



Hubungan Perilaku Penggunaan Laptop dengan Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada Dosen

Tyas Lilia Wardani^{1*}, Ratna Fajarani², Isna Qadrijati³

¹⁻³Program Studi D4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret

Abstrak

Pandemi COVID-19 yang melanda Indonesia mengharuskan adanya *physical distancing* dan pengurangan kegiatan di luar rumah. Hal ini mendorong masyarakat untuk mengubah gaya hidup di berbagai bidang termasuk pada bidang pendidikan. Pendidik termasuk dosen, melakukan *e-learning* yang dapat berdampak negatif terhadap kesehatan fisik akibat perilaku penggunaan laptop saat *Work from Home* (WFH). Salah satu dampak negatif penggunaan laptop yang buruk adalah *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Pada penelitian ini parameter perilaku penggunaan laptop adalah ukuran laptop, durasi dan frekuensi penggunaan laptop serta postur tubuh saat menggunakan laptop. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan perilaku penggunaan laptop dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada dosen. Penelitian ini termasuk penelitian observasional analitik melalui *cross sectional approach*. Sampel penelitian ini sebanyak 175 dosen yang dipilih secara *simple random sampling*. Kuesioner perilaku penggunaan laptop yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya serta kuesioner *Nordic Body Map* yang dibagikan melalui *Google form* digunakan sebagai instrumen penelitian. Sebagai teknik analisis data digunakan uji korelasi *Somers'd*. Hasil uji korelasi *Somers'd* menunjukkan bahwa variabel ukuran laptop dan postur tubuh saat menggunakan laptop memiliki nilai $p = 0,003$ dan $0,022$, sedangkan variabel durasi dan frekuensi penggunaan laptop memiliki nilai $p = 0,971$ dan $0,732$. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa perilaku penggunaan laptop yang berkorelasi signifikan dengan keluhan MSDs adalah ukuran laptop dan postur tubuh saat menggunakan laptop.

Kata Kunci: Dosen, *Musculoskeletal Disorders*, Perilaku penggunaan laptop

Abstract

The COVID-19 pandemic that hit Indonesia requires *physical distancing* and a reduction in activities outside the home. This encourages people to change their lifestyles in various fields, including the field of education. Educators, including lecturers, carry out *e-learning* which can harm physical health due to the behavior of using laptops during WFH. One of the negative impacts of bad laptop use is *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). In this study, the parameters of laptop use behavior were laptop size, duration and frequency of laptop use, and body posture when using a laptop. This study aims to analyze the relationship between laptop use behavior and *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) complaints among lecturers. This research includes analytic observational research through a cross-sectional approach. The sample of this research was 175 lecturers selected by simple random sampling. The laptop usage behavior questionnaire that has been tested for validity and reliability as well as the *Nordic Body Map* questionnaire distributed through the *Google form* is used as a research instrument. As a data analysis technique, the *Somers correlation test* was used. The results of the *Somers correlation test* showed that the variables of laptop size and posture when using a laptop had $p\text{-value} = 0.003$ and 0.022 , while the variables of duration and frequency of laptop use had $p\text{-value} = 0.971$ and 0.732 . The conclusion of this study shows that the behavior of using a laptop that is significantly correlated with MSDs complaints is laptop size and posture when using a laptop.

Keywords: Lecturers, *Musculoskeletal Disorders*, Complaints, Laptop usage behavior

Korespondensi*: Tyas Lilia Wardani, I Program Studi D4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret Jl. Ir. Sutami No. 36 Ketingan Jebres Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia, E-mail: tyasliliaw@staff.uns.ac.id

<https://doi.org/10.33221/jikm.v13i02.2610>

Received : 13 Juli 2023 / Revised : 23 Desember 2023 / Accepted : 10 Januari 2024

Copyright © 2024, Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat, p-ISSN: 2252-4134, e-ISSN: 2354-8185

Pendahuluan

COVID-19 adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus SARS-CoV-2. COVID-19 adalah virus baru yang menyerang sistem pernapasan dengan gejala demam, batuk, pilek, sesak napas, kelelahan, anosmia, dan ageusia yang dapat menyebabkan kematian pada individu yang rentan.¹ Masa inkubasi virus ini kurang lebih 2 minggu dan dapat menyebar melalui droplet.² Status COVID-19 sebagai pandemi global pertama kali ditetapkan oleh WHO pada pertengahan Maret 2020 karena sifatnya yang menular dan cepat menyebar ke negara-negara di seluruh dunia.² Pandemi COVID-19 di Indonesia mulai terjadi pada Maret 2020. Indonesia merupakan salah satu negara dengan penularan tercepat virus COVID-19 dengan lebih dari 100 kasus baru setiap harinya.³ Berdasarkan laporan kasus global COVID-19, pada 18 Juni 2021, terdapat 177.108.695 kasus COVID-19 dan 3.840.223 kematian di 222 negara yang terkena COVID-19 dan 149 negara tempat terjadinya transmisi lokal COVID-19. Di Indonesia per 18 Juni 2021, terdapat 1.963.266 kasus konfirmasi COVID-19 dari 18.438.025 spesimen yang diperiksa, dan 54.043 kasus kematian telah terjadi.⁴

Pandemi ini telah mengubah gaya hidup masyarakat dalam berbagai aspek, salah satunya adalah pendidikan. Sejak awal pandemi COVID-19 di Indonesia, strategi pemerintah adalah melakukan physical distancing dan memberlakukan aktivitas online atau bekerja dari rumah, baik di kantor maupun di institusi pendidikan.³ Di Indonesia, sekitar 80% penduduk melakukan berbagai aktivitas, baik bekerja maupun belajar, dari rumah karena pandemi. Penggunaan laptop sangat diperlukan untuk menunjang aktivitas saat work from home (WFH) sehingga terjadi peningkatan penggunaan laptop pada penduduk Indonesia.⁵ Pembelajaran daring dan bekerja dari rumah bagi dosen merupakan perubahan yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran. Selain mengubah sistem pembelajaran, *Work From Home* pada dosen juga mengubah gaya hidup seperti

meningkatnya frekuensi penggunaan laptop, waktu duduk lebih banyak daripada berdiri, dan mengganti aktivitas fisik dengan aktivitas digital.

Shareena *et al.*, menjelaskan bahwa aktivitas bekerja dari rumah dapat meminimalkan risiko tatap muka dan penularan COVID-19 tetapi meningkatkan fleksibilitas dalam bekerja. Aktivitas bekerja dari rumah memiliki dampak negatif seperti menyebabkan kelelahan dan kebosanan akibat banyaknya aktivitas online, stres, dan keluhan muskuloskeletal.⁶ Kebanyakan orang belum bisa menyeimbangkan durasi work from home dan pekerjaan rumah sehingga tidak menyadari bahwa penggunaan laptop mereka sudah melebihi durasi normal bekerja.⁷ Penggunaan laptop terus menerus selama *work from home* dengan postur tubuh yang buruk dengan waktu tertentu dapat menimbulkan berbagai keluhan muskuloskeletal.⁸

Muskuloskeletal adalah salah satu sistem organ pada tubuh manusia yang terdiri dari tulang, otot, dan jaringan ikat yang meliputi tulang rawan, tendon, dan ligamen. Sistem ini berfungsi dalam memberikan bentuk dan stabilitas pada tubuh serta membantu proses pergerakan tubuh.⁹ Keluhan muskuloskeletal merupakan kondisi yang dapat terjadi akibat gangguan atau cedera pada sistem muskuloskeletal. Kondisi ini dapat terjadi ketika salah satu bagian tubuh dipaksa bekerja lebih keras, terlalu banyak bekerja, atau digunakan melebihi batas fungsinya.¹⁰ Sebagian besar gejala tidak diperhatikan, karena kebanyakan orang mengira itu adalah kelelahan biasa, padahal itu adalah awal dari penyakit akibat kerja.¹¹

Meningkatnya penggunaan *smartphone*, laptop, dan komputer selama *work from home* pada masa pandemi COVID-19 di Indonesia dengan postur ergonomis yang salah meningkatkan risiko keluhan muskuloskeletal seperti nyeri pada leher, bahu, punggung, dan pergelangan tangan.¹² Beberapa penyebab gangguan MSDs antara lain duduk dalam waktu lama, bekerja di depan komputer, pekerjaan

berulang, postur kerja statis, dan kondisi lingkungan yang buruk. Penyebab gangguan muskuloskeletal terjadi pada tangan, leher, lengan, bahu, dan pergelangan tangan seorang pekerja kantoran.¹³ Dosen merupakan pekerjaan yang memiliki risiko musculoskeletal disorders karena selama pandemi COVID-19 mereka melakukan proses pembelajaran dan pekerjaannya secara daring, sehingga aktivitas sehari-harinya hanya mengandalkan laptop. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan laptop terhadap keluhan MSDs.

Metode

Studi ini merupakan studi observasional analitik melalui pendekatan *cross sectional*. Populasi penelitian ini adalah dosen yang melakukan WFH, baik di Perguruan Tinggi Negeri maupun Perguruan Tinggi Swasta di Surakarta. Teknik random sampling digunakan untuk menentukan sampelnya. Mereka terdiri dari 175

responden. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah perilaku penggunaan laptop (ukuran laptop, durasi penggunaan laptop, frekuensi penggunaan laptop, dan postur tubuh pengguna saat menggunakan laptop) sedangkan variabel terikatnya adalah keluhan muskuloskeletal disorders (MSDs).

Instrumen dalam penelitian ini adalah kuesioner perilaku penggunaan laptop dan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) terkait keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) selama bekerja. Kuesioner yang digunakan telah diuji validitas dan reliabilitasnya sebelum diterapkan. Kuesioner dibagikan kepada responden melalui *Google Form* online. Analisis univariat dilakukan untuk melihat distribusi frekuensi dan persentase karakteristik responden, perilaku penggunaan laptop (ukuran laptop, durasi penggunaan laptop, frekuensi penggunaan laptop, dan postur tubuh saat menggunakan laptop), dan Keluhan MSDs. Analisis bivariat menggunakan uji Somers'd.

Hasil

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Variabel Penelitian

Variabel	Kategori	n	%
Ukuran laptop	Kecil	66	37,7
	Besar	109	62,3
Durasi penggunaan laptop	Rendah	20	11,4
	Tinggi	155	88,6
Frekuensi penggunaan laptop	Rendah	36	20,6
	Tinggi	139	79,4
Postur tubuh saat menggunakan laptop	Buruk	103	58,9
	Baik	72	41,1
Keluhan MSDs	Rendah	158	90,3
	Sedang	16	9,1
	Tinggi	1	0,6

Tabel 2. Hasil Analisis Bivariat

Perilaku Penggunaan Laptop	Kategori	Keluhan MSDs			Nilai p	r
		Rendah	Sedang	Tinggi		
Ukuran laptop	Kecil	53	13	0	0,003	-0,158
	Besar	105	3	1		
Durasi penggunaan laptop	Rendah	18	2	0	0,971	-0,003
	Tinggi	140	14	1		
Frekuensi penggunaan laptop	Rendah	33	3	0	0,732	0,018
	Tinggi	125	13	1		
Postur tubuh saat menggunakan laptop	Buruk	89	13	1	0,022	-0,095
	Baik	69	3	0		

Tabel 1 menunjukkan bahwa mayoritas responden yaitu sebanyak 109 orang (62,3%) menggunakan laptop ukuran besar (≥ 14 inci). Mayoritas responden sebanyak 155 orang (88,6%) memiliki durasi penggunaan laptop yang tinggi yaitu > 2 jam dalam sekali penggunaan. Sebagian besar responden yaitu sebanyak 139 orang (79,4%) memiliki frekuensi penggunaan laptop yang tinggi yaitu > 5 hari dalam seminggu. Mayoritas responden sebanyak 103 orang (58,9%) memiliki postur tubuh yang buruk saat menggunakan laptop. Sebagian besar responden yaitu sebanyak 158 orang (90,3%) memiliki risiko rendah terhadap Keluhan MSDs.

Tabel 2 menunjukkan bahwa variabel yang berhubungan dengan Keluhan MSDs adalah ukuran laptop dengan nilai p 0,003. Hubungan kedua variabel sangat lemah dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,158 dengan arah negatif. Dengan demikian, semakin kecil ukuran laptop, semakin tinggi pula risiko keluhan MSDs. Variabel postur tubuh saat menggunakan laptop juga berhubungan signifikan dengan keluhan MSDs dengan nilai p 0,022. Korelasi antara kedua variabel sangat lemah dengan koefisien korelasi sebesar 0,095 dengan arah negatif. Dengan demikian, semakin buruk kualitas postur maka semakin tinggi risiko keluhan MSDs.

Pembahasan

Responden yang menggunakan laptop berukuran besar (≥ 14 inci) cenderung memiliki risiko rendah terhadap Keluhan MSDs. Berdasarkan hasil uji korelasi Somers'd, terdapat korelasi yang signifikan antara ukuran laptop dengan Keluhan MSDs dengan korelasi sangat lemah dan arah korelasi negatif yang artinya semakin kecil ukuran laptop maka semakin tinggi resiko terjadinya keluhan MSDs. Dilihat dari desainnya, laptop tidak dimaksudkan sebagai pengganti komputer desktop sehingga sifatnya portabel untuk penggunaan sesekali.¹⁴ Laptop tidak didesain untuk penggunaan 8 jam sehari dan 52 minggu dalam setahun. Saat

menggunakan laptop, individu harus merasakan ketidaknyamanan. Saat menyesuaikan keyboard ke ketinggian siku, leher akan menekuk saat melihat layar. Sementara itu, meninggikan monitor untuk mengakomodasi ketinggian mata akan menghasilkan lengan yang kaku. Saat posisi bagian atas monitor lebih tinggi atau lebih rendah dari level horizontal mata, maka kelopak mata akan terbuka terlalu lebar sehingga mata menjadi kering, sedangkan posisi kepala akan disesuaikan dengan monitor dan menyebabkan gangguan otot rangka yang berhubungan dengan pekerjaan. Sebagai solusinya, posisi atas monitor bisa diatur ke atas atau ke bawah dan diletakkan sejajar dengan mata. Disarankan sudut pandang mata komputer sekitar $100-200^\circ$ agar pengguna tidak perlu terlalu banyak melihat ke bawah jika posisi monitor di bawah, atau terlalu banyak melihat ke atas jika di posisi lebih tinggi karena ini akan mengakibatkan rasa sakit di leher, bahu, dan punggung. Meregangkan leher, bahu, dan punggung setiap 1 jam sekali dapat mencegah gangguan otot rangka akibat kerja. Kemudian disarankan untuk menggunakan tempat dokumen yang sejajar dengan penglihatan dan mengatur jarak komputer agar tidak terlalu jauh dari komputer saat bekerja.¹⁵ Posisi monitor di meja kerja harus disesuaikan dengan posisi tubuh pengguna. Ketinggian meja dari lantai umumnya 64-86 cm, sedangkan kursi juga harus disesuaikan dengan postur tubuh pengguna dan tinggi meja. Kemudian, kursi kerja harus ergonomis (sandaran disesuaikan dengan lekuk tulang belakang, sandaran tangan tersedia, dan kursi disesuaikan dengan ketinggian yang tepat).¹⁵

Pada penelitian ini, 140 responden dengan durasi penggunaan laptop yang tinggi yaitu > 2 jam setiap penggunaan memiliki risiko rendah terhadap Keluhan MSDs. Berdasarkan hasil uji korelasi Somers'd didapatkan bahwa tidak terdapat hubungan antara lama penggunaan laptop dengan Keluhan MSDs. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian Wicaksono yang menyatakan bahwa ada hubungan antara

lama kerja dengan keluhan MSDs.¹⁴ Durasi penggunaan laptop menunjukkan bahwa laptop merupakan salah satu alat yang sangat penting untuk menunjang aktivitas responden di kampus maupun di rumah. Beban tugas yang besar dengan batas waktu yang singkat menjadi alasan responden rela berjam-jam di depan laptop. Otot yang statis dapat menyebabkan aliran darah berkurang, sehingga asam laktat menumpuk dan menyebabkan kelelahan pada otot setempat. Selain itu, otot yang tidak seimbang pada beberapa bagian tubuh akan memperparah keluhan muskuloskeletal yang dirasakan pengguna laptop yang pada akhirnya akan mempengaruhi kinerjanya.¹⁴ Asumsi peneliti mengapa tidak ada korelasi antara lama penggunaan laptop dengan keluhan MSDs adalah karena mayoritas responden memiliki masa kerja < 5 tahun. Semakin lama masa kerja individu maka semakin lama paparan akan meningkatkan risiko penyakit akibat kerja, seperti gangguan muskuloskeletal.¹⁶

Dari hasil penelitian, 125 responden dengan frekuensi penggunaan laptop yang tinggi yaitu > 5 hari dalam seminggu memiliki risiko rendah terhadap Keluhan MSDs. Berdasarkan hasil uji korelasi Somers'd didapatkan bahwa tidak terdapat hubungan antara frekuensi penggunaan laptop dengan Keluhan MSDs. Hal ini sejalan dengan penelitian Wicaksono yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara frekuensi penggunaan laptop dengan keluhan MSDs.¹⁴ Hal ini dikarenakan mayoritas responden menggunakan laptop selama bekerja dari rumah di meja kerja dengan kursi dengan sandaran punggung. Dengan adanya tempat kerja ini dapat meminimalisir MSDs Complaints, memberikan kenyamanan saat menggunakan laptop dan meningkatkan produktivitas kerja bagi dosen. Karena laptop banyak digunakan dalam posisi duduk, desain tempat kerja harus sesuai dengan desain tempat kerja duduk. Di tempat kerja duduk, kursi yang tersedia harus memungkinkan pengguna untuk mengubah posisi secara aktif.

Berdasarkan hasil penelitian, 89 responden dengan postur tubuh yang buruk saat menggunakan laptop berisiko rendah mengalami keluhan MSDs. Berdasarkan hasil uji korelasi Somers'd diketahui bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara postur tubuh selama penggunaan laptop dengan keluhan MSDs dengan korelasi sangat lemah dan arah korelasi negatif. Artinya, semakin buruk postur tubuh saat menggunakan laptop, maka semakin tinggi risiko keluhan MSDs. Postur kerja adalah posisi tubuh yang dilakukan saat bekerja. Postur kerja yang buruk dapat menimbulkan risiko *Musculoskeletal Complaints*.¹⁷ Penelitian ini sejalan dengan penelitian Djaali dan Utami berdasarkan hasil uji statistik dengan uji chi-square didapatkan bahwa ada hubungan postur kerja dengan keluhan muskuloskeletal disorders pada karyawan PT. Sistem Kendali Arena Para Nusa dengan nilai p 0,008.¹⁸ Duduk di depan komputer dalam waktu lama, membentuk postur statis saat melihat layar monitor dalam waktu lama, dan tidak adanya sandaran sehingga pengguna harus duduk tegak dalam waktu lama merupakan faktor risiko munculnya gangguan muskuloskeletal.¹⁹

Laptop support membantu pengguna laptop dalam mengatasi masalah postur kerja yang buruk akibat laptop yang tidak ergonomis. Setelah menggunakan laptop yang dilengkapi dengan penyangga laptop, responden merasa nyaman saat mengetik dengan laptop, tidak pusing saat mengetik dan tidak nyeri punggung. Dukungan laptop membantu membentuk postur yang tepat saat bekerja dengan laptop. Dengan bertambahnya tinggi layar laptop karena dukungan laptop, pengguna tidak perlu menekuk leher dan mencondongkan tubuh ke depan untuk melihat layar dengan jelas. Pengguna dapat menempatkan dan meluruskan punggung ke sandaran sehingga membentuk postur duduk yang baik.²⁰ Mengurangi keluhan MSDs dapat dilakukan dengan peregangan. Peregangan adalah peregangan otot yang diperlukan dan digunakan baik bagi orang sehat maupun

sakit untuk meregangkan, melenturkan atau meningkatkan kelenturan otot yang bermasalah, sedangkan di kantor atau bekerja dari rumah, peregangan bisa sangat bermanfaat untuk menjaga kebugaran tubuh atau kelenturan otot.²¹ Melalui peregangan, otot kembali ke panjang istirahatnya dan mendapatkan sirkulasi darah yang optimal.²² Semakin optimal aliran darah dalam tubuh, semakin kecil risiko sendi bengkak dan cedera otot. Peregangan otot secara teratur dapat mengurangi nyeri akibat gangguan *musculoskeletal*.²³

Kesimpulan

Perilaku penggunaan laptop yang berhubungan dengan keluhan MSDs adalah ukuran laptop dan postur tubuh. Oleh karena itu, disarankan untuk menggunakan ukuran laptop standar, menggunakan *laptop support* saat mengoperasikan laptop, dan melakukan peregangan tubuh setiap istirahat kerja.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada LPPM UNS yang telah mendanai penelitian ini dan kepada seluruh dosen yang telah bersedia menjadi responden penelitian.

Daftar Pustaka

1. UNICEF. Frequently Asked Questions about Coronavirus Disease (COVID-19) [Internet]. 2020 [cited 2023 Apr 25]. Available from: <https://www.unicef.org/indonesia/coronavirus/FAQ#whatiscoronavirus>
2. Hartati R, Meidy K, Imbiri J, Setiani D. Gambaran Pengetahuan Mahasiswa Tentang Infeksi COVID-19 Selama Pembelajaran Daring Di Poltekkes Kemenkes Jayapura [Internet]. Vol. 12. 2020 [cited 2023 Apr 22]. p. 2088–5083. Available from: <http://jurnalpoltekkesjayapura.com/index.php/gk>
3. Ardianti N, Bramanti A, Maganty P, Narayan K, Saputro A. Webinar: COVID-19 impact on Indonesian behaviour - Indonesian - Kantar Worldpanel [Internet]. 2020 [cited 2023 Apr 25]. Available from: <https://www.kantarworldpanel.com/id/News/Webinar:-COVID-19-impact-on-Indonesian-behaviour>
4. Manuhutu R. Situasi Terkini Perkembangan Coronavirus Disease (COVID-19) 19 Juni 2021 [Internet]. 2021 [cited 2023 Apr 25]. Available

from:

<https://infeksiemerging.kemkes.go.id/situasi-infeksi-emerging/situasi-terkini-perkembangan-coronavirus-disease-COVID-19-19-juni-2021>

5. Dampati PS, Kadek N, Dwi S, Veronica E, Home WF. Pengaruh Penggunaan Smartphone Dan Laptop Terhadap Muskuloskeletal Penduduk Indonesia Pada Pandemi COVID-19 [Internet]. Vol. 12, Jurnal Gema Kesehatan. 2020 [cited 2023 Apr 25]. p. 57–67. Available from: <https://gk.jurnalpoltekkesjayapura.com/gk/article/view/135/pdf>
6. Shareena, Shahid M. Work from home during COVID-19: Employees perception and experiences [Internet]. Vol. 9, Gjra - Global Journal for Research Analysis. 2020 [cited 2023 Apr 23]. p. 7–10. Available from: https://www.researchgate.net/publication/341459773_Work_from_home_during_COVID-19_Employees_perception_and_experiences
7. Marimuthu P, Vasudevan H. The Psychological Impact Of Working From Home During Coronavirus (COVID 19) Pandemic: A Case Study [Internet]. Vol. 1, CnR's International Journal of Social & Scientific Research. 2020 [cited 2023 Apr 23]. p. 29. Available from: [https://myrepositori.pnm.gov.my/bitstream/123456789/4739/1/Paper 02.pdf](https://myrepositori.pnm.gov.my/bitstream/123456789/4739/1/Paper%2002.pdf)
8. Phansopkar P, Naqvi WM, Kumar K. Musculoskeletal check in smartphone overuse in covid 19 lockdown phase [Internet]. Vol. 11, International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences. 2020 [cited 2023 Apr 23]. p. 438–41. Available from: <https://ijrps.com/index.php/home/article/view/1519/5809>
9. Peate I. Anatomy and physiology, 5. The musculoskeletal system [Internet]. Vol. 12, British Journal of Healthcare Assistants. Mark Allen Group; 2018 [cited 2023 Apr 23]. p. 6–9. Available from: <https://doi.org/10.12968/bjha.2018.12.1.6>
10. Darmawan AP, Doda DVD, Saputele IM. Musculoskeletal Disorder pada Ekstremitas Atas akibat Penggunaan Telepon Cerdas secara Aktif pada Remaja Pelajar SMA [Internet]. Vol. 1, Medical Scope Journal. 2020 [cited 2023 Apr 23]. p. 86–93. Available from: <https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAIQw7AJahcKEwjYtM2mxMmBAxUAAAAAHQAAAAAQAg&url=https%3A%2F%2Fjournal.unsrat.ac.id%2Fv3%2Findex.php%2Fmsj%2Farticle%2Fview%2F28005&psig=AOvVaw3YEHj48htTn9tmYrTMUNTC&ust=169>
11. Aziz BA, Handoko L, Juniani AI. Analisis Risiko Keluhan Muskuloskeletal dengan

- Metode RULA di Perusahaan Bidang Kimia [Internet]. Vol. 2, Seminar Nasional K3 PPNS. 2018 [cited 2023 Apr 23]. p. 467–74. Available from: <https://journal.ppns.ac.id/index.php/seminarK3PPNS/article/view/740>
12. Dampati PS, Veronica E, Dwi Chrismayanti NKS. Pengaruh Penggunaan Smartphone Dan Laptop Terhadap Muskuloskeletal Penduduk Indonesia Pada Pandemi COVID-19. *Gema Kesehat*. 2020;12(2):57–67.
13. Valipour Noroozi M, Hajibabaei M, Saki A, Memari Z. Prevalence of Musculoskeletal Disorders Among Office Workers [Internet]. Vol. 7, *Jundishapur Journal of Health Sciences*. 2015 [cited 2023 Apr 23]. p. 1–5. Available from: <https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAIQw7AJahcKEwjg49ylx8mBAxUAAAHQAAAAAQAg&url=https%3A%2F%2Fwww.ncbi.nlm.nih.gov%2Fpmc%2Farticles%2FPMC8047279%2F&psig=AOvVaw2JOLAb a4dGssv4-uhCTCGV&ust=1695861628816323&op>
14. Wicaksono RE, Suroto WB. Penggunaan Laptop Pada Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Arsitektur Universitas Diponegoro [Internet]. Vol. 4, *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*. 2016 [cited 2023 Apr 23]. p. 568–80. Available from: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/13400/12957>
15. Nopriadi, Pratiwi Y, Leonita E, Tresnanengsih E. Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Computer Vision Syndrome pada Karyawan Bank Factors Associated with the Incidence of Computer Vision Syndrome in [Internet]. Vol. 15, *Jurnal MKMI*. 2019 [cited 2023 Apr 23]. p. 111–9. Available from: <https://journal.unhas.ac.id/index.php/mkmi/article/view/5753/pdf>
16. Helmina, Diani N, Hafifah I. Hubungan Umur, Jenis Kelamin, Masa Kerja dan Kebiasaan Olahraga dengan keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Perawat [Internet]. Vol. 3, *Caring Nursing Journal*. 2019 [cited 2023 Apr 24]. p. 24. Available from: <https://journal.umbjm.ac.id/index.php/caring-nursing/article/view/245>
17. Tarwaka. *Ergonomi Industri: Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi Di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press Solo; 2015.
18. Djaali NA. Analisis Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Karyawan PT. Control System Arena Para Nusa [Internet]. Vol. 11, *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 2019 [cited 2023 Jun 22]. p. 80–7. Available from: <http://journal.thamrin.ac.id/index.php/jikmht/article/view/71/70>
19. Division WS. 17_wisha service.pdf [Internet]. 2002 [cited 2023 Apr 23]. Available from: <https://10n447jf.labinductor.ru/>
20. Amanda, Zulkarnain. Peranan Laptop Support dalam mengurangi Kelelahan pada Pengguna Laptop [Internet]. Vol. 14, *Insan*. 2012 [cited 2023 Apr 23]. p. 97–107. Available from: <https://journal.unair.ac.id/download-fullpapers-artikel-4-14-2.pdf>
21. Lestari, Mardi NLPS. Pengaruh Stretching Terhadap Keluhan Muskuloskeletal Pada Perawat [Internet]. Vol. 2, *COPING NERS (Community of Publishing in Nursing)*. 2014 [cited 2023 Apr 24]. p. 1–10. Available from: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/coping/article/view/10766/7993>
22. Hall J. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. 13th ed. Singapore: Elsevier (Singapore) Pte Ltd; 2018.
23. Priyoto, W BW. Pengaruh Pemberian Intervensi Senam Peregangan Di Tempat Kerja Terhadap Penurunan Gangguan MSDs Dan Kadar Asam Urat Darah [Internet]. Vol. 12, *Jurnal Keperawatan*. 2019 [cited 2023 Apr 24]. p. 53–68. Available from: <http://jurnalkeperawatan.lppmdianhusada.ac.id/index.php/jk/article/view/77>