

Dampak Gangguan Muskuloskeletal Akibat Pembelajaran Daring di Masa Pandemi Covid 19 Pada Anak Usia 6-13 Tahun Terhadap Keseimbangan Dinamis

Zahra Sativani^{1*}, Roikhatul Jannah¹

¹Jurusan Fisioterapi, Poltekkes Kemenkes Jakarta III, Indonesia

*Korespondensi: zsativani@gmail.com

ABSTRAK

Kebijakan pembatasan interaksi sosial di masa pandemi Covid-19 berdampak pada proses pembelajaran anak di sekolah. Proses belajar secara daring membuat anak harus lebih lama menggunakan gawai. Kebiasaan ini memicu terjadinya peningkatan risiko nyeri muskuloskeletal akibat tubuh dipaksa bekerja lebih keras daripada fungsinya. Keterbatasan anak untuk dapat mengeksplor gerakan melalui aktivitas fisik dalam bentuk permainan juga menjadi indikasi peningkatan risiko gangguan muskuloskeletal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak gangguan muskuloskeletal setelah pembelajaran daring terhadap keseimbangan dinamis pada anak usia 6-13 tahun di Desa Ciangsana, Kabupaten Bogor. Metode penelitian ini adalah deksriptif korelatif dengan pendekatan cross sectional. Jumlah responden sebesar 69 anak. Alat yang digunakan meliputi kuesioner untuk mengetahui lama sekolah dari rumah, penggunaan gawai, dan kesempatan anak bermain di luar rumah, unterberger test, dan pemeriksaan gangguan muskuloskeletal menggunakan pGALS. Hasil analisis didapatkan tidak ada hubungan ($p=0,641$) antara gangguan muskuloskeletal dan keseimbangan dinamis selama pembelajaran daring pada anak usia 6-13 tahun. Namun, terdapat risiko 1,378 kali ($OR=1,378$) terjadinya gangguan keseimbangan dinamis pada anak yang mengalami gangguan muskuloskeletal.

Kata kunci: gangguan muskuloskeletal, keseimbangan dinamis, sekolah dari rumah, pGALS.

PENDAHULUAN

Kebijakan pembatasan interaksi sosial yang diambil oleh pemerintah Indonesia memicu penutupan sejumlah sekolah sejak awal Maret Tahun 2020 sehingga 60 juta siswa tidak dapat bersekolah secara tatap muka. Penutupan sekolah berdampak pada perubahan proses belajar mengajar menjadi daring yang dilakukan di rumah. Proses belajar secara daring menyebabkan setiap anak harus terus menggunakan gawai. Studi sebelumnya menyatakan bahwa lama penggunaan gawai berkaitan dengan peningkatan risiko nyeri sistem muskuloskeletal diantaranya leher, bahu, dan punggung bawah (Batara et al., 2021; Nawang Galuh Safitri, Alfiatus Zulda,

Anggie Cristanti, Puji Rahayu Wulandari, 2021; Rodríguez-Nogueira et al., 2021).

Gangguan muskuloskeletal terjadi ketika tubuh dipaksa bekerja lebih keras daripada fungsinya. Beban yang diterima otot secara berulang dalam waktu yang lama menyebabkan kerusakan pada tendon, ligament, dan sendi (Batara et al., 2021). Suatu studi di Indonesia kepada siswa SD Negeri 3 Mas, Bali menunjukkan angka kejadian nyeri leher sebesar 45,6% atau 79 dari 135 siswa (Husmarika et al., 2019). Sedangkan pada santri pesantren berusia 12-15 tahun menunjukkan adanya nyeri punggung bawah sebesar 43% atau 35 dari 40 santri (Septadina et al., 2019). Penggunaan gawai antara 2-14 jam sehari

menyebabkan munculnya keluhan nyeri leher, bahu, dan tangan (Bates et al., 2020).

Keluhan nyeri leher dan punggung bawah melibatkan ketegangan otot-otot postural sehingga dapat mempengaruhi postur. Pembatasan interaksi sosial dan peralihan proses belajar menjadi daring menyebabkan anak kurang memiliki kesempatan melakukan eksplorasi gerak. Eksplorasi gerak dibutuhkan dalam memberikan kontribusi pada kemampuan koordinasi anak melalui pengalamannya. Gerak yang cukup melalui aktivitas fisik mampu mengoptimalkan tumbuh kembang anak dalam masalah koordinasi dan keseimbangan. Pembatasan sosial mengakibatkan pola aktivitas fisik anak menurun dan membuat anak memiliki kesempatan yang sedikit untuk melakukan eksplorasi gerak sehingga perkembangan gerakanya terganggu terutama keseimbangannya (Hasanah, 2016).

Gangguan keseimbangan yang terjadi melibatkan peran dari otot-otot postural salah satunya lumbopelvis. Otot lumbopelvis berperan menjaga mobilitas *hip joint* dan keseimbangan tubuh. *Postural sway* sebagai dampak adanya imobilitas dari otot postural juga terjadi akibat perpindahan *center of gravity* (COG) dan *base of support* (BOS). Perubahan tersebut pada akhirnya akan menyebabkan individu mengalami pergeseran COG ke arah horizontal. Hal tersebut menyebabkan siklus perubahan keseimbangan tubuh, karena tubuh berupaya mempertahankan titik ekuilibriumnya (Balakrishnan et al., 2016; Bates et al., 2020). Dampak jangka panjang pada anak yakni lebih mudah mengalami cedera di kemudian hari. Studi menyatakan bahwa lama duduk lebih dari 3 jam memiliki risiko 1661 kali lebih besar mengalami nyeri punggung bawah non spesifik (Wijaya et al., 2019a).

Berdasarkan fenomena tersebut, dampak sangat berat menanti anak-anak di kemudian hari akibat penggunaan gawai

yang tidak diimbangi dengan aktivitas fisik yang cukup sesuai dengan kebutuhan tubuh. Oleh karena itu, perlu adanya upaya untuk deteksi gangguan muskuloskeletal dan kemampuan keseimbangan dinamis anak serta untuk mengetahui potensi dampak yang terjadi akibat gangguan muskuloskeletal pada anak. Sehingga, potensi cedera di kemudian hari dapat dicegah. Penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam penyusunan program latihan dalam mengatasi dampak yang timbul akibat gangguan muskuloskeletal pada anak dan sebagai masukan dalam penyusunan *policy brief* dalam merumuskan sistem pembelajaran di Indonesia dengan tetap mengoptimalkan penggunaan teknologi namun diimbangi dengan kesempatan anak mengeksplorasi gerak melalui aktivitas fisik.

METODE

Metode penelitian ini adalah deskripsi korelatif dengan pendekatan *cross sectional*. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah gangguan muskuloskeletal dan variabel terikat adalah keseimbangan dinamis. Penelitian ini dilakukan di Dusun 2 Desa Ciangsana, Kabupaten Bogor, Jawa Barat pada bulan Mei sampai dengan Oktober 2022. Pengambilan data dilakukan sesaat setelah keluarnya keputusan pemerintah untuk memulai kembali pembelajaran luring di sekolah secara bertahap, sehingga proses pengambilan data dilakukan secara bertahap dan *door to door* untuk menyesuaikan kondisi responden serta penerapan protokol kesehatan sesuai Kemenkes.

Pengambilan sampel menggunakan metode *consecutive sampling*. Besar sampel yang dibutuhkan pada penelitian ini sebesar 69 anak yang didapatkan melalui penghitungan rumus sampel *Lemeshow* dengan melihat jumlah populasi anak yang terdapat di Dusun 2 Desa Ciangsana, Kabupaten Bogor, Jawa Barat sebesar 80 anak.

Kriteria inklusi terdiri dari: (1) anak usia 6-13 tahun warga Desa Ciangsan, Kabupaten Bogor; (2) anak dengan pembelajaran dari rumah; (3) anak kooperatif dan komunikatif; (4) bersedia menjadi responden dalam penelitian ini atau orangtua/wali memberikan ijin terlibat dalam penelitian ini. Kriteria eksklusi meliputi: (1) sakit saat pengambilan data; (2) anak memiliki cacat fisik dan gangguan intelektual; (3) salah satu anggota keluarga yang tinggal bersama di rumah sedang sakit saat pengambilan data dilakukan. Penelitian ini telah lulus uji etik dari Komite Etik Poltekkes Kemenkes Jakarta III dengan nomor LB.02.02/kepk/031/2022 tanggal 20 Mei 2022.

Pengambilan data dilakukan dengan terlebih dahulu memberikan penjelasan sebelum penelitian dan *informed consent* kepada orangtua/wali dan responden. Pengukuran yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi wawancara data diri, pemeriksaan gangguan muskuloskeletal menggunakan kuesioner pGALS, dan keseimbangan dinamis menggunakan pemeriksaan *unterberger test*. Pada observasi dan wawancara diajukan beberapa pertanyaan tentang lama aktivitas anak bersekolah, menggunakan gawai, dan bermain di luar rumah. Pertanyaan tersebut terbagi ke dalam 2 (dua) kategori yaitu ≥ 3 jam dan < 3 jam. Penentuan kategori tersebut merujuk pada beberapa studi terdahulu yang menjelaskan bahwa kegiatan statis yang dilakukan secara terus menerus lebih dari 3 jam tanpa diselingi aktivitas mobilisasi atau bergerak akan meningkatkan risiko terjadinya gangguan postur dan keluhan muskuloskeletal. Risiko tersebut akan terus meningkat bila kegiatan statis yang dikerjakan dilakukan terus menerus (Batara et al., 2021; Wijaya et al., 2019; Yang et al., 2019).

pGALS merupakan asesmen pengukuran yang ditujukan untuk mengetahui sistem muskuloskeletal pada anak. Komponen pGALS sama dengan asesmen terdahulunya yaitu GALS yang diperuntukkan untuk populasi dewasa dengan penambahan pada pengukuran struktur kaki dan ankle, pergelangan

tangan, dan persendian temporomandibular (Foster & Jandial, 2013). pGALS dilakukan dengan cara pemeriksaan fisik spesifik pada masing-masing regio tubuh, dimulai dari atas hingga ke bawah. pGALS menunjukkan sensitivitas yang sangat baik untuk mendeteksi abnormalitas, menggabungkan manuver sederhana yang biasa dilakukan oleh praktisi klinis, dan cepat dilakukan dengan waktu pemeriksaan rata-rata sekitar 2 menit. pGALS menunjukkan sensitivitas 97 - 100% dan spesifisitas 98 - 100% pada anak di rentang usia 5 -17 tahun. pGALS juga memiliki versi aplikasi yang dapat diunduh gratis pada smartphone berbasis android dengan nama aplikasi pGALS app. pGALS app diluncurkan oleh mahasiswa kedokteran dari Newcastle University pada tahun 2015 dan telah memiliki versi berbagai bahasa termasuk Indonesia.(Foster & Jandial, 2013). Cara pengukuran, pemeriksaa memberikan pertanyaan skrining terlebih dahulu, meliputi: (1) apakah anak merasakan kekakuan atau nyeri pada sendi, otot, atau punggung?; (2) apakah anak mengalami kesulitan menggunakan pakaian sendiri?; (3) apakah anak kesulitan untuk naik dan turun tangga?. Kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan pada masing-masing regio mulai dari inspeksi postur tubuh dari sisi depan, belakang, dan samping, observasi cara berjalan, pemeriksaan gerak aktif tangan, pemeriksaan spesifik *carpal tunnel syndrome*, pemeriksaan gerak aktif bahu dan kepala, pemeriksaan sendi temporomandibular, pemeriksaan gerak aktif tungkai bawah, pemeriksaan lengkung kurva vertebra. Setelah rangkaian pertanyaan dan observasi selesai dilakukan, hasil pemeriksaan ditulis di dalam formulir PGALS. Interpretasi PGALS dengan cara melihat gangguan pada komponen hasil pertanyaan *gait, arm, legs, spine* serta tiga pertanyaan skrining. Hasil pengukuran berdasarkan komponen lima pertanyaan meliputi: nyeri, pola jalan, kondisi lengan, kondisi tungkai dan tulang belakang. Dikatakan tidak normal bila salah satu dari lima komponen pertanyaan tersebut memiliki hasil positif (Foster & Jandial, 2013).

Unterberger test merupakan salah satu instrumen pengukuran keseimbangan dinamis. *Unterberger test* mengukur ada atau tidaknya perubahan posisi pada individu ketika melakukan tes berupa jalan di tempat, tungkai diangkat setinggi 45° dengan *flexion hip* 90° kemudian berjalan 50 langkah (1 langkah per detik). Penilaian dengan cara melihat ada atau tidaknya perubahan posisi ke kiri atau kanan sebesar 45° dan ke depan (Melo et al., 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada 69 anak usia 6-13 tahun di Dusun 2 Desa Ciangsana, Kabupaten Bogor, Jawa Barat diperoleh hasil distribusi karakteristik responden yang tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden (n=69)

Karakteristik Demografi Umum	Frekuensi	Persentase (%)
Umur Anak		
6 Tahun	7	10,1
7 Tahun	7	10,1
8 Tahun	8	11,6
9 Tahun	12	17,4
10 Tahun	13	18,8
11 Tahun	10	14,5
12 Tahun	11	15,9
13 Tahun	1	1,4
Jenis Kelamin		
Perempuan	39	56,5
Laki-Laki	30	43,5
Mulai Belajar di Rumah		
Belum pernah sekolah	7	10,1
2020 sampai April 2022	49	71
2020 sampai Maret 2022	8	11,6
2020 sampai Mei 2022	5	7,2
Lama Sekolah dari Rumah		
Belum mulai sekolah	10	14,5
≤ 3 jam	57	82,6
> 3 jam	2	2,9
Lama Anak Menggunakan Gawai (Untuk		

Karakteristik Demografi Umum	Frekuensi	Persentase (%)
Belajar dan Bermain)		
< 3 jam	22	31,9
≥ 3 jam	47	68,1
Apakah Anak Sempat Bermain dengan di Luar Rumah?		
< 3 jam	33	47,8
≥ 3 jam	36	52,2

Data demografi yang tersaji pada tabel 1 diketahui bahwa anak belajar di rumah selama 2 tahun sejak mulainya pandemi Covid-19, dengan lama sekolah dari rumah dominasinya yakni ≤ 3 jam. Proses sekolah dari rumah menyebabkan anak lebih sering menggunakan gawai yang dari pengumpulan data ditemukan lama penggunaan gawai yakni terbanyak selama ≥ 3 jam sebesar 68,1%. Pandemi membuat proses mitigasi pelaksanaan sekolah dari rumah berdampak pada kesempatan anak untuk bermain di luar rumah menjadi berkurang. Akan tetapi dari data demografi didapatkan bahwa kebanyakan responden memiliki kesempatan bermain ≥ 3 jam sebesar 52,2%, meskipun presentase ini memiliki selisih kecil dengan lama waktu bermain < 3 jam.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Gangguan Muskuloskeletal dan Keseimbangan Dinamis Anak Usia 6-13 Tahun (n=69)

Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
Penilaian pGALS		
Nyeri atau kaku sendi maupun otot punggung		
Ya	30	43,5
Tidak	39	56,5
Kesulitan berjalan		
Ya	0	0
Tidak	69	100
Kesulitan berpakaian		
Ya	0	0
Tidak	69	100
Kesulitan naik tangga		
Ya	0	0
Tidak	69	69

Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
Kategori pGALS		
Abnormal	58	84,05
Normal	11	15,94
Keseimbangan dinamis (Unterberger)		
Tidak normal	48	69,6
Normal	21	30,4

Tabel 2 menggambarkan identifikasi gangguan muskuloskeletal pada anak dihimpun menggunakan pemeriksaan pGALS yang didapatkan hasil bahwa kebanyakan anak-anak umur 6-13 tahun mengalami keluhan nyeri punggung. Hal tersebut berkorelasi dengan data frekuensi pada kategori pGALS yang menyatakan banyak anak-anak mengalami gangguan muskuloskeletal. Menurut pedoman pemeriksaan pGALS oleh Foster & Jandial, Tahun 2013 kategori abnormal bila salah satu dari 5 komponen pertanyaan (nyeri, pola jalan, kondisi lengan, kondisi tungkai dan kondisi tulang belakang) memiliki hasil positif atau terdapat gangguan. Simpulan lain yang bisa diambil dari tabel di atas yakni banyak anak yang memiliki gangguan keseimbangan dinamis sejumlah 69,6%.

Sebelum melakukan uji data variabel, variabel pGALS dikomputasi untuk menentukan skor. Kemudian skor tersebut dilakukan uji normalitas. Hasil uji normalitas untuk variabel keseimbangan dinamis (Unterberger) dan skor pGALS tersaji pada tabel berikut

Tabel 3. Uji Normalitas Unterberger dan PGALS (n=69)

Variabel	p
Keseimbangan dinamis (Unterberger)	0,000
Gangguan muskuloskeletal (pGALS)	0,000

Keterangan : N (besar sampel), p (uji normalitas, nilai Shapiro-Wilk, data berdistribusi normal jika $p > 0,05$)

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai signifikansi uji *Shapiro-Wilk* pada kelompok gangguan muskuloskeletal dan keseimbangan dinamis berturut-turut 0,000 yang berarti lebih kecil dari 0,05 maka

dapat disimpulkan bahwa sebaran data pada kelompok ini tidak normal.

Tabel 5. Uji Statistik *Unterberger test* dan pGALS (n=69)

Variabel	p	OR
<i>Unterberger test</i>	0,641	1,378

p (uji *pearson chi square*, nilai signifikan jika $p < 0,05$)

Tabel 5 menjelaskan tidak ada hubungan antara keseimbangan dinamis dan gangguan muskuloskeletal pada anak. Namun, terdapat risiko 1,378 kali terjadinya gangguan keseimbangan dinamis pada anak yang mengalami gangguan muskuloskeletal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebesar 84,05% anak usia 6-13 tahun masuk dalam kategori abnormal atau mengalami gangguan muskuloskeletal melalui pemeriksaan pGALS. Fungsi bagian tubuh yang bekerja secara terus menerus pada posisi yang salah umumnya menjadi salah satu penyebab munculnya gangguan muskuloskeletal (Sativani et al., 2020). Proses belajar mengajar daring menggunakan gawai lebih dari 3 jam menyebabkan posisi tubuh berubah. Telah dijelaskan bahwa lama duduk lebih dari 3 jam memiliki risiko 1661 kali lebih besar mengalami nyeri punggung bawah non spesifik (Lubis et al., 2020). Selain itu, penggunaan gawai yang lama dapat menyebabkan pembebanan pada sendi bahu dan lengan akibat posisi memegang yang salah dapat meningkatkan keparahan gangguan muskuloskeletal pada lengan dan jari-jari tangan. Fleksi leher yang terjadi terus menerus selama menggunakan gawai dapat meningkatkan terjadinya nyeri leher dan punggung (Batara et al., 2021).

Jumlah anak yang mengalami gangguan keseimbangan dinamis sebesar 69,6%. Studi terdahulu menyatakan bahwa anak-anak usia 7-12 tahun fungsi sistem vestibular, propiopseptif dan rangsangan visual dalam proses pertumbuhan dan perkembangan belum optimal mengakibatkan kontrol stabilitas postural belum baik. Komponen pengontrol keseimbangan antara lain: komponen informasi sensoris (visual, somatosensoris,

vestibular), respon otot-otot sinergis, kekuatan otot, adaptasi, lingkup gerak sendi. Respon otot-otot postural yang sinergis berfungsi untuk mempertahankan keseimbangan dan kontrol postur sangat diperlukan respon otot-otot postural yang sinergis mengarah pada waktu dan jarak dari aktivitas otot. Respon dari otot postural harus bekerja secara sinergis maka ada reaksi seperti perubahan posisi, titik tumpu, gaya gravitasi dan alignment tubuh sehingga keseimbangan pada tubuh bisa dalam berbagai posisi kerja otot (Wijaya et al., 2019).

Berdasarkan uji statistik pada penelitian ini ditemukan tidak ada hubungan signifikan antara gangguan muskuloskeletal dan keseimbangan dinamis dengan nilai p value 0,641. Studi terdahulu menyatakan bahwa keseimbangan dinamis memiliki komponen yang lebih kompleks. Input sensoris, visual dan vestibular yang normal, maka terdapat komponen biomekanik tubuh yang berpengaruh terhadap keseimbangan dinamis. Saat berjalan, terjadi perubahan dan perpindahan pusat gravitasi dan titik tumpu kaki sehingga diperlukan juga kekuatan otot, fleksibilitas sendi, dan koordinasi gerakan yang cukup untuk menjaga keseimbangan dinamis tetap terjadi (Sativani, 2019). Selain itu, pada penelitian lain menyatakan bahwa gaya hidup juga dapat menjadi faktor perancu keseimbangan dan mobilitas. Bila individu sering melakukan aktivitas yang melibatkan komponen kekuatan dan daya tahan maka dapat memengaruhi keseimbangan dinamis (Setyaningrahayu et al., 2021).

KESIMPULAN

Tidak ada hubungan signifikan antara gangguan muskuloskeletal dan keseimbangan dinamis pada anak usia 6-13 tahun di Dusun 2 Desa Ciangsana, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Namun, terdapat peningkatan risiko 1,378 kali ($OR=1,378$) gangguan keseimbangan dinamis.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih untuk Poltekkes Kemenkes Jakarta III, Jurusan Fisioterapi Poltekkes Kemenkes Jakarta III, dan Dusun 2 Desa Ciangsana, Kabupaten Bogor, Jawa Barat.

DAFTAR PUSTAKA

Balakrishnan, R., Chinnavan, E., & Feii, T. (2016). An extensive usage of hand held devices will lead to musculoskeletal disorder of upper extremity among student in AMU: A survey method. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 368(2), 368–372. www.kheljournal.com

Batara, G. O., Doda, D. V. D., & Wungouw, H. I. S. (2021). Keluhan Muskuloskeletal Akibat Penggunaan Gawai pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Selama Pandemi COVID-19. *Jurnal Biomedik : Jbm*, 13(2), 152–160. <https://doi.org/10.35790/jbm.13.2.2021.31767>

Bates, L., Zieff, G., Stanford, K., Moore, J., Kerr, Z., Hanson, E., Barone Gibbs, B., Kline, C., & Stoner, L. (2020). COVID-19 Impact on Behaviors across the 24-Hour Day in Children and Adolescents: Physical Activity, Sedentary Behavior, and Sleep. *Children*, 7(9), 138. <https://doi.org/10.3390/children7090138>

Foster, H. E., & Jandial, S. (2013). PGALS - paediatric Gait Arms Legs and Spine: A simple examination of the musculoskeletal system. *Pediatric Rheumatology*, 11(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/1546-0096-11-44>

Hasanah, U. (2016). Pengembangan Kemampuan Fisik Motorik Melalui Permainan Tradisional Bagi Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Anak*, 5(1), 717–733. <https://doi.org/10.21831/jpa.v5i1.12368>

Husmarika, N. M. H., Muliani, M., & Yuliana, Y. (2019). Prevalensi kejadian nyeri leher pada siswa SD Negeri 3 Mas,

Desa Mas, Kecamatan Ubud yang menggunakan tas punggung. *Bali Anatomy Journal*, 2(1), 8–11. <https://doi.org/10.36675/baj.v2i1.19>

Lubis, M. A., Azizan, N., & Ikawati, E. (2020). Persepsi orang tua dalam memanfaatkan durasi penggunaan gadget untuk anak usia dini saat situasi pandemi covid-19. *Jurnal Kajian Gender Dan Anak*, 04(1), 63–82.

Melo, R. de S., Marinho, S. E. D. S., Freire, M. E. A., Souza, R. A., Damasceno, H. A. M., & Raposo, M. C. F. (2017). Static and dynamic balance of children and adolescents with sensorineural hearing loss. *Einstein (Sao Paulo, Brazil)*, 15(3), 262–268. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082017AO3976>

Nawang Galuh Safitri, Alfiatus Zulda, Anggie Cristanti, Puji Rahayu Wulandari, E. N. I. (2021). Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Penerapan Pembelajaran Daring di Sekolah Dasar. *Universitas Negeri Semarang*.

Rodríguez-Nogueira, Ó., Leirós-Rodríguez, R., Benítez-Andrades, J. A., Álvarez-álvarez, M. J., Marqués-Sánchez, P., & Pinto-Carral, A. (2021). Musculoskeletal pain and teleworking in times of the COVID-19: Analysis of the impact on the workers at two Spanish universities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(1), 1–12. <https://doi.org/10.3390/ijerph18010031>

Sativani, Z. (2019). *Latihan Keseimbangan dan Stimulasi Somatosensoris Meningkatkan Keseimbangan Statis pada Penderita Diabetes Neuropati*. 13(1), 36–41. <https://doi.org/https://doi.org/10.36082/qjk.v13i1.54>

Sativani, Z., Pahlawi, R., Fisioterapi, J., Fisioterapi, P., Vokasi, F., & Indonesia, U. (2020). *Latihan Penguatan Kaki terhadap Keseimbangan Postural dan Kemampuan Fungsional Kaki pada Anak Usia 6-10 Tahun dengan Flexible Flatfoot*. 2(3), 99–

107.

Septadina, I. S., Adnindya, M. R., & Alfiah, N. (2019). Gambaran Keluhan Musculoskeletal pada Siswa di Pesantren. *Jurnal Raden Patah*, 25(2), 69–76.

Setyaningrahayu, F., Rahmanto, S., & Multazam, A. (2021). Hubungan Kejadian Flat Foot Terhadap Keseimbangan Dinamis Pada Pelajar Di Sman 3 Malang. *Physiotherapy Health Science (PhysioHS)*, 2(2), 83–89. <https://doi.org/10.22219/physiohs.v2i2.14494>

Wijaya, P. G. P. M., Wijayanthi, I. A. S., & Widyastuti, K. (2019). Hubungan posisi dan lama duduk dengan nyeri punggung bawah pada pemain game online. *Intisari Sains Medis*, 10(3), 834–839. <https://doi.org/10.15562/ism.v10i3.495>

Yang, G., Cao, J., Li, Y., Cheng, P., Liu, B., Hao, Z., Yao, H., Shi, D., Peng, L., Guo, L., & Ren, Z. (2019). Association Between Internet Addiction and the Risk of Musculoskeletal Pain in Chinese College Freshmen – A Cross-Sectional Study. *Frontiers in Psychology*, 10(September), 1–7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01959>