
**PENGARUH PENAMBAHAN *MCKENZIE EXERCISE* PADA
PEMBERIAN *MUSCLE ENERGY TECHNIQUE* TERHADAP
KELUHAN NYERI LEHER*****THE INFLUENCE OF MCKENZIE EXERCISE ADDITION TO MUSCLE ENERGY
TECHNIQUE ON NECK PAIN COMPLAINTS***

Dwi Sari Kusumaningrum, Suhardi*, Sukadarwanto
Juurusan Fisioterapi Politeknik Kesehatan Kemenkes Surakarta, Indonesia
*Email Corresponding Author: hardiergo08@gmail.com

ABSTRAK

Latar belakang: Pekerjaan yang dilakukan dengan posisi tertentu seperti pekerja pabrik dalam jangka waktu lama dan terus menerus dapat menyebabkan pembebanan statis pada otot leher meningkat. Peningkatan beban statis yang terjadi secara terus-menerus dapat mengakibatkan timbulnya peningkatan tonus otot yang dalam jangka waktu lama akan menimbulkan nyeri leher. **Tujuan:** Mengetahui pengaruh penambahan *McKenzie Exercise* pada pemberian *Muscle Energy Technique* terhadap keluhan nyeri leher karyawan PT. Iskandartex. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain *two groups pre-test and post-test*. Subjek merupakan karyawan PT. Iskandartex yang sesuai dengan kriteria inklusi. Subjek berjumlah 30 orang yang dibagi menjadi 2 kelompok yang terdiri dari 15 orang setiap kelompok dan melakukan intervensi selama 12 sesi dalam 4 minggu. Pada kelompok I akan diberikan intervensi *Muscle Energy Technique* yang ditambah *McKenzie Exercise* dan kelompok II diberikan intervensi *Muscle Energy Technique*. Alat ukur nyeri yang digunakan berupa QVAS pada awal dan akhir intervensi. **Hasil:** Berdasarkan hasil uji analisis statistik sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok I diperoleh $p = 0,000$ ($p < 0,05$) yang berarti ada pengaruh. Pada kelompok II diperoleh $p = 0,000$ ($p < 0,05$) yang berarti ada pengaruh. Hasil uji hipotesis sesudah perlakuan kelompok I dan II diperoleh hasil $p = 0,000$ ($p < 0,05$) yang berarti ada perbedaan pengaruh. **Kesimpulan:** Penambahan *McKenzie Exercise* pada pemberian *Muscle Energy Technique* dapat menurunkan keluhan nyeri leher

Kata Kunci: *muscle energy technique, mckenzie exercise, keluhan nyeri leher, QVAS*

ABSTRACT

Background: Work performed in certain positions such as factory workers for a long time and continuously can cause static loading on the neck muscles to increase. Increased static loads that occur continuously can result in increased muscle tone which in the long term will cause neck pain. **Objective:** Knowing the effect of adding *McKenzie Exercise* to the provision of *Muscle Energy Technique* on neck pain complaints of PT Iskandartex employees. **Method:** This study used a *two groups pre-test and post-test* design. Subjects are employees of PT Iskandartex who fit the inclusion criteria. Subjects totaled 30 people who were divided into 2 groups consisting of 15 people each group and intervened for 12 sessions in 4 weeks. Group I will be given *Muscle Energy Technique* intervention plus *McKenzie Exercise* and group II will be given *Muscle Energy Technique* intervention. The pain measurement tool used is QVAS at the beginning and end of the intervention. **Results:** Based on the results of statistical analysis tests before and after intervention in group obtained $p = 0.000$ ($p < 0.05$) which means there is an effect. In group B II obtained $p = 0.000$ ($p < 0.05$) which means there is an effect. the results of hypothesis testing after treatment of groups and II obtained results $p = 0.000$ ($p < 0.05$) which means there is a difference in effect. **Conclusion:** The addition of *McKenzie Exercise* to the provision of *Muscle Energy Technique* can reduce neck pain complaints in employees

Keywords: *muscle energy technique, mckenzie exercise, neck pain complaints, QVAS*

PENDAHULUAN

Pekerjaan yang dilakukan dengan posisi tertentu seperti pekerja pabrik dalam jangka waktu lama dan terus menerus dapat menyebabkan pembebanan statis pada otot leher meningkat. Peningkatan beban statis yang terjadi secara terus-menerus dapat mengakibatkan timbulnya peningkatan tonus otot yang dalam jangka waktu lama akan menimbulkan nyeri leher (Ariëns *et al.*, 2001). Rasa nyeri dan ketegangan pada otot leher timbul akibat adanya penumpukan dari substansi P pada daerah otot leher. Tingginya tekanan *intramuscular* yang berhubungan dengan ketegangan otot leher dapat mengurangi sirkulasi otot sehingga terjadi peningkatan produksi kolagen yang menyilang satu sama lain. Hal ini menyebabkan adanya perlengketan pada aktin dan miosin sehingga timbul ketegangan otot. Nyeri yang dikeluhkan pada area leher sering disebut dengan *neck pain* (Trisnowiyanto, 2017).

Nyeri leher atau *neck pain* digambarkan sebagai pengalaman sensoris dan emosional yang tidak menyenangkan yang terkait dengan kerusakan jaringan aktual atau potensial pada area leher dan tulang belakang. Nyeri leher memiliki gejala meliputi nyeri pada otot-otot leher, spasme, keterbatasan lingkup gerak sendi leher, dan disabilitas gerak sendi leher (Nugraha *et al.*, 2019). Gejala lain yang dapat menyertai nyeri leher adalah kekakuan pada leher baik satu sisi maupun kedua sisi. Nyeri leher menjadi kasus muskuloskeletal terbesar kedua setelah nyeri punggung bawah, dimana 70% populasi pernah mengalaminya (Cooper, 2006 dalam Haryatno dan Kuntono, 2016). Prevalensi tahunan nyeri leher diperkirakan berkisar antara 30% sampai 50% pada populasi umum, pada pekerja prevalensinya mencapai kisaran 6,7% dan lebih banyak dialami oleh wanita dibandingkan pria (Riadho dan Wahyuddin, 2019). Setiap tahun kasus nyeri leher di Indonesia semakin meningkat sekitar 16,6% dari populasi dewasa yang mengeluhkan rasa tidak enak di bagian leher.

Intervensi menggunakan *muscle energy technique* dipilih karena dapat mengurangi nyeri dan meningkatkan fungsi muskuloskeletal. Hal ini diperkuat dengan beberapa penelitian yang mengatakan bahwa MET dapat mengurangi nyeri dibandingkan beberapa intervensi lainnya. *McKenzie exercise* dipilih dengan alasan dapat membantu mengurangi spasme otot leher, mengurangi nyeri leher, meningkatkan lingkup gerak sendi (LGS), serta mengembalikan pola postur leher pada posisi anatomis (Moha, 2021). MET merupakan salah satu metode *soft tissue mobilization* yang menggunakan kontraksi isometrik. Metode pengaplikasiannya bertujuan untuk normalisasi struktur jaringan lunak yang memendek dan secara tidak langsung memberikan efek pada sendi yang berkaitan dengan pemendekan (Satria Nugraha *et al.*, 2020). *McKenzie exercise* merupakan serangkaian latihan peregangan pada otot di sekitar leher dan tulang belakang dengan menggunakan teknik mobilisasi dan manipulasi untuk menurunkan nyeri dan mengembalikan kemampuan fungsional leher dengan menggunakan prinsip yang dikategorikan sebagai gerakan fleksi, ekstensi, dan lateral fleksi sesuai pada problematika yang muncul (McKenzie, 1983).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mulla N *et al.*, (2021) yang berjudul “*Immediate Effect of Strain Counterstrain Technique versus Muscle Energy Technique on Upper Trapezius Tenderness in Non-Spesific Neck Pain*” menunjukkan bahwa MET terbukti dapat menurunkan nyeri, meningkatkan LGS lateral fleksi dan rotasi kepala. Penelitian lain yang dilakukan oleh Suhara *et al.* (2023), yang berjudul “*Effect of Neck Stabilisation Vs McKenzie Exercise for Mechanical Neck Pain – A Randomized Controlled Trial of Coastal Patients*”

menunjukkan bahwa latihan McKenzie exercise lebih efektif untuk mengobati pasien nyeri leher mekanik dikalangan dewasa. Dalam proses penelusuran di berbagai alat pencarian (PubMed, Pedro, Google scholar, Consensus, Science direct, ResearchGate, Academia, DOAJ, dan e-Journal Perpustakaan) peneliti belum menemukan adanya jurnal mengatakan bahwa intervensi MET dan McKenzie exercise kurang / tidak efektif dalam menurunkan nyeri leher. Selain itu belum didapatkan penelitian terkait perbandingan maupun penambahan antara MET dan McKenzie exercise. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan McKenzie exercise terhadap keluhan nyeri leher pada pemberian MET.

METODE

Penelitian ini menggunakan rancangan *two groups pre and post test* dimana subjek penelitian dibagi menjadi dua kelompok secara random, kemudian kelompok I diberi perlakuan MET dengan penambahan McKenzie exercise dan kelompok II diberi perlakuan MET tanpa penambahan McKenzie exercise. Perbandingan hasil antara dua kelompok menunjukkan pengaruh dari perlakuan yang telah diberikan. Penelitian ini dilaksanakan di PT. Iskandartex pada bulan September 2024. Subjek dalam penelitian ini merupakan karyawan yang memiliki keluhan nyeri leher di PT. Iskandartex yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Peneliti dilakukan sebanyak 3 kali dalam seminggu selama 4 minggu.

Kriteria inklusi ditetapkan oleh peneliti sebagai berikut: (1) memiliki persepsi nyeri yang diukur menggunakan QVAS dalam rentang 40-65, (2) mengeluhkan nyeri leher setidaknya 4 minggu terakhir, (3) berusia 20-55 tahun, dan (4) bersedia menjadi subjek penelitian dengan menandatangani *informed consent*. Kriteria eksklusi meliputi: (1) terdapat diagnosis medis adanya kondisi patologis serius seperti *malignancy*, *cervical root syndrome*, fraktur, *traumatic sprain*, tumor, *spondylolysis vertebrae* segmen *cervical*, (2) terdapat riwayat operasi pada regio leher hingga bahu dalam kurun waktu satu tahun terakhir, (3) adanya *deficit neurologis*, (4) terdapat luka terbuka pada regio leher hingga bahu, dan (5) mengonsumsi obat pereda nyeri. Kriteria *drop out* bagi subjek penelitian meliputi: (1) subjek tidak mengikuti terapi lebih dari 2 kali, (2) subjek merasakan kondisinya semakin memburuk setelah dilakukan terapi, (3) subjek tidak mengikuti pengukuran akhir sebagai evaluasi terapi.

Alat ukur yang digunakan pada penelitian ini menggunakan *Quadruple Visual Analog Scale* (QVAS). Penelitian yang dilakukan Roux, (2016) yang menunjukkan QVAS memiliki validitas ($r = 0,969$) dan reliabilitas ($\alpha = 0,883$).

HASIL

Penelitian ini dilakukan di PT. Iskandartex pada bulan September 2024. Subjek penelitian ini sebanyak 30 orang subjek perempuan. Subjek dibagi menjadi dua kelompok dengan cara pengundian menggunakan angka I dan II. Kelompok yang mendapat angka I ($n=15$ orang) diberikan perlakuan MET dengan penambahan McKenzie exercise sedangkan kelompok yang mendapat angka II ($n=15$) mendapatkan perlakuan MET tanpa penambahan McKenzie exercise. Dosis yang diberikan yaitu sebanyak 3 kali dalam seminggu selama 4 minggu. Pengukuran nyeri sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan QVAS. Adapun item nyeri yang diukur yaitu nyeri sekarang, nyeri rata-rata yang dirasakan, dan nyeri yang paling berat.

Berdasarkan usia, didapatkan hasil usia rata-rata kelompok I yang memiliki keluhan nyeri leher adalah 44,4 dengan usia minimal 23 tahun, usia maksimal 53 tahun dan standar deviasi 7,120. Pada kelompok II usia subjek yang memiliki keluhan nyeri leher rata-rata yaitu 43,47 tahun dengan usia minimal 20 tahun, usia maksimal 53 tahun, dan standar deviasi 9,296.

Tabel 1
Karakteristik Subjek Penelitian

Usia (Tahun	Kelompok I n= (15)	Kelompok II n= (15)
Rerata	44,47	43,47
Minimal	23	20
Maksimal	53	53
Standar deviasi	7,120	9,296

Sumber: Data primer 2024

Keadaan awal nilai QVAS pada kelompok I memiliki nilai rerata 47,00, nilai minimal 37, nilai maksimal 60 dan standar deviasi 7,764. Pada kelompok II memiliki nilai rerata 47,13, nilai minimal 40, nilai maksimal 57 dan standar deviasi 5,755. Pada kedua kelompok data dapat disimpulkan bahwa selisih nilai rerata antara kelompok I dan kelompok II adalah 0,13. Pada nilai minimal antara kelompok I dan kelompok II memiliki selisih 3, untuk nilai maksimal antara kelompok I dan kelompok II memiliki selisih 3 dan untuk standar deviasi antara kelompok I dan kelompok II memiliki selisih 2,009.

Keadaan akhir nilai QVAS pada kelompok I didapatkan rerata 28,87 dengan nilai minimal 23, nilai maksimal 37 dan standar deviasi 7,764. Pada kelompok II didapatkan keadaan akhir nilai QVAS memiliki nilai rerata 38,33 dengan nilai minimal 30, nilai maksimal 46 dan standar deviasi 5,755.

Berdasarkan data nilai QVAS pada keadaan awal dan akhir, didapatkan rerata *pre test* kelompok I sebesar 47,00 dan pada *post test* rerata menjadi 28,87 atau didapatkan selisih rerata kelompok I yaitu sebesar 18,13. Adapun rerata *pre test* kelompok II yaitu 47,13 dan pada *post test* 38,33 atau hanya didapati selisih rerata kelompok II sebesar 8,8.

Tabel 2
Karakteristik Nyeri di Ukur Menggunakan QVAS

Karakteristik	Kelompok I	Kelompok II
Kaadaan sebelum perlakuan		
Rerata	47,00	47,13
Minimal	37	40
Maksimal	60	57
Standar deviasi	7,764	5,755
Keadaan setelah perlakuan		
Rerata	28,87	38,33
Minimal	23	30
Maksimal	37	46
Standar deviasi	7,764	5,755
Selisih rerata <i>pre test</i> dan <i>post test</i>		

Rerata <i>pre test</i>	47,00	47,13
Rerata <i>post test</i>	28,87	38,33
Selisih rerata	18,13	0.357

Hasil dari nilai uji statistik beda nyeri awal dan akhir pada kelompok I diperoleh nilai $p=0,000$ ($p<0.05$) yang artinya terdapat perbedaan nilai QVAS yang bermakna antara sebelum dan sesudah diberikan perlakuan berupa penambahan *McKenzie exercise* pada pemberian MET. Berdasarkan analisis data ini dapat disimpulkan bahwa penambahan *McKenzie exercise* pada pemberian MET berpengaruh terhadap keluhan nyeri leher artinya hipotesis diterima.

Hasil statistik uji beda nyeri awal dan akhir pada kelompok II diperoleh nilai $p=0.000$ ($p<0.05$) yang artinya terdapat perbedaan nilai QVAS yang bermakna antara sebelum dan sesudah perlakuan MET tanpa penambahan *McKenzie exercise*. Berdasarkan uji analisis data pada kelompok II ini dapat disimpulkan bahwa pemberian MET tanpa penambahan *McKenzie exercise* juga berpengaruh terhadap keluhan nyeri.

Berdasarkan hasil analisis uji hipotesis pada kelompok I (perlakuan) dan kelompok II (perlakuan) didapatkan hasil *p value* kelompok I yaitu 0.000 ($p<0.05$) sedangkan *p value* kelompok II yaitu 0.000 ($p<0.05$) artinya kelompok I atau kelompok dengan pemberian MET yang ditambahkan *McKenzie exercise* lebih baik dibandingkan intervensi MET tanpa ditambah *McKenzie exercise* terhadap keluhan nyeri leher karyawan PT. Iskandartex *static stretching* dan edukasi ergonomi lebih efektif menurunkan nyeri dibanding kelompok II atau kelompok dengan hanya diberi edukasi ergonomi saja.

Tabel 3
Hasil Uji Statistik

Uji statistik	<i>p value</i>	Keterangan
Nilai QVAS <i>pre-post</i> kelompok I	0,000	Ada pengaruh
Nilai QVAS <i>pre-post</i> kelompok II	0,000	Ada pengaruh

Sumber: Data primer 2024.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini diikuti sebanyak 30 subjek penelitian yang dibagi menjadi 2 kelompok dengan cara *simple random sampling* menggunakan undian angka I dan II. Karakteristik umur subjek memiliki rentang umur 20-65 tahun dengan rata-rata usia subjek 44 tahun. Usia tersebut termasuk kategori usia produktif namun didapati banyak yang memiliki keluhan nyeri leher.

Hasil uji hipotesis yang telah dilakukan didapatkan *p value* kelompok I yaitu 0,000 ($p<0.05$) sedangkan kelompok II yaitu 0,000 ($p<0.05$). Selain itu, hasil perbedaan rerata antar kelompok menunjukkan kelompok I pada *pre test* sebesar 47,00 menjadi 28,87 (*post test*) atau didapatkan penurunan nyeri sebesar 18,13 sedangkan rerata kelompok II pada *pre test* 47,13 menjadi 38,33 (*post test*) dan didapatkan penurunan nyeri hanya sebesar 8,8. Berdasarkan hasil uji statistik dan selisih rerata penurunan nyeri antar kelompok tersebut didapatkan adanya perbedaan bermakna pada nilai QVAS *pre* dan *post* pada kelompok I setelah diberikan penambahan *McKenzie exercise* pada pemberian MET selama 3 kali seminggu selama 4 minggu. Oleh karena itu pada penelitian ini didapatkan hasil penambahan *McKenzie exercise* pada pemberian MET lebih baik dalam menurunkan keluhan nyeri leher dibanding hanya pemberian MET.

Hasil dari penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Karupa *et al.* (2018), tentang perbandingan efek antara pemberian *muscle energy technique* dengan *mulligan snags* pada nyeri, ROM dan keterbatasan fungsional pada kasus *mechanical neck pain*. Penelitian ini dilakukan pada 40 subjek dengan rentang usia 18-45 tahun dan berjenis kelamin laki-laki dan perempuan dengan keluhan nyeri leher yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok A dengan pemberian intervensi *muscle energy technique* dan kelompok B yang diberikan intervensi *mulligan snags* melalui teknik randomisasi. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa adanya pengaruh yang signifikan pada pemberian MET ($p < 0,05$). Disimpulkan bahwa *muscle energy technique* dapat menurunkan nyeri dan meningkatkan lingkup gerak sendi. Penelitian lain yang dilakukan oleh Suhara *et al* (2022) yang bertujuan untuk mengetahui efek pemberian *mckenzie exercise* dan *neck stabilitation* nyeri leher dan kinerja fungsional pada kasus *mechanical neck pain*. Penelitian ini dilakukan selama 3 hari dalam seminggu selama 6 minggu yang terbagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok perlakuan *mckenzie exercise* dan kelompok kontrol *neck stabilitation*. Hasil uji statistik menunjukkan adanya pengaruh signifikan ($p < 0,05$). Dapat disimpulkan bahwa *mckenzie exercise* dapat menurunkan nyeri leher dan kinerja fungsional pada kasus *mechanical neck pain*.

Menurut Chaitow (2006) MET dapat meningkatkan panjang otot, menurunkan spasme otot serta menurunkan nyeri. MET dapat menyamakan panjang sarkoma di setiap serat otot yang terlibat, sehingga menormalkan fungsi elemen kontraktile otot. Dalam Teknik ini, kekuatan kontraksi otot terhadap perlawanan yang sama akan memicu reaksi golgi tendon organ yang akan menurunkan tonus otot dan menghasilkan efek rileksasi serta pemanjangan otot tanpa menimbulkan peningkatan nyeri.

McKenzie exercise merupakan bentuk latihan penguluran otot yang dilakukan dengan gerakan berulang sesuai dosis yang telah ditentukan. *McKenzie exercise* bertujuan memperbaiki postur tubuh yang salah saat beraktivitas yang dapat dilakukan secara statis maupun dinamis (McKenzie, 2010). *McKenzie exercise* juga dapat dijadikan *self healing* dan *self treatment*. Sebab keadaan mental dan emosional yang buruk dapat berpengaruh terhadap kondisi fisik serta meningkatkan nyeri dan kekakuan pada otot akibat adanya spasme serta memberikan efek rileksasi (McKenzie, 2000). *McKenzie exercise* memberikan efek rileksasi pada otot setelah kontraksi maksimal, sehingga menimbulkan efek inhibisi pada otot yang mengalami spasme yang memberikan efek *autogenic inhibisi*, *reciprocal inhibisi* dan *monospinal stretch relax* sehingga tercapai rileksasi pada otot (McKenzie, 2010).

SIMPULAN

Penelitian ini didapatkan hasil berupa ada pengaruh penambahan *McKenzie exercise* pada pemberian *muscle energy technique* terhadap keluhan nyeri leher karyawan PT. Iskandartex

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis berikan kepada kedua orangtua, keluarga, civitas akademika Jurusan fisioterapi Poltekkes Kemenkes Surakarta atas izinnya dan juga teman-teman penulis

yang selalu memberikan dukungan, dorongan serta semangat dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariens, G.A.M., Bongers, P.M., Douwes, M., Miedema, M.C., Hoogendoorn, W.E. dan Van der Wal, G., (2001). Are neck flexion, neck rotation, and sitting at work risk factors for neck pain? Results of a prospective cohort study, *Occup Environ Med*.
- Chaitow, L., (2006). *Muscle Energy Technique*; Third Edition, Churchill Livingstone, China
- Cooper G. (2006) *Essential Physical Medicine and Rehabilitation*; Humana Press Inc; New Jersey.
- Haryatno, P., & Kuntono, H. P. (2016). Pengaruh Pemberian Tens Dan Myofascial Release Terhadap Penurunan Nyeri Leher Mekanik. *Interest : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 5(2), 182–188. <https://doi.org/10.37341/interest.v5i2.52>
- International Association for the Study of Pain (IASP). 2018. IASP Announces Revised Definition of Pain. <https://www.iasp-pain.org/publications/iasp-news/iasp-announces-revised-definition-of-pain/>
- Karupa, D. T., Choks, P., & Makwana, P. (2018). To Study the Effect of Muscle Energy Technique Versus Mulligan Snags on Pain, Range of Motion and Functional Disability for Individuals With Mechanical Neck Pain”. – a Comparative Study. *International Journal of Physiotherapy and Research*, 6(1), 2582–2587. <https://doi.org/10.16965/ijpr.2017.253>
- McKenzie.R., (1983); *Treat Your Own Neck: Second Edition*, Spinal Publications, Waikanae, New Zealand.
- McKenzie, R., & Kubey, C. (2000). 7 steps to a pain free life. How to rapidly relieve back and neck pain using the Mackenzie method (p. 323). <http://www3.librarything.com/work/141226/book/63822527>
- McKenzie.R., (2010); *Treat Your Own Neck: Second Edition*, Spinal Publications, Waikanae, New Zealand.
- Moha, N. K. (2021). Narrative Review: Efektivitas Mckenzie Exercise Terhadap Forward Head Posture Pada Mahasiswa Exercise Terhadap Forward Head. Naskah Publikasi.
- Mulla, N. M., Kulkarni, P., & Kumar, A. (2021). Immediate Effect of Strain Counterstrain Technique versus Muscle Energy Technique on Upper Trapezius Tenderness in Non-Specific Neck Pain. *International Journal of Science and Healthcare Research*, 6(2), 289–298. <https://doi.org/10.52403/ijshr.20210452>
- Nugraha, M. H. S., Juni Antari, N. K. A. and 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), p. 83. doi: 10.24843/jei.2019.v05.i02.p05.
- Riadho., Wahyuddin, (2019). “Hubungan Posisi Kerja Statis Terhadap Timbulnya Pendidikan Dan Kebudayaan Kota Jambi.”. Fakultas Fisioterapi, Universitas Esa Unggul, and Kebon Jeruk



- Roux, S. C. J. (2016). Concurrent validity of the Afrikaans versions of the Neck Disability Index Questionnaire and the Quadruple Visual Analogue Scale. Durban University of Technology.
- Satria Nugraha, M. H., Antari, N. K. A. J., & Saraswati, N. L. P. G. K. (2020). the Efficacy of Muscle Energy Technique in Individuals With Mechanical Neck Pain: a Systematic Review. Sport and Fitness Journal, 8(2), 91.
- Trisnowiyanto, B. (2017). Teknik Penguluran Otot-Otot Leher untuk Meningkatkan Fungsional Leher pada Penderita Nyeri Tenguk Non-Spesifik. Jurnal Kesehatan Terpadu, 1(1), 6-11. <https://doi.org/10.36002/jkt.v1i1.156>