



Level Kemampuan Berlari: Studi Deskriptif Kemampuan Berlari Pada Siswa Sekolah Dasar di Kota Padang

Heru Afrian¹, Risky Syahputra², Lucy Pratama Putri³, Jepri Naldi⁴, Syharial Bakhtiar⁵

Universitas Dharmas Indonesia¹

Universitas Negeri Padang^{2,5}

Universitas Mulawarman³

Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat⁴

[*heruafrian14@gmail.com*](mailto:heruafrian14@gmail.com)¹ [*riskys@fik.unp.ac.id*](mailto:riskys@fik.unp.ac.id)² [*lucypratamaputri@fkip.unmul.ac.id*](mailto:lucypratamaputri@fkip.unmul.ac.id)³
[*naldijefri974@gmail.com*](mailto:naldijefri974@gmail.com)⁴ [*syharial@fik.unp.ac.id*](mailto:syharial@fik.unp.ac.id)⁵

Abstrak

Kemampuan berlari, sebagai komponen utama keterampilan lokomotor dalam FMS, memiliki peran krusial dalam mendukung perkembangan motorik anak. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan dan mengetahui sejauh mana tingkat profisiensi atau kemampuan berlari siswa sekolah dasar di Kota Padang. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif yang berfokus pada profil kompetensi berlari siswa. Sampel penelitian melibatkan 178 siswa sekolah dasar (usia 7–12 tahun) yang berasal dari berbagai sekolah di Kota Padang. Instrumen yang digunakan adalah tes berlari berbasis level yang terstandarisasi dan sesuai untuk kelompok usia 7–12 tahun. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan rumus persentase untuk mengelompokkan dan melaporkan distribusi tingkat kemampuan. Hasil penelitian menunjukkan distribusi profisiensi berlari yang bervariasi. Sebanyak 84 siswa (47,19%) telah mencapai level profisiensi maksimal (Level 4). Sementara itu, 56 siswa (31,46%) berada pada Level 3, 27 siswa (15,17%) pada Level 2, dan 11 siswa (6,18%) baru mencapai Level 1. Meskipun hampir separuh siswa menunjukkan profisiensi berlari maksimal, persentase yang signifikan (52,81%) belum mencapai penguasaan tertinggi. Temuan ini menyajikan profil dasar FMS lokomotor dan menggarisbawahi perlunya intervensi pada mata pelajaran PJOK yang lebih terfokus guna memastikan semua anak mencapai kompetensi gerak dasar yang memadai untuk aktivitas fisik seumur hidup.

Kata kunci: *fms, keterampilan lokomotor, kemampuan lari*

1. Pendahuluan

Pengembangan keterampilan gerak dasar atau *Fundamental Motor Skills* (FMS) di usia sekolah dasar (SD) merupakan pilar utama dalam kerangka perkembangan fisik anak (Barnet et al., 2016; Bolger et al., 2021). FMS berfungsi sebagai matriks dasar (*basic matrix*) yang mencakup pola gerak lokomotor, manipulatif, dan stabilitas (John et al., 2024; Valadi et al., 2025), di mana penguasaan FMS yang memadai menjadi variabel prediktif kuat terhadap partisipasi aktif jangka panjang dalam aktivitas fisik dan, yang lebih krusial, terhadap kemampuan anak untuk menguasai keterampilan gerak spesifik olahraga (Bakhtiar et al., 2019;

Famelia et al., 2018; Syahputra et al., 2021). Kegagalan untuk mencapai kemahiran FMS pada periode kritis ini berpotensi memunculkan fenomena "motorik yang tidak kompeten" (*motor incompetence*), yang dapat memicu siswa menghindari aktivitas fisik dan memperburuk kesenjangan kualitas kesehatan di kemudian hari (Robinson et al., 2015; Vandoni et al., 2024).

Di antara berbagai komponen FMS, keterampilan lokomotor berlari memegang peran sentral, tidak hanya karena frekuensi penggunaannya, tetapi juga karena sifatnya yang menuntut integrasi koordinasi neuromuskular yang tinggi. Berlari yang efisien memerlukan harmonisasi antara keseimbangan dinamis, *timing* propulsi, dan pola ayunan anggota badan yang terstruktur. Kualitas penguasaan berlari ditinjau dari durasi fase melayang (*flight*) (Gindre et al., 2016; van Oeveren et al., 2024), koordinasi *cross-lateral* lengan-kaki, dan *stride length* yang optimal dapat diinterpretasikan sebagai indikator yang sensitif terhadap tingkat kematangan sistem motorik anak (Lovell et al., 2024; Mănescu et al., 2025; Sudlow et al., 2023). Dengan demikian, berlari dapat digunakan sebagai *proxy* untuk memproyeksikan potensi keberhasilan siswa dalam menginternalisasi keterampilan motorik yang lebih kompleks.

Dalam konteks demografis dan pedagogis Kota Padang, yang memiliki karakteristik lingkungan yang mendorong aktivitas fisik dan potensi bakat olahraga lokal yang tinggi, pengukuran dan intervensi FMS menjadi sangat relevan. Terdapat kebutuhan untuk mengidentifikasi secara kuantitatif tingkat penguasaan berlari siswa SD di Padang dan memaparkan secara ilmiah sejauh mana kemampuan berlari yang dimiliki oleh siswa, karena selama ini belum pernah dilakukan penelitian terkait untuk melihat kemampuan berlari siswa. Selama ini guru PJOK hanya membedakan anak yang sudah bisa berlari dengan yang tidak berdasarkan observasi semata. Namun, bukti ilmiah berdasarkan riset yang menyatakan bahwa anak memang sudah mahir berlari dan mencapai level maksimal dari kemampuan ini tentunya belum ada. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan justifikasi empiris bagi guru Penjas dan pembuat kebijakan di Padang agar fokus pada intervensi berlari yang ditargetkan, sehingga dapat menghasilkan basis motorik yang lebih kuat dan meningkatkan prospek partisipasi olahraga yang sukses dan bermakna bagi siswa.

2. Kajian Pustaka dan pengembangan hipotesis

FMS merupakan landasan esensial yang harus dikuasai oleh setiap anak. FMS juga dikenal dengan istilah ABC gerak (Goodway et al., 2024) serta "*building blocks*" atau fondasi awal bagi partisipasi yang efektif dan percaya diri dalam spektrum aktivitas fisik yang luas, mencakup rekreasi, permainan, dan olahraga terorganisir (Chang et al., 2020; Duncan et al., 2022; O'Brien et al., 2023; Park et al., 2025). Tanpa penguasaan FMS yang memadai, anak-anak cenderung menghindari atau menunjukkan keterbatasan dalam kegiatan fisik, yang pada gilirannya dapat memengaruhi perkembangan fisik dan sosial mereka (Grady et al., 2025; Makaruk et al., 2023; Xie et al., 2023). Oleh karena itu, investasi dalam pengembangan FMS adalah prasyarat untuk membentuk gaya hidup aktif seumur hidup dan kompetensi olahraga (Barnet et al., 2016; Bakhtiar & Famelia, 2020; Hulteen et al., 2018).

FMS secara umum diklasifikasikan menjadi dua kategori utama, yaitu keterampilan lokomotor dan keterampilan objek kontrol (Bakhtiar et al., 2020b; Putri et al., 2020). Keterampilan lokomotor melibatkan gerakan yang memindahkan tubuh dari satu titik ke titik

lain, seperti berjalan, berlari, melompat, dan meluncur (Syahputra et al., 2021; Vetra et al., 2020). Sebaliknya, keterampilan objek kontrol, yang juga dikenal sebagai keterampilan manipulatif, berfokus pada penggunaan tangan atau kaki untuk mengontrol benda (Dilandes et al., 2022; Putri et al., 2024). Contohnya termasuk melempar, menangkap, menendang, dan memukul. Keseimbangan antara penguasaan kedua jenis keterampilan ini sangat penting untuk mencapai kecakapan gerak yang komprehensif dan mendukung partisipasi yang adaptif di berbagai lingkungan.

Pencapaian level kematangan dalam setiap komponen FMS adalah target perkembangan yang seharusnya sudah terwujud pada periode usia sekolah dasar (SD). Tahap kematangan mengacu pada kemampuan untuk mengeksekusi keterampilan dengan teknik yang efisien dan biomekanika yang benar (Gamali et al., 2018). Kegagalan dalam mencapai kematangan FMS pada usia kritis ini dapat menghasilkan 'defisit keterampilan', yang mempersulit pembelajaran keterampilan olahraga yang lebih spesifik di kemudian hari (Morgan et al., 2013; Piotrowski et al., 2025; Tomasz et al., 2025). Pencapaian kematangan ini menandai transisi dari gerak dasar ke keterampilan gerak terspesialisasi yang digunakan dalam konteks olahraga formal (Boyle, 2024; O'Brien et al., 2016; Malina et al., 2024). Oleh karena itu, intervensi PJOK harus diprioritaskan pada kurikulum sekolah dasar untuk memastikan semua anak memiliki kesempatan untuk menginternalisasi pola gerak yang benar.

Berlari merupakan contoh utama dari keterampilan lokomotor dan didefinisikan sebagai kemampuan gerak tubuh untuk berpindah tempat secara cepat menggunakan serangkaian langkah (Dugan & Bhat, 2005; van Oeveren et al., 2024). Ciri khas yang membedakan lari dari berjalan adalah adanya fase melayang (*flight phase*) (Cappelini et al., 2006; Gindre et al., 2016), di mana kedua kaki tidak menyentuh permukaan tanah secara bersamaan. Fase melayang ini menuntut koordinasi, kekuatan, dan keseimbangan yang lebih tinggi dibandingkan dengan berjalan, menjadikannya indikator penting dalam penilaian kecakapan lokomotor (Blanchet et al., 2021; Brian et al., 2020). Analisis terhadap durasi dan kualitas fase melayang dapat memberikan wawasan mengenai efisiensi biomekanik gerakan lari seorang individu.

Komponen berlari adalah prasyarat gerak yang tidak terpisahkan dari hampir semua cabang olahraga, baik individu maupun tim (Maci et al., 2013). Dalam sepak bola, basket, atau bulu tangkis, kecepatan lari yang efisien sangat menentukan keberhasilan manuver ofensif dan defensif. Bahkan dalam olahraga yang tampak statis seperti golf, kemampuan lokomotor dasar memengaruhi kekuatan dan stabilitas ayunan. Kematangan dalam keterampilan berlari memastikan transfer energi yang optimal dan mengurangi risiko cedera yang disebabkan oleh pola gerak kompensasi. Ini menegaskan bahwa berlari bukan hanya keterampilan kompetitif, tetapi juga alat pencegahan cedera yang fundamental.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, dengan fokus utama pada deskripsi mengenai profil penguasaan kemampuan berlari (*running skill*) pada populasi siswa sekolah dasar. Sampel penelitian ini terdiri dari 178 peserta didik di Kota Padang dengan rentang usia kronologis 7 hingga 12 tahun. Data dikumpulkan menggunakan instrumen yang terstandar, yaitu subtes *Running* yang merupakan bagian dari tes level keterampilan gerak dasar

(Bakhtiar, 2015). Pada pelaksanaannya, semua sampel akan direkam kemampuan *running*-nya, dan video rekaman tersebut akan di-*coding* dan disesuaikan dengan indikator pada masing-masing level. Seluruh data kuantitatif yang diperoleh kemudian dianalisis melalui serangkaian prosedur statistik deskriptif dan menggunakan rumus persentase.

4. Hasil dan Pembahasan

Data penelitian yang telah terkumpul dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk memperoleh nilai rata-rata, simpangan baku (standar deviasi), median, serta nilai maksimum dan minimum. Hasil analisis tersebut disajikan dalam bentuk tabel.

4.1. Tabel Rangkuman Deskriptif Penelitian

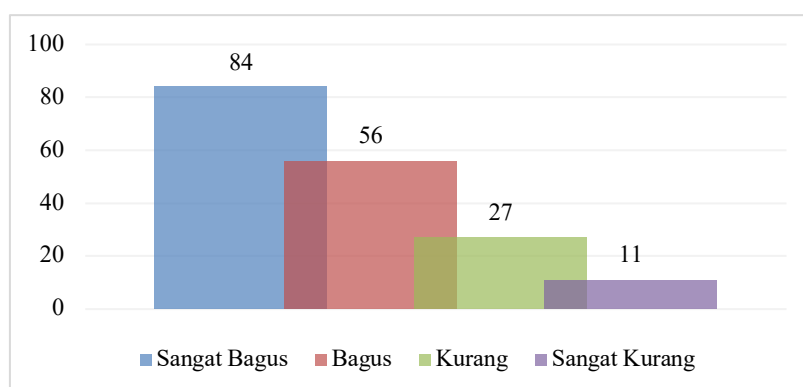
Mean	Median	Std. Deviation	Minimum	Maximum
3	3	0.91	1	4

Setelah melakukan analisis data menggunakan statistik deskriptif, peneliti menyusun tabel distribusi frekuensi untuk menghitung sebaran tingkat kemampuan berlari siswa SD di Kota Padang.

4.2. Rangkuman level kemampuan berlari siswa SD di Kota Padang

Level	F	%	Keterangan
4	84	47,19%	Sangat Bagus
3	56	31,46%	Bagus
2	27	15,17%	Kurang
1	11	6,18%	Sangat Kurang
178	100%		

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan berlari siswa SD di Kota Padang berada pada Level 3 (tingkat akuisisi/pematangan lanjut), meskipun terdapat proporsi substansial, yaitu 84 dari 178 siswa (sekitar 47,19%), yang telah mencapai Level 4 (tingkat maksimal/kemahiran).



Gambar 4.1. Histogram data kemampuan *running* siswa

Secara pedagogis dan biomekanis, penguasaan FMS, khususnya keterampilan

lokomotor berlari, seharusnya berada pada Level 4 (tingkat maksimal) pada akhir periode sekolah dasar (Bolger et al., 2021; Lubans et al., 2010). Level 4 merefleksikan penguasaan pola gerak yang efisien, terkoordinasi, dan stabil, yang sesuai dengan kriteria teknis yang matang (Lyod et al., 2019; O'Brien et al., 2023). Dari perspektif ahli, mencapai Level 4 bukan hanya tentang kecepatan, melainkan tentang efisiensi motorik penggunaan energi minimal untuk menghasilkan output gerak maksimal (Imal, 2025). Keterampilan berlari pada Level 4 sangat krusial karena berfungsi sebagai indikator prediktif dan *prerequisite* bagi penguasaan keterampilan spesifik olahraga (Farley et al., 2024; Kalén et al., 2021). Keterampilan berlari yang matang adalah fondasi yang memungkinkan transfer positif (transfer of learning) ke konteks olahraga yang memerlukan *change of direction*, akselerasi dan deselerasi cepat, serta lari sambil memanipulasi objek (Malina et al., 2024; Silva, 2023). Ketika pola berlari siswa masih berada di Level 3 (ditandai dengan ketidaksempurnaan teknis minor atau inefisiensi), risiko transfer negatif (*negative transfer*) ke keterampilan spesifik akan meningkat. Sebagai contoh, lari Level 3 yang melibatkan ayunan lengan yang kaku dapat menghambat koordinasi saat menggiring bola basket atau memukul *shuttlecock* dalam bulu tangkis.

Pentingnya kemampuan berlari sebagai indikator terletak pada sifat transferabilitasnya (*transferability*) (Rębiś et al., 2024; Selenica & Quca, 2022). Hampir semua disiplin olahraga, mulai dari sepak bola, atletik, hingga permainan beregu kecil, mengandalkan variasi dan adaptasi dari pola dasar berlari (Carling et al., 2008; Longman et al., 2020; McBurnie et al., 2022; Uthoff et al., 2018) (misalnya, *sprint* mendadak, lari zig-zag, akselerasi). Apabila siswa SD belum menguasai mekanisme berlari yang benar, mereka akan kesulitan mengadaptasi gerakan tersebut menjadi keterampilan spesifik olahraga (Wormhoudt et al., 2017), misalnya, mempertahankan keseimbangan saat menggiring bola (*dribbling*) atau melakukan *change of direction* secara cepat dan aman. Oleh karena itu, kompetensi berlari menjadi prasyarat kinerja motorik di berbagai konteks olahraga.

Temuan bahwa rata-rata siswa hanya mencapai Level 3 menunjukkan adanya kesenjangan kompetensi motorik secara kolektif di Kota Padang. Meskipun hampir setengah dari populasi sampel (84 siswa) telah mencapai Level 4, keberadaan siswa lain yang masih berada di Level 3 secara signifikan menyeret rata-rata ke bawah. Kesenjangan kemampuan ini perlu dianalisis lebih lanjut. Pertama, tingginya persentase siswa Level 4 mengindikasikan bahwa intervensi PJOK, atau mungkin lingkungan olahraga *nonkurikuler* (seperti kegiatan ekstrakurikuler atau bermain bebas), telah berhasil bagi sebagian anak. Namun, fakta bahwa mayoritas siswa (sekitar 52,81%) belum mencapai level maksimal menandakan adanya inkonsistensi dalam kualitas instruksi FMS di tingkat SD Kota Padang. Hal ini mungkin disebabkan oleh fokus kurikulum PJOK yang terlalu cepat beralih ke aktivitas spesifik olahraga tanpa memastikan FMS dasar telah dimatangkan, atau mungkin kurangnya penggunaan alat asesmen FMS yang valid oleh guru.

Kedua, jika keterampilan berlari ini adalah indikator keberhasilan dalam olahraga spesifik, maka dengan rata-rata di Level 3, implikasinya adalah bahwa lebih dari separuh siswa berpotensi menghadapi kesulitan substansial di masa depan dalam menguasai teknik olahraga yang lebih kompleks. Kesulitan ini tidak hanya mengacu pada performa fisik, tetapi juga memicu rendahnya *perceived motor competence* atau persepsi kompetensi motorik, yang pada akhirnya dapat menyebabkan penurunan motivasi intrinsik untuk berpartisipasi dalam aktivitas

fisik saat memasuki jenjang pendidikan yang lebih tinggi.

Oleh karena itu, diperlukan intervensi pedagogis yang terfokus. Sekolah dan Dinas Pendidikan di Kota Padang harus memprioritaskan program pelatihan guru untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam mendiagnosis dan mengoreksi pola gerak berlari siswa. Tujuannya adalah memastikan bahwa mayoritas siswa SD melebihi Level 3 dan mencapai Level 4 pada akhir masa pendidikan dasar. Peningkatan rata-rata kompetensi berlari ini secara langsung akan meningkatkan *repertoire motorik* siswa, sehingga mengoptimalkan peluang mereka untuk transisi yang sukses menuju penguasaan keterampilan spesifik dalam olahraga dan mendukung partisipasi fisik yang sehat sepanjang hayat.

5. Kesimpulan dan Keterbatasan

Temuan penelitian ini mengindikasikan bahwa pencapaian rata-rata kemampuan berlari (salah satu komponen FMS) siswa sekolah dasar di Kota Padang berada pada level 3. Hasil ini menyiratkan bahwa mayoritas siswa telah menguasai dasar-dasar pola gerak lari secara memadai, namun belum mencapai kemahiran penuh sesuai standar ideal. Meskipun demikian, terdapat sekitar 47,19% siswa (yaitu 84 dari 178 siswa) yang telah mencapai level 4 (level maksimal), menunjukkan keberhasilan intervensi atau bakat alami pada kelompok tertentu. Keterbatasan dalam penelitian ini adalah sampel yang digunakan masih cukup kecil serta kondisi cuaca yang tidak menentu, sehingga menyebabkan kendala dalam pelaksanaan penelitian. Berdasarkan hal ini, disarankan perlu adanya program intervensi yang lebih terstruktur dan terintegrasi dalam kurikulum PJOK. Fokus program harus diarahkan untuk meningkatkan kemahiran kelompok siswa dari level 3 ke level 4, serta melakukan pemeliharaan terhadap kelompok yang sudah mencapai level maksimal guna menjamin keberhasilan penerapan keterampilan FMS, sebagai fondasi penting untuk partisipasi aktif dalam aktivitas fisik sepanjang hayat.

Referensi

- (1) Bakhtiar, S., & Famelia, R. (2020a, August). Children's Motor Skill and Intervention: What Have We Known?. In *1st Progress in Social Science, Humanities and Education Research Symposium (PSSHERS 2019)* (pp. 273-275). Atlantis Press.
- (2) Bakhtiar, S., Pulungan, A. A., Oktarifaldi, O., Syahputra, R., & Putri, L. P. (2020b). Pengaruh Koordinasi Mata-Tangan, Body Mass Index dan Jenis Kelamin terhadap Kemampuan Objek Kontrol Siswa PAUD. *Jurnal MensSana*, 5(1), 9-14.
- (3) Bakhtiar, S., Oktarifaldi, O., & Putri, L. P. (2019). Implementation of Learning and Fundamental Motor Skill Measurement of Early Childhood Motor Skill for PAUD Teachers in Padang Panjang City. *Jurnal Humanities Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 36-47.
- (4) Bakhtiar, S. (2015). *Merancang Pembelajaran Gerak Dasar Anak*. Padang: UNP Press.
- (5) Barnett, L. M., Stodden, D., Cohen, K. E., Smith, J. J., Lubans, D. R., Lenoir, M., ... & Morgan, P. J. (2016). Fundamental movement skills: An important focus. *Journal of teaching in physical education*, 35(3), 219-225.
- (6) Blanchet, M., Guertin, P., Pilon, F., Gorce, P., & Prince, F. (2021). From neural command to robotic use: The role of symmetry/asymmetry in postural and locomotor activities. *Symmetry*, 13(10), 1773.
- (7) Bolger, L. E., Bolger, L. A., O'Neill, C., Coughlan, E., O'Brien, W., Lacey, S., ... &

- Bardid, F. (2021). Global levels of fundamental motor skills in children: A systematic review. *Journal of Sports Sciences*, 39(7), 717-753.
- (8) Boyle, B. (2024). Effectiveness of a Multi-Component Skill and Movement-Based Intervention on Fundamental Movement Skills (FMS) Proficiency and Sports-Specific Skill (SSS) Competency amongst adolescent female athletes.
 - (9) Brian, A., Getchell, N., True, L., De Meester, A., & Stodden, D. F. (2020). Reconceptualizing and operationalizing Seefeldt's proficiency barrier: Applications and future directions. *Sports Medicine*, 50(11), 1889-1900.
 - (10) Cappellini, G., Ivanenko, Y. P., Poppele, R. E., & Lacquaniti, F. (2006). Motor patterns in human walking and running. *Journal of Neurophysiology*, 95(6), 3426-3437.
 - (11) Carling, C., Reilly, T., & Williams, A. M. (2008). *Performance assessment for field sports*. Routledge.
 - (12) Chang, S. H., Ward, P., & Goodway, J. D. (2020). The effect of a content knowledge teacher professional workshop on enacted pedagogical content knowledge and student learning in a throwing unit. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 25(5), 493-508.
 - (13) Dilandes, A. A., Syahputra, R., Oktarifaldi, O., Putri, L. P., & Bakhtiar, S. (2022). Perbedaan level kemampuan objek kontrol berdasarkan jenis kelamin dan usia PAUD. *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, 18(1), 27-35.
 - (14) Dugan, S. A., & Bhat, K. P. (2005). Biomechanics and analysis of running gait. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 16(3), 603-621.
 - (15) Duncan, M. J., Weldon, A., Barnett, L. M., & Lander, N. (2022). Perceptions and practices of fundamental movement skills in grassroots soccer coaches. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 17(4), 761-771.
 - (16) Famelia, R., Tsuda, E., Bakhtiar, S., & Goodway, J. D. (2018). Relationships among perceived and actual motor skill competence and physical activity in Indonesian preschoolers—*Journal of Motor Learning and Development*, 6(s2), S403-S423.
 - (17) Farley, J. B., Stein, J., Keogh, J. W., Woods, C. T., & Milne, N. (2020). The relationship between physical fitness qualities and sport-specific technical skills in female, team-based ball players: a systematic review. *Sports medicine-open*, 6(1), 18.
 - (18) Gamalii, V., Potop, V., Lytvynenko, Y., & Shevchuk, O. (2018). Practical use of biomechanical principles of movement organization in the analysis of human motor action. *Journal of Physical Education and Sport*, 18(2), 874-877.
 - (19) Gindre, C., Lussiana, T., Hebert-Losier, K., & Mourot, L. (2016). Aerial and terrestrial patterns: a novel approach to analyzing human running. *International journal of sports medicine*, 37(01), 25-26.
 - (20) Goodway, J. D., Famelia, R., & Bakhtiar, S. (2014). Future directions in physical education & sport: Developing fundamental motor competence in the early years is paramount to lifelong physical activity. *Asian Social Science*, 10(5), 44.
 - (21) Grady, A., Lorch, R., Giles, L., Lamont, H., Anderson, A., Pearson, N., ... & Yoong, S. L. (2025). The impact of early childhood education and care-based interventions on child physical activity, anthropometrics, fundamental movement skills, cognitive functioning, and social-emotional wellbeing: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 26(2), e13852.
 - (22) Hulteen, R. M., Morgan, P. J., Barnett, L. M., Stodden, D. F., & Lubans, D. R. (2018). Development of foundational movement skills: A conceptual model for physical activity across the lifespan. *Sports medicine*, 48(7), 1533-1540.
 - (23) Imal, O. (2025). Relationship Between Functional Movement and Lower Extremity Strength: A New Approach to Athletic Performance Determination.
 - (24) John, A., Wainwright, N., Goodway, J. D., & Williams, A. (2024). The relationship between physical activity and motor competence of foundation phase children in Wales

- during the school day. *Children*, 11(6), 629.
- (25) Kalén, A., Bisagno, E., Musculus, L., Raab, M., Perez-Ferreiros, A., Williams, A. M., ... & Ivarsson, A. (2021). The role of domain-specific and domain-general cognitive functions and skills in sports performance: A meta-analysis. *Psychological bulletin*, 147(12), 1290.
 - (26) Longman, D. P., Wells, J. C., & Stock, J. T. (2020). Human athletic paleobiology: using sport as a model to investigate human evolutionary adaptation. *American Journal of Physical Anthropology*, 171, 42-59.
 - (27) Lovell, B., Watt, A., & Spittle, M. (2024). Theoretical context for a wakeful prone and vestibular infant movement program to support early infancy motor development. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*, 17(4), 883-902.
 - (28) Lubans, D. R., Morgan, P. J., Cliff, D. P., Barnett, L. M., & Okely, A. D. (2010). Fundamental movement skills in children and adolescents: review of associated health benefits. *Sports medicine*, 40(12), 1019-1035.
 - (29) Lloyd, R. S., Moeskops, S., & Granacher, U. (2019). Motor skill training for young athletes. In *Strength and Conditioning for Young Athletes* (pp. 103-130). Routledge.
 - (30) Mănescu, A. M., Grigoriu, C., Smîdu, N., Dinciu, C. C., Mărgărit, I. R., Iacobini, A., & Mănescu, D. C. (2025). Biomechanical Effects of Lower Limb Asymmetry During Running: An OpenSim Computational Study. *Symmetry*, 17(8), 1348.
 - (31) Makaruk, H., Porter, J. M., Webster, E. K., Makaruk, B., Bodasińska, A., Zieliński, J., ... & Sadowski, J. (2023). The fus test: a promising tool for evaluating fundamental motor skills in children and adolescents. *BMC Public Health*, 23(1), 1912.
 - (32) Malina, R. M., Antunes, A., Gouveia, É., Marques, G., Thomis, M., & Freitas, D. (2024). Growth, maturity status, motor proficiency, and fitness of participants and non-participants in organized sports 7–10 years—*Annals of Human Biology*, 51(1), 2427590.
 - (33) Masci, I., Vannozzi, G., Bergamini, E., Pesce, C., Getchell, N., & Cappozzo, A. (2013). Assessing locomotor skill development in childhood using wearable inertial-sensor devices: the running paradigm. *Gait & posture*, 37(4), 570-574.
 - (34) McBurnie, A. J., & Dos Santos, T. (2022). Multidirectional speed in youth soccer players: theoretical underpinnings. *Strength & Conditioning Journal*, 44(1), 15-33.
 - (35) Morgan, P. J., Barnett, L. M., Cliff, D. P., Okely, A. D., Scott, H. A., Cohen, K. E., & Lubans, D. R. (2013). Fundamental movement skill interventions in youth: A systematic review and meta-analysis. *Pediatrics*, 132(5), e1361-e1383.
 - (36) O'Brien, W., Philpott, C., Lester, D., Belton, S., Duncan, M. J., Donovan, B., ... & Utesch, T. (2023). Motor competence assessment in physical education—convergent validity between fundamental movements
 - (37) O'Brien, W., Belton, S., & Issartel, J. (2016). Fundamental movement skill proficiency amongst adolescent youth. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 21(6), 557-571.
 - (38) Park, S., Ward, P., & Goodway, J. (2025). The Effects of Developmentally Aligned Kicking Instruction for Young Children With Autism Spectrum Disorder. *Behavioral Interventions*, 40(2), e70012.
 - (39) Piotrowski, T., Makaruk, H., Tekień, E., Feleszko, W., Kołodziej, M., Albrecht, K., ... & Gąsior, J. S. (2025). Fundamental Movement/Motor Skills as an Important Component of Physical Literacy and Bridge to Physical Activity: A Scoping Review. *Children*, 12(10), 1406.
 - (40) Putri, M., Bakhtiar, S., Bafirman, B., Ihsan, N., & Putri, L. P. (2024). The role of learning strategies in the coordination of object control skills in children is reviewed. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 10(1), 139-156.
 - (41) Putri, L. P., Marta, I. A., Oktarifaldi, O., Jonni, J., Yulifri, Y., Kibadra, K., ... & Bakhtiar,

- S. (2020). Dissemination and Training on Early Childhood Motor Skill Development for PAUD/Kindergarten and Elementary Teachers in Lima Puluh Kota District. *Jurnal Humanities Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 58-67.
- (42) Rębiś, K., Kowalski, T., Michalik, K., & Klusiewicz, A. (2024). Transferability of Exercise Intensity Based on Muscle Oxygenation from Normoxia to Hypoxia in Ski-Mountaineering Athletes—Exploratory Study. *Sports*, 12(12), 351.
- (43) Robinson, L. E., Stodden, D. F., Barnett, L. M., Lopes, V. P., Logan, S. W., Rodrigues, L. P., & D'Hondt, E. (2015). Motor competence and its effect on positive developmental trajectories of health. *Sports medicine*, 45(9), 1273-1284.
- (44) Selenica, R., & Quka, N. (2022). Transferable skills from strength to speed of running. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(11), 2627-2635.
- (45) Silva, H. F. R. D. (2023). The role of acceleration and deceleration in agility, change of direction speed, and running in soccer players' movements.
- (46) Sudlow, A., Galantine, P., Vercruyssen, F., Peyrot, N., Raymond, J. J., & Duché, P. (2023). Which factors influence running gait in children and adolescents? A narrative review. *International journal of environmental research and public health*, 20(5), 4621.
- (47) Syahputra, R., Bakhtiar, S., Marta, I. A., & Putri, L. P. (2021). The Profile of Students' Locomotor Skills Level in Elementary School. *Halaman Olahraga Nusantara (Jurnal Ilmu Keolahragaan)*, 4(2), 138.
- (48) Tomasz, P., Hubert, M., Edyta, T., Wojciech, F., Maciej, K., Katarzyna, A., ... & Gąsior, J. S. (2025). Fundamental Movement/Motor Skills as an Important Component of Physical Literacy and Bridge to Physical Activity: A Scoping Review. *Children*, 12(10), 1406.
- (49) Uthoff, A., Oliver, J., Cronin, J., Harrison, C., & Winwood, P. (2018). A new direction to athletic performance: understanding the acute and longitudinal responses to backward running. *Sports Medicine*, 48(5), 1083-1096.
- (50) Valadi, S., Dehghanizadeh, J., Gabbard, C., & Cairney, J. (2025). Effectiveness of affordances on physical literacy and quality of life: investigating the nonlinear approach of fundamental movement skills and a selection of handball sports skills. *BMC pediatrics*, 25(1), 575.
- (51) van Oeveren, B. T., de Ruiter, C. J., Beek, P. J., & van Dieën, J. H. (2024). The biomechanics of running and running styles: a synthesis. *Sports biomechanics*, 23(4), 516-554.
- (52) Vandoni, M., Marin, L., Cavallo, C., Gatti, A., Grazi, R., Albanese, I., ... & Calcaterra, V. (2024). Poor motor competence affects functional capacities and healthcare in children and adolescents with obesity. *Sports*, 12(2), 44.
- (53) Vetra, Y., Syahputra, R., Mardela, R., & Bakhtiar, S. (2020, August). Effect of Balance on the Development Level of the Locomotor Capabilities of Kindergarten Children. In the *1st International Conference of Physical Education (ICPE 2019)* (pp. 263-265). Atlantis Press.
- (54) Wormhoudt, R., Savelsbergh, G. J., Teunissen, J. W., & Davids, K. (2017). *The athletic skills model: Optimizing talent development through movement education*. Routledge.
- (55) Xie, S., Zhou, Y., Yin, Y., Shao, R., Fang, L., & Shao, W. (2023). Effects of fundamental movement skills on health-related quality of life in Chinese school-age children: the mediating role of physical fitness level. *Frontiers in public health*, 11, 1023662.