

---

## **PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA GANGGUAN FUNGSIONAL WRIST DAN HAND AKIBAT CARPAL TUNNEL SYNDROME DENGAN TEKNIK TENDON GLIDING EXERCISE DAN SELF NEURAL MOBILIZATION**

*Physiotherapy Management in Functional Disorders of the Wrist and Hand Due to Carpal Tunnel Syndrome with Tendon Gliding Exercise and Self Neural Mobilization*

Meida Hayati<sup>1</sup>, Arfian Hamzah<sup>2</sup>, Yulisha Eva Oktaviani<sup>3</sup>  
(Fisioterapi, Politeknik Unggulan Kalimantan)

### **ABSTRACT**

*The increasing prevalence of CTS cases from every year, especially in Banjarmasin, has led the authors to be interested in conducting research on "Management of Physiotherapy in Functional Disorders of the Wrist and Hand due to Carpal Tunnel Syndrome with the administration of Tendon Gliding Exercise and Self Neural Mobilization techniques". The purpose of the authors conducted this study is to determine the management of physiotherapy in functional wrist and hand disorders due to CTS. This research method uses 1 sample obtained directly with the examination results experiencing functional impairment of wrist and hand due to CTS. Retrieval of research data using a measuring instrument in the form of a Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire (BCTQ) questionnaire which will be taken at the time before and after the administration of interventions to determine the functional development of patients with CTS. Provision of intervention carried out for 4 weeks with a frequency of 5 meetings a week. Provision of tendon gliding exercise techniques with a dose of 5-10x reps and self-neural mobilization is given at a dose of 3 sets with 10x reps. The results of the study found an increase in functional wrist and hand as measured by BCTQ after given Tendon Gliding Exercise and Self Neural Mobilization interventions.*

**Keywords : Tunnel Syndrome, Tendon Gliding Exercise, Self Neural Mobilization, Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire**

### **ABSTRAK**

Meningkatnya prevalensi pada kasus CTS setiap tahunnya khususnya di Banjarmasin menyebabkan penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang "Penatalaksanaan Fisioterapi pada Gangguan Fungsional Wrist dan Hand akibat Carpal Tunnel Syndrome dengan pemberian teknik Tendon Gliding Exercise dan Self Neural Mobilization". Tujuan penulis melakukan penelitian ini yaitu untuk mengetahui penatalaksanaan fisioterapi pada gangguan fungsional wrist dan hand akibat CTS. Metode penelitian ini menggunakan 1 orang sampel yang diperoleh secara langsung dengan hasil pemeriksaan mengalami gangguan fungsional wrist dan hand akibat CTS. Pengambilan data penelitian menggunakan alat ukur berupa kuesioner Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire (BCTQ) yang akan diambil pada saat sebelum dan sesudah pemberian intervensi untuk mengetahui perkembangan fungsional penderita CTS. Pemberian intervensi dilakukan selama 4 minggu dengan frekuensi 5 kali pertemuan dalam seminggu. Pemberian teknik tendon gliding exercise dengan dosis 5-10x repetisi dan self neural mobilization diberikan dengan dosis 3 set dengan 10x repetisi. Hasil dari penelitian di dapatkan adanya peningkatan fungsional

---

*wrist* dan *hand* yang diukur dengan BCTQ setelah diberikan intervensi *Tendon Gliding Exercise* dan *Self Neural Mobilization*.

**Kata kunci :** *Carpal Tunnel Syndrome, Tendon Gliding Exercise, Self Neural Mobilization, Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire*

## PENDAHULUAN

Pekerjaan menjadi suatu tuntutan bagi setiap orang untuk hidup produktif dari masa sekarang hingga masa mendatang. Tangan mempunyai fungsi yang kompleks karena merupakan anggota tubuh yang sangat penting untuk bekerja, oleh karena itu manusia sangat menggantungkan produktivitasnya pada kemampuan fungsi tangan (Hapsari,2014). CTS merupakan suatu gejala kompleks yang timbul dari penekanan saraf medianus pada terowongan karpal atau pergelangan tangan. Gejalanya meliputi kompresi saraf seperti rasa sakit, mati rasa, atau kesemutan yang dapat menimbulkan gangguan pada aktifitas fungsional tangan (Jagga *et al.*, 2011) . Prevalensi CTS dalam populasi umum telah diperkirakan 5% untuk wanita dan 0,6% untuk laki-laki (Salawati *et al.*, 2014). CTS menjadi pusat perhatian para peneliti karena merupakan salah satu dari tiga jenis penyakit yang tersering dalam golongan *Cummulative Trauma Disorder* (CTD) dengan prevalensi sekitar 40%. Selain itu, CTS juga merupakan penyakit yang paling cepat menimbulkan kelainan pada pekerja berupa kecacatan yang selain menyebabkan nyeri, dapat pula membatasi fungsi-fungsi pergelangan tangan sehingga berpengaruh terhadap pekerjaan sehari-hari (Bandile., 2015). CTS sendiri dapat menimbulkan peradangan terutama pada area terowongan carpal pada bagian pergelangan tangan yang akan memicu timbulnya rasa nyeri, tebal (*numbness*) dan rasa seperti tersengat aliran listrik (*tingling*) pada daerah yang diinervasi oleh nervus medianus. Seringkali gejala pertama timbul saat malam hari yang menyebabkan penderita terbangun dari tidurnya (Bandile, 2015). Selain menyebabkan rasa nyeri CTS juga menimbulkan tekanan pada nervus medianus dapat membuat fungsi tangan terganggu sehingga mengakibatkan keterbatasan fungsional pada penderita CTS (Hakim *et al*, 2016). Pada gangguan aktifitas fungsional pada kasus CTS dapat diatasi dengan pemberian metode *tendon gliding exercise* dan *self neural mobilization*.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu penelitian studi kasus (*case study*). Pengambilan data dilakukan berdasarkan sumbernya, yaitu data primer yang diperoleh atau dikumpulkan oleh peneliti secara langsung dari sumber datanya. Data primer diperoleh secara langsung dengan menulis hasil pemeriksaan langsung pada pasien yang mengalami gangguan fungsional *wrist* dan *hand* akibat CTS dengan menggunakan instrument penelitian yaitu menggunakan kuesioner BCTQ. Penelitian dilakukan di kelurahan Teluk Dalam Banjarmasin dengan waktu penelitian dihitung dari tanggal 15 April-15 Mei 2020. Pemberian intervensi fisioterapi dilakukan selama 4 minggu (20 kali terapi) dengan frekuensi 5 kali pertemuan dalam seminggu. Pemberian teknik *Tendon Gliding Exercise* dengan dosis 5-10x repetisi berdurasi 5 detik setiap kali pengulangan gerakan. Sedangkan *Self Neural Mobilization* diberikan dengan dosis 3 set dengan 10 x repetisi per set dalam beberapa gerakan yang akan dilakukan secara bergantian. Pengambilan data dari gangguan fungsional *wrist* dan *hand* pada kondisi CTS adalah dengan menggunakan pengukuran *wrist* dan *hand pretest* dan *post test*, yang dinyatakan dengan skor hasil interpretasi berupa hasil kuesioner yang diperoleh dari *Boston Carpal Tunnel Syndrome Quesionnaire* maka hasil data tersebut dianalisis melalui evaluasi untuk mengetahui apakah terjadi penurunan gangguan fungsional,menetap,atau bahkan meningkat setelah dilakukan pemberian intervensi fisioterapi berupa *Tendon Gliding Exercise* dan *Self Neural Mobilization*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sub Bab 1

Pasien atas nama Ny.N, usia 55 tahun dengan diagnosa *carpal tunnel syndrome* mendapatkan hasil setelah dilakukan assessment fisioterapi dan pengukuran menggunakan *Boston Carpal Tunnel Syndrome (BCTQ)* untuk menilai aktivitas fungsional *wrist* dan *hand* didapatkan problematik fisioterapi adanya penurunan kekuatan otot pergelangan tangan, terdapat kebas dan kesemutan pada kedua pergelangan, telapak dan jari tangan sehingga menyebabkan adanya gangguan aktivitas fungsional pada *wrist* dan *hand*. Berdasarkan problematik yang didapatkan, pasien mendapat intervensi fisioterapi berupa modalitas *tendon gliding exercise* dan *self neural mobilization* selama 20 kali berturut turut dalam kurun waktu 4 minggu dari tanggal 15 April – 15 Mei 2020 menunjukkan penurunan keparahan gejala dan peningkatan skor status fungsional dengan interpretasi tidak menimbulkan resiko kecacatan.

### Sub Bab 2

Evaluasi ini digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan terapi. Pasien dengan kondisi CTS berusia 55 tahun setelah diberi intervensi fisioterapi sebanyak 20 kali dengan pemberian modalitas *Tendon Gliding Exercise* dan *Self Neural Mobilization* yang diukur sesuai hasil pengambilan data *Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire (BCTQ)* yang dilakukan 4x setiap minggu dengan keterangan pengambilan data sebagai berikut :

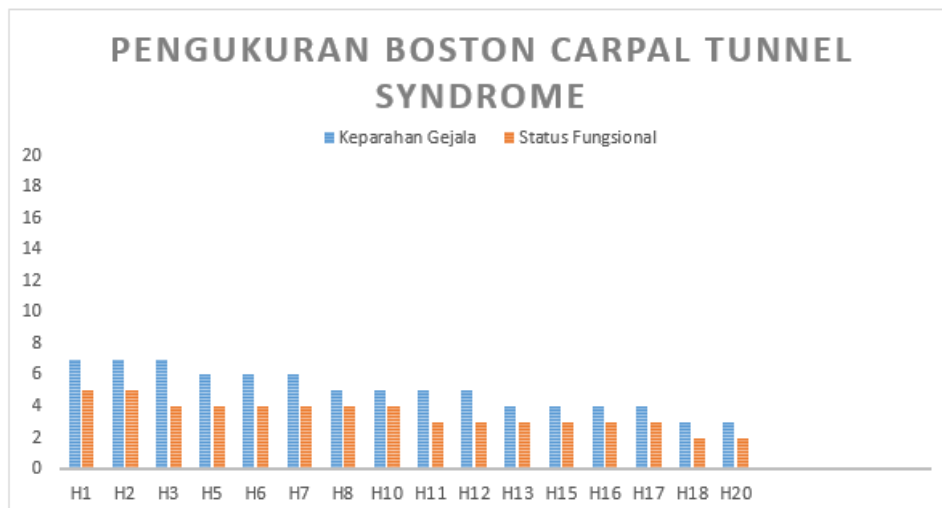
Tabel 1. Hasil Evaluasi *Questioner BCTQ*

Terapi	Hari/Tanggal	Keparahan Gejala	Keterangan	Status Fungsional	Keterangan
1	Kamis, 16 April 2020	7,2	Tetap	5	Tetap
2	Sabtu, 18 April 2020	7,2	Tetap	5	Tetap
3	Senin, 20 April 2020	7,2	Tetap	4,8	Meningkat
5	Rabu, 22 April 2020	7,2	Tetap	4,6	Meningkat
6	Kamis, 23 April 2020	6,2	Menurun	4,4	Meningkat
7	Sabtu, 25 April 2020	6,2	Tetap	4,4	Tetap
8	Senin, 27 April 2020	6,2	Tetap	4	Meningkat
10	Rabu, 29 April 2020	5,4	Menurun	4	Tetap
11	Kamis, 30 April 2020	5,4	Tetap	3,6	Meningkat
12	Sabtu, 2 Mei 2020	5,4	Tetap	3,6	Tetap
13	Senin, 4 Mei 2020	5,4	Tetap	3,6	Tetap
15	Rabu, 6 Mei 2020	4,6	Menurun	3	Meningkat
16	Kamis, 7 Mei 2020	4,6	Tetap	3	Tetap
17	Sabtu, 9 Mei 2020	4	Menurun	3	Tetap
18	Senin, 11 Mei 2020	3,8	Menurun	2,4	Meningkat
20	Rabu, 13 Mei 2020	3,8	Tetap	2,2	Meningkat

Keterangan : Sebelum Latihan (Senin dan Kamis)  
Setelah Latihan (Rabu dan Sabtu)

### Sub Bab 3

Gambar grafik di bawah menunjukkan hasil evaluasi terapi pasien dengan menggunakan pengukuran BCTQ yang hasil kuesioner diambil 4x setiap minggu dengan keterangan sebagai berikut :



Gambar 1. Hasil pemeriksaan menggunakan BCTQ

- Minggu ke 1 : Belum terlihat adanya penurunan keparahan gejala dan peningkatan skala fungsional. Hal ini didasarkan karena pasien masih dalam tahap penyesuaian dengan latihan yang diberikan fisioterapis.
- Minggu ke 2 : Terlihat mulai ada penurunan keparahan gejala dan peningkatan fungsional. Pasien sudah mulai merasakan nyeri, kesemutan dan kebas mulai berkurang, aktifitas pasien dalam menggunakan *wrist* dan *hand* juga meningkat.
- Minggu ke 3 : Terlihat kembali penurunan keparahan gejala yang diderita pasien dan aktifitas fungsional tangan mulai membaik.
- Minggu ke 4 : Terlihat pasien hanya merasakan sedikit gejala yang diderita dalam kurun waktu yang cepat serta pasien mampu melakukan beberapa aktifitas *wrist* dan *hand* yang sebelumnya tidak dapat dilakukan seperti (memasak/mengulek).

Pemberian intervensi fisioterapi ini dapat digunakan untuk mengatasi keparahan gejala dan penurunan aktifitas fungsional pada *wrist* dan *hand* setelah terkena CTS. Saat ini kondisi pasien lebih baik dari sebelum dilakukannya penatalaksanaan fisioterapi, pasien juga jauh lebih aktif dalam melakukan *exercise* yang diberikan terapis karena merasakan gejalanya berkurang dan aktifitasnya dari *wrist* dan *hand* mulai meningkat. Pemberian modalitas fisioterapi berupa *tendon gliding exercise* dan *self neural mobilization* yang digunakan dalam penatalaksanaan terhadap kondisi CTS dapat berpengaruh pada peningkatan aktivitas fungsional *wrist* dan *hand* yang mengganggu aktifitas keseharian pasien sebagai ibu rumah tangga.

Penelitian ini didasarkan dengan penggabungan teknik modalitas yang berpengaruh pada sistem saraf yang ada di pergelangan tangan. Hal ini dapat berpengaruh pada resiko penurunan aktifitas fungsional *wrist* dan *hand* akibat CTS. Adapun kelemahan dalam penelitian ini yaitu pengoptimalan batas ambang rangsang pasien ketika mengalami CTS. Oleh karena itu diharapkan nantinya adanya penelitian yang berfokus pada penanganan CTS sesuai dengan gejala yang dirasakan pasien dengan menggabungkan teknik manual, elektroterapi atau *neural mobilization*.

## KESIMPULAN

Pemberian intervensi fisioterapi untuk kondisi gangguan fungsional pada *wrist* dan *hand* akibat *carpal tunnel syndrome* yaitu dengan melakukan *latihan tendon gliding exercise* dan *self neural mobilization* yang dilakukan selama 20 kali pertemuan didapatkan perubahan yang cukup baik pada aktifitas fungsional *wrist* dan *hand* akibat CTS. Timbulnya nyeri, kelemahan otot dan keterbatasan ROM yang mengakibatkan gangguan fungsional *wrist* dan *hand dextra* maupun

*sinistra* akibat CTS dapat berkurang karna penatalaksanaan fisioterapi pada kondisi ini dapat meningkatkan kekuatan otot, mengurangi nyeri, meningkatkan ROM pada *wrist dextra* dan *sinistra* sehingga mampu meningkatkan aktifitas fungsional *wrist* sehari-hari pasien. Adanya peningkatan fungsional *wrist* dan *hand dextra* dan *sinistra* yang diukur dengan BCTQ setelah diberikan intervensi *Tendon Gliding Exercise* dan *Self Neural Mobilization*

## PENGHARGAAN

Terimakasih banyak kepada orang-orang yang telah mendukung penelitian ini. Semoga penelitian ini bisa bermanfaat kedepannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- American Academy of Orthopaedic Surgeons (2018). *Therapeutic exercise Program for Carpal Tunnel Syndrome*.
- Aras, D., Ahmad, H. dan Ahmad, A. (2014). Tes Spesifik *Muskuloskeletal Disorder*. *Physiotherapy: PhysioCare Publishing*.
- Aras, D., Ahmad, H. dan Ahmad, A. (2016). *The New Concept of Test and Measurement in Patient Care Physiotherapy*. *Physiotherapy: PhysioCare Publishing*.
- Angga A, (2016). Perbedaan pengaruh *Tendon and Nerve Gliding Exercise* dengan *Carpal Bone Mobilization* terhadap nyeri pada *Carpal Tunnel Syndrome*.
- Amadio, P., & Luchetti, R. (2007). *Carpal tunnel syndrome*.
- Alya AM dan Mansour WT. (2011). *Laser versus Nerve and Tendon Gliding Exercise in Treating Carpal Tunnel Syndrome*. *Life Science Journal*. Cairo: Department of Basic Science, Faculty of Physical Therapy.
- Aroori, S dan Spence, RAJ. *Carpal Tunnel Syndrome*. (2008). *The Ulster Medical Society*. Vol 77. Page 1-17.
- Basson, A., Olivier, B., Ellis, R., Coppieters, M., Stewart, A., & Mudzi, W. (2017). *The Effectiveness of Neural Mobilization for Neuromusculoskeletal Conditions: A Systematic Review and Meta-analysis*. 47(1401).
- Bachrudin, Moch. (2011). *Carpal Tunnel Syndrome (CTS)*. Staff Pengajar pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang. Volume 7. Nomor 14.
- Bandile, U. C. (2015) dalam Nana, Hendrika Utami (2017) Faktor Risiko Kejadian *Carpal Tunnel Syndrome (CTS)* Pada Pekerja Industri Rumahan Makanan Kering Bagian Pengemasan Di Kelurahan Kalumbuk Kota Padang
- Brininger. T., Rogers. J, Holm. M (2007) *Efficay of a Fabricated Customized Splint and Tendon and Nerve Gliding Exercise for The Treatment of Carpal Tunnel Syndrome*. *Journal Archives of Physical medicine and Rehabilitation*. Volume 88 Issues 11 Pages 1429-1435.
- Buttler, D. S. (2010). *Mobilization of the Nervous System*. *Churcill Livingstone: Edinburgh*.
- Carpal Tunnel Syndrome*. (2013). 306(20), 2283.
- Data Primer Rekam Medis RSUD Ansari Saleh. (2020).
- Davies, K. *The Carpal Tunnel*. (2017). *Teach Me Anatomy*.
- Dwi. (2013). *Carpal Tunnel Syndrome*.
- Hakim, A. L., Tjandra, R., Tunnel, C., & Assessment, S. (2016). Hubungan Tingkat Keparahan Gejala Dan Status Fungsional Pada Pasien *Carpal Tunnel Syndrome* Diukur Menggunakan *Carpal Tunnel Syndrome Assessment*. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 5(3), 174–187.
- Hapsari, S. D., Kesehatan, F. I., & Surakarta, U. M. (2014). *Carpal Tunnel Syndrome Sinistra Di Rsd Salatiga* Naskah Publikasi.
- Herdiana. (2013). *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Horng, Y. S., Hsieh, F. S., Tu, K.Y., Lin, C. M (2011). *The Comparative Effectiveness of Tendon and Nerve Gliding Exercise in Patient with Carpal Tunnel Syndrome*.
- Huldani. (2013). *Carpal Tunnel Syndrome*. (Karya tulis ilmiah). Banjarmasin: Univeristas Lambung Mangkurat

- Ibrahim, I., Khan, WS., Goddard, N. & Smithan, P. (2012). *Carpal Tunnel Syndrome: A Review of The Recent Literature. The Open Orthopaedics Journal*, 6, 69-76.
- Irena, R. (2013). Penatalaksanaan Ultrasound Teraphy dan ULTT 1 pada Pasien *Carpal Tunnel Syndrome Dextra*. Karya Tulis Ilmiah. Politeknik Kesehatan Surakarta, Surakarta.
- Joseph J. Biundo, and Perry J. Rush. (2012). *Carpal Tunnel Syndrome*. American College of Rheumatology.
- Janusz, K. (2016). *Efficacy of Neural Mobilization and Mid-Carpal Mobilization in the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome*, 6(6), 31–38.
- Jagga, V., Lehri, A., & Verma, S. K. (2011). *Occupation and its Association with Carpal Tunnel Syndrome - A Review. Journal of Exercise Science and Physiotherapy*, 7(2), 68.
- K. Nafasa, N. Nurimaba, C. Tresnasari (2019). Hubungan Masa Kerja dengan keluhan *Carpal Tunnel Syndrome* pada karyawan Bank BJB Subang.
- Kisner, C. & Colby, L. (2017). *Terapi Latihan Dasar dan Teknik Vol 1 (6th ed)*, Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Kim, S. (2015). *Efficacy of tendon and nerve gliding exercises for carpal tunnel syndrome: a systematic review of randomized controlled trials*.
- Kurniawan B, Jayanti S, Setyaningsih Y. (2008). Faktor Risiko Kejadian *Carpal Tunnel Syndrome* pada Wanita Pemetik Melati di Desa Karangecis, Purbalingga. *Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia*.
- Kesehatan, F. I., & Surakarta, U. M. (2019). Pengaruh Penambahan *Tendon Gliding* Pada *Intervensi Nerve Gliding Exercise* Untuk Mengurangi Nyeri *Carpal Tunnel Syndrome (CTS)* Pada Pekerja Batik Tulis Pengaruh Penambahan *Tendon Gliding* Pada *Intervensi Nerve Gliding Exercise* Untuk Mengurangi Nyeri *Carpal*.
- Kostopoulos, D. (2004). *Treatment of carpal tunnel syndrome: A review of the non-surgical approaches with emphasis in neural mobilization*. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 8(1), 2–8. [https://doi.org/10.1016/S1360-8592\(03\)00068-8](https://doi.org/10.1016/S1360-8592(03)00068-8).
- Lazuardi AI. (2015). Determinan Gejala *Carpal Tunnel Syndrome (CTS)* Pada Pekerja Pemecah Batu Di Kecamatan Sumbersari dan Sukowono Kabupaten Jember.
- CD, J. S. (2019) Cara Melakukan Peregangan Tangan untuk Lorong Karpal
- Levy et al. (2011) *Occupational and Enviromental Health Recognizing and Preventing Disease and Injury. Sixth Edition. Oxford University Press*
- Lim, Y. H., Chee, D. Y., Girdler, S., & Lee, H. C. (2017). *Median nerve mobilization techniques in the treatment of carpal tunnel syndrome: A systematic review. Journal of Hand Therapy*, 30(4), 397–406. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2017.06.019>
- Marcioli, M. A. R., Coradini, J. G., Kunz, R. I., Ribeiro, L. D. F. C., Brancalhão, R. M. C., & Bertolini, G. R. F. (2013). *Nociceptive and histomorphometric evaluation of neural mobilization in experimental injury of the median nerve The Scientific World Journal*, 2013. <https://doi.org/10.1155/2013/476890>
- Murdock dan Brooks. (1979). BAB II Tinjauan Pustaka Anemia. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Mohamed, F., Hassan, A., Abdel-Magied, R., & Wageh, R. (2016). *Manual therapy intervention in the treatment of patients with carpal tunnel syndrome: median nerve mobilization versus medical treatment. Egyptian Rheumatology and Rehabilitation*, 43(1), 27.
- Nury. (2015). Sindroma Terowongan Carpal.
- Pasnoor, M dan Dimachkie, MM. (2011). *Carpal Tunnel Syndrome. MedMerits Corporation*.
- Perdana. (2018). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Prakoso, TD. dan Kurniawaty, E. (2017). Perempuan Berusia 65 Tahun dengan *Carpal Tunnel Syndrome*. *Journal Medula Unila*, 7(2), 144-149.
- Pertiwi, Permata, P. (2019). *Nerve and Tendon Gliding Exercise* sebagai Intervensi Nonmedika Mentosa pada *Carpal Tunnel Syndrome*. Volume 17. Number 2:34-39
- Publikasi, N. (2016). Perbedaan pengaruh *tendon and nerve gliding exercises* dengan *carpal bone mobilization* terhadap nyeri pada *carpal tunnel syndrome*. 1–18.

- 
- Putz R dan Reinhard Pabst. (2007). Sobotta: *Atlas of human anatomy. Lippincott williams an wikkwns; Auflage: English.*
- R, Ballestro., G.Plaza, A.Urraca et al (2014). *Effectivenes of Nerve Gliding Exercise on Carpal Tunnel Syndrome. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.*
- S.Santoso (2011) Tinjauan Pustaka. *Anatomi Carpal Tunnel Syndrome.*
- Salawati, L dan Syahrul (2014). *Carpal Tunnel Syndrome.* Jurnal Kedokteran Syiah Kuala, 14(1).
- Setiawan. (2010). *Neuropathic Pain* dengan intervensi Mobilisasi Saraf. Politeknik Kesehatan Surakarta, Surakarta.
- Susilo Rahardjo & Gudnanto (2011). *Pemahaman Individu Teknik Non Tes.*
- Sutejo, Ika R, Biotech, M, Purwandhono, Azham Si, M (2016). *Kedokteran, Fakultas Jember, Universitas Modul Keterampilan Klinik Dasar Blok 6 Pemeriksaan Fisik Dasar.*
- Utomo, B. Wahyono. W (2017). *Perbedaan pengaruh antara mobilisasi saraf dan myofascial release terhadap penurunan nyeri pada pasien carpal tunnel syndrome.*
- Vikranth, G. . R. (2015). *Comparative Effect of Carpal Bone Mobilization Versus Neural Mobilization in Improving Pain, Functional Status and Symptoms Severity in Patients With Carpal Tunnel Syndrome. International Journal of Physiotherapy, 2(3), 524–530.*
- Wehbé, M. A., & Hunter, J. M. (1985). *Flexor tendon gliding in the hand. Part II. Differential gliding. Journal of Hand Surgery, 10(4), 575–579.* [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(85\)80086-1](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(85)80086-1)
- Wiqcek, R. (2007). *“Evaluation of the Dynamics of Sensory Improvement in the Hand After Surgical Treatment of Carpal Tunnel Syndrome”.*Neurology J, 41(6): 517-24.