

## Perbedaan Efek *Neck Exercise* Dan *McKenzie Exercise* Terhadap Nyeri Pada Kasus *Neck Pain* Akibat Aktivitas Dengan Komputer

Raymond Oskar<sup>1</sup>, Wahyuddin<sup>2</sup>, Heri Priatna<sup>3</sup>, Ferian Nugraha<sup>4</sup>.  
Fakultas Fisioterapi, Universitas Esa Unggul, Jakarta  
Jalan Arjuna Utara No. 9, Kebon jeruk, Jakarta Barat 11510  
[raymond.oskar@student.esaunggul.ac.id](mailto:raymond.oskar@student.esaunggul.ac.id)

### Abstract

**Objective:** To determine the difference in the effect of neck exercise and McKenzie exercise on pain in cases of neck pain due to activity with a computer. **Methods:** This research is experiment quantitative with a comparative study of two different groups that are correlated with each other with pretest and posttest groups. The total sample was 22 active students of the regular class of physiotherapy faculty of Esa Unggul University class of 2019-2022 obtained by purposive sampling, then divided into two groups by the odd-even randomization-allocation method. Pretest and posttest data were measured by numeric rating scale (NRS). **Results:** Normality test using Shapiro Wilk test obtained normal and abnormal distributed data. Homogeneity test using Levene's test obtained homogeneous data. The results of hypothesis testing I and II using t-test related, obtained the results of  $p < 0.001$  which means the p value is significant, which means that neck exercise and McKenzie exercise are effective in reducing pain in neck pain cases due to activities with computers. In the hypothesis III test using the Mann-Whitney test, the results obtained  $p = 0.466$  which means the p value is not significant, which means there is no significant difference between neck exercise and McKenzie exercise in reducing pain in cases of neck pain due to activity with a computer. **Conclusion:** Neck exercise is effective in reducing pain in cases of neck pain due to computer activities. McKenzie exercise is effective in reducing pain in cases of neck pain due to computer activities. There is no difference between neck exercise and McKenzie exercise in reducing pain in cases of neck pain due to computer activities.

**Keywords:** neck exercise, McKenzie exercise, neck pain

### Abstrak

**Tujuan:** Untuk mengetahui perbedaan efek *neck exercise* dan *McKenzie exercise* terhadap nyeri pada kasus *neck pain* akibat aktivitas dengan komputer. **Metode:** Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif dengan studi komparatif dua kelompok berbeda dengan *pretest* dan *posttest group*. Total sampel sebanyak 22 orang mahasiswa aktif kelas reguler fakultas fisioterapi universitas esa unggul angkatan 2019-2022 yang diperoleh dengan *purposive sampling*, kemudian dibagi menjadi dua kelompok dengan metode *randomization-allocation odd-even*. Data *pretest* dan *posttest* diukur dengan *numeric rating scale* (NRS). **Hasil:** Uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk test* didapatkan data berdistribusi normal dan tidak normal. Uji homogenitas menggunakan *Levene's test* didapatkan data bersifat homogen. Hasil uji hipotesis I dan II menggunakan *t-test related*, didapatkan hasil  $p < 0,001$  yang artinya nilai p signifikan, yang artinya latihan *neck exercise* dan *McKenzie exercise* efektif dalam menurunkan nyeri pada kasus *neck pain* akibat aktivitas dengan komputer. Pada uji hipotesis III menggunakan *Mann-Whitney test*, didapatkan hasil  $p = 0,466$  yang artinya nilai p tidak signifikan, yang artinya tidak ada perbedaan signifikan antara *neck exercise* dan *McKenzie exercise* dalam menurunkan nyeri pada kasus *neck pain* akibat aktivitas dengan komputer. **Kesimpulan:** *Neck exercise* efektif menurunkan nyeri pada kasus *neck pain* akibat aktivitas dengan komputer. *McKenzie exercise* efektif menurunkan nyeri pada kasus *neck pain* akibat aktivitas dengan komputer. Tidak ada perbedaan *neck exercise* dan *McKenzie exercise* dalam menurunkan nyeri pada kasus *neck pain* akibat aktivitas dengan komputer.

**Kata Kunci:** neck exercise, McKenzie exercise, neck pain

## Pendahuluan

Banyak orang bekerja atau menyelesaikan tugas sehari-hari secara mandiri tanpa memperhatikan efek samping yang ditimbulkan. Kondisi ini disebut sebagai gangguan muskuloskeletal yang terdiri dari otot, tulang, ligamen, pembuluh darah, dan saraf (Ulfah et al., 2014). *Neck pain* adalah salah satu dari beberapa penyakit pada sistem muskuloskeletal yang paling sering dialami pada ekstremitas atas. (Ambardini dan Kushartanti, 2016).

*Neck pain* dapat terjadi disebabkan tidak ergonomisnya posisi tubuh ketika bekerja, seperti duduk dalam waktu lama baik di rumah maupun di depan komputer. Duduk dalam jangka panjang berpotensi menyebabkan suasana jenuh dan lelah, dimana saat posisi berdiri, beban gravitasi diproyeksikan ke kedua kaki melalui pusat tubuh yang ditahan oleh *vertebrae*. Akibatnya, pusat massa tubuh berada didepan *vertebrae*, yang menyebabkan *moment* gaya dan tubuh berpotensi jatuh ke depan (Ulfa Dewi Andreani & Paskarini, 2013).

*Neck pain* merupakan masalah sensasi nyeri yang tidak nyaman, kaku otot, serta letih yang dirasa dari leher belakang ke kepala hingga bahu (Kaka et al., 2018). Berbagai faktor penyebab *neck pain* diantaranya; gaya hidup, kelemahan otot, postur atau posisi kerja yang tidak ergonomis, serta lingkungan kerja yang kurang kondusif (Jun et al., 2017).

Prevalensi *neck pain* rentang 20-35 tahun yang disebabkan aktivitas pekerjaan dengan waktu terlalu lama didepan komputer adalah sebanyak 66%. *Neck pain* meningkat seiring bertambahnya usia, terutama pada orang yang sering beraktivitas dengan komputer melebihi 4 jam per harinya (Kinski Situmorang et al., 2020). Keluhan yang dialami individu dengan kasus *neck pain* sebagai berikut, gerakan leher yang terhambat, nyeri serta ketegangan leher, hambatan saat melakukan pekerjaan, sehingga disarankan untuk mendapatkan penanganan fisioterapi secara khusus.

Berdasarkan Permenkes no 65 tahun 2015, definisi fisioterapi sebagai “pelayanan kesehatan yang ditujukan kepada individu dan/atau kelompok untuk mengembangkan, memelihara, dan memulihkan gerak dan fungsi tubuh sepanjang rentang kehidupan dengan

menggunakan penanganan secara manual, peningkatan gerak, peralatan (fisis, elektroterapeutis dan mekanis) pelatihan fungsi, dan komunikasi”.

Penatalaksanaan fisioterapi kasus *neck pain* antara lain; latihan statis leher, yang terdiri dari *static flexion*, *static extension*, *static side flexion*, dan *static rotations*. Setelah diberikan terapi latihan didapatkan hasil bahwa latihan ini dapat meningkatkan kekuatan otot-otot leher. Peningkatan kekuatan otot sekitar leher diharapkan dapat meningkatkan aktivitas fungsional leher dan sekitarnya. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa latihan statis efektif terhadap penurunan nyeri dan kekakuan otot-otot leher. (Aditi Singh et al., 2022).

*Neck exercise* dapat meningkatkan adaptasi dan pemulihan tenaga pada tendon dan ligamen serta daya kuat otot yang diperlukan untuk ketahanan kestabilan sendi dan penamabahan pada lingkup gerak sendi. (Kisner, 2007). *McKenzie exercise* bertujuan mengembalikan kesalahan postur ketika dalam aktivitas statis serta dinamis, memperbaiki leher ke posisi normal, meminimalisir tegang otot intervertebral dikarenakan spasme otot, serta efek elongasi otot (Kage et al., 2016). Studi diatas bertujuan menguji adanya perbedaan efek *neck exercise* dan *McKenzie exercise* terhadap nyeri pada kasus *neck pain* akibat aktivitas dengan komputer.

## Metode Penelitian

Studi ini dilakukan terhadap pendekatan komparatif grup *pre-test post-test* yang bertujuan untuk menilai perbedaan pengurangan nyeri pada pasien dengan *neck pain* akibat aktivitas dengan komputer dengan menggunakan dua intervensi yang berbeda, yaitu *neck exercise* dan *McKenzie exercise*. Penelitian ini menggunakan desain penelitian *experiment*.

### a. Kelompok Perlakuan I

Kelompok perlakuan I berjumlah 11 orang dimana pemilihan dilakukan secara acak yang diberikan latihan *neck exercise* untuk menurunkan nyeri yang dialami karena *neck pain*. Intervensi dilakukan sebanyak 3x dalam 1 minggu yang dilakukan selama 4 minggu. Sebelum diberikan perlakuan *exercise*, derajat nyeri dinilai terlebih dahulu dengan menggunakan

NRS sebagai *pre-test*. Setelah dilakukan pengukuran *pre-test*, dilanjutkan pemberian *neck exercise*, dan diakhiri dengan pengukuran derajat nyeri setelah perlakuan *exercise* sebagai nilai *post-test*.

b. Kelompok Perlakuan II

Kelompok perlakuan II berjumlah 11 orang dimana pemilihan dilakukan secara acak yang diberikan latihan *McKenzie exercise* untuk menurunkan nyeri yang dialami karena *neck pain*. Intervensi dilakukan sebanyak 3x dalam 1 minggu yang dilakukan selama 4 minggu. Sebelum diberikan perlakuan *exercise*, derajat nyeri dinilai terlebih dahulu dengan menggunakan NRS sebagai *pre-test*. Setelah dilakukan pengukuran *pre-test*, dilanjutkan pemberian *neck exercise*, dan diakhiri dengan pengukuran derajat nyeri setelah perlakuan *exercise* sebagai nilai *post-test*.

Teknik sampling studi ini dengan teknik *sampling purposive* sesuai kondisi dari peneliti. Teknik pengambilan subjek menggunakan rumus Arikunto, jika subjek dibawah 100, sehingga seluruh populasi menjadi subjek dalam studi. Namun, apabila subjek diatas 100 sehingga di pungut 10-15% atau 15-25% (Arikunto, 2017). Berdasarkan subjek yang didapat oleh peneliti dimana populasi terdiri dari 212 peserta, jika dikaitkan dengan rumus Arikunto, maka penjumlahan sampel penelitian ini adalah  $212 \times 10\% = 21,2$  dengan dibulatkan menjadi 22 orang. Pembagian kelompok perlakuan dilakukan dengan metode *randomization-allocation odd-even*.

Adapun kondisi pemungutan subjek sebagai berikut :

a. Kondisi *Inklusi*

- 1) Pasien dengan *neck pain*.
- 2) Subjek bersedia menjadi sampel dan menandatangani *informed consent*.
- 3) Subjek merupakan mahasiswa aktif kelas reguler fakultas fisioterapi universitas esa unggul angkatan 2019-2022.

b. Kriteria *Eksklusi*

- 1) Subjek mengalami gangguan psikologis yang mempengaruhi proses jalannya penelitian.

- 2) Subjek memiliki gangguan fraktur di sekitar *cervical*.
- 3) Subjek menolak berpartisipasi sebagai sampel penelitian.

c. Kriteria *Drop Out*

- 1) Subjek mengonsumsi *painkiller* selama proses penelitian
- 2) Subjek tidak menjalankan urutan penelitian dengan baik sesuai jadwal
- 3) Subjek tidak kooperatif selama jalannya penelitian
- 4) Subjek mengundurkan diri

**Hasil Penelitian**

Dari sampel yang didapat, karakteristik dari sampel difokuskan kepada pria maupun wanita dengan rentang usia 19-22 tahun (tabel 1).

Tabel 1 Pembagian subjek penelitian seusai jenis kelamin

Jenis Kelamin	Kelompok Perlakuan I		Kelompok Perlakuan II	
	N	%	N	%
Laki-laki	4	37	5	45
Perempuan	7	63	6	54
Jumlah	11	100	11	100

Sumber : Data Primer

Tabel 2 Rata-rata hasil pengukuran nyeri

Rata-rata	NRS	NRS post pre
Kelompok Perlakuan I	5,54	1,73
Kelompok Perlakuan II	5,36	1,27

Sumber : Data Primer

Tabel 2 menunjukkan hasil rerata NRS kelompok perlakuan I pra intervensi sebesar 5,54 , kelompok perlakuan II sebelum latihan sebesar 5,36. Setelah kedua kelompok diberikan intervensi latihan, rata-rata nilai NRS perlakuan kelompok I menurun menjadi 1,73 dan kelompok perlakuan II menjadi 1,27.

**Uji Normalitas**

Tabel 3 Hasil Uji Normalitas

Kelompok data	Saphiro wilk test p value
Pre Kelompok Perlakuan I	0,205
Post Kelompok Perlakuan I	0,134
Pre Kelompok Perlakuan II	0,389
Post Kelompok Perlakuan II	0,181
Selisih Kelompok Perlakuan I	0,004
Selisih Kelompok Perlakuan II	0,008

Sumber : Data Primer

Berdasarkan tabel 3, uji normalitas menggunakan teknik *Saphiro-wilk test* diatas, ditemukan hasil bahwa pengujian normalitas kelompok perlakuan I terdistribusi normal. Selanjutnya, kelompok perlakuan II data juga normal dan selisih kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II terbagi tidak normal, sehingga dapat disimpulkan bahwa:

- a. Uji hipotesis I dan uji hipotesis II menggunakan metode t-test related
- b. Uji hipotesis III menggunakan metode *Mann-Whitney test*

**Uji Homogenitas**

Tabel 4 Hasil Uji Homogenitas

Data	P value
Pre Kelompok Perlakuan I dan II	0,753

Sumber : Data Primer

Berdasarkan tabel 4, uji homogenitas dengan *Levene's test*, didapatkan bahwa nilai  $p = 0,753 > 0,05$  dinyatakan varian kedua kelompok bersifat homogen.

**Uji Hipotesis**

Tabel 5 Hasil Uji Hipotesis I

	Mean	Std. Dev	P value
Pre Kelompok Perlakuan I	5,54	1,036	<0,001
Post Kelompok Perlakuan I	1,73	1,009	

Sumber : Data Primer

Tabel 5 didapatkan adanya perbedaan sebelum dengan setelah diberikan intervensi *neck exercise* terhadap kelompok perlakuan I setelah dilakukan uji *t-test related*. Sehingga kesimpulannya *neck exercise* menurunkan nyeri pada kasus *neck pain* akibat aktivitas dengan komputer.

Tabel 6 Hasil Uji Hipotesis II

	Mean	Std. Dev	P value
Pre Kelompok Perlakuan II	5,36	1,206	<0,001
Post Kelompok Perlakuan II	1,27	0,904	

Sumber : Data Primer

Tabel 6 didapatkan adanya perbedaan sebelum dan setelah diberikan *McKenzie exercise* terhadap kelompok perlakuan II sesudah uji t-test related. Sehingga kesimpulannya *McKenzie exercise* dapat menurunkan nyeri pada kasus *neck pain* akibat aktivitas dengan komputer.

Tabel 7 Hasil Uji Hipotesis III

	Mean	Std. Dev	P value
Selisih Kelompok Perlakuan I	3,82	0,603	0,466
Selisih Kelompok Perlakuan II	4,09	0,831	

Sumber : Data Primer

Tabel 7 didapatkan bahwa tidak adanya perbedaan *neck exercise* dan *McKenzie exercise* terhadap penurunan nyeri pada kasus *neck pain* dikarenakan  $p > 0,05$  pada kelompok perlakuan I dan II setelah dilakukan *Mann-Whitney test*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *neck exercise* dan *McKenzie exercise* sama baiknya dalam mengurangi nyeri *neck pain* akibat aktivitas dengan komputer.

### Pembahasan

Pemberian *neck exercise* dapat mengurangi nyeri pada leher juga didukung oleh penelitian sebelumnya, dimana *neck exercise* dapat mengaktifkan serabut saraf myelin tipe A $\beta$  ke lamina II dan III melewati jalur cepat traktus *neospinothalamicus* di *dorsal hornmedulla spinalis*. Aktivasi dari serabut saraf myelin ini dapat menutup *gate* di substansi gelatinosa karena adanya blokade *magnesium voltage* pada reseptor *N-metil Daspartat* (NMDA). Hal ini berakibat pada *gate* di substansi gelatinosa menutup yang menyebabkan inhibisi transmisi sinapstik pada serabut saraf myelin pipih tipe C, dimana saraf ini akan mengurangi kemampuan sel T pada lamina V dalam meneruskan sinyal nyeri ke susunan saraf di atasnya (Achmad et al., 2020).

Selain itu, pelepasan *neurotransmitter enspalin* yang bersumber pada *periqueductal gray* (PAG) dan *periventricular nuclei* secara *descendent* melewati jalan transmisi *nuclei raphe magnus* (NRM) sehingga dilanjutkan substansi gelatinosa pada dorsal horn medulla spinalis terjadi pada tingkat spinal dan supraspinal.

Selanjutnya, pengaktifan kalsium kinase dari memecah asam *arachidonic* dilakukan oleh *opioid endogen (ensepalin)* yang beraktivitas secara primer di presinaptik dan postsinaptik. Penginaktifan ini bertujuan untuk melepas neurotransmitter nyeri, seperti; serotonin, *calcitonin gene related peptide* (CGRP), *histamin*, asam amino *eksitaroris* (EAAs) glutamat dan aspartat, dan substansi P. Proses ini dinamakan *gate control theory*. Efek yang dihasilkan adalah penurunan nyeri pada keadaan somatosensoris yang normal. Ini menunjukkan bahwa pemberian program latihan efektif pada penurunan nyeri pada kasus *neck pain* (Achmad et al., 2020).

*McKenzie exercise* efektif menurunkan nyeri *neck pain* akibat aktivitas dengan komputer. Hasil ini didukung oleh penelitian sebelumnya dimana pemberian *McKenzie exercise* dapat menurunkan nyeri pada kasus *neck pain* karena *McKenzie exercise* menggunakan prinsip penguluran otot yang dapat memperpanjang jaringan lunak yang mengalami pemendekan, sehingga fleksibilitas geraknya meningkat. *McKenzie exercise* memiliki prinsip yang sama dengan *neck exercise* dimana keduanya menggunakan konsep *gate control theory*. Prinsip penguluran ini yang dilakukan sebanyak repetisi yang ditentukan juga dapat mengembalikan keselarasan normal leher, mengurangi kekakuan pada sendi antar tulang belakang akibat kejang otot yang terjadi akibat postur tubuh buruk ketika aktivitas dan akhirnya memberikan efek pemanjangan otot. *McKenzie exercise* juga dapat merelaksasi otot setelah kontraksi maksimal sehingga menghambat spasme pada otot. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa penurunan nyeri pada kasus *neck pain* dengan memberikan intervensi *McKenzie exercise* teruji efektif (Nurhidayanti et al., 2021).

Berdasarkan hasil data statistik selisih kedua data pada *neck exercise* dan *McKenzie exercise* tidak terlalu signifikan, hanya berkisar sebesar 0,27. Hasil ini didukung penelitian

sebelumnya bahwa kedua program latihan ini memiliki prinsip yang sama, dimana keduanya menggunakan konsep *gate control theory*, juga segi otot yang diinhibisi, diantaranya otot retraktor scapula, otot *sternocleidomastoid*, otot levator scapula, grup otot suboksipital, *erector spine*, fleksor servikal terdalam, dan otot dada. Aktivasinya menyebabkan sinyal intensif pada *golgi tendon organ* dan *muscle spindle*. MS dan GTO bekerja sama dalam kontrol dan pendeteksi ketegangan otot selama proses kontraksi. Dimana MS menjaga panjang otot tetap dengan memberi respons saat peregangan berubah, yang dimana MS berfungsi dalam memberhentikan sinyal saraf yang memperkuat otot antagonis untuk menghambat penguluran berlebihan. Kondisi tersebut akan menyebabkan otot antagonis relaksasi, atau *reciprocal inhibition*. Sedangkan pada impuls sensoris GTO masuk ke *dorsal spinal cord* sehingga berinteraksi dengan *inhibitor motor neuron*. Yang dimana dapat menghambat kontraksi otot agonis serta mengurangi tegang otot, yang mengakibatkan relaksasi otot agonis atau *post isometric relaxation*. Sehingga kedua program exercise ini sama baiknya dalam memicu gerak proporsi seimbang memperbaiki propriosepsi di tendon, otot, *connective tissue*, dan sendi di sekitar punggung atas, bahu, dan leher memberikan kekuatan dan kestabilan terhadap grup otot antagonis dan agonis, serta menurunkan nyeri leher (Achmad et al., 2020). Namun, ada sedikit perbedaan pada kedua latihan ini, namun tidak signifikan, dimana pada *McKenzie exercise* tidak hanya fokus pada pengurangan nyeri, tetapi juga perbaikan postur tubuh sehingga hasil yang dialami pada *McKenzie exercise* sedikit lebih baik namun perbedaannya tidak signifikan. Letak perbedaan juga pada target yang dicapai, dimana pada *neck exercise* lebih berfokus pada peningkatan kekuatan otot dalam mengurangi nyeri, sedangkan pada *McKenzie exercise* lebih berfokus pada peningkatan lingkup gerak sendi sehingga terdapat perbaikan postur disamping

mengurangi nyeri (Imanurrohmah Lubis et al., 2023). Sehingga dapat disimpulkan bahwa intervensi *neck exercise* dan *McKenzie exercise* tidak ada perbedaan yang signifikan atau sama baiknya dalam menurunkan nyeri pada kasus *neck pain* akibat aktivitas dengan komputer.

### **Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, *neck exercise* efektif menurunkan nyeri pada kasus *neck pain* akibat aktivitas dengan komputer. *McKenzie exercise* efektif menurunkan nyeri pada kasus *neck pain* akibat aktivitas dengan komputer. Tidak ada perbedaan *neck exercise* dan *McKenzie exercise* dalam menurunkan nyeri pada kasus *neck pain* akibat aktivitas dengan komputer.

### **Daftar pustaka**

- Achmad, A., Jawi, I. M., Sugijanto, S., Ratna S, L. P., Iswari, I. S., & Adiartha G, I. P. (2020). Mckenzie neck exercise dan forward head posture exercise dapat menurunkan nyeri leher mekanik pada pengguna smartphone. *Sport and Fitness Journal*, 8(2), 63. <https://doi.org/10.24843/spj.2020.v08.i02.p08>
- Aditi Singh, Preet Sethi, & K.D. Talwar. (2022). Effect of static neck exercises on neck pain for school students attending online classes. *International Journal of Physiology*, 10(3). <https://doi.org/10.37506/ijop.v10i3.3295>
- Ambardini, R. L., & Kushartanti, B. W. (2016). Efektivitas masase topurak untuk reposisi subluksasi bahu. *Proceedings FIK UNY*, 73–82.
- Arikunto, S. (2017). *Pengembangan instrumen penelitian dan penilaian program* (1st ed.). Pustaka Pelajar.
- Imanurrohmah Lubis, Z., Haya Faramida, N., & Multazam, A. (2023). The difference

- between the effects of the mckenzie neck exercise and contract-relax stretching on neck function of onion peelers with myofascial pain syndrome. *Kne medicine*. <https://doi.org/10.18502/kme.v3i3.13485>
- Jun, D., Zoe, M., Johnston, V., & O'Leary, S. (2017a). Physical risk factors for developing non-specific neck pain in office workers: a systematic review and meta-analysis. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 90(5), 373–410. <https://doi.org/10.1007/s00420-017-1205-3>
- Jun, D., Zoe, M., Johnston, V., & O'Leary, S. (2017b). Physical risk factors for developing non-specific neck pain in office workers: a systematic review and meta-analysis. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 90(5), 373–410. <https://doi.org/10.1007/s00420-017-1205-3>
- Kage, V., Patel, N. Y., & Pai, M. P. (2016). To compare the effects of deep neck flexors strenghtning exercise and mckenzie neck exercise in subjects with forward neck posture: a randomised clinical trial. *International Journal of Physiotherapy and Research*, 4(2), 1451–1458. <https://doi.org/10.16965/ijpr.2016.117>
- Kaka, B., Ogwumike, O. O., Adeniyi, Ade. F., Maharaj, S. S., Ogunlade, S. O., & Bello, B. (2018). Effectiveness of neck stabilisation and dynamic exercises on pain intensity, depression and anxiety among patients with non-specific neck pain: a randomised controlled trial. *Scandinavian Journal of Pain*, 18(2), 321–331. <https://doi.org/10.1515/sjpain-2017-0146>
- Kinski Situmorang, C., Widjasena, B., Wahyuni, I., Peminatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, M., Kesehatan Masyarakat, F., Diponegoro, U., & Keselamatan dan Kesehatan Kerja, B. (2020). Hubungan antara durasi dan postur tubuh penggunaan komputer terhadap keluhan neck pain pada tenaga kependidikan fakultas kesehatan masyarakat universitas diponegoro. 8(5). <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>
- Kisner, C., & Allen Colby, L. (2007). *Therapeutic exercise foundations and techniques* (5th ed.). F.A. Davis Company.
- Nurhidayanti, O., hartati, e., & handayani, p. A. (2021). Pengaruh mckenzie cervical exercise terhadap nyeri leher pekerja home industry tahu. *Journal of Holistic Nursing and Health Science*, 4(1), 34–43. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/hnh> s
- Ulfa Dewi Andreani, M., & Paskarini, I. (2013). Sikap kerja yang berhubungan dengan keluhan subjektif pada penjahit di jalan patua surabaya. *Jurnal Promkes*, 1, 201–208.
- Ulfah, N., Harwanti, S., & Nurcahyo, P. J. (2014). Sikap kerja dan risiko musculoskeletal disorderspadapekerja laundry. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 8, 313.