

Perbedaan pengaruh latihan *core stability* dan latihan *agility* terhadap peningkatan keseimbangan remaja di SMP Negeri 3 Mlati

Fathana Haswaini*, Muhammad Irfan, Andry Ariyanto

Program Studi Sarjana Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Aisyiyah Yogyakarta
Email: fathanahaswaini@gmail.com

Abstrak

Latar Belakang: keseimbangan merupakan komponen penting dalam menunjang aktivitas fisik remaja, khususnya pada usia sekolah yang ditandai dengan proses pertumbuhan dan perkembangan sistem neuromuscular. Perubahan postur tubuh serta kurangnya Latihan fisik yang terstruktur dapat mempengaruhi kemampuan keseimbangan remaja dan meningkatkan resiko gangguan stabilitas tubuh. Oleh karena itu, diperlukan intervensi Latihan fisik yang terprogram, seperti Latihan *core stability* dan Latihan *agility*, untuk meningkatkan keseimbangan remaja secara optimal. **Tujuan Penelitian:** untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pengaruh Latihan *core stability* dan *agility* terhadap peningkatan keseimbangan remaja Smp Negeri 3 Mlati. **Metodologi penelitian:** Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan desain *pre test* dan *post test two group design*. Jumlah sampel sebanyak 30 responden yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok I yang di berikan Latihan *core stability* dan kelompok II yang diberikan Latihan *agility*. Latihan diberikan selama 4 minggu dengan frekuensi 3 kali dalam seminggu. Penelitian dilakukan pada remaja usia 12-15 tahun di SMP Negeri 3 Mlati, Kabupaten Sleman, daerah istimewa Yogyakarta. Alat ukur keseimbangan yang digunakan adalah *functional reach test* (FRT). Analisis data meliputi Uji Normalitas dan menggunakan Shapiro-Wilk Test, Uji Homogenitas menggunakan Levene's Test, Uji Hipotesis I dan II menggunakan Paired Sampel T-Test, serta Uji Hipotesis III menggunakan Independent Sampel T-Test. **Hasil penelitian:** Menunjukkan adanya peningkatan keseimbangan setelah pemberian Latihan *core stability* dan Latihan *agility*. Uji Paired Sampel T-Test pada kelompok *core stability* menunjukkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) sehingga terdapat pengaruh signifikan. Uji Paired Sampel T-Test menunjukkan nilai $p = 0,024$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan pengaruh antara Latihan *core stability* dan Latihan *agility* terhadap peningkatan keseimbangan remaja. **Kesimpulan:** Terdapat perbedaan pengaruh Latihan *core stability* dan Latihan *agility* sama-sama berpengaruh signifikan terhadap peningkatan keseimbangan remaja, namun Latihan *core stability* memberikan peningkatan keseimbangan yang lebih besar di bandingkan Latihan *agility* terhadap peningkatan keseimbangan remaja di SMP Negeri 3 Mlati. **Saran:** Bagi peneliti selanjutnya dapat menggunakan Latihan *core stability* dan Latihan *agility* untuk meningkatkan keseimbangan remaja.

Kata Kunci: *core stability*, *agility*; keseimbangan; remaja; *Functional Reach Test*

The difference in the effect of core stability training and agility training on improving the balance of adolescents at SMP Negeri 3 Mlati

Abstract

Background: Balance is an essential component in supporting adolescents' physical activities, particularly during school age, which is characterized by growth processes and neuromuscular system development. Changes in body posture and a lack of structured physical exercise may affect adolescents' balance ability and increase the risk of postural instability. Therefore, programmed physical exercise interventions, such as core stability training and agility training, are required to optimally improve adolescents' balance. **Objective:** To determine whether there is a difference in the effects of core stability training and agility training on improving balance in adolescents at SMP Negeri 3 Mlati. **Methods:** This study employed an experimental method with a pre-test and post-test two-group design. A total of 30 respondents were divided into two groups: Group I, which received core stability training, and Group II, which received agility training. The training program was conducted for four weeks with a frequency of three sessions per week. The study was conducted among adolescents aged 12–15 years at SMP Negeri 3 Mlati, Sleman Regency, Special Region of Yogyakarta. Balance was measured using the Functional Reach Test (FRT). Data analysis included a normality test using the Shapiro–Wilk Test, a homogeneity test using Levene's Test, Hypothesis I and II testing using the Paired Sample T-Test, and Hypothesis III testing using the Independent Sample T-Test. **Results:** The results showed an improvement in balance following both core stability training and agility training. The Paired Sample T-Test in

*the core stability group indicated a significant effect with a value of $p = 0.000$ ($p < 0.05$). Furthermore, the Independent Sample T-Test showed a value of $p = 0.024$ ($p < 0.05$), indicating a significant difference in the effects of core stability training and agility training on adolescents' balance improvement. **Conclusion:** There is a significant difference in the effects of core stability training and agility training on improving adolescents' balance. Both types of training significantly improve balance; however, core stability training provides a greater improvement compared to agility training in adolescents at SMP Negeri 3 Mlati. **Recommendation:** Future researchers are encouraged to utilize core stability training and agility training as exercise interventions to improve adolescents' balance*

Keywords: core stability; agility; balance; adolescents; Functional Reach Test

1. Pendahuluan

Masa remaja merupakan fase pertumbuhan yang sangat pesat, baik dari segi fisik maupun perkembangan sistem neuromuskular. Pada periode ini terjadi perubahan proporsi tubuh, peningkatan tinggi badan, serta perkembangan koordinasi gerak yang belum sepenuhnya matang. Kondisi tersebut menyebabkan kemampuan kontrol postural dan keseimbangan tubuh remaja masih berada dalam tahap penyesuaian. Di lingkungan sekolah, remaja sering melakukan berbagai aktivitas fisik dan olahraga, namun sering kali aktivitas tersebut tidak disertai dengan latihan fisik yang terstruktur dan terarah. Hal ini dapat memengaruhi kemampuan tubuh dalam mempertahankan stabilitas postur dan meningkatkan risiko terjadinya gangguan keseimbangan.

Keseimbangan merupakan kemampuan tubuh dalam mempertahankan posisi pusat gravitasi agar tetap berada dalam batas tumpuan, baik dalam keadaan statis maupun dinamis. Kemampuan ini sangat bergantung pada integrasi sistem visual, vestibular, dan somatosensorik yang dikendalikan oleh sistem neuromuskular. Apabila salah satu komponen tersebut tidak bekerja secara optimal, maka kemampuan keseimbangan tubuh akan menurun. Oleh karena itu, diperlukan latihan fisik yang mampu menstimulasi sistem neuromuskular secara efektif guna meningkatkan kontrol postural dan stabilitas tubuh pada remaja.

Dalam praktik fisioterapi, terdapat beberapa jenis latihan yang terbukti dapat meningkatkan keseimbangan, di antaranya adalah latihan *core stability* dan latihan *agility*. Latihan *core stability* berfokus pada penguatan otot-otot inti tubuh, khususnya otot abdominal, paraspinal, dan pelvis, yang berperan penting dalam stabilisasi lumbopelvik serta pengendalian postur tubuh. Aktivasi otot inti yang optimal akan membantu tubuh dalam mempertahankan keseimbangan saat melakukan gerakan dinamis. Sementara itu, latihan *agility* menitikberatkan pada kemampuan perubahan arah gerak secara cepat, koordinasi, serta respons neuromuskular terhadap rangsangan gerak. Latihan ini juga berkontribusi terhadap peningkatan keseimbangan melalui peningkatan kontrol gerakan dan koordinasi tubuh.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *core stability* memiliki peran penting dalam kontrol postural, sedangkan *agility* berperan dalam peningkatan koordinasi gerak. Namun, penelitian yang membandingkan kedua latihan tersebut pada remaja usia sekolah masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh latihan *core stability* dan *agility* terhadap keseimbangan remaja.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan desain pre-test dan post-test two group design. Desain ini digunakan untuk mengetahui pengaruh latihan yang diberikan dengan membandingkan hasil pengukuran sebelum dan sesudah intervensi pada dua kelompok perlakuan yang berbeda. Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 3 Mlati, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Subjek penelitian adalah remaja usia 12–15 tahun yang memenuhi kriteria inklusi. Jumlah sampel sebanyak 30 responden yang dibagi menjadi dua kelompok, Kelompok I diberikan latihan *core stability*, Kelompok II diberikan latihan *agility*. Pembagian kelompok dilakukan secara purposive sesuai kriteria inklusi penelitian.

Intervensi latihan diberikan selama 4 minggu dengan frekuensi 3 kali dalam satu minggu. Latihan *core stability* berupa gerakan plank, side plank, dan hip bridge yang berfokus pada penguatan otot inti. Sedangkan latihan *agility* berupa latihan perubahan arah gerak cepat (T-drill) yang berfokus

pada koordinasi dan respons neuromuskular. Pengukuran keseimbangan dilakukan sebelum (pre-test) dan sesudah (post-test) intervensi menggunakan alat ukur *Functional Reach Test* (FRT) untuk menilai keseimbangan dinamis. Analisis data dilakukan dengan tahapan sebagai berikut: Uji normalitas data menggunakan Shapiro–Wilk Test, Uji homogenitas menggunakan Levene’s Test, Uji pengaruh pada masing-masing kelompok menggunakan Paired Sample T-Test, Uji perbedaan antar kelompok menggunakan Independent Sample T-Test. Hasil analisis digunakan untuk mengetahui pengaruh masing-masing latihan serta perbedaan efektivitas antara latihan *core stability* dan *agility* terhadap peningkatan keseimbangan remaja

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Karakteristik

Karakteristik responden dalam penelitian ini meliputi usia, jumlah batang rokok yang dikonsumsi per hari serta nilai arus puncak ekspirasi. Deskripsi responden disajikan dalam tabel dibawah:

3.1.1. Responden Berdasarkan jenis kelamin

Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin dapat diinterpretasikan pada tabel berikut:

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin		
Jenis Kelamin	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Laki-laki	11	36,7
Perempuan	19	63,3
Total	30	100

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa distribusi responden berdasarkan jenis kelamin didominasi oleh perempuan. Responden perempuan berjumlah 19 orang dengan persentase (63,3%), sedangkan responden laki-laki berjumlah 11 orang dengan persentase (36,7%) responden. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Sebagian besar responden dalam penelitian ini berjenis kelamin perempuan. Meski demikian, seluruh responden baik laki-laki maupun perempuan telah memenuhi kriteria inklusi penelitian dan mengikuti seluruh rangkaian Latihan serta pengukuran keseimbangan dengan baik.

3.1.2. Responden berdasarkan umur

Distribusi responden berdasarkan umur dapat diinterpretasikan pada tabel berikut:

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Umur		
Umur	Frekuensi (f)	Persentase (%)
12-13 Tahun	30	100
14-15 Tahun	0	0
Total	30	100

Berdasarkan Tabel 2, menunjukkan bahwa seluruh responden dalam penelitian ini berada pada rentang usia 12-13 tahun, yaitu sebanyak 30 responden (100%). Tidak terdapat responden pada rentang usia 14-15 tahun.

Hasil ini menunjukkan bahwa karakteristik responden berdasarkan umur bersifat homogen, sehingga perbedaan usia tidak menjadi faktor yang mempengaruhi hasil penelitian. Dengan homogenitas usia tersebut, perubahan keseimbangan yang terjadi pada responden dapat dikaitkan secara spesifik dengan pemberian Latihan *core stability* dan *agility*, bukan dipengaruhi oleh variasi usia responden.

3.2. Hasil Uji Analisis

3.2.1. Hasil Uji Analisis

1). Uji Normalitas Data

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil pengukuran keseimbangan pada masing-masing kelompok berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji Shapiro-Wilk Test, karna jumlah sampel pada masing-masing kelompok kurang dari 50 responden.

Tabel 3. Uji Normalitas Data

Kelompok	Statistic	df	Sig
Pre Test Core Stability	0,955	15	0,606
Post Test Core Stability	0,943	15	0,417
Pre Test Agility	0,926	15	0,240
Post Test Agility	0,948	15	0,499

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji normalitas menunjukkan bahwa seluruh data memiliki nilai signifikansi (sig) ($p > 0,05$). Nilai sig pada pre test dan post test kelompok core stability masing-masing sebesar 0,606 dan 0,417, sedangkan pada pre test dan post test kelompok agility masing-masing sebesar 0,240 dan 0,499. Hasil tersebut menunjukkan bahwa data pada kedua kelompok, baik sebelum maupun sesudah perlakuan, berdistribusi normal.

2). Uji homogenitas

Pada uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data anatara kedua kelompok perlakuan, yaitu Latihan core stability dan Latihan agility, bersifat homogen atau tidak. Huji homogenitas pada perlakuan ini menggunakan uji *Levene's Test*.

Tabel 4. Uji Homogenitas

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Homogenitas	Based on Mean	0,524	1	28	0,475
	Based on Median	0,386	1	28	0,540
	Based on Median and with adjusted df	0,386	1	25.727	0,540
	Based on trimmed mean	0,527	1	28	0,474

Berdasarkan Tabel 4. hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa seluruh nilai signifikansi (sig) $p > 0,05$. Nilai signifikansi berdasarkan mean sebesar 0,457, berdasarkan median sebesar 0,540, serta berdasarkan trimmed mean sebesar 0,474. Maka hasil menunjukkan bahwa varians data antara kelompok *core stability* dan *agility* adalah homogen

3). Uji hipotesis

Uji Paired Sample T-Test digunakan untuk mengetahui perbrdaan nilai keseimbangan pre test dan post test pemberian Latihan pada masing-masing kelompok perlakuan, yaitu Latihan *core stability* dan latihan *agility*

Tabel 5. Uji Paired Sample T-Test

				95% Confidence Interval of the Difference		T	Df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair1	Pre Test Core Stability-Post Test Core Stability	-14,400	4,564	1,178	-16,927 -11,873	-12,220	14	0,000
Pair2	Pre Test Agility-Post Test Agility	-6,867	5,890	1,521	-10,129 -3,605	-4,515	14	0,000

Hipotesis I Ada pengaruh Latihan *core stability* terhadap peningkatan keseimbangan remaja: Berdasarkan Tabel 5, hasil Uji Paired Sample T-Test menunjukkan bahwa pada kelompok Latihan *core stability*, diperoleh nilai sig 0,000 ($p < 0,05$). Hasil menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai keseimbangan pre test dan post test pemberian Latihan *core stability*.

Hipotesis II Ada pengaruh Latihan *core stability* terhadap peningkatan keseimbangan remaja: Berdasarkan Tabel 4. 5, hasil Uji Paired Sample T-Test menunjukkan bahwa pada kelompok Latihan *core stability*, diperoleh nilai sig 0,000 ($p < 0,05$). Hasil menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai keseimbangan pre test dan post test pemberian Latihan *core stability*.

Hipotesis III Ada perbedaan pengaruh Latihan *core stability* dan Latihan *agility* terhadap peningkatan keseimbangan remaja:

Uji independent sample T-Test di lakukan untuk mengetahui apakah terdapat perubahan peningkatan keseimbangan antara Latihan *core stability* dan *agility* setelah pemberian intervensi.

Tabel 6. Independent sample t-test

Perlakuan	Independent sample t-test		
	Frekuensi	Mean	Std. Deviation
Kelompok I	15	37,80	4,329
Kelompok II	15	33,47	5,514

Berdasarkan Tabel 6. hasil uji independent sample T-Test menunjukkan nilai signifikansi $p = 0,024$ ($p < 0,05$). Menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata nilai keseimbangan pada kelompok *core stability* dan kelompok *agility* setelah intervensi. Nilai mean pada Latihan *core stability* (37,80) lebih tinggi di bandingkan latihan *agility* (33,47), dari hasil ini bisa di lihat bahwa Latihan *core stability* memberikan peningkatan keseimbangan yang lebih besar di bandingkan Latihan *agility*.

4. Kesimpulan

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa latihan *core stability* dan latihan *agility* sama-sama memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan keseimbangan remaja. Hal ini dibuktikan dengan adanya perbedaan nilai keseimbangan sebelum dan sesudah intervensi pada kedua kelompok perlakuan. Selain itu, hasil uji perbedaan menunjukkan bahwa latihan *core stability* memberikan

peningkatan keseimbangan yang lebih besar dibandingkan latihan *agility*. Dengan demikian, latihan *core stability* dapat direkomendasikan sebagai latihan yang lebih optimal dalam meningkatkan keseimbangan remaja usia sekolah.

5. Ucapan terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus dan sebesar - besarnya kepada semua pihak terkait, terutama kepada Dosen Pembimbing dan Penguji saya yang telah berkontribusi terhadap keberhasilan penyelesaian penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Alshehri, Y.M. *et al.* (2023) "Effectiveness of Spinal Stabilization Exercises on Dynamic Balance in Adults With Chronic Low Back Pain," *International Journal of Sports Physical Therapy*, 18(1). Available at: <https://doi.org/10.26603/001c.68075>.
- Amaricai, E. *et al.* (2025) "Balance Assessment in Juvenile Idiopathic Arthritis: A Literature Review," *Life*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). Available at: <https://doi.org/10.3390/life15040513>.
- Amarseto, B. *et al.* (2025) *Hubungan Stabilitas Ankle Dan Keseimbangan Dinamis Terhadap Kelincahan Pada Pemain Sepakbola*, *Jurnal Ilmiah SPIRIT*.
- Andriani, R. *et al.* (2023) "Effect of Implementation of Chat Room-Based Blended Learning on Self-Efficacy and Student Learning Outcomes on Human Movement System Material," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), pp. 4535–4543. Available at: <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.3850>.
- Armstrong, R. and Greig, M. (2018) "The Functional Movement Screen and modified Star Excursion Balance Test as predictors of T-test agility performance in university rugby union and netball players," *Physical Therapy in Sport*, 31, pp. 15–21. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2018.01.003>.
- Azevedo, N., Ribeiro, J.C. and Machado, L. (2022) "Balance and Posture in Children and Adolescents: A Cross-Sectional Study," *Sensors*, 22(13). Available at: <https://doi.org/10.3390/s22134973>.
- Azzahra, Z. *et al.* (2024a) "Pengaruh Core Stability Exercises Terhadap Keseimbangan Dinamis Pemain Bola Voli The Effects Of Core Stability Exercises On The Dynamic Balance Of Volleyball Players," *Jambura Journal of Sports Coaching*, 6(2).
- badan pusat statistik (2025) *jumlah penduduk menurut kelompok umur dan jenis kelamin, 2025*, bps.go.id. Available at: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/WVc0MGEyMXBkVFUxY25KeE9HdDZkbTQzWkVkb1p6MDkjMyMwMDAw/jumlah-penduduk-menurut-kelompok-umur-dan-jenis-kelamin--ribu-jiwa-.html?year=2025> (Accessed: October 29, 2025).
- Bagherian, S. *et al.* (2019) "The Effect of Core Stability Training on Functional Movement Patterns in College Athletes," *Journal of Sport Rehabilitation*, 28(5), pp. 444–449. Available at: <https://doi.org/10.1123/jsr.2017-0107>.
- Bąkowski, P. *et al.* (2021) "Similar Outcomes and Satisfaction of the Proprioceptive Versus Standard Training on the Knee Function and Proprioception, Following the Anterior Cruciate Ligament Reconstruction," *Applied Sciences*, 11(8), p. 3494. Available at: <https://doi.org/10.3390/app11083494>.
- Balay, E., Sedaghati, P. and Ahmadabadi, S. (2022) "Effects of neuromuscular training on postural control of children with intellectual disability and developmental coordination disorders: Neuromuscular training and postural control," *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1). Available at: <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05569-2>.
- bkkbn.go.id (2022) *Ketahanan Keluarga Berbasis Kelompok Kegiatan (Poktan)*, [bkkbn.go.id](https://kampungkb.bkkbn.go.id/kampung/4792/intervensi/464856/ketahanan-keluarga-berbasis-kelompok-kegiatan-poktan). Available at: <https://kampungkb.bkkbn.go.id/kampung/4792/intervensi/464856/ketahanan-keluarga-berbasis-kelompok-kegiatan-poktan> (Accessed: October 29, 2025).
- Carlson, B.M. (2019) "The Nervous System," in *The Human Body*. Elsevier, pp. 137–175. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804254-0.00006-5>.

- Chaabene, H. *et al.* (2020) "Effects of Resistance Training on Change-of-Direction Speed in Youth and Young Physically Active and Athletic Adults: A Systematic Review with Meta-Analysis," *Sports Medicine*. Springer, pp. 1483–1499. Available at: <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01293-w>.
- Chang, N.-J. *et al.* (2020) "Effect of a Six-Week Core Conditioning as a Warm-Up Exercise in Physical Education Classes on Physical Fitness, Movement Capability, and Balance in School-Aged Children," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(15), p. 5517. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph17155517>.
- Cheung, T.C.K. and Schmuckler, M.A. (2021) "Multisensory postural control in adults: Variation in visual, haptic, and proprioceptive inputs," *Human Movement Science*, 79. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.humov.2021.102845>.
- Coulombe, B.J. *et al.* (2017) "Core Stability Exercise Versus General Exercise for Chronic Low Back Pain," *Journal of Athletic Training*, 52(1), pp. 71–72. Available at: <https://doi.org/10.4085/1062-6050-51.11.16>.
- Deshmukh, A.A., Tijare, M.A. and Deshpande, M.S. (2024) "Reliability of modified functional reach test in children with cerebral palsy aged 6–18 years: An observational cross-sectional study," *Brain Disorders*, 16. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.dscb.2024.100172>.
- Dos, T. *et al.* (2022) *Development and trainability of agility in youth: A systematic scoping review*. Available at: <https://osf.io/cxs>.
- Dos'Santos, T. *et al.* (2018) "The Effect of Angle and Velocity on Change of Direction Biomechanics: An Angle-Velocity Trade-Off," *Sports Medicine*, 48(10), pp. 2235–2253. Available at: <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0968-3>.
- Duarte, M.B. *et al.* (2022) "Anticipatory Postural Adjustments in Older Versus Young Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis," *Systematic Reviews*, 11(1). Available at: <https://doi.org/10.1186/s13643-022-02116-x>.
- Elhamrawy, M.Y. *et al.* (2021) "Effect of Vestibular Rehabilitation Therapy On Spatio-Temporal Gait Parameters in Elderly Patients With Post-Stroke Hemineglect," *Advances in Rehabilitation*, 35(3), pp. 17–24. Available at: <https://doi.org/10.5114/areh.2021.107421>.
- Fogliata, A. *et al.* (2025) "How Body-Centering Improves the Effects of Core Stability Training on the Motor Skills in Adolescent Female Volleyball Players," *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 10(2). Available at: <https://doi.org/10.3390/jfmk10020144>.
- Habut (2016) "Hubungan Indeks Population-Based Study."
- Hamed Ibrahim Hassan, I. (2017) "The Effect of Core Stability Training on Dynamic Balance and Smash Stroke Performance in Badminton Players," *International Journal of Sports Science and Physical Education*, 2(3), p. 44. Available at: <https://doi.org/10.11648/j.ijsspe.20170203.12>.
- Hardani *et al.* (2020) *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Edited by H. Abadi. Yogyakarta.
- Haryani, D. (2016) "Pengaruh Core Stability Exercise Dan Balance Board Exercise Terhadap Keseimbangan Pada Mahasiswa Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta."
- Hlaing, S.S. *et al.* (2021) "Effects of Core Stabilization Exercise and Strengthening Exercise on Proprioception, Balance, Muscle Thickness and Pain Related Outcomes in Patients With Subacute Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial," *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1). Available at: <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04858-6>.
- Hohsoh, N. *et al.* (2024) "Comparative electromyography analysis of subphase gait disorder in chronic stroke survivors," *PeerJ*, 12(11). Available at: <https://doi.org/10.7717/peerj.18473>.
- Ivanenko, Y. and Gurfinkel, V.S. (2018) "Human postural control," *Frontiers in Neuroscience*. Frontiers Media S.A. Available at: <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00171>.
- Jeong, S. and Chung, Y. (2023) "Task-Oriented Training With Abdominal Drawing-in Maneuver in Sitting Position for Trunk Control, Balance, and Activities of Daily Living in Patients With Stroke: A Pilot Randomized Controlled Trial," *Healthcare*, 11(23), p. 3092. Available at: <https://doi.org/10.3390/healthcare11233092>.
- Jiroumaru, T. *et al.* (2025) "A Pilot Study on the Influence of Diaphragmatic Function on Iliopsoas Muscle Activity in Individuals With Chronic Ankle Instability," *Muscles*, 4(2), p. 16. Available at: <https://doi.org/10.3390/muscles4020016>.

- Kahveci, A. *et al.* (2024) "The effect of foot somatosensory loss in postural control during Functional reach test in patients with diabetic polyneuropathy: A controlled study," *Foot*, 59. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.foot.2024.102097>.
- Kartiyani, T. and Subroto, W. (2016) *The Difference Effect of Pillates and Wobble Board Exercise to The Static Balance Based on Sex in Teenager*, *Jurnal Kesehatan Al-Irsyad (JKA)*.
- kemenkes (2025) *Remaja 10-18 Tahun*, kemenkes. Available at: <https://ayosehat.kemkes.go.id/kategori-usia/remaja#:~:text=Remaja%20merupakan%20kelompok%20usia%2010,mempertahankan%20dan%20meningkatkan%20kesehatan%20dirinya>. (Accessed: October 29, 2025).
- Kim, B. and Yim, J. (2020) "Core Stability and Hip Exercises Improve Physical Function and Activity in Patients with Non-Specific Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial," *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 251(3), pp. 193–206. Available at: <https://doi.org/10.1620/tjem.251.193>.
- Kodir, E., Angliadi, L.S. and Lolombulan, J.H. (2018) *Pengaruh Latihan Core Strengthening Menggunakan Swiss Ball Menurunkan Intensitas Nyeri Dan Meningkatkan Kemampuan Fungsional Nyeri Punggung Bawah Nonspesifik Kronik*.
- Komalasari, D. R., & Amalia, H. (2023). Uji Reliabilitas the Functional Reach Test untuk Pengukuran Keseimbangan Statis pada Penderita Osteoarthritis Lutut. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 5(5), 615–622. <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i5.1861>
- Kovačević, M. *et al.* (2024) "Factors Affecting Balance Performance in Adolescents," *Children*, 11(4). Available at: <https://doi.org/10.3390/children11040436>.
- Li, C.M. *et al.* (2016) "Epidemiology of Dizziness and Balance Problems in Children in the United States: A Population-Based Study," in *Journal of Pediatrics*. Mosby Inc., pp. 240-247.e3. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2015.12.002>.
- Li, P. (2024) "The Value of Proprioceptive Neuromuscular Promotion Combined With Exercise Rehabilitation Training in Rotator Cuff Injury," *International Journal of Clinical and Experimental Medicine Research*, 8(1), pp. 143–147. Available at: <https://doi.org/10.26855/ijcemr.2024.01.027>.
- Liang, I.J., Lin, L.L. and Huang, C.C. (2025) "The Effects of Different Core Stability Training on Trunk Stability and Athletic Performance in Adolescent Female Basketball Players," *Journal of Sport Rehabilitation*, 34(7), pp. 747–753. Available at: <https://doi.org/10.1123/jsr.2024-0037>.
- Liu, H. (2023) "Value Evaluation of Knee Joint Sports Injury Detection Model-Aided Diagnosis Based on Machine Learning," *Frontiers in Physics*, 11. Available at: <https://doi.org/10.3389/fphy.2023.1166275>.
- López-Torres, A. and Naia-Entonado, Z. (2024) "Physiotherapy Intervention in Smith–Magenis Syndrome: A Case Report Based on Exercise Therapy for Postural Control and Balance," *Clinical Case Reports*, 12(4). Available at: <https://doi.org/10.1002/ccr3.8719>.
- Luberto, P. *et al.* (2023) *Pengaruh Pemberian Latihan Core Stability Terhadap Perubahan Lingkar Pinggang Mahasiswi Stikes Kesdam Iv / Diponegoro Semarang The Effect Of Core Stability Exercises On Changes In Waist Circumference Of Female Students Of Stikes Kesdam Iv / Diponegoro Semarang*.
- Luberto, P. *et al.* (2024) "Pengaruh Pemberian Latihan Core Stability Terhadap Perubahan Lingkar Pinggang Mahasiswi Stikes Kesdam Iv / Diponegoro Semarang," *Jurnal Ilmiah Keperawatan (Scientific Journal of Nursing)*, 10(2), pp. 224–228. Available at: <https://doi.org/10.33023/jikep.v10i2.1893>.
- Magdalena, M. *et al.* (2023) *Pengaruh Intervensi Core Stability Exercise Terhadap Keseimbangan Dinamis Pemain Basket Di Smp Negeri 152 Jakarta Tahun 2023*, *Jurnal Fisioterapi dan Kesehatan Indonesia*.
- Maharani Swastika, G. and Prastuti, E. (2021) "Perbedaan Regulasi Emosi Berdasarkan Jenis Kelamin dan Rentang Usia pada Remaja dengan Orangtua Bercerai," *Psikologika: Jurnal Pemikiran dan Penelitian Psikologi*, 26(1), pp. 19–34. Available at: <https://doi.org/10.20885/psikologika.vol26.iss1.art2>.

- Moradi, J., Jalali, S. and Bucci, M.P. (2020) "Effects of balance training on postural control of children with attention deficit/hyperactivity disorder," *Iranian Journal of Pediatrics*, 30(4), pp. 1–6. Available at: <https://doi.org/10.5812/ijp.95542>.
- Muyor, J.M. *et al.* (2020) "Electromyographic activity in the gluteus medius, gluteus maximus, biceps femoris, vastus lateralis, vastus medialis and rectus femoris during the Monopodal Squat, Forward Lunge and Lateral Step-Up exercises," *PLoS ONE*, 15(4). Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230841>.
- Oliva-Lozano, J.M. and Muyor, J.M. (2020) "Core muscle activity during physical fitness exercises: A systematic review," *International Journal of Environmental Research and Public Health*. MDPI AG, pp. 1–42. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph17124306>.
- Paolucci, T. *et al.* (2023) "A Rehabilitative Approach Beyond the Acute Stroke Event: A Scoping Review About Functional Recovery Perspectives in the Chronic Hemiplegic Patient," *Frontiers in Neurology*, 14. Available at: <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1234205>.
- Pieniążek, M. *et al.* (2021) "Body Balance and Physiotherapy in the Aquatic Environment and at a Gym," *Biomed Research International*, 2021(1). Available at: <https://doi.org/10.1155/2021/9925802>.
- Pramita, I. and Wahyudi, A.T. (2018) "Fungsional Pada Pasien Nyeri Punggung Bawah Miogenik," *J.Kes-Terpadu-Oktober*, 2(2), pp. 64–67.
- Prieske, O., Muehlbauer, T. and Granacher, U. (2016) "The Role of Trunk Muscle Strength for Physical Fitness and Athletic Performance in Trained Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis," *Sports Medicine*, 46(3), pp. 401–419. Available at: <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0426-4>.
- Puspitosari, A. (2021) "Sandsack Physical Activity Increasing Balance Score in Children With Down Syndrome," *Jurnal Keterampilan Fisik*, pp. 49–57. Available at: <https://doi.org/10.37341/jkf.v0i0.254>.
- Putra, I.G. (2016) *Fleksibilitas Anak Sekolah Dasar Di Kota Denpasar Usia 9-13 Tahun Yang Bermain Wushu Lebih Baik Dari Pada Bukan Pemain Wushu*. Available at: <http://ojs.unud.ac.id/index.php/eum>.
- Rahmawaty, F. (2022) "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kesehatan Mental Pada Remaja."
- Rahmayanti, A., Rahman, F. and Herlinawati, I. (2022) "The Effect of Combination of Core Stability Training and Lower Extremity Strength Training on Static Standing Balance Ability in a Child with Down Syndrome," *Journal of Advanced Multidisciplinary Research*, 3(2), p. 71. Available at: <https://doi.org/10.30659/jamr.3.2.71-78>.
- Redaelli de Zinis, L.O. and Balzanelli, C. (2022) "Balance Disorders in Children and Adolescents," *Children*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). Available at: <https://doi.org/10.3390/children9081145>.
- Salinas-Asensio, M. d. M. *et al.* (2022) "'Physio-EndEA' Study: A Randomized, Parallel-Group Controlled Trial to Evaluate the Effect of a Supervised and Adapted Therapeutic Exercise Program to Improve Quality of Life in Symptomatic Women Diagnosed With Endometriosis," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), p. 1738. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph19031738>.
- Sawyer, S.M. *et al.* (2018) "The age of adolescence," *The Lancet Child and Adolescent Health*. Elsevier B.V., pp. 223–228. Available at: [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(18\)30022-1](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(18)30022-1).
- Scena, S. *et al.* (2016) "Computerized Functional Reach Test to Measure Balance Stability in Elderly Patients With Neurological Disorders," *Journal of Clinical Medicine Research*, 8(10), pp. 715–720. Available at: <https://doi.org/10.14740/jocmr2652w>.
- Sekulic, D. *et al.* (2022) "Generic motor abilities and anthropometrics are poorly related to futsal-specific agility performance; multiple regression analysis in professional players," *Biomedical Human Kinetics*, 14(1), pp. 259–268. Available at: <https://doi.org/10.2478/bhk-2022-0032>.
- Sinkovic, F., Foretic, N. and Novak, D. (2022) "Reliability, Validity and Sensitivity of Newly Developed Tennis-Specific Reactive Agility Tests," *Sustainability (Switzerland)*, 14(20). Available at: <https://doi.org/10.3390/su142013321>.

- Smrcina, Z., Woelfel, S.L. and Burcal, C.J. (2022) "A Systematic Review of the Effectiveness of Core Stability Exercises in Patients With Non-Specific Low Back Pain," *International Journal of Sports Physical Therapy*, 17(5). Available at: <https://doi.org/10.26603/001c.37251>.
- Sofuoğlu, C., Topçu, Z.G. and Tunay, V.B. (2024) "The effect of core stability training on ball-kicking velocity, sprint speed, and agility in adolescent male football players," *PLoS ONE*, 19(6 June). Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0305245>.
- Stanković, A. (2024) "The Significance of Exercises in the Treatment of Chronic Low Back Pain: Literature Review," *Galenika Medical Journal*, 3(9), pp. 65–71. Available at: <https://doi.org/10.5937/galmed2411066s>.
- Tajik, M., Azarbayjani, M.A. and Peeri, M. (2022) "A Review of Reactive and Non-reactive Agility Tests Concerning Neurologic Aspects," *Thrita*, 11(1). Available at: <https://doi.org/10.5812/thrita-129744>.
- Terrier, P. *et al.* (2021a) "Predictive Factors of Recovery After an Acute Lateral Ankle Sprain: A Longitudinal Study," *Sports*, 9(3), p. 41. Available at: <https://doi.org/10.3390/sports9030041>.
- Terrier, P. *et al.* (2021b) "Predictive Factors of Recovery After an Acute Lateral Ankle Sprain: A Longitudinal Study," *Sports*, 9(3), p. 41. Available at: <https://doi.org/10.3390/sports9030041>.
- Trajković, N. *et al.* (2020) "The importance of reactive agility tests in differentiating adolescent soccer players," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11). Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph17113839>.
- Wardhani, R.R. and Nisa, S.K. (2023) "Pengaruh Pemberian Dynamic Neuromuscular Stabilization untuk Meningkatkan Keseimbangan pada Lansia; Narrative Review," *FISIO MU: Physiotherapy Evidences*, 4(1). Available at: <https://doi.org/10.23917/fisiomu.v4i1.19839>.
- Yeole, P. *et al.* (2021) *Pritesh Yeole et al, Int. J. of Allied Med. Sci. and Clin. Research*.
- Young, W., Rayner, R. and Talpey, S. (2021) "It's Time to Change Direction on Agility Research: a Call to Action," *Sports Medicine - Open*, 7(1). Available at: <https://doi.org/10.1186/s40798-021-00304-y>.
- Zarei, H. *et al.* (2025) "The efficiency of sensory systems in postural control of children with and without hearing or visual impairments," *PLoS ONE*, 20(5 May). Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0321065>.
- Zemková, E. and Zapletalová, L. (2022) "The Role of Neuromuscular Control of Postural and Core Stability in Functional Movement and Athlete Performance," *Frontiers in Physiology*, 13. Available at: <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.796097>.
- Zhou, J., Zhong, Y. and Xu, W. (2024) "Effects of core stability exercises on balance ability of children and adolescents with intellectual disabilities: A systematic review and meta-analysis," *PLoS ONE*, 19(12) Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0314664>.