

## Faktor Risiko Neck Arm Pain pada Mahasiswa Selama Pembelajaran Online di Masa Pandemi COVID-19

### Neck Arm Pain Risk Factors in Student During Online Learning in the COVID-19 Pandemic

\*Indra Pratama<sup>1</sup>, Arif Pristianto<sup>2</sup>, Dwi Rosella Komalasari<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Fisioterapi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

<sup>3</sup>Doctoral Program of Physical Therapy, Mahidol University, Thailand

\*[jl20201209@student.ums.ac.id](mailto:jl20201209@student.ums.ac.id)<sup>1</sup>, [arif.pristianto@ums.ac.id](mailto:arif.pristianto@ums.ac.id)<sup>2</sup>, [dwi.rosella@ums.ac.id](mailto:dwi.rosella@ums.ac.id)<sup>3</sup>

Diterima: 21 April 2022. Disetujui: 3 Juni 2022. Dipublikasikan 17 Juni 2022

#### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Kondisi pandemi COVID-19 menyebabkan perubahan pada sistem pembelajaran di semua jenjang pendidikan, termasuk perguruan tinggi. Selama masa pandemi mahasiswa harus belajar di rumah secara *online*. Dalam masa ini banyak mahasiswa mengeluhkan adanya rasa tidak nyaman atau nyeri pada tubuh (system muskuloskeletal). Keluhan muskuloskeletal yang terjadi selama masa pembelajaran *online* antara lain pada leher, bahu, lengan, dan pinggang. Salah satu keluhan yang banyak dialami adalah Neck Arm Pain (NAP). Nyeri leher sering dirasakan pada mahasiswa karena studi menggunakan laptop pada durasi lama, posisi statis, dan postur membungkuk. Neck Arm Pain dapat menimbulkan gangguan pada aktivitas fungsional dan mempengaruhi sistem muskuloskeletal. **Tujuan:** Mengetahui faktor-faktor risiko yang menyebabkan NAP pada mahasiswa selama masa belajar di rumah di situasi pandemi COVID-19. **Metode:** Cross Sectional Study dengan jumlah sampel 30 responden. Pengambilan sampel menggunakan tehnik *purposive sampling*. uji analisis dengan uji Regresi Linear Berganda. **Hasil:** Koefisien determinasi NAP 48.4% pada mahasiswa Fisioterapi yang belajar *online* di waktu pandemi COVID-19. Postur saat pembelajaran secara *online* sebagai faktor risiko utama yang mempengaruhi kejadian NAP pada mahasiswa selama masa belajar di rumah di situasi pandemi COVID-19 (OR= -2.441, p-value 0.007 dan 95% CI = lower -4.170, upper -0.713). **Simpulan:** Postur sebagai faktor kuat yang mengakibatkan kejadian Neck Arm Pain pada masa belajar *online* pada masa pandemi COVID-19.

**Kata kunci:** Neck Arm Pain, NAP, Pandemi COVID-19, pembelajaran *online*, postur

#### ABSTRACT

**Background:** The COVID-19 pandemic has caused changes to the learning system at all levels of education, including universities. During the pandemic, students must study at home online. During this period, many students complained of discomfort or pain in the body (musculoskeletal system). Musculoskeletal complaints that occur during the online learning period include the neck, shoulders, arms, and waist. One of the most common complaints is Neck Arm Pain (NAP). Neck pain is often felt by students because of studying using a laptop for a long duration, static position, and flexion posture. Neck Arm Pain can cause interference with functional activities and affect the musculoskeletal system. **Objective:** To find out the risk factors that cause NAP in students during the study period at home in the COVID-19 pandemic situation. **Method:** Cross Sectional Study with a sample of 30 respondents. Sampling using purposive sampling technique. analysis test with Multiple Linear Regression test. **Results:** The coefficient of determination of NAP is 48.4% in Physiotherapy students studying online during the COVID-19 pandemic. Posture during online learning as the main risk factor that affects the incidence of NAP in students during the study period at home in the COVID-19 pandemic situation (OR= -2.441, p-value 0.007 and 95% CI = lower -4.170, upper -0.713). **Conclusion:** Posture is a strong factor that causes Neck Arm Pain during online learning during the COVID-19 pandemic.

**Keywords:** Neck Arm Pain, NAP, COVID-19 Pandemic, online learning, posture

#### PENDAHULUAN

Pandemi COVID-19 telah merubah proses pembelajaran menjadi daring atau secara *online*. Pembelajaran *online* baik secara sinkron maupun asinkron membutuhkan perangkat media seperti gawai, komputer, maupun perangkat elektronik audio visual lainnya. Keluhan muskuloskeletal

---

yang terjadi selama masa pembelajaran *online* antara lain pada leher, bahu, lengan, dan pinggang. Nyeri leher sering dirasakan pada mahasiswa karena studi menggunakan laptop pada durasi lama, posisi statis, dan postur fleksi/membungkuk (Motimath & Ahammed, 2017). Keluhan yang banyak dirasakan oleh siswa adalah *Neck Arm Pain* (NAP).

*Neck Arm Pain* (NAP) penyebab utama kecacatan per tahun sebesar 30% (Cohen, 2015). *Neck Arm Pain* dapat dialami oleh wanita atau pria. Prevalensi terbesar terjadi di negara-negara Skandinavia (Fejer dkk., 2006 dalam Yunus, 2015). Prevalensi NAP menurut studi *literature review* berupa nyeri leher 48.9% dan shoulder 36.7% (Sharma & Attrey, 2018). Nyeri leher 41.6% per tahun (Senarath dkk., 2021).

Populasi NAP yang sangat beresiko adalah mahasiswa (Gray, 2011). *Neck Arm Pain* terjadi karena studi asinkron 51.3% (Pawalia dkk., 2022). Tingkat kejadian NAP pada mahasiswa Fisioterapi Amristar sebesar 20.10% (Gohere & Koley, 2021). Sedangkan pada mahasiswa di Saudi Arabia 69.25% mengeluhkan NAP dan keluhan di Shoulder sebesar 67.1% (Felemban dkk., 2021). *Neck Arm Pain* di Universitas Zagazig fakultas farmasi sebesar 81.2% (Alian dkk., 2021). Pada mahasiswa okupasi terapi dan fisioterapi di Afrika Selatan kejadian NAP sebesar 66.2% (Ogunlana dkk., 2021). Sedangkan di Universitas Gondar Ethiopia kejadian NAP sebesar 17.3-67.8% dari total populasi mahasiswa (Ayhuallem dkk., 2021).

Faktor-faktor resiko *Neck Arm Pain* (NAP) menurut studi *literature review* antara lain posisi yang salah, durasi, dan adanya spasme otot (Motimath & Ahammed, 2017). Posisi fleksi, durasi duduk, trunk *twisting* atau *bending* turut menyumbang munculnya masalah NAP (Ariëns dkk., 2000 dalam Jun dkk., 2017). Selain itu posisi duduk, berdiri, postur yang buruk juga mempengaruhi munculnya NAP (Wirth dkk., 2018). Dalam sumber lain disebutkan bahwa NAP terkait gender, stress akademik, dan *overload* dalam penggunaan sistem muskuloskeletal (Gupta dkk., 2019). Faktor resiko yang dapat dimodifikasi antara lain usia, gender, dan indeks massa tubuh (Shahidi dkk., 2015).

Menurut Then & Biakto (2020) wanita rentan mengalami *Neck Arm Pain*. *Neck Arm Pain* timbul karena postur statis dan posisi yang salah (De Sio dkk., 2018). *Neck Arm Pain* terjadi karena jaringan lokal yang mengalami mikro trauma dan parafungsional *habits* (Langella dkk., 2018). Posisi membungkuk/fleksi disebut sebagai penyebab utama NAP pada mahasiswa daring (Tanveer & Shahid, 2017). Posisi yang cenderung fleksi meningkatkan resiko serta berdampak NAP kronik (Chumbley dkk., 2017). Durasi posisi yang statis dalam waktu lama (lebih dari dua jam) juga menjadi faktor risiko terjadinya NAP (Kudsi, 2015). Kombinasi kerentanan, komorbiditas dan postur akan berdampak NAP kronis non spesifik (Chandran dkk., 2021).

Penelitian ini bertujuan mengetahui faktor-faktor risiko NAP pada mahasiswa selama pembelajaran *online* di masa pandemi COVID-19. Melalui penelitian ini diharapkan menjadi dasar dalam mencegah dampak potensial NAP pada mahasiswa maupun pelajar. Tentunya pembelajaran yang baik bukan sebatas penyampaian materi, namun kualitas dari pemelajar juga perlu diperhatikan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan nomor 3935/B.1/KEPK-FKUMS/XI/2021. Metode Penelitian menggunakan *Cross Sectional Study* dengan pengambilan jumlah sampel 30 responden. Jumlah sampel ini merupakan minimal juga disarankan oleh para peneliti sebelumnya, jika dilakukan pada penelitian sederhana (Savell, 2020).

Penelitian dilaksanakan di Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Responden adalah mahasiswa Fisioterapi Universitas Muhammadiyah Surakarta angkatan 2021/2022. Kriteria inklusi yang ditetapkan kepada responden adalah: 1) mahasiswa aktif Fisioterapi UMS 2021 di semester gasal; 2) mahasiswa kuliah asinkron maupun sinkron secara *online* pada posisi duduk (Tinggi kursi 40-55 cm dan Tinggi meja 70-75 cm); 3) mahasiswa memakai laptop atau komputer atau gawai (durasi  $\leq$  1jam/hari s.d 2 jam/hari). Sedangkan untuk kriteria eksklusi: 1) mahasiswa yang mengalami limfoma, *cervical* radikulopati dan myelopati, 2) mahasiswa *player game online* aktif ( $>$  1 jam/hari - 2 jam/hari); 3) mahasiswa kuliah posisi rebahan atau tiduran, 4) tidak berkenan menjadi responden (mengisi kuisisioner *google form*). Uji statistik menggunakan Regresi Linear Berganda dimana sebelumnya dilakukan uji normalitas data residual NAP dan faktor prediktor dengan menggunakan *Saphiro Wilk Test*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Jumlah responden yang berpartisipasi dalam penelitian ini dan telah memenuhi kriteria sejumlah 30 orang. Melihat pada Tabel 1, karakteristik Responden dengan Mean NAP = 3.4 dan SD = 2.06. *Gender* dominan perempuan 73.8% Mean = 1.7 dan SD = 0.45. Postur dominan fleksi 85.7% Mean = 1.1 dan SD = 0.35. Durasi dominan lama 71.4% Mean = 2.7 dan SD= 0.52. Posisi dominan statis 42.9% Mean = 2.1 dan SD = 0.75.

**Tabel 1.** Karakteristik Responden

Variabel	N (%)	Min	Max	Mean	SD
<b>NAP</b>		1	8	3.4	2.06
<b>Gender</b>		1	2	1.7	0.45
Laki-laki	11 (26.2)				
Perempuan	31 (73.8)				
<b>Postur</b>		1	2	1.1	0.35
Fleksi	36 (85.7)				
Ekstensi	6 (14.3)				
<b>Durasi</b>		1	3	2.7	0.52
Singkat	1 (2.4)				
Sedang	11 (26.2)				
Lama	30 (71.4)				
<b>Posisi</b>		1	3	2.1	0.75
Dinamis	9 (21.4)				
Statis	18 (42.9)				
Repetitif	15 (35.7)				

Normalitas data dengan *Saphiro Wilk Test* disajikan di tabel 2. Uji Normalitas data dengan menggunakan data residual NAP dan faktor resiko NAP.

**Tabel 2.** Uji Normalitas

Data Residual	<i>p-value</i>	Keterangan
Residual NAP - Faktor Resiko	0.296	Normal

Tabel 2 menunjukkan data residual NAP dan faktor resiko NAP berdistribusi normal (*p-value* >0.05), sehingga dapat dilakukan uji Regresi Linear Berganda yang bertujuan mengetahui faktor-faktor resiko yang berpengaruh terhadap NAP.

**Tabel 3.** Faktor Risiko yang mempengaruhi NAP

Model	Variabel Prediktor	R	B	<i>p</i>	95% C.I	
					Lower	Upper
NAP		0.484	12.564	0.038	2.628	12.564
	Gender		0.197	0.770	-1.158	1.552
	Postur		-2.441	0.007*	-4.170	-0.713
	Durasi		-0.243	0.687	-1.459	0.973
	Posisi		-0.508	0.226	-1.345	0.329

\**p-value* <0.05

Tabel 3 adalah hasil Analisis *Multiple Linear Regression*. Uji ini digunakan untuk mencari faktor resiko yang dominan mempengaruhi NAP pada mahasiswa alih jenjang Fisioterapi UMS angkatan 2021. Tabel 3 didapatkan koefisien determinasi 0.484 (48.4%), sehingga dapat diartikan secara simultan (bersama-sama) bahwa semua variabel prediktor akan mempengaruhi NAP sebesar 48.4% dengan *p-value* 0.038. Terdapat 51.6% faktor lain yang mempengaruhi NAP pada mahasiswa tersebut. Hasil uji koefisiensi Multiple Regresi menunjukkan variabel postur dengan *p-value* 0.007 (<0.05). Sebagai faktor dominan yang mempengaruhi NAP pada mahasiswa fisioterapi. *Out ratio* yang dihasilkan sebesar -2.441, hal ini berarti postur memiliki pengaruh negatif terhadap NAP dengan kata lain setiap kesalahan postur 1 unit maka akan mengakibatkan NAP sebesar 2.441.

## Pembahasan

### Karakteristik Data Responden

Responden dalam penelitian ini di dominasi perempuan dengan prosentase 73.8%. Penelitian terdahulu Penas dkk. (2011) mengatakan bahwa perempuan lebih banyak terkena NAP dibanding laki-laki sesuai dengan penelitian saya bahwa perempuan banyak yang mengalami NAP. Penelitian yang lain dari Rodríguez-Almagro dkk. (2020) mengatakan bahwa gender perempuan memang berhubungan dengan risiko kejadian NAP. Perempuan cenderung terjadi NAP karena perempuan rentan mengalami durasi nyeri yang kronik (Then & Biakto, 2020). Kombinasi kerentanan dengan adanya riwayat keluhan leher sebelumnya menyebabkan perempuan sangat mudah terkena NAP (Chandran dkk., 2021).

Postur membungkuk (fleks) terlihat sebagai postur yang sering dilakukan oleh responden saat belajar, dengan jumlah 36 orang (85.7%). Postur fleksi dalam penelitian Situmorang dkk.

(2020) disebut sebagai faktor risiko penyebab nyeri leher dan hal ini juga terbukti dalam penelitian ini bahwa pada postur fleksi banyak yang mengalami NAP dibanding postur ekstensi ataupun tegak. Postur fleksi (membungkuk) menyebabkan NAP karena akan terjadi perubahan secara mechanical pada jaringan sekitar leher dan akan berdampak pada nyeri kronik (Chumbley dkk., 2017).

Durasi lama (>2 jam per hari) mempunyai prosentase yang lebih besar dibanding dengan durasi lainnya. Menurut penelitian sebelumnya bahwa duduk dalam durasi lama menyebabkan NAP. Hal ini sesuai dengan penelitian Prawira dkk. (2017); Abudawood dkk. (2020) dan Alian dkk. (2021) menyatakan bahwa durasi lama menyebabkan NAP lebih besar karena penggunaan komputer atau gawai banyak terjadi pada durasi lama dan waktu belajar yang lama. Sesuai dengan penelitian saya bahwa durasi lama banyak yang mengalami NAP. Durasi duduk yang lama akan menyebabkan NAP karena meningkatkan akumulasi keluhan muskuloskeletal (Situmorang dkk., 2020). Dengan durasi lama maka menyebabkan aktivitas fisik yang rendah karena konsentrasi pada perkuliahan/pembelajaran (Kudsi, 2015).

Posisi statis mempunyai prosentase tertinggi dalam penelitian ini dibanding dengan posisi yang berubah secara periodik. Faktor ini berpeluang besar sebagai pencetus terjadinya NAP. Hal ini sesuai penelitian Alian dkk. (2021) dan Ogunlana dkk. (2021) yang mengatakan NAP banyak terjadi pada posisi statis, posisi yang tidak ergonomis dan duduk dalam waktu lama pada posisi statis. Sesuai dengan penelitian saya bahwa posisi statis banyak menyebabkan NAP dengan prosentase 42.9%. Posisi statis menyebabkan *dynamic compression* yang menyebabkan tekanan pada otot dan terjadinya sirkulasi darah oklusi parsial atau total (Kudsi, 2015; Sutherland, 2019).

### **Analisis Multivariat**

Uji Regresi Linear Berganda menyatakan faktor postur sebagai faktor dominan NAP. Postur mempunyai pengaruh negatif terhadap NAP, dimana setiap kesalahan postur yang dibuat pada saat belajar secara *online* akan mengakibatkan NAP sebesar -2.441. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian Dzuria (2021) yang mengatakan durasi lama >2 jam merupakan faktor utama yang menyebabkan NAP pada mahasiswa. Berbeda dengan penelitian sebelumnya karena berbeda analisis data statistik yang berdampak pada hasil. Pada penelitian sebelumnya tiap variabel dianalisis tanpa dikaitkan dengan variabel lainnya sedangkan penelitian ini menganalisis untuk mencari pengaruh variabel-variabel yang diteliti terhadap NAP secara simultan dikarenakan variabel-variabel yang dimaksud saling terkait satu sama lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui atau mencari faktor yang paling dominan menyebabkan NAP dari variabel-variabel tersebut.

Penelitian sebelumnya mengatakan bahwa aktivitas memakai komputer pada postur fleksi (membungkuk) membuat peningkatan momen gaya gravitasi dan meningkatkan aktivitas kinerja otot (Situmorang dkk., 2020). Kinerja otot karena berpostur fleksi menyebabkan kelemahan otot leher dan dalam waktu yang lama menyebabkan nyeri leher sebesar 80% (Vijiaratnam dkk., 2018). Hasil dari penelitian di atas di sesuai dengan penelitian Yustianti & Pusparini (2019) yang mengatakan postur fleksi merupakan faktor risiko NAP. Postur fleksi (menekuk/membungkuk) menyebabkan NAP. Dalam posisi fleksi akan terjadi perubahan struktur *cranio-cervical* yang menyebabkan postural asimetris (Silva dkk., 2020). Secara biomekanika dan fisiologis pada postur



fleksi terjadi krisis energi dan menyebabkan perubahan anatomi pada leher. Keadaan ini mengakibatkan terjadinya nyeri leher karena saat berkuliah secara *online* pada postur fleksi terjadi mekanisme reaksi anaerob. Aktivasi otot pada postur fleksi sendiri secara analisis lever masuk pada kategori lever dua. *Effort* ada pada bagian anterior yakni fleksi, *fulcrum* pada *neck* sedangkan *resisted* dari grup otot *trapezius*. Penelitian ini hanya berfokus pada posisi dan teknis pembelajaran *online* yang dilakukan oleh mahasiswa. Pada penelitian ini belum dimasukkan pembeda terkait perubahan aktifitas fisik lainnya di masa pandemi maupun keluhan muskuloskeletal pada regio lainnya, baik yang dirasakan sebelum maupun selama masa pandemi. Pristiano dkk. (2022) menyatakan pada masa pandemi terjadi perubahan aktivitas fisik pada masyarakat termasuk pelajar/mahasiswa serta peningkatan kejadian cedera muskuloskeletal.

## SIMPULAN DAN SARAN

Koefisien determinasi NAP 48.4% pada mahasiswa Fisioterapi yang melakukan pembelajaran *online* di masa pandemi COVID-19. Postur tubuh menjadi faktor risiko utama yang mempengaruhi kejadian NAP pada mahasiswa selama pandemi COVID-19.

Bagi peneliti yang akan melakukan penelitian terkait *spine* khususnya NAP dapat menambahkan terkait riwayat keluhan muskuloskeletal yang dialami responden. Tentunya adanya riwayat masalah muskuloskeletal dan aktivitas yang berbeda pada responden dapat memberikan perbedaan keluhan yang muncul pada tubuh. Selain itu keluhan pada regio lainnya yang berkorelasi pada perubahan postur khususnya tulang belakang tentunya dapat dijadikan kajian dalam penelitian selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abudawood, G. A., Ashi, H. M., & Almarzouki, N. K. (2020). Computer Vision Syndrome among Undergraduate Medical Students in King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia. *Journal of Ophthalmology*, 2020: 1-7. DOI: <https://doi.org/10.1155/2020/2789376>
- Alian, S. M., Al-Batoul, M., El-Shahawy, E. E-D., Yousof, M. A. M. M., & Ragab, H. M. (2021). Prevalence and Associated Risk Factors of Neck And Low Back Pains Among Students at Faculty of Medicine, Zagazig University. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 8(2): 2476-2488. DOI: 10.4103/jfmpc.jfmpc\_721\_19
- Rodríguez-Almagro, D., Achalandabaso-Ochoa, A., Molina-Ortega, F. J., Obrero-Gaitán, E., Ibáñez-Vera, A. J., & Lomas-Vega, R. (2020). Neck Pain-and Unsteadiness-Inducing Activities and Their Relationship to the Presence, Intensity, Frequency, and Disability of Headaches. *Brain Sci.*, 10(7):1-10. DOI: [10.3390/brainsci10070425](https://doi.org/10.3390/brainsci10070425)
- Ariëns, G.A., van Mechelen, W., Bongers, P. M., Bouter, L. M., & van der Wal, G. (2000). Physical Risk Factors for Neck Pain. *Scand J Work Environ Health*, 26(1):7-19. DOI: 10.5271/sjweh.504
- Ayhuallem, S., Alamer, A., Dabi, S. D., Bogale, K. G., Abebe, A. B., & Chala, M. B. (2021). Burden of Neck Pain and Associated Factors among Smart Phone User Students in University of Gondar, Ethiopia. *Plos One*, 16(9):1-15. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256794>

- 
- Chandran, R., Manu, R., & Pillai., R. S. (2021). A Case Study on Efficacy of Nasya Karma with Karpasasthyadi Thailam in the Management of Kaphavrutha Vata w.s.r Manyasthamba. *International Journal of Ayurvedic Medicine*, 12(1): 171-176. DOI: <https://doi.org/10.47552/ijam.v12i1.1775>
- Chumbley, E. M., Mc Eachen, J. C., & Stolfi, A. (2017). Risk Factors for Cervical Pain in F-15C Pilots. *AMHP*, 88(11):1000-1007. DOI: 10.3357/AMHP.4848.2017
- Cohen., S. P. (2015). Epidemiology, Diagnosis, and Treatment of Neck Pain. PubMed. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.mayocp.2014.09.008>.
- De Sio, S., Traversini, V., Rinaldo, F., Colasanti, V., Buomprisco, G., Perri, R., Mormone, F., Torre, F. L., & Guerra, F. (2018). Ergonomic Risk and Preventive Measures of Musculoskeletal Disorders in the Dentistry Environment: an Umbrella Review. *PeerJ* 2018(1). DOI: 10.7717/peerj.4154
- Dzuria, R. A. (2021). Prevalensi dan Faktor Resiko Neck Pain Pada Mahasiswa Fakultas Ilmu Kesehatan UMS Pada Masa Pandemi COVID-19. (Skripsi). Retrieved from <http://eprints.ums.ac.id/89533/>
- Fejer, R., Hartvigsen, J., & Kyvik, K. O. (2006). The Prevalence of Neck Pain in the World Population: A Systematic Critical Review of the Literature. *European Spine Journal*, 15(6). DOI: <https://doi.org/10.1007/s00586-004-0864-4>.
- Felemban, R. A., Abduljabbar, F. H., Alharbi, S. G., Alhebshi, S. A., Farsi, J. M. A., Farsi, N. J., & Sofi, R. A. (2021). Prevalence and Predictors of Musculoskeletal Pain among Undergraduate Students at a Dental School in Saudi Arabia. *CCID* 13. DOI: 10.2147/CCIDE.S292970.
- Gohere, P., & Koley, S. (2021). Prevalence of Work Related Neck Pain in Girl Physiotherapy Students of Amritsar. *International Journal of Medical Science And Diagnosis Research*, 5(6):1-5. DOI: <https://doi.org/10.32553/ijmsdr.v5i6.803>
- Gray, D. (2011). Development of Instruments to Assess Physiological and Physical Neck Pain Risk Factors. University of Ontario Institute of Technology (Canada), Ann Arbor. [https://ir.library.dc-uoit.ca/bitstream/10155/202/3/Gray\\_Diana.pdf](https://ir.library.dc-uoit.ca/bitstream/10155/202/3/Gray_Diana.pdf)
- Gupta, N., Sarkar, A., & Kumar, D. (2019). Risk Factors Associated with Onset of Neck Pain: A Review. *Indian Journal of Public Health Research & Development*, 10(7):346-351. DOI: 10.5958/0976-5506.2019.01591.2
- Jun, D., Zoe, M., Johnston, V., & O'Leary, S. (2017). Physical Risk Factors for the Developing Non-Specific Neck Pain in Office Workers: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int Arch Occup Environ Health*, 90(5):373-410. DOI: [10.1007/s00420-017-1205-3](https://doi.org/10.1007/s00420-017-1205-3)
- Kudsi, A. F. (2015). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Nyeri Leher pada Operator Komputer. *Jurnal Kesehatan dan Agromedicine*, 2(3):257-262. Retrieved from <https://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/agro/article/view/1356>
-

- 
- Langella, L. G., Silva, P. F. C., Costa-Santos, L., Gonçalves, M. L. L., Motta, L. J., Deana, A. M., Fernandes, K. P. S., Mesquita-Ferrari, R. A., & Bussadori, S.K. (2018). Photobiomodulation versus Light-Emitting Diode (LED) Therapy in the Treatment of Temporomandibular Disorder: Study Protocol for a Randomized Controlled Clinical trial. *Trial*, 19(1):1-7. DOI: [10.1186/s13063-018-2444-7](https://doi.org/10.1186/s13063-018-2444-7)
- Motimath, B., & Ahammed., N. (2017). Comparative Study on Effectiveness of Trigger Point Release versus Cervical Mobilization in Chess Players with Mechanical Neck Pain. *IJPE* 4(3):207–11. <https://www.kheljournal.com/archives/2017/vol4issue3/PartD/4-3-48-560.pdf>
- Ogunlana, M. O., Govender, P., & Oyewole, O. O. (2021). Prevalence and Patterns of Musculoskeletal Pain among Undergraduate Students of Occupational Therapy and Physiotherapy in a South African University. *HKPJ*, 41(1). DOI: 10.1142/S1013702521500037
- Pawalia, A., Joshi, S., Preeti., & Yadav, V. S. (2022). Prevalence of Musculoskeletal Pain and Discomfort Due to *Online* Teaching and Learning Methods during Lockdown in Students and Teachers: Outcomes of the New Normal. *Journal of Musculoskeletal Research*, 25(1). DOI: <https://doi.org/10.1142/S0218957721500202>
- Penas, C. F. D. L., Cleland, J. A., & Huijbregts, P. (2011). *Neck and Arm Pain Syndromes*. Elsevier Ltd. Churchill Livingstone. Printed in China. ISBN 9870-7020-3528-9
- Prawira, M. A., Artha, L. P. W., Kurniawan, E., & Yanti, N. P. N. (2017). Factors Related Musculoskeletal Disorders on Students of Udayana University On 2016. *JIHOB*, 1(2):101. DOI: 10.21111/jihob.v1i2.888.
- Pristianto, A., Andini, R. M., & Naufal, A. F. (2022). Kejadian Cedera Muskuloskeletal saat Melakukan Exercise selama Masa Pandemi COVID-19. *Quality: Jurnal Kesehatan*, 16(1), 73-81. DOI: [10.36082/qjk.v16i1.439](https://doi.org/10.36082/qjk.v16i1.439)
- Savell, C. T. (2020). Why is 30 Considered the Minimum Sample Size in some Forms of Statistically Significant?. Retrieved from <https://www.quora.com/Why-is-30-considered-the-minimum-sample-size-in-some-forms-of-statistical-analysis>
- Senarath., Tennakoon., & Thalwaththe. (2021). Prevalence of Selected Musculoskeletal Disorders among the Students of Faculty of Allied Health Sciences, University of Peradeniya. *JMDT* 7(2). DOI: 10.23937/2572-3243.1510097.
- Shahidi, B., Everett, D. C., & Maluf, K. S. (2015). Psychosocial, Physical, and Neurophysiological Risk Factors for Chronic Neck Pain: A Prospective Inception Cohort Study. *JOP* 16(12):1288-99. DOI: 10.1016/j.jpain.2015.09.002.
- Sharma, M., & Attrey, P. (2018). The Prevalence of Musculoskeletal Disorders Among Bankers. *IJOAR* 8(4). Retrieved from <https://www.semanticscholar.org/paper/The-prevalence-of-musculoskeletal-disorders-among-Sharma-Attrey/3efc651c9a986eb22afab4f7eb48827cd069f2a9>
- Silva, R. M. V. D., Basilio, F. B., Costa, S. C. F., Costa, K. S. A. D., Freitas, F. S. D. C., Medeiros, E. P. D., & Melo, E. M. F. D. (2020). The Influence of Temporomandibular Disorders in Neck Pain and Posture. *MTPRJ* 1-4. DOI: 10.17784/mtprehabjournal.2016.14.295.
-



- Situmorang, C. K., Wahyuni, I., & Widjasena, B. (2020). Hubungan Antara Durasi dan Postur Tubuh Penggunaan Komputer Terhadap Keluhan Neck Pain Pada Tenaga Kependidikan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 8(5):672-678. DOI: <https://doi.org/10.14710/jkm.v8i5.27949>
- Sutherland, M. (2019). *This Is How to Fix Bad Posture*. Private Publisher. USA. Ebook ISBN: 978-1-69790-33-00. <https://id1lib.org/book/6098762/a380cf>.
- Tanveer, F., & Shahid, S. (2017). Prevalence of Neck Pain among Doctors of Physical Therapy Students of University of Lahore Due to Bad Posture. *RMJ*, 42(2):172–75. <https://www.bibliomed.org/mnsfulltext/27/27-1470296024.pdf?1650099730>
- Then, Z., & Biakto, K. T. (2020). Pendekatan Diagnostik Nyeri Leher. *Cermin Dunia Kedokteran*, 47(9):487-493. DOI: <http://dx.doi.org/10.55175/cdk.v47i9.908>
- Vijiaratnam, N., Bertram, K. L., & William, D. R. (2018). Neck Pain: What If It Is Not Musculoskeletal? *Australian Journal of General Practice*, 47(5):279–82. DOI: <https://doi.org/10.31128/AFP-10-17-4358>.
- Wirth, B., de Bruin, E. D., Humphreys, D. K., Potthoff, T., & Rosser, S. (2018). Physical Risk Factors for Adolescent Neck and Mid Back Pain: A Systematic Review. *Chiropractic and Manual Therapies*, 26(1). DOI: 10.1186/s12998-018-0206-y
- Yunus, M. A. S. (2015). Hubungan Antara Beban Tas Punggung Dengan Non Specific Neck Pain Pada Mahasiswa PSPD UIN Syarif Hidayatullah Jakarta Tahun 2015. Retrieved from <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/37843/1/muhammad%20alfa%20septiano%20yunus-fkik.pdf>
- Yustianti, Y. T., & Pusparini. (2019). Hubungan Intensitas Pemakaian Gawai dengan Neck Pain Pada Usia 15-20 Tahun. *JBK*, 2(2). Retrieved from <https://www.jbiomedkes.org/index.php/jbk/article/view/83>