



Keluhan Nyeri di Bagian Tenguk Leher (Neck Pain) pada Pekerja Perkantoran: A Systematic Review

Liza Maulidya *¹, L. Meily Kurniawidjaja²

¹Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia

²Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia

**Author's Email Correspondence (*): lizamaulidya94@gmail.com
(081386076490)**

ABSTRAK

Musculoskeletal Disorder (MSD) mempengaruhi sebagian besar pekerja, terutama mereka yang bekerja di depan komputer. Nyeri di bagian tengkuk leher (neck pain) yang berkaitan dengan MSD ditemukan sebagai penyebab utama mordibitas dan disabilitas di tempat kerja, mempengaruhi 34,4 juta pekerja kantoran secara global setiap tahunnya. Tujuan penelitian ini untuk menjelaskan faktor resiko nyeri di bagian tengkuk leher (neck pain) pada pekerja perkantoran. Penelitian ini merupakan Systematic Review – meta analysis menggunakan PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta Analysis) dengan dua database yaitu Pubmed dan Science Direct. Rentang waktu yang digunakan adalah 2018-2023. Kata kunci yang digunakan adalah “Neck Pain” OR “Office Workers” menghasilkan 7 artikel yang dapat dianalisis dan membahas faktor resiko yang berhubungan dengan keluhan nyeri pada bagian tengkuk leher (neck pain) pada pekerja perkantoran. 3 jurnal termasuk dalam Q1, 2 jurnal masuk kategori Q2 dan 2 lainnya termasuk Q3. Faktor risiko keluhan nyeri pada bagian tengkuk leher (neck pain) pada pekerja perkantoran meliputi faktor individu (usia, jenis kelamin, IMT), faktor perilaku (penggunaan telepon genggam, aktivitas peregangan), faktor pekerjaan (durasi kerja), faktor tempat kerja (posisi layar kerja) dan faktor psikologis (stres kerja). Kejadian nyeri tengkuk leher (neck pain) pada pekerja perkantoran perlu dikendalikan agar meningkatkan produktifitas kerja, seperti mengurangi penggunaan telepon genggam yang berlebihan, melakukan peregangan setiap 2 jam sekali di tengah pekerjaan, mengkoreksi postur janggal pekerja dan memodifikasi peralatan kantor berupa layar kerja yang sesuai dengan ukuran dan kapasitas pekerja.

Kata Kunci: Nyeri Tenguk Leher; MSD; Pekerja Kantor

Published by:

Tadulako University

Address:

Jl. Soekarno Hatta KM 9. Kota Palu, Sulawesi Tengah, Indonesia.

Phone: +6282290859075

Email: preventifjournal.fkm@gmail.com

Article history :

Received : 10 07 2023

Received in revised form : 08 12 2023

Accepted : 10 12 2023

Available online : 31 12 2023

licensed by Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.



ABSTRACT

Musculoskeletal Disorder (MSD) affects most workers, especially those who work in front of computers. Neck pain associated with MSD was found to be a major cause of morbidity and disability in daily life and at work, affecting 34.4 million office workers globally each year. The aim of this study is to explain the risk factors for the neck (neck pain) in office workers. Methods: This research is a systematic review-meta analysis using the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta Analysis) method with two databases, namely Pubmed and Science Direct. The time range used is 2018-2023. The keywords used were "Neck Pain" OR "Office Workers" resulting in 7 articles that could be analyzed and discussed risk factors associated with complaints of pain of the neck (neck pain) in office workers. 3 journals are included in Q1, 2 journals are included in the Q2 category and 2 other journal is included in Q3. Results: Risk factors for complaints of pain in the neck (neck pain) in office workers include individual factors (age, gender, BMI), behaviour factors (mobile phone overuse, stretching activities), work organization (work duration), workplace design factors (position of monitor) and psychological factors (work stress). The incidence of neck pain in office workers needs to be controlled in order to increase work productivity, such as reduce overuse of mobile phone, stretching every 2 hours in the middle of work, correcting workers' awkward postures and modifying office equipment.

Keywords : Neck Pain; MSD; Office Worker

PENDAHULUAN

Beberapa dekade terakhir pekerjaan yang menggunakan komputer semakin meningkat sejalan dengan perkembangan globalisasi dan teknologi. Sejalan dengan berkembangnya penggunaan komputer di tempat kerja untuk peningkatan produktivitas, berbagai keluhan dan penyakit terkait pekerjaan di perkantoran pun berkembang. Gangguan yang paling sering muncul pada pekerja perkantoran adalah *Musculoskeletal Disorder* (MSD) meliputi nyeri punggung bawah (*Low Back Pain*), nyeri punggung atas, nyeri pada pergelangan tangan, nyeri pada pundak dan nyeri di bagian tengkuk leher (*Neck Pain*) (Celik et al., 2017; Mork et al., 2020; Nakatsuka et al., 2021).

Dalam kasus MSD, nyeri merupakan gejala yang paling sering dirasakan. Rasa sakit yang dirasakan oleh pekerja bersifat subjektif dan ditentukan oleh rasa sakit yang seringkali

muncul saat waktu kerja. Di antara rasa sakit yang sering muncul, keluhan nyeri di bagian tengkuk leher (*neck pain*) adalah salah satu yang cukup banyak dialami pada pekerja perkantoran (Basakci Calik et al., 2022; Nakatsuka et al., 2021). Nyeri di bagian tengkuk leher (*neck pain*) yang berkaitan dengan MSD ditemukan sebagai penyebab utama mordibitas dan disabilitas di tempat kerja, mempengaruhi 34,4 juta pekerja kantoran secara global setiap tahunnya.

The Bone and Joint Decade 1000-2010 Task Force on Neck pain and It's Association disorder mendefinisikan *neck pain* sebagai rasa sakit yang terjadi di daerah anatomi leher dengan atau tanpa menjalar ke kepala, badan dan tubuh bagian atas. Penelitian yang dilakukan pada populasi pekerja perkantoran di Arab Saudi, Portugis dan Jepang menemukan bahwa prevalensi keluhan nyeri di bagian tengkuk leher (*neck pain*) sebesar 64%, 56,1% dan 47% (Alhakami et al., 2022; Nakatsuka et al., 2021; Nunes et al., 2021). Angka ini lebih besar dibandingkan keluhan nyeri di bagian tengkuk leher (*neck pain*) pada populasi umum di negara Brazil, Spanyol dan Yunani sebesar 24%, 12% dan 20.05%. Prevalensi *neck pain* terbesar terdapat pada penelitian di negara China dengan prevalensi sebesar 48.7% (Ferreira GD, 2011; Kalamantianos, dkk., 2011; Palacios-Ceña et al., 2015; Yue et al., 2012). Penelitian mengenai keluhan nyeri di bagian tengkuk leher (*neck pain*) pada pekerja perkantoran di Indonesia pernah dilakukan oleh seorang peneliti dan mendapatkan hasil prevalensi *neck pain* sebesar 60% (Mujiono et al., 2023)

Keluhan rasa sakit bukanlah hal yang sederhana, keluhan ini meningkatkan beban biaya medis dan mengurangi produktifitas. Dikarenakan kecendrungan bagi keluhan rasa sakit dibagian leher (*neck pain*) untuk menjadi masalah kronis penting untuk mengidentifikasi faktor risiko dalam rangka upaya pencegahan dan diagnosis dini.

Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi faktor risiko nyeri di bagian tengkuk leher (*neck pain*) pada pekerja perkantoran serta bermanfaat bagi pekerja perkantoran dan

masyarakat luas sebagai bahan masukan untuk mencegah kejadian nyeri tengkuk leher (*neck pain*).

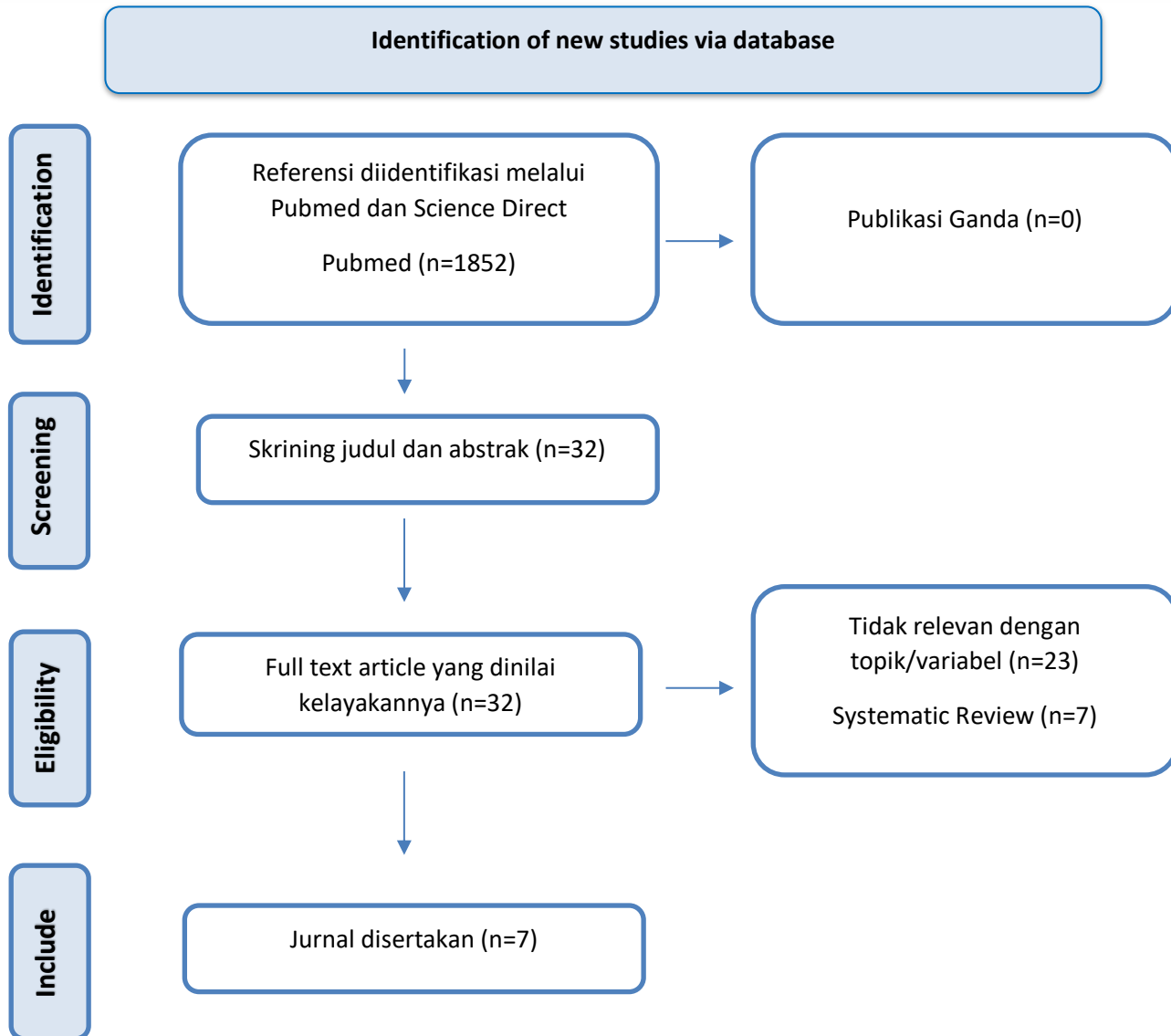
METODE

Penelitian ini menggunakan metode meta-analisis PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta Analysis*) untuk mengidentifikasi, memilih dan sintesis studi. Pencarian melalui pusat database yaitu *Pubmed* dan *Sciencedirect*. Periode yang digunakan adalah 2018-2023. Kata kunci yang digunakan yaitu “*Neck Pain*” OR “*Office Worker*”.

Kriteria inklusi dalam penelitian Systematic review ini yaitu: 1) *Research article* menggunakan *cross-sectional* atau studi kohort, 2) artikel sudah dipublikasikan dalam periode 2018-2023, 3) *Open access free full text* agar mudah diakses dalam bentuk file pdf, 4) Artikel penelitian berhubungan dengan faktor resiko nyeri di bagian tengkuk leher (*neck pain*) pada pekerja perkantoran, 5) artikel dalam Bahasa Inggris. Dengan kriteria eksklusi yaitu: *systematic review* atau *review article*

HASIL

Berdasarkan hasil pencarian artikel menggunakan database, pada periode 2018-2023 dengan kata kunci “*Neck Pain*” OR “*Office Worker*” mendapatkan 1,852 artikel dari Pubmed dan 1,450 artikel dari Sciencedirect. Artikel tersebut disaring berdasarkan kesesuaian judul, abstrak, isi dan dipilih yang memenuhi kriteria inklusi, sehingga terdapat 32 artikel yang dinilai kelayakannya, menghasilkan 23 artikel yang kurang relevan dengan topik variabel dan 9 artikel *systematic review*. Jadi terdapat 7 artikel yang dapat dianalisa dan membahas faktor resiko yang berhubungan dengan nyeri di bagian tengkuk leher pada pekerja perkantoran. 3 jurnal termasuk dalam Q1, 2 jurnal termasuk dalam Q2 dan 2 jurnal termasuk dalam Q3.



Gambar 1. Metode Prisma

Tabel 1.

Rangkuman 7 Artikel Hasil Penelitian Terkait Faktor Resiko Nyeri Punggung Bawah

No	Identitas publikasi	Tujuan Penelitian/Metode	Hasil
1.	<p>a. Judul: <i>Neck pain associated with smartphone overuse: cross-sectional report of cohort study among office workers</i></p> <p>b. Penulis: Nazi Derakhshanrad, Mir Saeed Yekaninejad, Ramin Mehrdad, Hooshang Saberi</p> <p>c. Nama Jurnal: European Spine Journal. Volume 30 (Q1)</p> <p>d. Tahun: 2021</p>	<p>Menyelidiki sejauh mana penggunaan <i>mobile phone</i> dan korelasinya terhadap nyeri leher dan/ gangguan psikologis pada pekerja kantor</p>	<p>Perempuan dan penggunaan telepon genggam yang berlebihan pada pekerja kantor secara signifikan meningkatkan resiko terjadinya keluhan nyeri pada tengkuk leher (<i>neck pain</i>)</p>
2.	<p>a. Judul: <i>The Prevalence and Associated Factors of Neck Pain Among Ministry of Health Office Workers in Saudi Arabia: A Cross Sectional Study</i></p> <p>b. Penulis: Alhakami Anas Mohammed, dkk</p> <p>c. Nama Jurnal: Journal of Epidemiology and Community Health (Q1).</p> <p>d. Tahun: 2022</p>	<p>Menilai prevalensi dan faktor resiko mengenai keluhan nyeri di bagian leher (<i>neck pain</i>) pada pekerja perkantoran di Kementrian Kesehatan Arab Saudi</p> <p>Cross-Sectional 413 sample</p>	<p>Perempuan dan durasi kerja yang panjang berkaitan dengan keluhan <i>Neck Pain</i> pada pekerja perkantoran</p>
3.	<p>a. Judul: <i>Modifiable individual and work-related factors associated</i></p>	<p>Menentukan hubungan antara <i>self-reported</i> neck pain dengan faktor</p>	<p>Keluhan <i>Neck Pain</i> secara signifikan</p>

No	Identitas publikasi	Tujuan Penelitian/Metode	Hasil
	<p><i>with neck pain in 740 office workers: a cross sectional study</i></p> <p>b. Penulis: Xiaoqi Chen, Shaun O'Leary, Venerina Johnston</p> <p>c. Nama Jurnal: Brazilian Journal of physical therapy (Q1)</p> <p>d. Tahun: 2018</p>	<p>individu dan faktor terkait pekerjaan</p> <p>Cross-Sectional</p> <p>763 sample</p>	<p>berkaitan dengan faktor pekerjaan seperti:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Jenis kelamin -Durasi kerja -Stress psikologi
4.	<p>a. Judul: <i>Association between pain intensity in the neck and component of workstation: A cross-sectional study on Japanese office workers</i></p> <p>b. Penulis: Kiyomasa Nakatsuka, dkk</p> <p>c. Nama Jurnal: International Journal of Industrial Ergonomics. Vol: 93 (Q2)</p> <p>d. Tahun: 2023</p>	<p>Melihat hubungan antara komponen workstation yang tidak layak dengan intensitas nyeri pada tengkuk leher (<i>neck pain</i>)</p> <p>Cross-Sectional</p> <p>309 sample</p>	<p>Jarak antara mata ke monitor merupakan faktor resiko paling signifikan yang berhubungan dengan intensitas keluhan nyeri tengkuk leher (<i>neck pain</i>) pada pekerja perkantoran</p>
5.	<p>a. Judul: <i>Neck pain prevalence and associated occupational factors in Portuguese office worker</i></p> <p>b. Penulis: A. Nunes., M. Espanha., J. Teles., K.Petersean. L. Arendi-Nialsen., F. Carnide</p>	<p>Melihat <i>prevalence neck pain</i> dan mengidentifikasi hubungan faktor pekerjaan pada pekerja office di Portugise</p> <p>Cross-Sectional</p> <p>601 sample</p>	<p>Faktor yg signifikan terkait dengan <i>neck pain</i> adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Usia -Durasi kerja -Posisi layar kerja



No	Identitas publikasi	Tujuan Penelitian/Metode	Hasil
	c. Nama Jurnal: Journal of Industrial Ergonomic Vol: 85. (Q2) d. Tahun: 2021		
6.	a. Judul: <i>Risk Factors of Neck Disability in Computer-Using Office Workers: a cross sectional study</i> b. Penulis: Ceylan Cansin Medin, dkk c. Nama Jurnal: International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. Vol: 29 (Q3) d. Tahun: 2023	Menentukan faktor resiko yang berkaitan dengan <i>non-specific neck pain</i> atau <i>neck disability</i> pada pengguna computer Cross-Sectional 1028 sample	-Usia -Indeks Masa Tubuh (IMT) -Durasi kerja -Tingkat stres yang tinggi berkaitan dengan kejadian <i>neck pain</i> pada pengguna komputer
7.	a. Judul: <i>Risk Factors for episodic neck pain in workers: a 5-year prospective study of a general working population</i> b. Penulis: Audrey Petit, julie Bodin, Angelique Delarue, Alexis D'Escatha, Natacha Fouquet, Yves Roquelaure c. Nama Jurnal:	Mengidentifikasi faktor resiko keluhan nyeri di bagian tengkuk leher (<i>neck pain</i>) pada pekerja aktif dalam skala besar Cohort Study 3710 pekerja	Posisi canggung saat bekerja berkaitan dengan keluhan nyeri tengkuk leher (<i>neck pain</i>) pada pekerja office

No	Identitas publikasi	Tujuan Penelitian/Metode	Hasil
	Occupational Environment Health. Vol: 91. (Q3) d. Tahun: 2018		

Berdasarkan hasil analisis 7 jurnal ilmiah ini ditemukan berbagai variabel yang berhubungan dengan terjadinya keluhan *neck pain* pada pekerja perkantoran meliputi faktor risiko variabel individu (usia, jenis kelamin, BMI), variabel perilaku (penggunaan telepon genggam, aktivitas peregangan), variabel pekerjaan (durasi kerja), variabel desain tempat kerja (posisi layar kerja) dan variabel psikologi (stress kerja)

PEMBAHASAN

Hubungan antara usia dan keluhan *neck pain*

Dalam jurnal yang sudah dianalisis ditemukan bahwa kelompok usia 45 hingga 55 tahun beresiko lebih besar mengalami keluhan *neck pain* dibandingkan pekerja perkantoran berusia muda. Hasil penelitian ini ini relevan dengan penelitian yang telah dilakukan lainnya yaitu pada populasi perkantoran di Malaysia maupun pada populasi umum di negara swiss. Hal ini dikarenakan adanya penurunan fungsi *musculoskeletal* karena perkembangan gangguan *degenerative* terkait usia, hilangnya serat otot dan degradasi kekuatan jaringan. (Kazeminasab et al., 2022; Medin-Ceylan et al., 2023; Nunes et al., 2021; Shariat et al., 2018; Woo et al., 2016)

Hubungan antara jenis kelamin dan keluhan *neck pain*

Perempuan memiliki resiko lebih besar untuk mengalami keluhan *neck pain* dibandingkan pria. Hasil penelitian ini relevan dengan penelitian keluhan *neck pain* lainnya pada pekerja perkantoran dan populasi umum di negara Brazil. Perempuan lebih rentan untuk mengalami keluhan *neck pain* karena ketidakaktifan fisik mereka, kepadatan mineral tulang yang lebih rendah dan kecendrungan yang lebih besar terhadap depresi, kecemasan dan stress (Alhakami et al., 2022; Camacho & Nakazato, 2018; Chen et al., 2018; Derakhshanrad et al., 2021; Kazeminasab et al., 2022).

Hubungan antara Indeks Masa Tubuh (IMT) dan keluhan *neck pain*

Obesitas adalah isu kesehatan masyarakat saat ini dan Indeks Masa Tubuh (IMT) yang tinggi meningkatkan resiko keluhan *neck pain* pada pekerja perkantoran. Hasil ini relevan dengan penelitian lainnya yang dilakukan pada pekerja perkantoran di Industri penerbangan yang pernah dilakukan di Indonesia. Kerentanan ini disebabkan karena IMT yang tinggi memberikan ketegangan pada bagian bagian tubuh yang menahan berat beban badan dari depan dengan mengontraksikan otot leher dan sekitar leher. Apabila kondisi ini terus berlanjut maka akan membuat leher merasakan keluhan nyeri yang kronis (A. Rahman et al., 2021; Medin-Ceylan et al., 2023)

Hubungan antara pengaruh aktivitas peregangan otot (*stretching*) dengan keluhan *neck pain*

Peregangan otot yang dilakukan saat bekerja ditemukan sebagai faktor proteksi dalam terjadinya keluhan nyeri di bagian tengkuk leher (*neck pain*). Peregangan otot yang berupa menekan bagian kebagian bawah (*forward head*), menekan kepala kebagian atas, ke samping kiri dan kanan dapat mengurangi rasa nyeri yang muncul di area tengkuk leher pada karyawan pekantoran jika dilakukan secara rutin. Hasil penelitian ini sejalan dengan

penelitian lainnya yang dilakukan pada karyawan perkantoran di Malaysia. Kegiatan peregangan otot (*stretching*) memberikan aktifitas bagi otot yang tegang untuk beristirahat dan memulihkan beberapa bagian otot yang kaku (Chen et al., 2018; Louw et al., 2017; Shariat et al., 2018; Waongenngarm et al., 2021)

Hubungan antara penggunaan telepon genggam yang berlebihan dengan keluhan *neck pain*

Penggunaan telepon genggam lebih dari 6 jam per hari ditemukan menjadi faktor resiko keluhan nyeri di bagian tengkuk leher (*neck pain*) pada pekerja perkantoran. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada populasi pelajar di negara Portugal. Hubungan ini disebabkan oleh postur janggal saat penggunaan telepon genggam dalam jangka waktu lama. Seseorang cenderung untuk mencondongkan leher dan kepala mereka mendekati layar telepon genggam. Postur ini dikenal sebagai postur kura kura atau "*turtle neck posture*". Saat leher menekuk ke depan dengan derajat yang berbeda-beda, lordosis serviks menurun dan kekuatan beban kepala yang ditopang oleh tulang belakang leher meningkat secara otomatis (Derakhshanrad et al., 2021; Minghelli, 2020).

Hubungan antara durasi kerja per hari dengan keluhan *neck pain*

Duduk di depan komputer lebih dari 40 jam setiap minggu atau lebih dari 8 jam sehari akan meningkatkan risiko nyeri di bagian tengkuk leher. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan pada pekerja perkantoran di negara swedia, swiss dan Pakistan. Durasi kerja yang lama membutuhkan kontraksi statis otot otot postural yang akan memicu keluhan di bagian tengkuk leher (*neck pain*) (Alhakami et al., 2022; Arshad et al., 2021; Chen et al., 2018; Sarig Bahat et al., 2023).

Hubungan antara posisi monitor kerja dengan keluhan *neck pain*

Posisi monitor yang digunakan oleh pekerja berkaitan dengan keluhan *neck pain*. Umumnya pekerja perkantoran memiliki sebuah layar komputer di depan meja kerja mereka. Beberapa pekerja memiliki monitor tambahan pada meja kerjanya yang ditempatkan di bagian kanan atau kiri area kerja mereka. Posisi monitor yang jauh dari garis tengah tubuh dapat memunculkan postur tubuh yang janggal pada pekerja perkantoran yang menggunakan komputer. Rotasi kepala ke kanan dan ke kiri berhubungan dengan nyeri dan kecacatan di area tengkuk leher. Hubungan ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan pada pekerja perkantoran di negara Portugis dan penelitian kohort yang dilakukan pada tahun 2018 (Nakatsuka et al., 2023; Nunes et al., 2021; Petit et al., 2018)

Hubungan antara stress kerja dengan keluhan *neck pain*

Stres kerja merupakan response fisik dan emosional yang dapat berbahaya dan terjadi ketika pekerjaan dirasakan tidak sesuai dengan kebutuhan atau kemampuan pekerja. Stres kerja dapat menimbulkan dua dampak, yaitu dampak positif seperti mendorong suatu tindakan dan meningkatkan kinerja atau dampak negatif seperti mengurangi kinerja, ketidakhadiran, kurang tantangan, kelelahan dan sakit (NIOSH, 2015).

Respon stres meningkatkan pelapasan katekolamin dan kortisol yang secara langsung dalam memengaruhi struktur dan fungsi otot, tendon dan ligament. Efek lainnya adalah peningkatan neuropinefrin yang dapat mempengaruhi perilaku ketika seseorang melakukan tugas di bawah tekanan. Pelepasan *neurotransmitter* juga dapat berperan dalam timbulnya nyeri otot (Medin-Ceylan et al., 2023)

DAFTAR PUSTAKA

1. A. Rahman, A. S., Muis, M., & Thamrin, Y. (2021). FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KELUHAN NYERI LEHER PADA KARYAWAN PT. ANGKASA PURA: Factors Related to Complaints of Neck Pain in Employees at PT. Angkasa Pura. *Hasanuddin Journal of Public Health*, 2(3), 266–280. <https://doi.org/10.30597/hjph.v2i3.13683>
2. Alhakami, A. M., Madkhli, A., Ghareeb, M., Faqih, A., Abu-Shamla, I., Batt, T., Refaei, F., Sahely, A., Qassim, B., Shami, A. M., & Alhazmi, A. H. (2022). The Prevalence and Associated Factors of Neck Pain among Ministry of Health Office Workers in Saudi Arabia: A Cross Sectional Study. *Healthcare*, 10(7), 1320. <https://doi.org/10.3390/healthcare10071320>
3. Arshad, M. U., Zia, W., Jamshaid, G., Khan, B., Hassan, J. U., & Akram, A. (2021). Prevalence of Neck Pain related to working hours among Bankers, A cross-sectional Study: Prevalence of Neck Pain related to working hours among Bankers, A cross-sectional Study. *Pakistan BioMedical Journal*, 4(2). <https://doi.org/10.54393/pbmj.v4i2.119>
4. Basakci Calik, B., Yagci, N., Oztop, M., & Caglar, D. (2022). Effects of risk factors related to computer use on musculoskeletal pain in office workers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 28(1), 269–274. <https://doi.org/10.1080/10803548.2020.1765112>
5. Camacho, G., & Nakazato, T. (2018). Chronic neck pain and its relationship with stress symptoms: Regular physical exercise could be a protective factor? *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 61, e111. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2018.05.240>
6. Celik, S., Celik, K., Dirimese, E., Taşdemir, N., Arik, T., & Büyükkara, İ. (2017). Determination of pain in musculoskeletal system reported by office workers and the pain risk factors. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. <https://doi.org/10.13075/ijomh.1896.00901>
7. Chen, X., O'Leary, S., & Johnston, V. (2018). Modifiable individual and work-related factors associated with neck pain in 740 office workers: A cross-sectional study. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 22(4), 318–327. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.03.003>
8. Derakhshanrad, N., Yekaninejad, M. S., Mehrdad, R., & Saberi, H. (2021). Neck pain associated with smartphone overuse: Cross-sectional report of a cohort study among office workers. *European Spine Journal*, 30(2), 461–467. <https://doi.org/10.1007/s00586-020-06640-z>
9. Ferreira GD. (2011). *Prevalência de dor nas costas e fatores associados em adultos do sul do Brasil: Estudo de base populacional*. 15, 31–36.
10. Kalamantianos, dkk. (2011). Neck pain in a sample of Greek urban population (fifteen to sixty-five years): Analysis according to personal and socioeconomic characteristics. *Journal of Spine*, 35. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3182054add>

11. Kazeminasab, S., Nejadghaderi, S. A., Amiri, P., Pourfathi, H., Araj-Khodaei, M., Sullman, M. J. M., Kolahi, A.-A., & Safiri, S. (2022). Neck pain: Global epidemiology, trends and risk factors. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1), 26. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04957-4>
12. Louw, S., Makwela, S., Manas, L., Meyer, L., Terblanche, D., & Brink, Y. (2017). Effectiveness of exercise in office workers with neck pain: A systematic review and meta-analysis. *South African Journal of Physiotherapy*, 73(1), 11 pages. <https://doi.org/10.4102/sajp.v73i1.392>
13. Medin-Ceylan, C., Korkmaz, M. D., Sahbaz, T., & Cigdem Karacay, B. (2023). Risk factors of neck disability in computer-using office workers: A cross-sectional study. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 29(1), 44–49. <https://doi.org/10.1080/10803548.2021.2021712>
14. Minghelli, B. (2020). Musculoskeletal spine pain in adolescents: Epidemiology of non-specific neck and low back pain and risk factors. *Journal of Orthopaedic Science*, 25(5), 776–780. <https://doi.org/10.1016/j.jos.2019.10.008>
15. Mork, R., Falkenberg, H. K., Fostervold, K. I., & Thorud, H.-M. S. (2020). Discomfort glare and psychological stress during computer work: Subjective responses and associations between neck pain and trapezius muscle blood flow. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 93(1), 29–42. <https://doi.org/10.1007/s00420-019-01457-w>
16. Mujiono, M., Udijono, A., Ma'rifati, L., & Dhista Rahmaningrum, F. (2023). Description of Work Related Neck Pain Among Employees in State Electricity Company (PLN Indonesia). *Journal of Public Health for Tropical and Coastal Region*, 6(1), 1–6. <https://doi.org/10.14710/jphtcr.v6i1.16819>
17. Nakatsuka, K., Oka, T., Tsuboi, Y., Saeki, K., Tezuka, M., & Ono, R. (2023). Association between pain intensity in the neck and components of a workstation: A cross-sectional study on Japanese office workers. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 93, 103385. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2022.103385>
18. Nakatsuka, K., Tsuboi, Y., Okumura, M., Murata, S., Isa, T., Kawaharada, R., Matsuda, N., Uchida, K., Horibe, K., Kogaki, M., & Ono, R. (2021). Association between comprehensive workstation and neck and upper-limb pain among office worker. *Journal of Occupational Health*, 63(1). <https://doi.org/10.1002/1348-9585.12194>
19. NIOSH. (2015). The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). *Choice Reviews Online*, 52(08), 52-3982-52-3982. <https://doi.org/10.5860/CHOICE.188912>
20. Nunes, A., Espanha, M., Teles, J., Petersen, K., Arendt-Nielsen, L., & Carnide, F. (2021). Neck pain prevalence and associated occupational factors in Portuguese office workers. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 85, 103172. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2021.103172>



21. Palacios-Ceña, D., Alonso-Blanco, C., Hernández-Barrera, V., Carrasco-Garrido, P., Jiménez-García, R., & Fernández-de-las-Peñas, C. (2015). Prevalence of neck and low back pain in community-dwelling adults in Spain: An updated population-based national study (2009/10–2011/12). *European Spine Journal*, 24(3), 482–492. <https://doi.org/10.1007/s00586-014-3567-5>
22. Petit, A., Bodin, J., Delarue, A., D'Escatha, A., Fouquet, N., & Roquelaure, Y. (2018). Risk factors for episodic neck pain in workers: A 5-year prospective study of a general working population. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 91(3), 251–261. <https://doi.org/10.1007/s00420-017-1272-5>
23. Sarig Bahat, H., Levy, A., & Yona, T. (2023). The association between forward head posture and non-specific neck pain: A cross-sectional study. *Physiotherapy Theory and Practice*, 39(8), 1736–1745. <https://doi.org/10.1080/09593985.2022.2044420>
24. Shariat, A., Cleland, J. A., Danaee, M., Kargarfarid, M., Sangelaji, B., & Tamrin, S. B. M. (2018). Effects of stretching exercise training and ergonomic modifications on musculoskeletal discomforts of office workers: A randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 22(2), 144–153. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.09.003>
25. Waongenngarm, P., Van Der Beek, A. J., Akkarakittichoke, N., & Janwantanakul, P. (2021). Effects of an active break and postural shift intervention on preventing neck and low-back pain among high-risk office workers: A 3-arm cluster-randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 47(4), 306–317. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3949>
26. Woo, E. H. C., White, P., & Lai, C. W. K. (2016). Ergonomics standards and guidelines for computer workstation design and the impact on users' health – a review. *Ergonomics*, 59(3), 464–475. <https://doi.org/10.1080/00140139.2015.1076528>
27. Yue, P., Liu, F., & Li, L. (2012). Neck/shoulder pain and low back pain among school teachers in China, prevalence and risk factors. *BMC Public Health*, 12(1), 789. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-789>