

---

## PERBEDAAN PENGARUH BALL ROLL EXERCISE DAN SHORT FOOT EXERCISE TERHADAP PENINGKATAN ARCUS PEDIS PADA SISWA SD NEGERI SEMARANGAN 5

Oleh

Mahesa Febra Adhitya<sup>1</sup>, Muhammad Irfan<sup>2</sup>, Dika Rizki Imania<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

E-mail: <sup>1</sup>[mahesafebra14@gmail.com](mailto:mahesafebra14@gmail.com)

---

### Article History:

Received: 01-09-2025

Revised: 28-09-2025

Accepted: 01-10-2025

### Keywords:

Flat foot, Arcus Pedis,  
Ball Roll Exercise,  
Short Foot Exercise,  
Siswa SD

**Abstract:** Flat foot merupakan kondisi menurunnya atau hilangnya lengkung medial kaki (arcus pedis), yang dapat menyebabkan gangguan fungsi postur dan biomekanik. Tujuan Penelitian: Mengetahui perbedaan pengaruh latihan Ball Roll Exercise dan Short Foot Exercise dalam meningkatkan arcus pedis pada siswa dengan flat foot. Metode: Penelitian menggunakan desain quasi-eksperimen dengan pendekatan pre-test dan post-test two group design. Subjek penelitian adalah 24 siswa SD Negeri Semarang 5 yang mengalami flat foot. Pengukuran dilakukan menggunakan footprint test dan Clarke's angle sebelum dan sesudah intervensi. Kelompok pertama diberikan Ball Roll Exercise, sedangkan kelompok kedua mendapatkan Short Foot Exercise, masing-masing selama 4 minggu dengan frekuensi 3 kali per minggu. Hasil: Uji hipotesis I dan II menggunakan paired sample t-test menunjukkan bahwa terdapat pengaruh ball roll exercise dan short foot exercise terhadap peningkatan arcus pedis pada siswa SD Negeri Semarang 5 ( $P=0,00$   $P<0,05$ ). Uji hipotesis III menggunakan independent sample t-test menunjukkan bahwa short foot exercise lebih berpengaruh dari ball roll exercise terhadap peningkatan arcus pedis pada siswa SD Negeri Semarang 5. ( $P=0,012$   $P<0,05$ ). Pengukuran menunjukkan bahwa kedua jenis latihan memberikan pengaruh terhadap peningkatan arcus pedis. Namun, terdapat perbedaan tingkat efektivitas antara kedua metode latihan tersebut. Simpulan: short foot exercise lebih berpengaruh dari ball roll exercise terhadap peningkatan arcus pedis pada siswa SD Negeri Semarang 5. Saran: Penelitian ini diharapkan memberikan referensi bagi fisioterapis dan institusi pendidikan dasar dalam memilih metode latihan yang sesuai untuk menangani kasus flat foot pada anak usia sekolah.

---

## PENDAHULUAN

Berisi Setiap anak lahir dengan kondisi *flat foot* dan lengkung kaki mulai terbentuk ketika anak menginjak umur tujuh sampai sepuluh tahun. Ketika terjadi gangguan pada

proses pembentukan lengkung kaki, maka dapat mengakibatkan adanya deformitas pada kaki. Sembilan puluh persen kunjungan anak yang datang ke klinik untuk masalah kaki disebabkan oleh kondisi *flat foot*, meskipun sebagian besar deformitas tersebut terjadi secara fisiologis dan tidak membutuhkan pengobatan (Mien *et al.*, 2017).

*Flat foot* adalah kondisi medis dimana kaki tidak memiliki lengkung *longitudinal medial* yang normal saat berdiri. *Flat foot* dapat disebabkan oleh banyak faktor, termasuk obesitas, posisi duduk dan posisi tidur dari seorang anak, kelainan pada ekstremitas bawah, kelemahan otot dan ligamen, dan robekan tendon. Kondisi *flat foot* ini dapat menyebabkan masalah seperti *bunion*, *hammertoes*, dan *shin splints* (Jaya *et al.*, 2020).

Pada kondisi ini, *arkus longitudinal medial* tampak pada *flat foot* dan terlihat saat pedis mendapatkan beban dari tubuh. Arkus normalnya terbentuk dari rentang umur 2 sampai 6 tahun. Lengkungan tersebut pada sebagian anak-anak yang lain memang belum sepenuhnya berkembang. Hal tersebut terjadi karena keadaan *valgus* pada *calcaneus*, terjadi abduksi pedis bagian depan serta kolapsnya bagian *arkus longitudinal* (Munawarah *et al.*, 2021).

Metode *Ball roll exercise* merupakan latihan penguatan yang menggunakan bola *tenis* pada telapak kaki yang berfungsi untuk merelaksasi otot dan ligamen, serta dapat membentuk lengkungan kaki sehingga dapat meningkatkan keseimbangan statis. Berdasarkan penelitian sebelumnya juga dijelaskan bahwa latihan penguatan ball roll pada otot *intrinsic* dapat meningkatkan stabilitas dan kekuatan otot tungkai, serta meningkatkan rangsangan *proprioseptif* sehingga dapat mempertahankan posisi tubuh dalam keadaan seimbang (Yulianti *et al.*, 2023).

Metode *Short foot exercise* merupakan intervensi yang digunakan untuk meningkatkan stabilitas, *proprioseptic* pada ankle dan memperkuat otot *instrinsik* kaki yakni: *m.lumbricals*, *m.flexor hallucis brevis*, *m.flexordigitiminimi brevis*, *m.abductor hallucis*, *m.quadratus plantae*, *m.flexor digitorum brevis*, dan *m.abductor digiti minimi* yang memiliki peran serta tanggung jawab atas pergerakan motorik halus pada kaki (Sulistyowati & Rosida, 2021).

## LANDASAN TEORI

*Arcus pedis* merupakan lengkungan beruas-ruas pada bagian telapak kaki yang berfungsi sebagai kekuatan pegas untuk menjaga keseimbangan tubuh saat beraktivitas (Kurniati & Naufal, 2024). *Arcus pedis* memiliki fungsi untuk membantu efisiensi fungsi kaki. Struktur *pedis* ini juga terdiri dari dua fungsi, yaitu menahan berat badan dan pergerakan berjalan atau berlari (Ayu Juni Antar *et al.*, 2019).

Dalam penelitian Latifah *et al.* (2021) dalam Kurnianti & Naufal (2024) mengungkapkan bahwa kelainan bentuk *arcus pedis* atau bentuk *arcus* yang tidak normal dapat mempengaruhi keseimbangan pada anak, salah satu gangguan bentuk pada *arcus* yang dapat mempengaruhi keseimbangan pada anak adalah bentuk *arcus flat foot*. Dimana ketika seseorang dengan kondisi *flat foot* terjadi kelemahan otot-otot *instrinsik* kaki sebagai struktur penyokong *arcus longitudinal* yang dapat mempengaruhi komponen pengungkit tubuh saat *foot strike* dan *push off* sehingga mengganggu keseimbangan seseorang.

*Flat foot* adalah kondisi dimana tidak adanya *arcus longitudinal medial* kaki, yang menyebabkan bagian telapak kaki menempel tanah. Pada perkembangan normal, usia 2-6

tahun merupakan masa emas pembentukan *arcus*. Anak dengan usia 6 tahun merupakan masa kritis untuk pembentukan *arcus* (Antara *et al.*, 2017).

*Flat foot* muncul diakibatkan oleh ligamen yang terlalu lemah, hilangnya tenaga otot yang menstabilkannya yaitu otot *tibialis posterior*, distribusi beban yang abnormal atau kombinasi dari faktor-faktor tersebut. Kelainan *flat foot* dalam jangka panjang akan menyebabkan nyeri pada telapak kaki, pergelangan kaki dan lutut, selain itu juga akan menyebabkan trauma akut yang berulang sehingga akan menimbulkan terjadinya deformitas pada kaki (Anggriani & Utomo, 2023).

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat quasi eksperimental dengan rancangan *two group pretest-posttest design* yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari *ball roll exercise* dan *short foot exercise* terhadap peningkatan *arcus pedis* pada siswa SD Negeri Semarang 5. Penelitian ini telah dinyatakan lolos uji etik No.434/KEP-UNISA/III/2025. Teknik sampling yang digunakan di dalam penelitian ini ialah *total sampling*. Jumlah siswa yang akan dijadikan sampel pada penelitian ini berjumlah 24 orang. Penelitian ini terbagi menjadi dua kelompok, yakni kelompok A akan diberikan *ball roll exercise* dan kelompok B akan diberikan *short foot exercise*. Kedua kelompok akan menjalani pengukuran *arcus pedis* dengan menggunakan *footprint test* dan *clarke's angle*. Pengukuran akan dilaksanakan sebelum menjalani latihan di minggu pertama dan sesudah menjalani latihan di minggu ke empat.

Untuk Penerapan strengthening *ball roll exercise* diberikan selama 2 menit dengan 12 kali pengulangan, diberikan selama 3-5 hari/minggu selama 4 minggu (Haryoko, 2022). *Short foot exercise paling efektif* dilakukan dalam intensitas waktu seminggu 3 kali selama 4 minggu. Dosis *short foot exercise* dilakukan sebanyak 5 set, 14 kali repetisi, setiap latihan tahan 30 detik. Waktu istirahat setiap set dibatasi hingga 30 detik (Nurhayati *et al.*, 2022).

Kriteria inklusi pada penelitian ini meliputi siswa yang menderita *flat foot* yang mengalami penurunan *arcus pedis*, siswa yang menderita *arcus pedis* derajat 1-3, siswa laki-laki maupun perempuan yang berusia 7-12 tahun. Data dianalisis menggunakan SPSS versi 22 dengan uji statistic deskriptif, uji normalitas menggunakan *saphiro wilk test*, uji Homogenitas menggunakan *levene's test*, uji hipotesis 1 dan 2 menggunakan *paired sample t-test* untuk perbandingan *pre* dan *post* dari masing-masing intervensi dengan tingkat signifikansi  $p < 0.05$ , dan uji hipotesis 3 menggunakan *independent t-test* untuk mengetahui perbedaan pengaruh *ball roll exercise* dan *short foot exercise* dengan tingkat signifikansi  $p < 0.05$ .

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menyajikan karakteristik responden berdasarkan usia dan jenis kelamin. Untuk masing-masih karakteristik tersebut akan disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 1. Karakteristik Responden**

	Karakterisitk Responden			
	Kelompok 1		Kelompok 2	
	N	%	N	%
<b>Usia</b>				
8 tahun	3	25	4	33.3
9 tahun	4	33.3	2	16.7
10 tahun	5	41.7	6	50

Jenis kelamin				
Laki-laki	7	58.3	6	50
Perempuan	5	41.7	6	50

Berdasarkan tabel 1, karakteristik responden berdasarkan usia pada kelompok 1 didominasi oleh siswa yang berusia 10 tahun yaitu sebanyak 5 orang (41.7%), sama halnya pada kelompok 2 yang didominasi oleh siswa yang berusia 10 tahun yaitu sebanyak 6 orang (50%). Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin pada kelompok 1 sebagian besar adalah yang berjenis kelamin laki-laki dengan jumlah 7 orang (58.3%). Sedangkan pada kelompok 2, jumlah responden laki-laki dan perempuan sama-sama berjumlah 6 orang (50%).

Dalam jurnal yang ditulis oleh Aktifah tahun 2021 mengungkapkan bahwa 58% anak usia 8-12 tahun mengalami *flat foot*. Artinya, hampir sebagian besar anak pada usia tersebut mengalami *flat foot*, yang kemudian akan berubah seiring dengan bertambahnya usia. Hal ini bisa terjadi dikarenakan setiap anak lahir dengan kondisi *flat foot* dan lengkungan kaki mulai terbentuk ketika anak menginjak usia 7-10 tahun. Arkus normalnya terbentuk dari rentang usia 2-6 tahun. Lengkungan tersebut pada sebagian anak-anak yang lain memang belum sepenuhnya berkembang. Hal tersebut terjadi karena keadaan valgus pada *calcaneus* terjadi abduksi pedis bagian depan serta kolapsnya bagian *arcus longitudinal* (Munawarah *et al.*, 2021).

Berdasarkan tabel 1, sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki. Besarnya prevalensi kondisi *flat foot* pada laki-laki dibandingkan dengan perempuan diduga karena bantalan lemak pada kaki anak laki-laki lebih tebal dibanding dengan anak perempuan. Selain itu, laki-laki juga memiliki nilai *arcus index* yang lebih tinggi sehingga memiliki permukaan plantar yang lebih banyak kontak dengan tanah. Besarnya prevalensi *flat foot* pada anak laki-laki dibandingkan dengan anak perempuan juga diduga karena adanya perbedaan bentuk anatomis tubuh, dimana *rear foot angle* (nilai rata-rata valgus) pada anak laki-laki lebih besar dibandingkan dengan anak perempuan (Zaidah, 2019).

Hasil analisis terkait pengaruh *ball roll exercise* dan *short foot exercise* terhadap *arcus pedis* pada siswa SD Negeri Semarang 5 yang diukur menggunakan *foot print test* akan disajikan pada tabel 2.

**Tabel 2. Pengaruh *Ball Roll Exercise* pada Kel I dan *Short Foot Exercise* pada Kel II Terhadap *Arcus Pedis***

	Mean	n	Std. Deviation	Sig
<i>Pre test ball roll exercise</i> kelompok I	15.50	12	4.622	0.000
<i>Post test ball roll exercise</i> kelompok I	26.50	12	3.529	
<i>Pre test short foot exercise</i> kelompok II	17.25	12	8.487	0.000
<i>Post test short foot exercise</i> kelompok II	31.75	12	5.512	

Tabel 2 merupakan hasil analisis pengaruh pemberian *ball roll exercise* pada kelompok I dan pemberian *short foot exercise* pada kelompok II yang dianalisis menggunakan uji *paired*

*sample t-test* menunjukkan nilai  $p=0.000$  ( $p<0.05$ ) yang berarti ada pengaruh *ball roll exercise* dan *short foot exercise* terhadap peningkatan *arcus pedis*.

Pada saat melakukan gerakan *ball roll exercise* akan meningkatkan pasokan darah dalam tubuh sehingga akan membawa nutrisi ke kaki dan telapak kaki. Tekanan yang dihasilkan saat menggulirkan bola tenis di telapak kaki secara berulang-ulang dapat mengendurkan otot-otot dan ligament yang mengalami ketegangan maupun kekakuan, serta dapat membentuk lengkungan pada telapak kaki. Sesuai dengan penelitian Utami dkk 2024 bahwa intervensi fisioterapi dalam pemberian *ball roll exercise* dapat meningkatkan *arcus pedis* dikarenakan tekanan yang dihasilkan ketika menggelindingkan bola secara berulang-ulang akan membantu mengendurkan otot dan ligamen yang mengalami kekakuan. Selain itu, diulangi latihan dan kontraksi juga akan menyebabkan serabut otot membesar, sehingga kekuatan otot meningkat sehingga mampu meningkatkan lengkungan arkus. Otot yang membesar terjadi karena adanya peningkatan ukuran miofibril serabut otot, filamen aktin dan myosin (protein kontraktile) yang diaktifkan selama kontraksi-kontraksi kuat dari otot tersebut, serta karena adanya peningkatan jumlah dan kekuatan jaringan ikat, tendon serta ligamen.

*Short foot exercise* merupakan *sensory motor training* yang dapat mengaktifasi otot intrinsic kaki seperti *abductor digiti minimi*, *abductor hallocis*, dan *fleksor digitorum*. Saat otot-otot intrinsic ini teraktivasi maka akan menyebabkan perubahan berupa bentuk *arcus longitudinal medial*. Selain itu, meningkatkan kekuatan otot intrinsic kaki dapat mengurangi tekanan plantar kaku dan meningkatkan keseimbangan dinamis pada *flat foot* (Zahidah et al. 2022).

Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sulistyowati dan Rosida (2021) bahwa hasil *short foot exercise* lebih efektif memperbaiki posisi dari biomekanik pada kaki serta untuk mengaktifkan otot intrinsic pada kaki sehingga meningkatkan lengkungan *arcus pedis* pada siswa SD Negeri Semarang 5.

Hasil uji perbedaan pengaruh *ball roll exercise* dan *short foot exercise* terhadap peningkatan *arcus pedis* pada siswa SD Negeri Semarang 5 akan disajikan dalam tabel 3.

**Tabel 3. Uji Beda Arcus Antara Kelompok I dan Kelompok II pada Siswa SD Negeri Semarang 5**

Kelompok	Nilai Arcus Pedis ( <i>footprint test</i> )			
	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Sig</i>
<i>Post exercise</i> kelompok I	12	26.50	3.529	0.012
<i>Post exercise</i> kelompok II	12	31.75	5.512	

Berdasarkan tabel 3, didapatkan hasil rerata pada kelompok I adalah 26.50 dengan SD 3.529. Sedangkan hasil rerata pada kelompok II Adalah 31.75 dengan SD 5.512. Uji analisis menggunakan *independent t-test* diperoleh nilai  $p= 0.012$  ( $p<0.05$ ) yang berarti ada perbedaan pengaruh *ball roll exercise* dengan *short foot exercise* terhadap peningkatan *arcus pedis* pada siswa SD Negeri Semarang 5. Dengan kata lain, pemberian *short foot exercise* pada kelompok II lebih baik dibandingkan dengan *ball roll exercise* pada kelompok I terhadap peningkatan *arcus pedis* pada siswa SD Negeri Semarang 5.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Sulistyowati & Rosida (2021), *short foot*

*exercise* merupakan intervensi yang digunakan untuk meningkatkan stabilitas, *proprioceptive* pada *ankle* dan memperkuat otot instrinsik kaki yakni: *m. lumbricals*, *m. flexor hallucis brevis*, *m. flexor digiti minimi brevis*, *m. abductor hallucis*, *m. quadratus plantae*, *m. flexor digitorum brevis*, dan *m. abductor digiti minimi* yang memiliki peran serta tanggung jawab atas pergerakan motorik halus pada kaki. Teknik dalam melakukan *short foot exercise* ini dengan mengangkat atau menekuk telapak kaki tanpa adanya pergerakan meremas pada jari-jari kaki selain metatarsal sehingga hal ini dapat memperbaiki posisi dari biomekanik pada kaki serta untuk mengaktifkan otot intrinsik pada kaki secara tonik dan meningkatkan lengkungan *arcus*. Kondisi ini membuat kaki berada dalam posisi yang lebih netral, dapat meningkatkan stabilitas tubuh pada saat posisi tegak serta membantu untuk memperbaiki *arcus longitudinal medial* (Sulistiyowati & Rosida, 2021).

Sedangkan untuk intervensi *ball roll exercise* adalah latihan yang diberikan ditargetkan untuk meningkatkan akurasi gerakan dan kekuatan otot kaki dengan cara menggelindingkan bola secara berulang-ulang. Gerakan tersebut akan menimbulkan pasokan darah dalam tubuh meningkat sehingga akan membawa nutrisi ke kaki dan telapak kaki. Tekanan yang dihasilkan saat menggulirkan bola tenis di telapak kaki secara berulang-ulang dapat mengendurkan otot-otot dan ligamen yang mengalami yang mengalami ketegangan maupun kekakuan, serta dapat membentuk lengkungan pada telapak kaki. Memperkuat otot *gastrocnemius*, melibatkan otot-otot tungkai bawah serta kaki. Latihan *strengthening* ini untuk membangun arkus lengkungan kaki yaitu melengkungkan *metatarsophalangeal joints* pada *flexible flat foot* (Yulianti et al., 2023).

Meskipun *short foot exercise* efektif untuk berbagai usia, penelitian menunjukkan bahwa latihan ini mungkin lebih efektif pada usia muda (remaja dan dewasa muda). Pada lansia, efektivitasnya mungkin berkurang karena adanya perubahan degenerative pada otot dan jaringan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa melakukan intervensi berupa *short foot exercise* akan mendapatkan hasil yang lebih optimal terhadap peningkatan *arcus pedis* pada siswa SD Negeri Semarang 5.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Ada pengaruh *ball roll exercise* terhadap peningkatan lengkungan *arcus pedis* pada siswa SD Negeri Semarang 5.
2. Ada pengaruh *short foot exercise* terhadap peningkatan lengkungan *arcus pedis* pada siswa SD Negeri Semarang 5.
3. Ada perbedaan pengaruh *ball roll exercise* dan *short foot exercise* terhadap peningkatan lengkungan *arcus pedis* pada siswa SD Negeri Semarang 5.

## PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada teman-teman atas bantuan yang diberikan dalam penelitian ini. Kontribusi tersebut memungkinkan penulis untuk mengumpulkan data dan menganalisis temuan yang telah disajikan dalam artikel ini. Penelitian ini tidak akan berhasil tanpa dukungan dari Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta. Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada Bapak Muhammad Irfan atas saran dan panduan akademik yang berharga dalam penyusunan artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aktifah, N. (2021). The Effect of Strengthening Ball Roll Exercise and Strengthening Heel Raises Exercise On Static Balance In Children With Flat Foot In Sragi Subdistrict. *Gaster*, 19(2), 125. <https://doi.org/10.30787/gaster.v19i2>.
- [2] Anggriani, A. F., & Utomo, P. C. (2023). Penyuluhan dan Implementasi Penggunaan Custom Foot Orthosis Dalam Mengurangi Derajat Flat foot. *Jurnal Pengabdian Teknologi Informasi Dan Kesehatan (DIANKES)*, 1(1), 13–20. <https://doi.org/10.47134/diankes.v1i1.4>
- [3] Antara, K. A., Adiputra, I. N., & Sugiritama, I. W. (2017). The Correlation Between Flat Foot With Static and Dynamic Balance in Elementary School Children 4 Tonja Denpasar City. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 5(3), 23–26.
- [4] Ayu Juni Antar, N. K., Satria Nugraha, M. H., & Trisna Narta Dewi, A. A. N. (2019). Pelayanan Fisioterapi Pemeriksaan Bentuk Arkus Pedis (Normal Foot, Flat Foot, dan Cavus Foot) dan Pemeriksaan Pola Berjalan (Stride Length, Step Length, Cadence, dan Speed) pada Anak di SDN 8 Dauh Puri Denpasar. *Buletin Udayana Mengabdi*, 18(3), 85–92. <https://doi.org/10.24843/bum.2019.v18.i03.p15>
- [5] Jaya, A. A. S. K., Wardana, I. N. G., & Karmaya, I. N. M. (2020). Prevalensi Flatfoot pada Anak Usia 7-12 Tahun di Sekolah Dasar Cipta Dharma Denpasar. *Jurnal Medika Udayana*, 9(12), 21–24.
- [6] Kurniati, R. F., & Naufal, A. F. (2024). Hubungan Arcus Pedis Dengan Keseimbangan Stasis Pada Anak Usia 9-12 Tahun Di SDN Gonilan 02. *Journal Of Innovation Research And Knowledge*, 3(12), 2291–2300.
- [7] Mien, V. A., Mayasari, W., & Chaidir, M. R. (2017). Gambaran Faktor Risiko Flat Foot pada Anak Umur Enam sampai Sepuluh Tahun di Kecamatan Sukajadi. *Jurnal Sistem Kesehatan*, 3(2), 97–102. <https://doi.org/10.24198/jsk.v3i2.15010>
- [8] Munawarah, S., Mardiah, A., Sari, M., Kesehatan, F., Fort, U., & Kock Bukittinggi, D. (2021). Pemeriksaan Arcus Pedis. *Empowering Society Journal*, 2(3), 230–235.
- [9] Nurhayati, U. A., Khotimah, S., & Ratnawati, P. (2022). Perbedaan pengaruh Short Foot Exercise dan Towel Curl Exercise terhadap keseimbangan dinamis pada remaja Flat foot. *Journal Physical Therapy UNISA*, 2(1), 15–26. <https://doi.org/10.31101/jitu.2656>
- [10] Rosdiana, I., Syafi'i, A. B., Rohmawati, V., & Afiana, R. F. (2022). Hubungan Antara Arkus Pedis dengan Keseimbangan, Q-Angle dan Fasitis Plantar. *Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 13(1), 239–246.
- [11] Sulistyowati, A. A., & Rosida, L. (2021). Effect Short Foot Exercise On The Medial Longitudinal Arch In Flat Foot Patients : Narrative Review. *The 14th University Research Colloquium 2021*, 549–562. <http://digilib.unisayogya.ac.id/id/eprint/5595>
- [12] Utami, A. R., Zaidah, L., & Nurhayati, U. A. (2024). Pengaruh strengthening ball roll exercise terhadap keseimbangan dinamis pada anak flat foot usia 8-12 tahun di SD Muhammadiyah Mlangi the effect of strengthening ball roll exercise on dynamic balance in flat foot children aged 8-12 years at SD Muhammadiyah. 2(September), 292–297.
- [13] Yulianti, A., Yunia Harlin Indarti, B., Aulia Rahmadanti, R., Ainun Ma'rufa, S., & Imanurrohman Lubis, Z. (2023). The Effect of Strengthening Ball Roll Exercise on the Static Balance and Flexibility in Children with Flatfoot at 4-6 Years. *KnE Medicine*, 2023, 276–283. <https://doi.org/10.18502/kme.v3i3.13514>

- 
- [14] Zahidah, A., Handari, H. K., & ... (2022). Pengaruh Short Foot Exercise Dan Kinesiotaping Terhadap Perubahan Arkus Longitudinal Medial Pada Kondisi Flat Foot. ... Seminar Nasional Ilmu85.90. <http://conference.um.ac.id/index.php/ss/article/view/2195>
- [15] Zaidah, L. (2019). Pengaruh Towel Curl Exercise Terhadap Peningkatan Keseimbangan Pada Anak Dengan Flat Foot Usia 4-5 Tahun. Jurnal Ilmiah Fisioterapi, 2(02), 57-66. <http://digilib.unisayogya.ac.id/id/eprint/4764>