



Efektivitas *Towel Curl* dan *Core Stability* terhadap Keseimbangan Dinamis pada Anak *Flat foot*: Sebuah Kajian SLR

Devina Alifya Ramadhanti¹, Pipin Suparmi²

^{1,2}Program Studi Fisioterapi, Fakultas Program Pendidikan Vokasi, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia

Email: ¹devina.alifya@ui.ac.id

Abstract

Flat foot is a condition characterized by a reduction in the medial longitudinal arch that can affect dynamic balance. This condition has the potential to cause postural disturbances, reduced physical activity capacity, and an increased risk of future injury. This study aims to analyze the effectiveness of towel curl exercises and core stability exercises in improving dynamic balance in children with *Flat foot* using a Systematic Literature Review (SLR) method. The methods used adhere to the PRISMA guidelines. A literature search was conducted via Google Scholar and Scopus covering the publication years 2020–2025, resulting in 4 articles meeting the inclusion and exclusion criteria. The analysis revealed that both interventions—towel curl exercises and core stability exercises have a significant effect on improving intrinsic foot muscle strength, postural stability, and dynamic balance in children with *Flat foot*. The combination of both exercises yielded more optimal results compared to single exercises because it involves synergy between the leg muscles and the core muscles. Thus, it can be concluded that towel curl and core stability exercises are effective in improving dynamic balance in children with *Flat foot*.

Keywords: *Towel Curl Exercise, Core Stability Exercise, Flat Foot, Dynamic Balance, Children.*

Abstrak

Flat foot merupakan kondisi penurunan lengkung longitudinal medial yang dapat mempengaruhi keseimbangan dinamis. Kondisi ini berpotensi menimbulkan gangguan postur, penurunan kemampuan aktivitas fisik, serta risiko cedera di masa depan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas *towel curl exercise* dan *core stability exercise* terhadap peningkatan keseimbangan dinamis pada anak dengan *flat foot* melalui metode *Systematic Literature Review* (SLR). Metode yang digunakan mengacu pada pedoman PRISMA. Pencarian literatur dilakukan melalui *google scholar* dan *scopus* dengan rentang tahun publikasi 2020–2025, sehingga diperoleh 4 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Hasil analisis menunjukkan bahwa kedua intervensi, baik *towel curl exercise* maupun *core stability exercise*, memiliki pengaruh signifikan dalam meningkatkan kekuatan otot intrinsik kaki, stabilitas postural, serta keseimbangan dinamis pada anak dengan *flat foot*. Kombinasi kedua latihan memberikan hasil yang lebih optimal dibandingkan latihan tunggal karena melibatkan sinergi antara otot kaki dan otot inti tubuh. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *towel curl* dan *core stability exercise* efektif dalam meningkatkan keseimbangan dinamis pada anak dengan kondisi *flat foot*.

Kata Kunci: *Towel Curl Exercise, Core Stability Exercise, Flat Foot, Keseimbangan Dinamis, Anak.*

1. PENDAHULUAN

Anak-anak menyukai bermain dan aktivitas fisik. Namun, beberapa anak sering mengalami kelelahan saat beraktivitas fisik seperti berjalan, berlari, atau membawa tas ransel (Mansur & Farlina, 2023). Pada usia 3-6 tahun, anak mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang cepat. Salah satu aspek penting dalam perkembangan anak berkaitan dengan struktur muskuloskeletal pada kaki, yang mempengaruhi lengkung kaki (*arcus pedis*) dan keseimbangan dinamis. Gangguan pada keadaan ini dapat berdampak

signifikan pada kualitas hidup anak, terutama jika *arcus* pedis tidak normal seperti telapak kaki rata (*Flat foot*).

Flat foot yang disebut juga *pes planus* terjadi ketika lengkung longitudinal medial yang menurun (Sagat *et al.*, 2023). Lengkung longitudinal medial memiliki fungsi untuk mendukung berat badan dan memastikan postur yang baik saat berjalan atau berlari. *Flat foot* ditandai dengan kecepatan berjalan yang lebih lambat, distribusi tekanan plantar yang lebih tinggi, kesulitan melakukan aktivitas sehari-hari, risiko jatuh yang lebih tinggi, tingkat nyeri punggung dan anggota tubuh bawah yang signifikan, deformitas di masa depan seperti skoliosis dan masalah postur, serta kualitas hidup yang lebih rendah.

Flat foot lebih umum terjadi pada anak-anak, dengan perkiraan 20-30% di seluruh dunia mengalaminya (Febriyanti *et al.*, 2024). Sebuah studi di Taiwan menunjukkan bahwa 28% dari 1.024 anak berusia 5-13 tahun menderita *flat foot*. Di Indonesia, dalam penelitian yang dilakukan oleh Ayu, Dewi, dan Indrayani (2020), mengemukakan bahwa di Surakarta, pada usia 3-6 tahun, 52% anak laki-laki dan 36% anak perempuan mengalami kaki datar.

Ciri utama dari *flat foot* adalah lengkungan yang berkurang di sisi medial kaki, sehingga sebagian besar telapak kaki menyentuh tanah saat berdiri. Struktur tulang dan ligamen merupakan faktor terpenting dalam menjaga lengkung kaki bagian medial. Bayi biasanya lahir dengan kaki datar fleksibel. Pada saat lahir, bantalan lemak adalah struktur yang paling menonjol pada lengkung plantar medial. Selama dekade pertama kehidupan, lengkung longitudinal medial berkembang bersamaan dengan tulang, otot, dan ligamen di kaki. Lengkungan tersebut bersifat fleksibel dan melindungi sistem tubuh lainnya dengan menyerap guncangan dan mendukung seluruh tubuh sambil menjaga keseimbangan. *Flat foot* dapat mempengaruhi keseimbangan tubuh secara dinamis. Keseimbangan dinamis mengacu pada kemampuan bergerak sambil mempertahankan atau memulihkan stabilitas (Febriyanti *et al.*, 2024).

Pemeriksaan *flat foot* terdiri dari pemeriksaan klinis sederhana sampai pencitraan 3D. Metode pemeriksaan bergantung pada tujuan dan ketersediaan alat. Jenis pemeriksaan klinis terdiri dari observasi bentuk lengkung, valgus varus, dan *Foot Posture Index* (FPI-6) (Khan *et al.*, 2022). Kemudian terdapat analisis jejak kaki yaitu, *clarke angle*, *Chippaux-Smirak Index* (CSI), dan *Staheli Index* (SI) (Juniartha *et al.*, 2023). Pemeriksaan dinamis dan 3D *kinematics* dapat dilakukan terutama pada anak. Analisis gait 3D dilakukan untuk mengetahui deviasi dan 3D *foot scanning* untuk mengukur tinggi navicular, *instep*, dan bentuk lengkung 3D (Böhm *et al.*, 2024).

Towel curl exercise bertujuan untuk meningkatkan kekuatan pada otot-otot intrinsik kaki dan stabilitas pergelangan kaki (Sari *et al.*, 2025). Latihan ini tidak hanya memperkuat otot tetapi juga meningkatkan fleksibilitas otot. Keseimbangan meningkat saat otot inti digunakan sehingga menciptakan stabilitas yang kuat. Sedangkan *core stability exercise* yang bertujuan untuk meningkatkan kekuatan pada area pusat tubuh yang berkontribusi pada semua gerakan anggota tubuh ekstremitas atas dan bawah. *Core stability exercise* dirancang untuk meningkatkan stabilitas inti yang mencakup kekuatan, daya tahan, dan koordinasi otot inti, sehingga meningkatkan kemampuan gerakan, keseimbangan, dan kinerja fisik.

Berdasarkan kondisi di atas, keseimbangan bukan hanya terkait fungsi kaki, tetapi hasil interaksi tubuh bagian distal dan proksimal. *Systematic Literature Review* ini disusun untuk memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai integrasi dua sistem biomekanik yang sebelumnya sering dipisahkan. Penelitian ini menggabungkan mekanika kaki (*arcus* kaki dan otot intrinsik kaki) dengan kontrol postural inti (*core stability*). Sehingga penilaian tidak hanya pada *arcus* medial longitudinal tetapi juga pada kemampuan bergerak (keseimbangan dinamis).

2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam proses pengumpulan data, penulis mengumpulkan artikel melalui data base *Google Scholar* dan *Scopus* melalui aplikasi *publish or perish*. Database tersebut yang digunakan penulis untuk mengumpulkan data-data artikel yang relevan dengan kata kunci yang digunakan. Untuk menentukan jurnal yang dipilih, dilakukan metode pertanyaan PICO (*Population, Intervention, Comparison, and Outcome*). Berikut metode PICO yang diterapkan dalam tabel 1.

Tabel 1. Parameter PICO

PICO	Keterangan
P (Population)	Anak hingga dewasa dengan flat foot (dengan atau tanpa kondisi obesitas)
I (Intervensi)	Kombinasi towel curl exercise dan core stability exercise serta intrinsik foot exercise
C (Comparison)	Perbandingan antara sebelum dan sesudah intervensi atau dengan kontrol
O (Outcome)	Struktur kaki dan keseimbangan dinamis

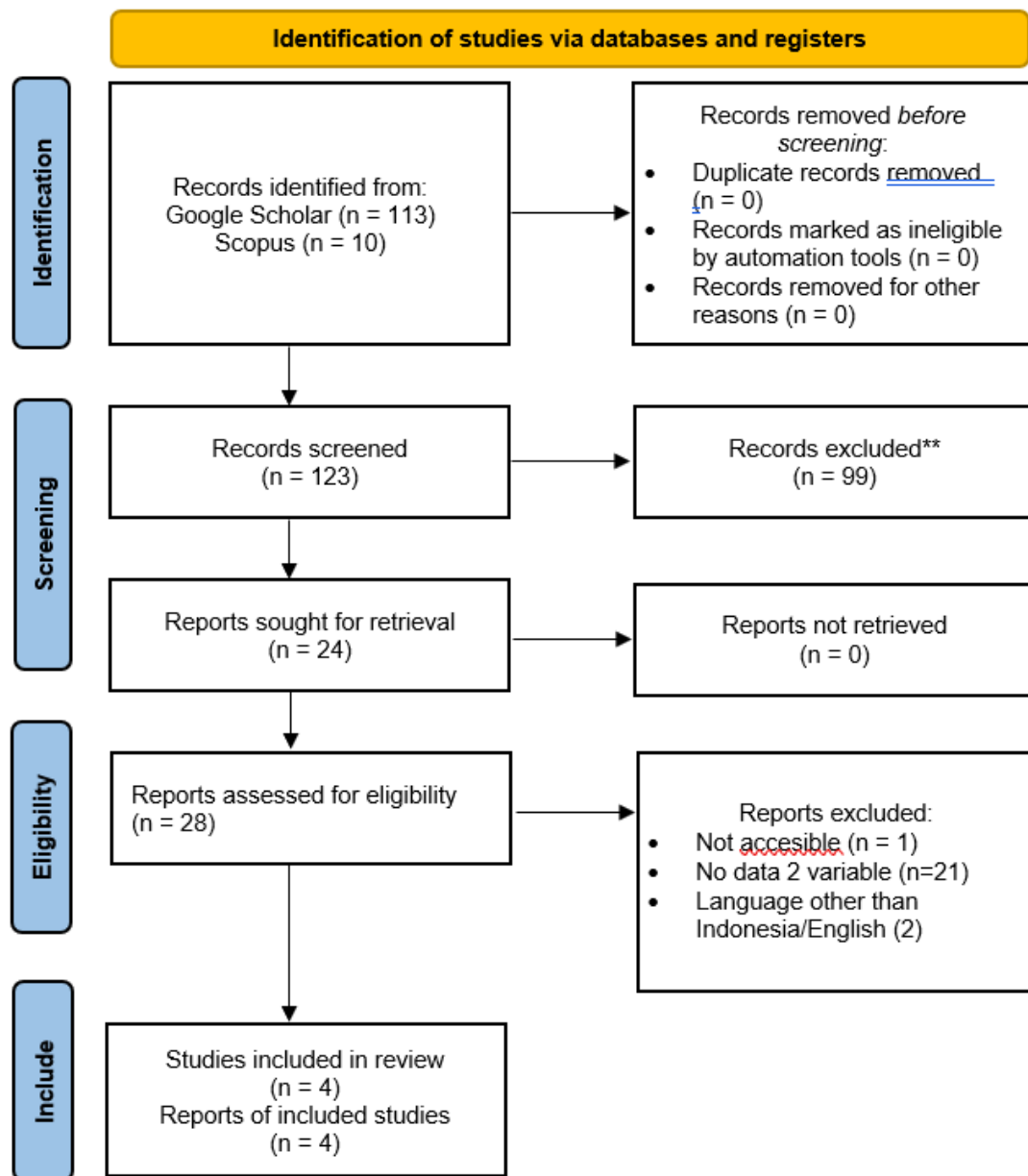
Penerapan metode PICO dalam penelitian dapat membantu penulis dalam menemukan artikel-artikel yang relevan dengan variabel penelitian sebagai data pendukung. Kata kunci yang digunakan adalah “Towel Curl Exercise” AND “Core Stability Exercise” AND “Flat Foot” AND “Keseimbangan Dinamis” AND “Children” yang menggunakan Bahasa Indonesia dan Inggris. Kata kunci tersebut dimasukkan kedalam salah satu database yaitu *google scholar* dan *scopus* diaplikasi *publish or perish*, yang mana akan terkumpul sebuah data dari hasil pencarian yang relevan dari kata kunci yang digunakan. Langkah selanjutnya, penulis melakukan tahap ekstraksi data yang mana beracuan dengan menggunakan metode kriteria inklusi dan eksklusi untuk menjadikan data semakin spesifik dengan variabel penelitian yang ada (Ratih & Susanna, 2018). Berikut kriteria inklusi dan eksklusi yang ditetapkan dalam studi *systematic review* yang digunakan sebagai pencarian dan pemilihan literatur dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Inklusi dan Eksklusi untuk Seleksi Artikel

No	Inklusi	Eksklusi
1	Anak hingga dewasa dengan <i>flat foot</i> (dengan atau tanpa kondisi obesitas)	Tidak mengalami flat foot
2	<i>Towel curl exercise, core stability exercise, dan intrinsic foot exercise</i>	Intervensi non-latihan
3	Pengukuran derajat <i>flat foot</i> dan keseimbangan dinamis	Tidak ada pengukuran hasil untuk <i>flat foot</i> dan keseimbangan dinamis
4	Artikel yang diterbitkan antara tahun 2021-2026	Artikel yang diterbitkan sebelum 2021
5	Artikel yang ditulis dalam bahasa Inggris atau Indonesia	Artikel yang ditulis menggunakan bahasa lain
6	Penelitian yang menggunakan <i>Towel Curl Exercise</i> dan <i>Core Stability Exercise</i> dalam kombinasi dengan teknik lain, dengan syarat kedua efek dapat diisolasi	Intervensi gabungan di mana efek <i>Towel Curl Exercise</i> dan <i>Core Stability Exercise</i> tidak dapat diisolasi secara spesifik
7	Desain studi eksperimental (RCT, <i>pretest-posttest</i>)	Non-experimental, <i>narrative review</i> , dan <i>meta-analysis</i>

Metode penelitian ini menggunakan *Systematic Literature Review* (SLR). *Systematic Literature Review* (SLR) digunakan untuk melakukan pencarian literatur yang menyeluruh dan komprehensif terhadap studi-studi yang relevan dengan menggunakan langkah-langkah yang terdokumentasi dengan baik (Shin & Haberl, 2019). PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) digunakan

sebagai pedoman dalam melakukan SLR. Tahapan penelitian meliputi identifikasi literatur, penyaringan artikel, penilaian kelayakan, serta sintesis hasil dari publikasi nasional dan internasional. Berikut ini tahapan-tahapan dalam penyusunan PRISMA seperti pada gambar 1.



Gambar 1. PRISMA Flowchart Systematic Literature Review

Berdasarkan hasil pencarian literatur yang dilakukan melalui database *google scholar* dan *scopus*, diperoleh total sebanyak 123 artikel, yang terdiri dari 113 artikel dari *google scholar* dan 10 artikel dari *scopus*. Pada tahap awal, tidak terdapat duplikasi artikel maupun artikel yang dieliminasi secara otomatis. Selanjutnya, seluruh artikel yang telah diperoleh diseleksi berdasarkan judul dan abstrak. Dari proses ini, sebanyak 99 artikel dikeluarkan karena tidak sesuai dengan kriteria inklusi yang telah ditetapkan, sehingga tersisa 24 artikel untuk tahap selanjutnya. Pada tahap selanjutnya, terdapat 1 artikel yang tidak berhasil diakses secara penuh (*full-text*). Kemudian, pada tahap ini dilakukan penilaian beberapa artikel yang dikeluarkan dengan rincian yaitu, 21 artikel tidak memiliki variabel yang relevan dengan penelitian dan 2 artikel menggunakan bahasa

selain Indonesia dan Inggris. Setelah melalui proses seleksi tersebut, diperoleh 4 artikel yang memenuhi kriteria dan selanjutnya dimasukkan dalam proses analisis *systematic literature review*.

Artikel-artikel terpilih dinilai kualitas metodologinya menggunakan *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro) untuk mengevaluasi ketelitian uji klinis dalam fisioterapi dan ilmu kesehatan. Penilaian kualitas sangat penting untuk meminimalkan bias dan meningkatkan keandalan hasil penelitian. Hasil evaluasi PEDro disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Hasil Penilaian PEDro

No	Study	Hemalatha <i>et al.</i> (2024)	Soni <i>et al.</i> (2025)	Pachava <i>et al.</i> (2022)	Kate <i>et al.</i> (2021)
1	<i>Eligibility criteria</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
2	<i>Random allocation</i>	1	1	1	0
3	<i>Concealed allocation</i>	0	1	0	0
4	<i>Baseline comparability</i>	1	1	1	1
5	<i>Blinding of subjects</i>	0	0	0	0
6	<i>Blinding of therapist</i>	0	0	0	0
7	<i>Blinding of assessors</i>	0	0	0	0
8	<i>Adequate follow-up</i>	1	1	1	1
9	<i>Intention to treat analysis</i>	0	0	0	0
10	<i>Between group comparisons</i>	1	1	1	0
11	<i>Point estimates and variability</i>	1	1	1	1
<i>Total PEDro Score</i>		6/10	7/10	6/10	4/10
<i>Quality</i>		<i>Good</i>	<i>Good</i>	<i>Good</i>	<i>Average</i>

Tabel 3 menunjukkan hasil penilaian kualitas metodologi menggunakan PEDro pada 4 studi yang dianalisis. Setiap baris pada tabel merepresentasikan 11 kriteria evaluasi, yang mencakup aspek randomisasi, *blinding*, dan perbandingan antar kelompok. Skor “1” diberikan apabila kriteria terpenuhi, sedangkan skor “0” diberikan apabila kriteria tidak terpenuhi atau tidak dilaporkan secara jelas. Skor total PEDro dihitung berdasarkan 10 kriteria (tidak termasuk kriteria kelayakan), yang digunakan untuk menentukan kualitas metodologi masing-masing studi. Berdasarkan hasil penilaian, diperoleh bahwa, Soni *et al.* (2025) memiliki skor tertinggi yaitu 7/10, Hemalatha *et al.* (2024) dan Pachava *et al.* (2022) masing-masing memperoleh skor 6/10, dan Kate *et al.* (2021) memperoleh skor 4/10. Berdasarkan klasifikasi kualitas, tiga studi termasuk dalam kategori baik (*good*), sedangkan satu studi termasuk dalam kategori cukup (*average*).

Secara umum, seluruh studi telah memenuhi kriteria dasar seperti kesetaraan awal kelompok (*baseline comparability*), *follow-up* yang adekuat, serta pelaporan estimasi hasil dan variabilitas data. Selain itu, sebagian besar studi juga telah melakukan perbandingan antar kelompok, yang memperkuat validitas hasil penelitian. Namun demikian, terdapat beberapa keterbatasan metodologis yang ditemukan pada hampir seluruh studi. Tidak ada studi yang memenuhi kriteria *blinding* baik pada subjek, terapis, maupun penilai yang merupakan kelemahan umum dalam penelitian fisioterapi. Selain itu, sebagian besar studi tidak melaporkan *concealed allocation* dan *intention-to-treat analysis* yang dapat meningkatkan risiko bias dalam penelitian.

Keterbatasan tersebut berpotensi memengaruhi kekuatan bukti yang dihasilkan, terutama dalam hal validitas internal. Tidak adanya *blinding* dapat menyebabkan bias persepsi dan pelaporan hasil, khususnya pada *outcome* yang bersifat subjektif. Sementara itu, tidak dilakukannya analisis *intention-to-treat* dapat menyebabkan hasil yang kurang representatif akibat kehilangan subjek selama penelitian. Secara keseluruhan, meskipun terdapat variasi dalam kualitas metodologis, sebagian besar studi menunjukkan kualitas yang cukup baik dan masih layak untuk dianalisis dalam *systematic literature review*.

Namun, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan desain *randomized controlled trial* (RCT) dengan metodologi yang lebih ketat, termasuk penerapan *blinding*, *concealed allocation*, serta analisis *intention-to-treat* untuk meningkatkan validitas dan reliabilitas hasil penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini diawali dengan penerapan metode *Systematic Literature Review* (SLR) untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai topik yang dikaji. *Systematic Literature Review* ini bertujuan untuk menelaah efektivitas *towel curl* dan *core stability* terhadap keseimbangan dinamis pada anak *flat foot*. Berdasarkan analisis artikel-artikel yang relevan dengan topik, diperoleh sebanyak 4 artikel. Publikasi tersebut berasal dari berbagai wilayah, yaitu dari benua Asia (Indonesia dan India), yang nantinya akan menjadi landasan utama dalam penyusunan kajian ini. Data dari artikel-artikel tersebut akan disajikan secara terstruktur dalam Tabel 1, sehingga memudahkan dalam penyampaian interpretasi hasil kajian.

Tabel 4. Tinjauan Sistematis mengenai Efektivitas *Towel Curl* dan *Core Stability* terhadap Keseimbangan Dinamis pada Anak *Flat foot*

Peneliti dan Tahun Publikasi	Desain Penelitian	Jumlah Sampel	Tempat Penelitian	Intervensi	Hasil
Soni <i>et al.</i> , (2025)	RCT (<i>Randomized Control Trial</i>)	80	India	<i>Core stability exercise vs intrinsic foot training</i>	Kedua intervensi efektif, namun <i>core stability</i> lebih baik dalam meningkatkan fungsi kaki
Hemalatha <i>et al.</i> , (2024)	<i>True experimental</i>	40	India	<i>Intrinsic foot exercise vs toe walking</i>	<i>Intrinsic foot exercise</i> lebih efektif dalam memperbaiki postur kaki dan <i>navicular drop</i>
Pachava <i>et al.</i> , 2022	<i>True experimental</i>	26	India	<i>Core stability vs intrinsic foot exercise</i>	<i>Core stability</i> lebih efektif dalam meningkatkan postur kaki
Kate & Palkar, 2021	<i>Pre experimental</i>	30	India	<i>Intrinsic foot muscle exercise + short foot exercise</i>	Terjadi penurunan signifikan <i>Foot Posture Index</i> (FPI), menunjukkan perbaikan struktur kaki dan penurunan pronasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa intervensi fisioterapi memiliki pengaruh signifikan terhadap perbaikan kondisi *flat foot*, baik dari aspek struktur lengkungan kaki, fungsi, maupun keseimbangan. Studi oleh Kate & Palkar (2021) menemukan bahwa, latihan yang menargetkan otot intrinsik kaki (*towel curl exercise*), seperti *intrinsic foot muscle exercise* dan *short foot exercise*, berperan penting dalam meningkatkan stabilitas lengkungan kaki. Hal ini disebabkan karena otot intrinsik kaki berfungsi sebagai penopang utama *medial longitudinal arch* serta berkontribusi dalam mengontrol pronasi kaki. Peningkatan kekuatan otot ini terbukti dapat menurunkan nilai *Foot Posture Index* (FPI) dan *navicular drop* yang menandakan adanya perbaikan postur kaki dan penurunan derajat *flat foot*.

Penelitian lain oleh Hemalatha *et al.* (2024) menunjukkan bahwa, latihan yang lebih spesifik, yaitu *intrinsic foot exercise*, lebih efektif dibandingkan latihan umum seperti *toe walking* dalam memperbaiki postur kaki dan mengurangi *navicular drop*. Sementara itu, Pachava *et al.* (2022) menemukan bahwa latihan tidak hanya berfokus pada kaki, tetapi juga perlu melibatkan *core stability*. Latihan *core stability* terbukti memberikan peningkatan signifikan pada fungsi kaki dan stabilitas tubuh secara keseluruhan. Hal ini

dapat dijelaskan melalui konsep *kinetic chain*, di mana stabilitas proksimal (otot inti) mempengaruhi kontrol dan fungsi distal (kaki). Dengan meningkatnya stabilitas trunk dan pelvis, kontrol postural menjadi lebih baik sehingga berdampak pada perbaikan *alignment* dan fungsi kaki.

Di sisi lain, penelitian oleh Soni *et al.* (2025) menunjukkan bahwa, *core stability training* lebih efektif dibandingkan *foot intrinsic muscle training* dalam memperbaiki postur kaki pada beberapa parameter, meskipun tidak semua variabel menunjukkan perubahan signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa pendekatan latihan yang melibatkan sistem tubuh secara menyeluruh dapat memberikan hasil yang lebih komprehensif. Selain itu, pendekatan fisioterapi komprehensif yang mencakup peregangan, penguatan, latihan proprioepsi, dan edukasi menunjukkan hasil yang lebih menyeluruh dalam memperbaiki kondisi *flat foot*. Latihan ini tidak hanya meningkatkan lengkungan kaki, tetapi juga memperbaiki *alignment* serta mengurangi *overpronation*, sehingga memberikan manfaat jangka panjang terhadap fungsi kaki.

4. KESIMPULAN

Tinjauan literatur dari 4 penelitian ini menunjukkan bahwa latihan yang menargetkan otot intrinsik kaki, seperti *intrinsic foot muscle exercise*, *short foot exercise*, dan *towel curl exercise*, efektif dalam meningkatkan stabilitas *medial longitudinal arch* serta menurunkan nilai *Foot Posture Index* (FPI) dan *navicular drop*, yang mengindikasikan perbaikan postur kaki dan penurunan derajat flat foot. Namun, intervensi tidak hanya berfokus pada area kaki, melainkan juga perlu melibatkan core stability yang berperan dalam meningkatkan kontrol postural dan stabilitas tubuh secara keseluruhan melalui mekanisme *kinetic chain*. *Core stability* dapat memberikan hasil yang lebih komprehensif dalam memperbaiki keseimbangan, postur dan fungsi kaki. Meskipun demikian, diperlukan penelitian lebih lanjut dengan desain yang lebih kuat dan sampel yang lebih luas untuk memperkuat validitas temuan. Pendekatan fisioterapi yang komprehensif, meliputi latihan penguatan, peregangan, proprioepsi, serta edukasi, sehingga memberikan hasil yang optimal dan manfaat jangka panjang dalam penanganan *flat foot*.

REFERENCES

- Ayu, N. M. M. R., Dewi, A. A. T. N. T. N., & Indrayani, A. W. (2020). Perbedaan Kecepatan Lari 40 Meter Pada Anak Laki-Laki Usia 10–12 Tahun Dengan Normal Foot Dan *Flat foot* Di Sekolah Dasar Negeri 8 Dauh Puri. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 8(1), 1–5. <https://doi.org/10.24843/MIFI.2020.v08.i01.p01>
- Birhanu, A., Nagarchi, K., Getahun, F., Gebremichael, M. A., & Wondmagegn, H. (2023). Magnitude Of Flat Foot And Its Associated Factors Among School-Aged Children In Southern Ethiopia: An Institution-Based Cross-Sectional Study. *Bmc Musculoskeletal Disorders*, 24(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/S12891-023-07082-6>
- Bresnahan, P. J., & Juanto, M. A. (2020). Pediatric Flatfeet—A Disease Entity That Demands Greater Attention And Treatment. *Frontiers In Pediatrics*, 8(February), 1–9. <https://doi.org/10.3389/Fped.2020.00019>
- Böhm, H., Stebbins, J., Kothari, A., & Dussa, C. U. (2024). Dynamic gait analysis in paediatric flatfeet: Unveiling biomechanical insights for diagnosis and treatment. *Children*, 11(5), 604. <https://doi.org/10.3390/children11050604>
- Capili, B., & Anastasi, J. K. (2025). *An Introduction To The Quasi-Experimental Design (Nonrandomized Design)*. 124(11), 50–52. <https://doi.org/10.1097/01.Naj.0001081740.74815.20>

- Febriyanti, I., Setijono, H., Wijaya, F. J. M., & Kusuma, I. D. M. A. W. (2024). Foot Health And Physical Fitness: Investigating The Interplay Amonflat Feet, Body Balance, And Performance In Junior High School Students. *Pedagogy Of Physical Culture And Sports*, 28(3), 168–174. <https://doi.org/10.15561/26649837.2024.0301>
- Hemalatha, S., Kumar, S. S., Nimalan, P., Farhana, M. B., & Jeberson, J. (2024). Effect of toe walking exercises and intrinsic foot muscle exercises for individuals with *Flat foot*: A comparative study. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 14(4), 594–600. <https://doi.org/10.32098/mltj.04.2024.09>
- Juniartha, I. P., Tinduh, D., Nugraheni, N., Pawana, I. P. A., Setiawati, R., & Melaniani, S. (2023). The validity and reliability of various footprint analysis in flatfoot diagnosis of competitive athletes. *Bali Medical Journal*, 12(1), 851–856. <https://doi.org/10.15562/bmj.v12i1.4071>
- Kate, R., & Palkar, A. (2021). Effect of intrinsic foot muscle exercises on foot posture index in obese individuals with pes planus. *International Journal of Health Sciences and Research*, 11(10), 280–287. <https://doi.org/10.52403/ijhsr.20211037>
- Khan, F., Chevidikunnan, M. F., Alsobhi, M. G., Ahmed, I. A. I., Al-Lehidan, N. S., Rehan, M., Alalawi, H. A., & Abduljabbar, A. H. (2022). Diagnostic accuracy of various radiological measurements in the evaluation and differentiation of flatfoot: A cross-sectional study. *Diagnostics*, 12(10), 2288. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12102288>
- M. L. Rethlefsen Et Al., “Prisma-S: An Extension To The Prisma Statement For Reporting Literature Searches In Systematic Reviews,” *Syst Rev*, Vol. 10, No. 1, P. 39, 2021, <https://doi.org/10.1186/S13643-020-01542->
- M. Shin And J. S. Haberl, “Thermal Zoning For Building Hvac Design And Energy Simulation: ALiterature Review,” *Energy Build*, Vol. 203, P. 109429, 2019, Doi: <https://doi.org/10.1016/J.Enbuild.2019.109429>
- Mansur, A. R., & Farlina, M. (2023). *Growth And Development Of Preschool-Aged Children*. Eureka Media Aksara.
- Meidi, S., Yulianti, A., & Rahmawati, N. A. (2025). Pengaruh kombinasi towel curl dan core exercise terhadap peningkatan keseimbangan dinamis pada anak *Flat foot* usia prasekolah. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 4(3), 521–527. <https://doi.org/10.55123/insologi.v4i3.5550>
- Pachava, S. R., Shobhan, P., & Mulpuri, S. (2022). Comparison of the effect of 4 weeks core stability training and foot intrinsic muscle training on foot posture. *International Journal of Health Sciences*, 6(S3), 3788–3799. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS3.6610>
- Sagat, P., Bartik, P., Štefan, L., & Chatzilelekas, V. (2023). *Are Flat Feet A Disadvantage In Performing Unilateral And Bilateral Explosive Power And Dynamic Balance Tests In Boys ? A School- Based Study*. 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12891-023-06752-9>
- Sari, N. L. M. R. W., Kharismawan, P. M., & Negara, A. A. G. A. P. (2025). Towel Curl And Short Foot Exercises On The Medial Longitudinal Arch In Children With *Flat foot*: A Pre-Experimental Study. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 13(1), 64–68. <https://doi.org/10.24843/Mifi.2025.V13.I01.P12>
- Smyk, P., Zreda-Pikies, A., Simińska, J., Czarnecki, D., Lewicka, M., & Kurylak, A. (2024). Assessment Of Correctness Of Foot Shape And Correlations With Anthropometric Indicators And The Centre Of Body Gravity In Preschool Children. *Pediatrics I Medycyna Rodzinna*, 20(1), 83–89. <https://doi.org/10.15557/Pimr.2024.0011>
- Soni, J., Sawant, S., & Shah, S. (2025). Efficacy of *core stability exercises* and intrinsic foot training on patients with *Flat foot*: A comparative study. *Cureus*, 17(10), e95659. <https://doi.org/10.7759/cureus.95659>
- Thanaya, S. A. P. T., & Jamaluddin, C. N. (2021). Comprehensive physiotherapy program improves the medial longitudinal arch of a male adolescent with bilateral flexible *Flat foot*: A case report. *Physical Therapy Journal of Indonesia*, 2(2), 54–60. <https://doi.org/10.51559/ptji.v2i2.36>