

Perbandingan *Dynamic Neck Exercise* dan *Kinesio Taping* terhadap Kemampuan Fungsional Leher Anak Usia 12-17 Tahun

Comparison of Dynamic Neck Exercise and Kinesio Taping on Neck Functional Capacity in Children Aged 12-17 Years Old

Zahra Sativani^{1*}, Yudhia Fratidhina¹

¹Poltekkes Kemenkes Jakarta III

*Email: zsativani@gmail.com

Abstrak

Latar belakang: Salah satu dampak sistem pembelajaran bauran pada pandemi Covid-19 adalah meningkatnya gangguan muskuloskeletal. Nyeri leher menjadi salah satu gangguan muskuloskeletal tertinggi yang terjadi pada anak usia di atas 12 tahun. Lama penggunaan gawai berhubungan dengan peningkatan risiko nyeri leher dan menyebabkan otot leher menerima beban berat secara berulang terus menerus. *Dynamic neck exercise* dan *kinesio taping* dapat menjadi pilihan intervensi untuk mengatasi keluhan tersebut. *Neck Disability Index* merupakan pengukuran. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan *dynamic neck exercise* dan *kinesio taping* terhadap kemampuan fungsional leher anak usia 12-17 tahun. **Metode:** Jenis penelitian ini adalah quasi eksperimental dengan pre dan *post-design*. Pengambilan sampel dilakukan dengan *random sampling* dengan jumlah sampel 26 responden yang dibagi dalam 2 kelompok perlakuan. **Hasil:** Hasil *mean pre-test* kelompok *dynamic neck exercise* dan *kinesio taping* masing-masing adalah $6\pm 7,07$ dan $8,57\pm 6,30$ sedangkan nilai *mean post-test* masing-masing kelompok adalah $5,27\pm 6,37$ dan $0,508\pm 0,96$. Hasil uji hipotesis menggunakan *Wilcoxon* nilai *p-value* untuk kelompok *dynamic neck exercise* sebesar 0,001 dan kelompok perlakuan *kinesio taping* 0,002. Sedangkan hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan nilai *p-value* 0,000. **Kesimpulan:** Terdapat pengaruh signifikan sebelum dan sesudah intervensi pada dua kelompok serta terdapat perbedaan bermakna.

Kata kunci: *dynamic neck exercise; kinesio taping; kemampuan fungsional leher; nyeri leher*

Abstract

Background: One of the effects of blended learning system on the Covid-19 pandemic is the increase in musculoskeletal disorder. The neck pain becomes one of the highest musculoskeletal disorders that occur in children over 12 years of age. Length of smartphone associated with increased risk neck pains and cause neck muscles received heavy loads in recurs continually. *Dynamic neck exercise* and *kinesio taping* can be an intervention option to address the complaints. The neck disability index is a measurement. **Purpose:** To learn the comparison of dynamic neck exercises and kinesio taping to the functional ability of the neck disability aged 12-17 years. **Method:** The type or research is quasi experimental with pre and post-design test. Sample collection was random sampling of 26 respondents divides into 2 groups of treatment. **Results:** The average pre-test group *dynamic neck exercise* and *kinesio taping* results were respectively $6\pm 7,07$ and $8,57\pm 6,30$ while the average post-test value of each group was $5,27\pm 6,37$ and $0,508\pm 0,96$. The result of the hypothesis test using *Wilcoxon* *p-value* for the *dynamic neck exercise* group of 0,001 and the *kinesio taping* treatment groups of 0,002. The *Mann-Whitner* test showed a *p-value* of 0,000. **Conclusion:** There are significant influences before and after intervention in two groups and there are

meaningful differences.

Keywords: *dynamic neck exercise; kinesio taping; neck functional capacity; neck pain*

PENDAHULUAN

Gangguan muskuloskeletal berada pada posisi keempat gangguan kesehatan yang dapat menyebabkan disabilitas (WHO, 2020). Perubahan sistem pembelajaran tatap muka menjadi sistem pembelajaran bauran (*blended learning*) memiliki beragam dampak dalam kehidupan sehari-hari khususnya bagi kesehatan sistem muskuloskeletal anak. Lama penggunaan gawai berhubungan dengan peningkatan risiko nyeri pada sistem muskuloskeletal diantaranya leher, bahu, dan punggung bawah. Penyebab timbulnya nyeri pada sistem muskuloskeletal karena adanya bagian tubuh yang dipaksa bekerja lebih keras daripada fungsinya. Beban yang diterima otot secara berulang dan dalam waktu yang lama menyebabkan kerusakan pada tendon, ligamen, dan sendi. Studi menyatakan penggunaan *smartphone* dengan durasi 2-14 jam dalam sehari menyebabkan nyeri leher, bahu, dan tangan (Balakrishnan et al., 2016; Batara et al., 2021).

Perubahan posisi leher saat menggunakan gawai menyebabkan gerakan fleksi leher dan punggung yang berlangsung terus menerus dalam waktu yang lama. Studi terdahulu menyatakan bahwa fleksi leher 20° selama lebih dari 70% lama belajar dapat meningkatkan risiko nyeri leher. Penelitian lainnya menunjukkan rerata waktu yang dihabiskan pelajar untuk menggunakan gawai 5 sampai 7 jam per hari dengan postur *flexed forward*. Pada kondisi netral berat kepala antara 4,54 – 5,44 kg (Balakrishnan et al., 2016; Fares et al., 2017).

Dampak jangka panjang fleksi leher terus menerus berkaitan dengan beragam fungsi organ tubuh seperti penurunan fleksibilitas otot, perubahan postur hingga gangguan sistem kardipulmonal. *Dynamic neck exercise* dan *kinesio taping* merupakan salah satu intervensi fisioterapi yang dapat dilakukan untuk mengatasi keluhan tersebut (Jaleha et al., 2020). *Dynamic neck exercise* merupakan latihan yang dilakukan secara aktif oleh individu dengan gerakan isometric. Sesuai dengan penelitian lain menyatakan bahwa *dynamic stretching* lebih efektif dalam meningkatkan lingkup gerak sendi pada leher (Jaleha et al., 2020; Paul & S., 2019). *Kinesio taping* merupakan salah satu intervensi untuk manajemen nyeri dengan metode pasif. *Kinesio taping* mampu memberikan efek positif dalam mengurangi nyeri salah satunya pada leher (Nagib et al., 2019; Paul & S., 2019).

Berdasarkan fenomena tersebut, nyeri leher non-spesifik sebagai dampak pembelajaran daring berdampak besar bagi kualitas hidup kelompok usia sekolah. Potensi terjadinya komplikasi bila tidak dilakukan penanganan yang tepat dan cepat. Fisioterapi berperan besar dalam memberikan intervensi melalui *dynamic neck exercise* dan penggunaan *kinesio taping*. Namun, perlu dilakukan perbandingan efektivitas dari kedua latihan tersebut untuk mengetahui intervensi mana yang paling tepat dan cepat memberikan dampak pada kemampuan fungsional leher anak usia 12-17 tahun.

METODE

Jenis penelitian ini adalah quasi eksperimental dengan desain *pre* dan *post-test*. Penelitian ini telah dilakukan di RW 30 Dusun 2 Desa Ciangsana, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Populasi pada penelitian ini adalah anak berusia 12-17 tahun warga Dusun 2 Desa Ciangsana, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Pengambilan sampel menggunakan metode

random sampling. Penentuan jumlah sampel menggunakan rumus *Lemeshow* dan didapatkan jumlah 13 orang untuk masing-masing kelompok perlakuan. Setelah besar sampel didapatkan perlu menentukan persyaratan sampel berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteria inklusi sebagai berikut: 1) anak usia 12-17 tahun warga Dusun 2 Desa Ciangsana, Kabupaten Bogor; 2) terdaftar sebagai siswa aktif di sekolah menengah pertama negeri dan/atau swasta maupun sekolah menengah atas negeri dan/atau swasta; 3) memiliki gangguan fungsional leher minimal disabilitas ringan (0-20%); 4) anak kooperatif dan komunikatif; 5) bersedia menjadi responden dalam penelitian ini. Sedangkan kriteria eksklusi meliputi: 1) sakt saat pengambilan data; 2) anak memiliki cacat fisik dan gangguan intelektual; 3) memiliki riwayat gangguan sistem muskuloskeletal seperti paska operasi tulang belakang, fraktur, dan gangguan muskuloskeletal lainnya.

Responden yang telah memenuhi persyaratan mendapatkan persetujuan sebelum penelitian dan *informed consent*. Selanjutnya, responden akan diwawancarai untuk menggali informasi tentang data diri dan pemeriksaan fisik. Pemeriksaan fisik yang dilakukan meliputi inspeksi, palpasi, dan tes gerak tentang tanda-tanda radang. Pemeriksaan dilanjutkan dengan tes khusus menggunakan *Neck Disability Index* (NDI) untuk mengetahui kemampuan fungsional leher dan pemeriksaan skala nyeri menggunakan *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS).

Neck Disability Index (NDI) merupakan kuesioner yang mengevaluasi intensitas nyeri dan aktivitas sehari-hari dan mengukur tingkat keterbatasan dalam melakukan kegiatan sehari-hari. NDI sering digunakan sebagai alat ukur untuk menilai dampak dari nyeri leher pada aktivitas fungsional pasien dan untuk mengukur hasil dalam praktik klinik dan penelitian. NDI memiliki 10 buah item pertanyaan yang menekankan pada nyeri dan aktivitas sehari-hari (Putra et al., 2020). Sedangkan, *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS) adalah instrumen pengukuran yang digunakan untuk mengukur intensitas nyeri. NPRS menggunakan garis yang terdiri dari bilangan bulat 0-10 dan menggambarkan intensitas nyeri dengan cara bertanya pada responden tentang nyeri yang dirasakan (Yesilyurt, 2021)

Lama pemberian intervensi merujuk pada studi terdahulu. Lama pengambilan data untuk kelompok stretching selama 7 hari berturut-turut dengan dosis latihan 3 set intensitas 10 repetisi, dan 10 detik rileksasi (Nagib et al., 2019; Paul & S, 2019). Sedangkan untuk intervensi *kinesio taping* dilakukan selama 3 hari berturut-turut menggunakan teknik aplikasi kombinasi Y-strip dan I-strip. Teknik Y digunakan untuk menghambat rangsangan otot. Pengaplikasian teknik ini harus dilakukan sekitar 2 inchi lebih panjang dari otot dan diukur dari origo sampai insersio. Teknik I digunakan untuk membantu kinerja otot tertentu berdasarkan bentuk otot yang akan diberi, biasanya digunakan untuk mengurangi cedera dan *overuse* (Adji Kurniawan Dwinagara, 2021; El-Gendy et al., 2018). Penelitian ini telah lulus kaji etik dari komisi etik Poltekkes Kemenkes Jakarta III pada tanggal 05 Juni 2023 dengan nomor LB.02.02/05536/2023.

HASIL

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada 26 anak usia 12-17 tahun di Dusun 2 Desa Ciangsana, Kabupaten Bogor, Jawa Barat diperoleh hasil distribusi karakteristik responden yang tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	n	%
Umur (tahun)		
12 Tahun	15	57,7
13 Tahun	5	19,2
14 Tahun	6	23,1
Jenis Kelamin		
Perempuan	9	34,6
Laki-Laki	17	65,4
Total	26	100

Tabel 1 menunjukkan bahwa mayoritas responden berumur 12 tahun sebesar 57,7% dengan jenis kelamin laki-laki 65,4%.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan Fisik Leher Anak Pada Kelompok Dynamic Stretching

Karakteristik	Pre-test		Post-test	
	n	%	n	%
Pemeriksaan Fisik				
Bengkak	0	0	0	0
Kemerahan	0	0	0	0
Keterbatasan gerak	0	0	0	0
Spasme	3	23,1	0	0
Nyeri tekan	2	15,4	4	30,8
Nyeri gerak	2	15,4	4	30,8
Kemampuan fungsional leher (NDI)				
Kategori minimal disabilitas/ringan (0-20%)	13	100	13	100
Skala nyeri (NPRS)				
0 (Tidak nyeri)	5	38,5	7	53,8
1-3 (Nyeri ringan)	6	46,2	4	30,8
4-6 (Nyeri sedang)	2	15,4	2	15,4
Total	13	100	13	100

Identifikasi hasil pemeriksaan fisik leher anak usia 12-17 tahun pada kelompok *dynamic stretching* dihimpun menggunakan kuesioner pemeriksaan fisik. Hal tersebut berdasarkan hasil pemeriksaan fisik yang menyatakan jumlah anak yang mengalami spasme leher sebesar 23,1%, nyeri tekan dan nyeri gerak masing-masing 15,4. Namun, hasil *post-test* menunjukkan adanya peningkatan jumlah anak yang mengalami nyeri tekan dan nyeri gerak masing-masing sebesar 30,4.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan Fisik Leher Anak Pada Kelompok Kinesio Taping

Karakteristik	Pre-test		Post-test	
	n	%	n	%
Pemeriksaan Fisik				
Bengkak	0	0	0	0
Kemerahan	0	0	0	0
Keterbatasan gerak	0	0	0	0
Spasme	4	30,8	0	0
Nyeri tekan	2	15,4	0	0
Nyeri gerak	4	30,8	0	0
Kemampuan fungsional leher (NDI)				
Kategori minimal disabilitas/ringan (0-20%)	13	100	13	100
Skala nyeri (NPRS)				
0 (Tidak nyeri)	7	53,8	13	100
1-3 (Nyeri ringan)	6	46,2	0	0
Total	13	100	13	100

Identifikasi hasil pemeriksaan fisik leher anak usia 12-17 tahun pada kelompok *kinesio taping* dihimpun menggunakan kuesioner pemeriksaan fisik, *Neck Disability Index* dan skala nyeri menggunakan NPRS ditemukan adanya kondisi gangguan kemampuan fungsional leher pada anak. Hal tersebut berdasarkan hasil pemeriksaan fisik yang menyatakan jumlah anak yang mengalami spasme leher sebesar 30,8%, nyeri tekan 15,4% dan nyeri gerak 30,8%. Hasil *post-test* menunjukkan adanya penurunan jumlah anak yang mengalami spasme, nyeri tekan dan nyeri gerak.

Tabel 4. Kemampuan Fungsional Leher Anak Usia 12-17 Tahun Pada Masing-Masing Kelompok Perlakuan

Kelompok	Mean±SD	
	Pre-test	Post-test
Perlakuan 1 <i>Dynamic Stretching</i>	6 ± 7,07	5,27 ± 6,37
Perlakuan 2 <i>Kinesio taping</i>	8,575 ± 6,30	0,508 ± 0,96
Delta Kemampuan Fungsional Leher Anak (NDI) Kelompok <i>Dynamic Stretching</i>		
	-0,7231 ± 3,41	
Delta Kemampuan Fungsional Leher Anak (NDI) Kelompok <i>Kinesio Taping</i>		
	-8,0677 ± 5,60	

Tabel 4 menyimpulkan hasil adanya penurunan nilai kemampuan fungsional leher anak usia 12-17 tahun setelah dilakukan. Begitu pula pada nilai selisih pada kedua kelompok perlakuan terdapat penurunan nilai kemampuan fungsional leher anak.

Tabel 5. Hasil Analisis Kemampuan Fungsional Leher Anak Usia 12-17 Tahun

Kelompok	<i>p-value</i>	Keterangan
Perlakuan 1 <i>Dynamic Stretching</i>	0,001	Signifikan
Perlakuan 2 <i>Kinesio taping</i>	0,002	

Berdasarkan tabel 5 diketahui bahwa hasil uji hipotesis dengan menggunakan uji Wilcoxon didapatkan hasil *p-value* 0,001 untuk kelompok perlakuan *dynamic stretching* dan kelompok perlakuan *kinesio taping* 0,002, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh intervensi sebelum dan sesudah pada masing-masing kelompok perlakuan.

Tabel 6. Hasil Analisis Kemampuan Fungsional Leher Anak Usia 12-17 Tahun

Kelompok	<i>p-value</i>	Keterangan
Perlakuan 1 <i>Dynamic Stretching</i>	0,000	Beda bermakna
Perlakuan 2 <i>Kinesio taping</i>		

Berdasarkan tabel 6. hasil uji hipotesis Mann-Whitney untuk membandingkan perbedaan rerata antara dua kelompok guna mengetahui adanya pengaruh yang signifikan dari intervensi terhadap kemampuan fungsional leher anak sebelum dan sesudah intervensi pada dua kelompok yang berbeda. Hasil menunjukkan nilai *p-value* 0,000 yang berarti terdapat perbedaan bermakna.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan sebesar 57,7% anak usia 12 tahun mengalami disabilitas minimal atau ringan pada pemeriksaan *Neck Disability Index* (NDI). Pada studi terdahulu menyatakan sebesar 84,05% anak usia 6-13 tahun masuk dalam kategori abnormal atau mengalami gangguan muskuloskeletal melalui pemeriksaan pGALS (Sativani & Jannah, 2023). Studi lainnya pada siswa SD Negeri 3 Mas, Bali menunjukkan angka kejadian nyeri leher sebesar 45,6% dari 135 siswa (Husmarika et al., 2019). Keluhan muskuloskeletal menunjukkan prevalensi yang tinggi pada masa sekolah yaitu sebesar 12-51%. Keluhan nyeri leher melibatkan ketegangan otot-otot postural secara berulang dalam waktu lama sehingga menyebabkan kerusakan pada tendon, ligamen, dan sendi (Cox et al., 2016).

Berdasarkan penelitian menunjukkan adanya tanda inflamasi positif saat *pre-test* pada kedua kelompok perlakuan yaitu bengkak, nyeri tekan dan nyeri gerak. WHO menyatakan bahwa keluhan muskuloskeletal berada di urutan kedua terbanyak penyakit akibat kerja setelah penyakit saluran pernapasan (Nurhidayanti et al., 2021). Kontraksi otot yang berlebihan ditambah dengan pemberian beban yang terlalu berat dan dalam durasi yang cukup panjang tentunya akan memperparah gangguan. Keluhan pada otot tidak terjadi apabila kontraksi otot hanya digunakan sekitar 15-20% dari keseluruhan kekuatan otot maksimum. Jika kontraksi otot yang dilakukan > 20% dapat menyebabkan peredaran darah ke otot berkurang. Sehingga menyebabkan penurunan oksigen yang dibawa oleh otot, proses karbohidrat terhambat dan menimbulkan asam laktat yang berdampak pada timbulnya rasa tidak nyaman bahkan nyeri otot (Batara et al., 2021; Septadina et al., 2019).

Pada penelitian ini menemukan bahwa terdapat penurunan nilai kemampuan fungsional leher anak yang diukur menggunakan *Neck Disability Index* (NDI) pada kedua kelompok perlakuan, dengan masing-masing selisih nilai *pre* dan *post-test* yaitu $-0,7231 \pm 3,41$ untuk kelompok *dynamic neck stretching* dan $-8,0677 \pm 5,60$ untuk kelompok *kinesio taping*. Sedangkan, untuk nilai *p-value* menunjukkan hasil 0,001 untuk kelompok perlakuan *dynamic stretching* dan kelompok perlakuan *kinesio taping* 0,002, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh intervensi sebelum dan sesudah pada masing-masing kelompok perlakuan.

Penurunan tersebut dapat terjadi karena latihan isometrik yang dilakukan pada *dynamic neck exercise* menimbulkan efek perubahan panjang otot dan gerakan sendi sehingga memicu reaksi pada golgi tendon organ pada otot. Impuls saraf aferen dari golgi tendon organ masuk ke bagian dorsal spinal cord dan bertemu dengan inhibitor motor neuron. Hal ini menyebabkan terputusnya impuls motor neuron eferen dan rileksasi otot (Jaleha et al., 2020; Paul & S, 2019). Kontraksi isometrik otot yang kuat akan mempengaruhi mekanisme *pumping action* sehingga proses metabolisme dan sirkulasi lokal dapat berlangsung dengan baik sebagai akibat vasodilatasi dan rileksasi setelah kontraksi maksimal otot tersebut. Dengan demikian, maka pengangkutan zat sisa metabolisme melalui proses inflamasi dapat berjalan dengan lancar sehingga nyeri dapat berkurang (Nurhidayanti et al., 2021; Özer & Soslu, 2019).

Sedangkan pada mekanisme pada kelompok *kinesio taping* melalui teori *gate control*. Teori ini menyatakan bahwa stimulasi nyeri akan diterima reseptor nyeri (nociceptor) kemudian rangsangan nyeri (impuls) tersebut akan dihantarkan oleh serabut C dan delta menuju bagian dorsal tulang belakang sebelum nantinya akan diteruskan ke talamus di otak. *Kinesio taping* menstimulasi mekanoreseptor yang impulsnya dihantarkan oleh serabut Beta yang lebih cepat dan besar. Rangsang *kinesio taping* dapat menghambat otot agar tidak berkontraksi terlalu kuat. Pemasangan *kinesio taping* dari origo ke arah insersio akan menarik fascia dan otot searah dengan kontraksi otot sehingga akan memfasilitasi kontraksi. Fasilitasi kontraksi otot diaplikasikan pada otot yang lemah atau cedera kronis (El-Gendy et al., 2018; Kisner, 2017).

KESIMPULAN

Kesimpulan

Intervensi *dynamic stretching* dan *kinesio taping* berbeda bermakna (*p-value* 0,001) dengan nilai *mean* pada perlakuan *dynamic stretching* sebesar $-0,7231 \pm 3,41$ dan pada kelompok perlakuan *kinesio taping* $-8,0677 \pm 5,60$, *kinesio taping* lebih bermakna dalam meningkatkan kemampuan fungsional leher menggunakan kuesioner *Neck Disability Index*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adji Kurniawan Dwinagara. (2021). *Perbandingan Kinesio Taping dan Stretching Exercise Terhadap Penurunan Nyeri Iliotibial Band Syndrome Pada Pelari*. Hasanuddin.
- 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. *Jurnal Biomedik*, 13(28), 152–160.
- Cox, J., Davidian, C., & Mior, S. (2016). Neck pain in children: A retrospective case series. *Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 60(3), 212–219.
- El-Gendy, A. M., Ali, O. I., Hamada, Hamada, A., & Radwan, R. (2018). Effect of kinesiio taping on chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, 23, 101–107. <https://doi.org/10.4103/bfpt.bfpt>
- Fares, J., Fares, M., & Fares, Y. (2017). Musculoskeletal neck pain in children and adolescents: Risk factors and complications. *Surgical Neurology International*, 8(1). https://doi.org/10.4103/sni.sni_445_16
- 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>
- Jaleha, B., Gede Adiatmika, I. P., Sugijanto, S., Muliarta, I. M., Tirtayasa, K., & Krisna Dinata, I. M. (2020). Mckenzie Neck Exercise Lebih Baik Dalam Menurunkan Disabilitas Leher Daripada Dynamic Neck Exercise Pada Penjahit Dengan Myofascial Pain Syndrome Otot Upper Trapezius. *Sport and Fitness Journal*, 8(2), 41. <https://doi.org/10.24843/spj.2020.v08.i02.p05>
- Kisner, C. (2017). e book exercise therapy. In *Journal of Materials Processing Technolog* (Vol. 1, Issue 1).
- Nagib, S. H., Karkousha, R. N., & El Nahas, E. M. (2019). Effect of stretching exercises vs. kinesiio taping on postoperative neck discomfort following total thyroidectomy in postmenopausal women. *Physiotherapy Quarterly*, 27(4), 21–25. <https://doi.org/10.5114/pq.2019.89463>
- Nurhidayanti, O., Hartati, E., & Handayani, P. A. (2021). Pengaruh Mckenzie Cervical Exercise terhadap Nyeri Leher Pekerja Home Industry Tahu. *Holistic Nursing and Health Science*, 4(1), 34–43. <https://doi.org/10.14710/hnhs.4.1.2021.34-43>
- Özer, Ö., & Soslu, R. (2019). The Effects of Specific Stretching Exercises on Flexibility and Balance Parameters in Gymnastics. *Journal of Education and Learning*, 8(5), 136. <https://doi.org/10.5539/jel.v8n5p136>
- Paul, J., & S, T. (2019). Comparative study between static stretching and dynamic stretching on mechanical neck pain. *International Journal Medical and Exercise Science*, 05(01), 552–558. <https://doi.org/10.36678/ijmaes.2019.v05i01.005>
- Putra, I. P. M., Nugraha, M. H. S., Tianing, N. W., & Primayanti, I. D. A. I. D. (2020). Uji Validitas Dan Reliabilitas Adaptasi Lintas Budaya Kuesioner Neck Disability Index Versi Indonesia Pada Mechanical Neck Pain. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 8(3), 34. <https://doi.org/10.24843/mifi.2020.v08.i03.p01>
- Sativani, Z., & Jannah, R. (2023). Dampak Gangguan Muskuloskeletal Akibat Pembelajaran Daring di Masa Pandemi Covid 19 Pada Anak Usia 6-13 Tahun Terhadap Keseimbangan Dinamis. *Physiotherapy Health Science (PhysioHS)*, 5(1), 1–7. <https://doi.org/10.22219/physiohs.v5i1.26161>
- Septadina, I. S., Adnindya, M. R., & Alfiah, N. (2019). Gambaran Keluhan Musculoskeletal pada Siswa di Pesantren. *Intizar*, 25(2), 69–76. <https://doi.org/10.19109/intizar.v25i2.5030>
- WHO. (2020). WHO Guidelines on physical activity and sedentary behaviour, Web

Annex, Evidence Profiles. *World Health Organization*, 535.
<http://apps.who.int/bookorders.%0Ahttps://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/325147/WHO-NMH-PND-2019.4-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttp://www.who.int/iris/handle/10665/311664%0Ahttps://apps.who.int/iris/handle/10665/325147%0Ahttp://apps.who.int>

Yesilyurt, M. (2021). *Evaluation of Patients Using Numeric Pain-Rating Scales*. 14(2).

