi *Deep Friction* dan *Muscle Energy Technique* dapat memberikan peningkatan ROM pada *lateral fleksi* yang signifikan pada kondisi *Mechanical Neck Pain*.

Tabel 5
Uji *paired t sampel* pr test post test pada kelompok sampel rotasi

Klp sampel	Rerata	S.d	t	P
Pre Test	<u>63.20</u>	<u>4.638</u>	-17.270	0,000
Post Test	<u>75.60</u>	<u>5.461</u>		

Berdasarkan tabel diatas diperoleh hasil uji *paired sampel* yaitu nilai $p < 0,05$ yang berarti bahwa intervensi *Deep Friction* dan *Muscle Energy Technique* dapat

memberikan peningkatan ROM pada *rotasi* yang signifikan pada kondisi *Mechanical Neck Pain*.

PEMBAHASAN

Deskripsi sampel pada penelitian ini terdiri atas deskripsi berdasarkan umur. Berdasarkan umur diperoleh data yang menunjukkan bahwa responden terbanyak adalah umur 50, 51, 52 (60.0%) dan responden dalam jumlah yang terkecil yaitu umur 53, 55, 57, 58 (40%).

Pekerja memiliki prevalensi tahunan yang lebih tinggi berkisar 17,7-63% dan insidennya berkisar 34-49%. Dalam penelitian lain menyatakan sekitar seperlima dari orang dewasa melaporkan nyeri leher dalam satu tahun. Adapun analisis faktor mengungkapkan bukti bahwa usia dewasa tua 45-55 tahun dua kali lebih beresiko, jenis kelamin perempuan, postur kerja yang statis tuntutan pekerjaan yang monoton, tekanan waktu, beban di tempat kerja dan stress merupakan pencetus terjadinya *non specific neck pain* (Siomnadh Mairi et al, 2010).

Analisis *Pre Test* dan *Post Test* Terhadap Peningkatan *Range Of Motion* (ROM) cervical diukur menggunakan alat ukur *goniometer* dengan diketahui derajat normal dari gerakan lateral fleksi yaitu 45° dan rotasi yaitu 80-90°, kemudian lingkup gerak sendi dinyatakan terbatas apabila pasien tidak dapat melakukan lateral fleksi dan rotasi secara full.

Berdasarkan pengujian hipotesis menggunakan uji *paired t* diperoleh nilai $p < 0,05$ yang berarti bahwa intervensi *Deep Friction* dan *Muscle Energy Technique* dapat memberikan peningkatan *Range Of Motion* yang signifikan pada kondisi *Mechanical Neck Pain*.

Sebelum diberikan intervensi yaitu *Deep Friction* dan *Muscle Energy Technique* maka subjek terlebih dahulu diukur *range of motion cervical* yang akan dijadikan data pre test. Dari 10 responden semuanya memiliki keterbatasan *range of motion* lateral fleksi dan rotasi yang berarti semua responden mengalami gangguan keterbatasan *Range Of Motion*.

Setelah data pre test didapatkan hasil awal rerata nilai rom lateral fleksi 30.80 dan ROM rotasi 63.20. Maka dilakukan intervensi yaitu *Deep Friction* dan *Muscle Energy Technique* pada setiap sampel sebanyak 6 kali selama 4 minggu dalam penelitian. Selanjutnya, setelah dilakukan intervensi maka dilakukan pengukuran goniometer kembali sebagai data post test. Pada post test didapatkan hasil pasien mengalami peningkatan ROM lateral fleksi rerata 40.90 dan ROM rotasi 75.60 yang berarti semua sampel mengalami peningkatan *Range Of Motion* dari sebelum dilakukan intervensi.

Jika dibandingkan hasil pemeriksaan peningkatan *Range Of Motion* menggunakan goniometer pada *pre test* dan *post test* maka didapatkan adanya perbedaan antara *pre test* dan *post test* untuk pemberian *Deep Friction* dan *Muscle Energy Technique* yang signifikan. Setelah dilakukan uji *paired sampel t* dimana didapatkan nilai $P=0,000$ ($P<0,005$). Hal ini berarti bahwa hipotesis yang diajukan oleh peneliti dapat diterima dengan demikian disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pemberian *Deep Friction* dan *Muscle Energy Technique* terhadap peningkatan ROM Cervical pada kondisi *mechanical neck pain*.

Pemberian *Deep Friction* sebagai intervensi memberikan pengaruh terhadap peningkatan *Range Of Motion Cervical*.
Deep

Friction merupakan teknik menggunakan aplikasi gesekan dan tekanan pada kedalaman lesi tertentu yang dianggap menjadi penyebab rasa nyeri atau penurunan fungsi yang digunakan untuk mengurangi per lengketan fibrosa yang abnormal (Doley, et al.2013).

Penelitian sebelumnya oleh Komang Putri dkk (2016) yang berjudul "*Pemberian Deep Transverse Friction Lebih Baik Dari Pada Massage Effleurage Dalam Meningkatkan Lingkup Gerak Sendi Cervical Akibat Myofascial Pain Syndrome Otot Upper Trapezius*". dengan hasil uji statistik didapatkan $p=0,000$ ($p<0,05$) yang berarti bahwa terdapat peningkatan lingkup gerak sendi sebelum dan sesudah melakukan intervensi *Deep Transverse Friction*. Dari hasil penelitian yang mendukung maka dapat disimpulkan ada *Pengaruh Deep Transverse Friction* terhadap peningkatan ROM cervical pada *Myofascial Pain Syndrome Otot Upper Trapezius*.

Muscle Energy Technique (MET) merupakan suatu kelompok metode manipulasi *osteopathic soft tissue* yang menggabungkan arah dan kontrol yang tepat dari pasien, kontraksi isometrik dan/atau isotonik, yang didesain untuk memperbaiki fungsi muskuloskeletal dan menurunkan nyeri (Chaitow, 2006). Sejumlah penelitian telah melaporkan bahwa prosedur MET dapat meningkatkan ROM cervical, thoracal dan lumbal. Schenk et al. (1994), telah meneliti efek dari metode MET selama jangka waktu 4 minggu terhadap ROM cervical.

MET juga dapat menghasilkan peningkatan lingkup gerak ketika diaplikasikan pada segmen gerak tunggal. Fryer dan Ruszkowski (2004), telah meneliti efek dari aplikasi MET secara tunggal yang diarahkan pada keterbatasan rotasi dari

atlanto-axial joint. Segmen *atlanto-axial joint* dipilih karena menggunakan leverage fleksi dan rotasi *cervical*, yang memungkinkan untuk mengisolasi lingkup gerak pada sendi tersebut.

Penelitian sebelumnya oleh Ronald Shenk et al (2014) melaporkan bahwa pemberian *Muscle Energy Technique* dapat meningkatkan ROM *Cervical*. Penelitian ini menemukan bahwa ROM *Cervical* meningkat secara signifikan setelah pemberian intervensi *Muscle Energy Technique*.

KESIMPULAN

1. Ada pengaruh yang signifikan dari *Deep Friction* dan *Muscle Energy Technique* terhadap peningkatan *Range Of Motion* (ROM) pada kondisi *Mechanical Neck Pain*.
2. Ada selisih jarak sebelum dan sesudah pemberian *Deep Friction* dan *Muscle Energy Technique* terhadap peningkatan *Range Of Motion* (ROM) pada kondisi *Mechanical Neck Pain*.
3. Ada perubahan sebelum dan sesudah pemberian *Deep Friction* dan *Muscle Energy Technique* terhadap peningkatan *Range Of Motion* (ROM) pada kondisi *Mechanical Neck Pain*.

DAFTAR PUSTAKA

Atkins, E., Jill, K., Emily, G. 2010. *A Practical Approach to Orthopedic Medicine Third Edition*. London: Elsevier

Bogduk. 2012. *Clinical and Radiological Anatomy of the Lumbar Spine Fifth Edition*. Amerika: F.A. Davis Company

Boriani, S., Alessandro, G., Francesco, M. 2017. *Atlas of Craniocervical Junction and Cervical Spine Surgery*. Switzerland: Springer

Chaitow and Delany. 2012. *Clinical Application of Neuromuscular Techniques Volume 1 - The Upper Body*. Churchill Livingstone: Elsevier

Chaitow, L. 2006. *Muscle Energy Technique*. Third Edition. Edinburgh: Churchill Livingstone.

Chaitow, L. 2013. *Muscle Energy Technique Forth Edition*. London: Elsevier

Doley 2013, Effect Of Positional Release Therapy And Deep Transverse Friction On Gluteus Medius Trigger Point –A Comparative Study *Jurnal Of Exercise Science And Physiotherapy*, Vol .9 No. 1: 40-45

Hudaya. 2016. *Efektifitas Pemberian Tapping pada Penderita Non specific Neck Pain*. Sport and Fitness Journal: Vol.1 No.2

Jun. 2017. *Physical Risk Factors for Developing Non-specific Neck Pain in Office Workers: A Systematic Review and Meta-analysis*. International Arch Occup Environ Health: Vol. 2 No.36

McKenzie, R., May, S. 2012. *The Cervical and Thoracic Spine Mechanical Diagnosis and Therapy Volume One*. New Zealand: Spinal Publication New Zealand Ltd.

McKenzie R, Kubey C. 2000. *7 Steps to a Pain Free Life, How to Rapidly relieve back and Neck Pain using the McKenzie Method*. New York: Dutton.

McKenzie, R., May, S, “The Cervical & Thoracic Spine Mechanical Diagnosis & Therapy”, Volume One, Spinal Publications, New Zealand, 2008.

Minna. 2014. *Non-Specific Neck Pain in Preadolescent to Adolescent Populations*. Finland: University of Helsinki

- Nanci and William. 2017. *Joint Range of Motion and Muscle Length Testing Third Edition*. China: Elsevier.
- Peter, R.B., Anita, R.G., James, M.E., Laurie, L.D., Derek, C., David, M.W., Cheril, S., Erick, K.R. 2017. *Neck Pain: Clinical Practice Guidelines Revision 2017*. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy: Vol.47 No.7/
- Rootd, Elizabeth and Maria Lousia. 2009. Dissertation "A Comparative Study of Three Different types of Manual Therapy Techniques in the Management of Chronic Mechanical Neck Pain.
- Shen, S.H., Samartzis, D., Fessler, R.G. 2015. *Textbook of The Cervical Spine*. China: Elsevier
- Sihawong, R., Prawit, J., Ekalak, S., Praneet, P. 2016. *Exercise for Office Workers with Neck Pain*. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics: Vol.34 No.1
- Srikanth, M., Srikumari, V., Madhavi, K. 2015. *Effectiveness of Muscle Energy Technique on Pain and Cervical Range of Motion in Patients with Myofascial Pain in Upper Trapezius*. International Journal of Physiotherapy: Vol.2 No.1.
- Steve, 2005. *Mechanical Neck Pain is also called Axial Neck Pain*. Available from www.necksolutions.com/mechanical-neck-pain.html, diakses tanggal 12 Desember 2012.
- Tubbs, R.S., Justin, D.H., Virginia, R., Robert, V.N., Martin, M., Mohammadali, M.S., Marios, L., Aaron, A.C.G. 2018. *Ligaments of the Craniocervical Junction A Review*. Journal Neurosurgery spine: Vol.14 Hal. No.697–709
- William and Wilkins. 2010. *Management in Physical Therapy Practice*. China : Elsevier.