Dampak Pembelajaran Jarak Jauh Terhadap Keluhan Muskuloskeletal Pada Mahasiswa

Maulidya¹, Putu Ayu Sita Saraswati², I Wayan Sugiritama³

^{1,2,3}Universitas Udayana, Indonesia

Email: maulidyamldya@gmail.com¹, sitasaraswati@unud.ac.id², sugiritamafk@unud.ac.id³

ABSTRAK

Wabah COVID-19 telah mengubah kehidupan di seluruh dunia. Seluruh pendidikan/pembelajaran secara formal ditunda, sehingga diterapkan sistem pembelajaran jarak jauh. Perubahan metode pembelajaran ini dikaitkan dengan beberapa keluhan muskuloskeletal. Untuk mengetahui adanya dampak dari pembelajaran jarak jauh terhadap keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa. Menggunakan metode studi literatur. Terdapat lima jurnal yang digunakan dan diperoleh menggunakan data sekunder melalui database penyedia jurnal seperti Google Scholar dan Pubmed. Dampak pembelajaran jarak jauh terhadap keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa yaitu penggunaan perangkat elektronik berbasis layar berupa laptop, komputer, dan *smartphone* dapat menyebabkan nyeri leher, nyeri bahu, dan nyeri punggung. Selain itu, postur tubuh/posisi duduk yang kurang tepat berpotensi menyebabkan nyeri punggung bawah. Di sisi lain, melakukan gerakan berulang seperti mengetik atau mengklik *mouse* juga dapat menyebabkan terjadinya sindrom terowongan karpal. Pembelajaran jarak jauh berdampak besar terhadap keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa selama pandemi COVID-19. Keluhan muskuloskeletal yang dialami yaitu berupa nyeri leher, nyeri bahu, nyeri punggung, nyeri punggung bawah/LBP, dan sindrom terowongan karpal/CTS.

Kata Kunci: Keluhan Muskuloskeletal, Gangguan Muskuloskeletal, COVID-19, Pembelajaran Jarak Jauh.

ABSTRACT

COVID-19 outbreak has changed lives around the world. All of formal education/learning was postponed, and the distance learning system was implemented. Changes in learning methods linked with some musculoskeletal complaints. To determine the impact of distance learning to musculoskeletal complaints in university students. Using the literature study method. There are five journals used and obtained using secondary data through journal provider databases such as Google Scholar and Pubmed. The impact of distance learning to musculoskeletal complaints in university students, the use of screen-based electronic devices such as laptops, computers, and smartphones can cause neck pain, shoulder pain, and back pain. In addition, improper posture/sitting position has the potential to cause low back pain. On the other hand, performing repetitive movements such as typing or clicking the mouse can also cause carpal tunnel syndrome. Distance learning had a major impact to musculoskeletal complaints in university students during the COVID-19 pandemic. Musculoskeletal complaints experienced in the form of neck pain, shoulder pain, back pain, low back pain, and carpal tunnel syndrome.

Keywords: *Musculoskeletal Complaints, Musculoskeletal Disorders, COVID-19, Distance Learning.*

A. PENDAHULUAN

Wabah novel coronavirus (SARS CoV-2) yang menyebabkan penyakit yang dikenal sebagai COVID-19 telah mengubah kehidupan di seluruh dunia secara dramatis. COVID-19 diketahui berasal dari China, dengan kasus pertama Pneumonia dilaporkan pada 8 Desember 2019 silam yang kemudian diidentifikasi pada 7 Januari 2020 dan sejak saat itu menyebar ke seluruh dunia. Adanya pandemi ini secara global telah menuntut suatu perubahan paradigma yang dramatis dalam hal seperti bagaimana caranya agar dapat berinteraksi kembali antar satu sama lain.

Untuk memastikan isolasi sosial selama pandemi, seluruh pendidikan/pembelajaran secara formal ditunda, sehingga diterapkan sistem pembelajaran jarak jauh (online/PJJ). Pembelajaran jarak jauh adalah suatu training system berupa pembelajaran melalui video dan audio yang secara langsung dilakukan dalam lingkungan yang sepenuhnya virtual melalui teknologi komputer, sepenuhnya lepas dari ruang dan waktu. Selama pandemi, mahasiswa dari berbagai usia menghabiskan waktu berjam-jam di depan laptop, komputer, dan smartphone mereka. Terdapat screen time selama penggunaan perangkat elektronik tersebut. Screen time merupakan jumlah waktu yang dihabiskan saat menggunakan suatu perangkat elektronik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Akulwar-Tajane et al. (2021) mengungkapkan bahwa sebagian besar mahasiswa (77,6%) secara aktif menghabiskan waktu lebih dari 4 jam menggunakan perangkat elektronik selama pandemi. Oleh karena itu, adanya peningkatan screen time dapat mengakibatkan mahasiswa mengalami gangguan muskuloskeletal.

Gangguan muskuloskeletal (Musculoskeletal Disorders/MSDs) adalah suatu nyeri pada otot atau cedera pada support system manusia yang dapat terjadi setelah adanya kerusakan pada sistem saraf dan otot. Terjadinya gangguan muskuloskeletal akan menyebabkan penurunan terhadap kualitas hidup dari segi fisik, mental, sosial, dan menurunkan produktifitas suatu individu. Selain itu, terdapat beberapa faktor risiko dari gangguan muskuloskeletal yaitu faktor fisik, faktor biomekanik, dan faktor individu. Postur tubuh, gerakan yang berulang (repetition), kekuatan yang dikeluarkan, durasi (duration), frekuensi (frequency), dan vibrasi (vibration) adalah faktor-faktor dari faktor fisik dan biomekanik. Sedangkan faktor individu meliputi hal-hal yang umum seperti jenis kelamin, usia, dan IMT. Keharusan dalam menggunakan perangkat elektronik diikuti dengan postur tubuh yang tidak ergonomis membuat populasi muda rentan terhadap gangguan muskuloskeletal. Nyeri adalah gejala yang signifikan untuk mengidentifikasi gangguan muskuloskeletal di berbagai bagian tubuh. Nyeri muskuloskeletal yang dirasakan oleh mahasiswa mengarah pada suatu perasaan berupa ketidaknyamanan, sehingga dapat membatasi waktu luang sehari-hari sekaligus meningkatkan stres psikis pada mahasiswa. Nyeri muskuloskeletal yang terjadi secara berulang-ulang juga dapat mengganggu kinerja belajar sekaligus mempengaruhi kapasitas kerja serta kesehatan mahasiswa.

Oleh karena itu, penulisan kajian pustaka ini dilakukan untuk mengetahui dampak gangguan muskuloskeletal apa saja yang muncul atau yang ditimbulkan selama mengikuti pembelajaran jarak jauh saat pandemi COVID-19 ini, khususnya pada mahasiswa. Hasil dari kajian pustaka ini juga diharapkan dapat menambah wawasan dan ilmu pengetahuan baru bagi para pembaca maupun penulis.

B. METODE PENELITIAN

Penulisan kajian pustaka ini menggunakan metode studi literatur. Terdapat lima jurnal yang digunakan dan diperoleh menggunakan data sekunder melalui database penyedia jurnal seperti Google Scholar dan Pubmed. Judul jurnal yang ditinjau menggunakan jurnal yang memiliki keterkaitan dengan keluhan muskuloskeletal, MSDs, *musculoskeletal pain*, *distance learning*, pembelajaran *online*, dan pembelajaran jarak jauh selama masa pandemi COVID-19.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Hasil
Salameh <i>et al.</i> (2022).	<i>Increased incidence of musculoskeletal pain in medical students during distance learning necessitated by the COVID-19 pandemic</i>	<p>Desain penelitian menggunakan <i>Cross Sectional Study</i>.</p> <p>Total subjek = 282 orang mahasiswa dengan menargetkan mahasiswa sarjana kedokteran antara usia 18 dan 22 tahun (n=282).</p> <p>Mahasiswa tanpa riwayat MSP (<i>Musculoskeletal Pain</i>) dan mahasiswa dengan riwayat MSS (<i>Musculoskeletal Syndrome</i>) apapun.</p> <p>Melalui survei <i>online</i>, kuesioner disebarikan dalam bentuk <i>Google Forms</i>.</p> <p>Kuesioner diadopsi dari <i>Short Form of the International Physical</i></p>	<p>Sebagian besar mahasiswa tidak menopang punggung, <i>buttocks</i>, dan <i>hips</i> mereka dengan baik saat duduk (masing-masing 68,1% dan 72,7%).</p> <p>Sebagian besar mahasiswa (75,9%) mengalami setidaknya satu jenis nyeri muskuloskeletal, terutama pada bahu dan leher (65%), diikuti oleh nyeri punggung (62,1%), dan kelelahan mata (61.7%). Terdapat korelasi positif yang sangat signifikan antara nyeri muskuloskeletal dan kebiasaan postural ($p < 0,0001$).</p>

		<i>Activity Questionnaire (IPAQ-SF).</i>	
de Paiva Gomes et al. (2021)	<i>Musculoskeletal Pain in Medical Students Subject to Remote Teaching during the COVID-19 Pandemic</i>	<p><i>Cross Sectional, Descriptive, dan Exploratory Study</i> diterapkan melalui kuesioner <i>online</i> menggunakan <i>Google Forms</i>.</p> <p>Validitasnya didasarkan pada <i>Brazilian version of the Standardized Nordic Musculoskeletal Questionnaire</i>.</p> <p>Total subjek = 154 orang mahasiswa, 99 (64,3%) perempuan dan 54 (35,7%) laki-laki dengan rentang usia 18-34 tahun (n=154).</p>	<p>Waktu belajar harian dalam posisi duduk, 83 mahasiswa (55,0%) duduk lebih dari 4 jam, 39 mahasiswa (25,8%) antara 2 dan 4 jam, dan 29 mahasiswa (19,2%) duduk kurang dari 2 jam.</p> <p>Nyeri muskuloskeletal sebelum pandemi, 98 mahasiswa (63,6%) tidak merasakannya, sementara 56 mahasiswa (36,4%) terpengaruh oleh jenis nyeri tersebut.</p> <p>Setelah pandemi, 51 mahasiswa (33,1%) tetap tidak merasakan apa-apa, sedangkan 103 mahasiswa (66,9%) terus mengalami beberapa jenis nyeri muskuloskeletal.</p>
Singh et al. (2021)	<i>Impact of online teaching on health of university students during Covid 19 pandemic crisis</i>	<p>Lima universitas dipilih untuk mengumpulkan data dan kuesioner dikirimkan kepada para mahasiswa.</p> <p>Total subjek = 275 orang mahasiswa yang merespon dan mengisi kuesioner (n=275).</p> <p>Data dikumpulkan pada bulan Mei dan Juni.</p>	<p>42% mahasiswa merasakan <i>eye strain</i> antara 1-2 jam dari mengikuti pembelajaran secara <i>online</i>.</p> <p>29% mahasiswa tidak merasakan nyeri/sakit. Namun, 52% mahasiswa merasakan nyeri leher, diikuti 44,7% nyeri punggung, dan 28,4% nyeri bahu.</p>

			Beberapa mahasiswa juga melaporkan nyeri pada bagian tubuh lain dan juga berbagai masalah visual.
Tanzila <i>et al.</i> (2021)	<i>The Correlation between Position and Duration Use of Laptops with Musculoskeletal Disorders (MSDs)</i>	<p><i>Analytic Observational</i> dengan pendekatan <i>Cross Sectional</i></p> <p>Total subjek = 416 orang mahasiswa (n=416)</p> <p>Pengumpulan data primer dilakukan menggunakan kuesioner dengan <i>Nordic Body Map score</i>. Teknik analisis yang digunakan adalah uji <i>Chi Square</i>.</p>	<p>Mahasiswa memiliki durasi penggunaan laptop yang tinggi (48,8%), dengan posisi yang kurang baik (42,3%).</p> <p>Sebagian besar gangguan muskuloskeletal dirasakan pada leher (75,5%). Terdapat hubungan antara posisi penggunaan laptop dengan gangguan muskuloskeletal (p 0,652).</p> <p>Tidak ada hubungan antara durasi penggunaan laptop dengan gangguan muskuloskeletal (p 0,002).</p>
Batara <i>et al.</i> (2021)	Keluhan Muskuloskeletal Akibat Penggunaan Gawai pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Selama Pandemi COVID-19	<p><i>Cross Sectional Study</i> dengan menggunakan kuesioner demografi, <i>modified Nordic Body Map</i>, dan <i>Ovako Work Posture Analysis System</i></p> <p>Analisa statistik menggunakan <i>Spearman correlation</i></p> <p>Total subjek = 183 mahasiswa (n=183)</p>	<p>Keluhan muskuloskeletal yang sering dirasakan yaitu pada leher (50.3%), bahu (41.5%), serta punggung atas dan punggung bawah memiliki persentase yang sama (34.4%).</p> <p>Uji korelasi Spearman : keluhan muskuloskeletal pada bahu (p=0.000) dan lengan (p=0.045) dengan durasi pembelajaran, keluhan muskuloskeletal pada</p>

			siku dengan durasi media sosial (p=0.027), serta keluhan muskuloskeletal pada punggung atas (p=0.042) dan punggung bawah (p=0.023) dengan durasi pembelajaran.
--	--	--	--

Pembahasan

Keluhan muskuloskeletal terjadi ketika suatu bagian tubuh dipaksa untuk bekerja lebih keras melebihi batas normal dari fungsinya. Setiap orang memiliki tingkat keparahan yang berbeda-beda, tergantung dari penyebabnya. Salah satu faktor risiko yang dapat menyebabkan keluhan muskuloskeletal yaitu seperti menggenggam atau menggunakan perangkat elektronik yang terlalu lama dan berulang-ulang. Keluhan muskuloskeletal yang dirasakan dapat bervariasi dari tingkat ringan hingga berat pada bagian otot tubuh. Selain itu, kerusakan yang terjadi pada area tendon, ligamen, dan sendi dapat disebabkan oleh karena adanya beban yang diterima oleh otot tubuh secara berulang dan dalam waktu yang lama.

Keluhan muskuloskeletal dapat diukur dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM). NBM juga dapat digunakan untuk menentukan titik nyeri muskuloskeletal. NBM meliputi penilaian keluhan pada area leher, bahu, siku, punggung atas dan bawah, lengan, paha, lutut, tangan, dan kaki. Kategori NBM dibagi menjadi 4 yaitu tidak nyeri dengan skor 0, nyeri ringan dengan skor 1, nyeri sedang dengan skor 2, dan nyeri berat dengan skor 3. Tingkat keluhan gangguan muskuloskeletal akan dianggap tidak ada apabila total skor NBM kurang dari 28, ringan apabila total skor NBM = 28-49, sedang apabila total skor NBM = 50-70, dan berat apabila total skor NBM = 71-111. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Tanzila *et al.* (2021) yang dihitung berdasarkan NBM, sebesar 61,1% mahasiswa mengalami gangguan muskuloskeletal.

Sebagian besar studi menyebutkan keuntungan yang dibawa oleh penggunaan teknologi dalam pembelajaran jarak jauh, namun beberapa efek negatif yang berkaitan dengan masalah tersebut juga dapat dilihat pada individu yang menerima pembelajaran jarak jauh. Individu yang melanjutkan pembelajarannya dengan menggunakan komputer, tetap pada posisi statis dengan gerakan yang berulang seperti mengetik, mengklik *mouse*, posisi tubuh yang salah dan kondisi ergonomis yang tidak memadai dapat menyebabkan gangguan muskuloskeletal. Studi pada mahasiswa melaporkan bahwa terdapat suatu hubungan antara penggunaan *smartphone* dengan *musculoskeletal problems*, adanya keluhan setelah penggunaan yang akan terfokus pada area leher dan bahu serta terdapat pula keterkaitan antara ukuran layar dengan nyeri punggung.

Myrtveit *et al.* (2014) melaporkan bahwa menghabiskan waktu yang berlebihan untuk melakukan suatu aktivitas yang berbasis layar dapat meningkatkan risiko nyeri leher dan nyeri bahu. Nyeri leher adalah suatu nyeri dari pangkal kepala (*occiput*) hingga punggung atas.

Penelitian yang dilakukan oleh Tanzila *et al.* (2021) mengungkapkan bahwa terdapat keluhan yang dirasakan pada leher dan bahu saat menggunakan laptop. Posisi kepala ketika menggunakan laptop seperti melihat ke bawah atau melihat ke atas dapat menyebabkan otot leher menjadi cepat tegang. Di sisi lain, hasil penelitian yang dilakukan oleh Singh *et al.* (2021) mengungkapkan bahwa perangkat elektronik yang digunakan harus berada dalam zona tampilan yang optimal. Apabila posisi layar perangkat elektronik terlalu rendah, maka akan menyebabkan leher menjadi menekuk (fleksio). Selain itu, nyeri leher juga dapat meningkat secara signifikan terutama pada individu yang menekuk lehernya sekitar 20 derajat ketika belajar dan mempertahankan posisi tersebut selama lebih dari 70% dari waktu belajarnya. Terjadinya nyeri leher juga dapat disebabkan karena tidak melakukan peregangan setiap dua jam selama 15 menit. Selain laptop, hasil penelitian lain dengan persentase sebesar 75,5% setuju bahwa *smartphone* telah menyebabkan kelelahan tubuh dan nyeri leher.

Berdasarkan penelitian yang sama yaitu Tanzila *et al.* (2021) selain nyeri leher, nyeri bahu juga dirasakan. Nyeri bahu yang terjadi ketika menggunakan laptop disebabkan karena tubuh tidak bersandar/menopang pada kursi. Selain itu, penggunaan meja dengan posisi yang terlalu tinggi menyebabkan tidak terbentuknya sudut 90 derajat pada siku. Tidak melakukan peregangan juga dapat menyebabkan otot bahu menjadi tegang dan nyeri. Namun, apabila nyeri yang dirasakan terjadi secara terus-menerus pada area bahu, hal tersebut dapat disebabkan oleh hal lain seperti adanya beban statis atau kontraksi isometrik dari otot leher, bahu, dan lengan untuk mempertahankan *position of function*. Selama beraktivitas di depan layar seperti laptop maupun komputer, otot *upper trapezius* merupakan otot yang paling bekerja yang mengarah pada adanya *internal forces* yang juga akan meningkatkan ketegangan otot dan nyeri pada leher serta bahu.

Penelitian yang dilakukan oleh Batara *et al.* (2021) mengungkapkan bahwa dalam 7 hari, prevalensi keluhan muskuloskeletal yang dialami sebesar 76,5% secara umum. Kemudian, data pada penelitian yang dilakukan oleh Salameh *et al.* (2022) juga mengungkapkan bahwa tiga perempat mahasiswa (75,9%) mengalami *musculoskeletal pain* untuk pertama kalinya selama pembelajaran jarak jauh, terutama pada area bahu dan leher (65%), diikuti oleh proporsi yang sama dari nyeri punggung (62,1%), dan kelelahan mata (61,7%). Nyeri punggung diyakini berkaitan dengan posisi duduk tegak yang disertai dengan posisi condong ke arah depan dan dikombinasikan dengan sedikit istirahat tetapi tidak terdapat adanya perubahan pada posisi duduk tersebut. Ketika berada di rumah, tidak semua mahasiswa memiliki kursi dengan standar ergonomis sehingga mahasiswa seringkali duduk dengan postur membungkuk. Hal tersebut disebabkan karena usaha otot yang diperlukan untuk mempertahankan posisi duduk berkurang sehingga mengakibatkan terjadinya peningkatan ketegangan pada ligamen dan otot yang menopang tulang belakang. Posisi duduk sangat berpotensi menyebabkan nyeri punggung atas dan bawah.

Nyeri punggung bawah (*Low Back Pain/LBP*) menjadi salah satu keluhan bagi mahasiswa selama pembelajaran jarak jauh. Hal tersebut dikarenakan mahasiswa melakukan aktivitas yang cenderung berada atau menetap pada posisi monoton serta berada pada posisi duduk yang salah. Penelitian yang dilakukan oleh Anggiat *et al.* menunjukkan bahwa kejadian

nyeri punggung bawah lebih banyak terjadi pada mahasiswa yang duduk untuk kuliah dengan durasi yang lebih dari tiga jam dalam sehari. Selain itu, penggunaan aplikasi *virtual meet* sebagai sarana yang menghubungkan sekaligus mengharuskan tatap muka dengan pengajar, secara tidak langsung menuntut mahasiswa untuk bersikap duduk selama kuliah. Sehingga, hal tersebut dapat mempengaruhi terjadinya keluhan berupa nyeri punggung bawah pada mahasiswa.

Selain nyeri leher, bahu, dan punggung, adanya nyeri yang dirasakan pada pergelangan tangan dan tangan dapat disebabkan karena terlalu sering menggunakan perangkat layar sentuh. Di sisi lain, mengetik atau mengklik *mouse* secara berulang juga dapat menyebabkan trauma mikro pada terowongan karpal (*carpal tunnels*). Sebuah studi menemukan bahwa individu yang menggunakan perangkat elektronik dan menghabiskan waktu selama 5 jam atau lebih memiliki perubahan pada saraf median dan terowongan karpal sehingga memiliki risiko yang lebih tinggi terkena CTS. Sindrom terowongan karpal (*Carpal Tunnel Syndrome/CTS*) menyebabkan masalah berupa ketidaknyamanan pada pergelangan tangan dengan saraf median yang menjadi tertekan karena adanya perubahan biomekanik dari pergelangan tangan sehingga kompresi saraf median di antara tulang karpal menyebabkan rasa nyeri, kesemutan, atau mati rasa. Oleh karena itu, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh de Paiva Gomes *et al.* (2021) mengungkapkan bahwa adanya strategi pembelajaran jarak jauh telah mendorong peningkatan terhadap terjadinya nyeri muskuloskeletal.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan kajian pustaka tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran jarak jauh berdampak besar terhadap keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa selama pandemi COVID-19. Keluhan muskuloskeletal yang dialami yaitu berupa nyeri leher, nyeri bahu, nyeri punggung, nyeri punggung bawah/LBP, dan sindrom terowongan karpal/CTS.

DAFTAR PUSTAKA

- Schneider SL, Council ML. Distance learning in the era of COVID-19. *Arch Dermatol Res.* 2021;313(5):389–90.
- Kayabinar E, Kayabinar B, Önal B, Zengin HY, Köse N. The musculoskeletal problems and psychosocial status of teachers giving online education during the COVID-19 pandemic and preventive telerehabilitation for musculoskeletal problems. *Work.* 2021;68(1):33–43.
- Yaseen QB, Salah H. The impact of e-learning during COVID-19 pandemic on students' body aches in Palestine. *Sci Rep.* 2021;11(1):1–9.
- Akulwar-tajane I, Ayurvihar S. Effects of COVID -19 Pandemic Lock Down on Posture in Physiotherapy Students: A CrossSectional Study. *Med Clin Res.* 2020;5(February).
- Singh S, Saini A, Lecturer G, Ahlawat T. Impact of online teaching on health of university students during COVID-19 pandemic crisis. *Pharma Innov J.* 2021;10(4):958–61.
- Senarath M, Thalwaththe S, Tennakoon S. Prevalence of Selected Musculoskeletal Disorders among the Students of Faculty of Allied Health Sciences, University of Peradeniya. *J Musculoskelet Disord Treat.* 2021;7(2):5–9.

- Narwanto MI, Salsabila S, Wulandari P. Hubungan Aktivitas Fisik dan Indeks Massa Tubuh dengan Gangguan Muskuloskeletal pada Mahasiswa Kedokteran Universitas Jember di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 2022;21(1), 38-42.
- Hikmah N, Puspitasari N. Durasi Penggunaan Gadget Terhadap Nyeri Leher Pada Mahasiswa Di Masa Pandemi Covid-19. *J Keperawatan Dan Fisioter*. 2021;4(1):22–7.
- Karingada T, Sony M. Demonstration of the relationship between MSD and online learning during the COVID-19 pandemic. 2021;(February).
- Prajapati SP, Purohit A. Prevalence of Musculoskeletal Disorder among College Students in Times of COVID-19 Pandemic - An Observational Study. *Int J Heal Sci Res*. 2021;11(10):214–9.
- Batara GO, Doda DVD, Wungow HIS. Keluhan Muskuloskeletal Akibat Penggunaan Gawai pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Selama Pandemi COVID-19. *J Biomedik*. 2021;13(2):152.
- Tanzila RA, Prameswarie T, Hartanti MD, Denaneer T. The Correlation between Position and Duration Use of Laptops with Musculoskeletal Disorders (MSDs). *Mutiara Med J Kedokt dan Kesehat*. 2021;21(2):79–85.
- AYTAR A, ALTINTAŞ A, AYTAR A. Effects of posture and ergonomics training for students receiving distance education during the covid-19 pandemic on musculoskeletal pain, exercise behavior decision-making balance, and physical activity level. / Covid-19 salgını sırasında uzaktan eğitim . *J Exerc Ther Rehabil*. 2020;7(2):137–44.
- Ghanbari L, Khazaei S, Khazaei S, Mortazavi SS, Naderifar H. The effect of e-learning on the prevalence of musculoskeletal pain in female students during Covid-19 pandemic. *J Rehabil Sci Res*. 2021;9:36–41.
- Riziq G, Mustafa A. The Use Of Smartphones In Distance Learning/ E-Learning/ Online Classes And Its Impact To Neck Pain In The Light Of The Covid-19 Pandemic. *Psychol Educ*. 2020;57(9):1988–99.
- Salameh MA, Boyajian SD, Odeh HN, Amaireh EA, Funjan KI, Al-Shatanawi TN. Increased incidence of musculoskeletal pain in medical students during distance learning necessitated by the COVID -19 pandemic . *Clin Anat*. 2022;35(4):529–36.
- Fitriani TA, Salamah QN, Nisa H. Keluhan Low Back Pain Selama Pembelajaran Jarak Jauh pada Mahasiswa UIN Syarif Hidayatullah Jakarta Tahun 2020. *Media Penelit dan Pengemb Kesehat*. 2021;31(2):133–42.
- Al Shahrani ES, Al Shehri NA. Association between smartphone use and carpal tunnel syndrome: A case-control study. *Journal of family medicine and primary care*. 2021;10(8), 2816–2821.
- Anand B, Kalra R, Chauhan S, Kulshrestha S, Raj S. Association Of Portable Electronic Devices With Neck Disability And Carpal Tunnel Syndrome Among Students. *ResearchgateNet*. 2021;(July).
- de Paiva Gomes I, Mitleton V, Fiorin LGB, dos Santos Leite C, Pires OC. Musculoskeletal Pain in Medical Students Subject to Remote Teaching during the COVID-19 Pandemic. *J Biosci Med*. 2021;09(08):92–19.