

PANJANG TUNGKAI DAN DAYA LEDAK OTOT TUNGKAI SEBAGAI DETERMINAN SPRINT 40 METER

Elman Zulkarnaen¹, Nxx², Bz³
Universitas Pendidikan Mandalika^{1,2,3}
elmanzulkarnaenpersonal@gmail.com¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai dengan kecepatan lari sprint 40 meter pada pemain Club SSB Aghlan Lembar NTB. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasional. Sampel penelitian terdiri atas 30 pemain yang mengikuti pengukuran panjang tungkai, tes *Standing Broad Jump*, dan tes sprint 40 meter. Data waktu tempuh sprint dikonversi menjadi kecepatan lari (m/detik), kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif, uji normalitas Shapiro-Wilk, korelasi Spearman, dan regresi linear ganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) panjang tungkai berhubungan positif signifikan dengan kecepatan sprint ($\rho = 0,529$; $p = 0,003$); (2) daya ledak otot tungkai berhubungan positif signifikan dengan kecepatan sprint ($\rho = 0,687$; $p < 0,001$); (3) kedua variabel secara bersama-sama berhubungan signifikan dengan kecepatan sprint ($R = 0,727$; $R^2 = 0,529$; $F = 15,150$; $p < 0,001$); dan (4) daya ledak otot tungkai memberikan kontribusi relatif lebih kuat dibandingkan panjang tungkai. Simpulan, panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai merupakan faktor penting yang berkaitan dengan kemampuan sprint 40 meter, dengan daya ledak otot tungkai menunjukkan kontribusi relatif lebih kuat dibandingkan panjang tungkai.

Kata Kunci: Daya Ledak Otot Tungkai, Panjang Tungkai, Sepak Bola, Sprint 40 Meter, SSB

ABSTRACT

This study aimed to analyze the relationship between leg length and lower-limb explosive power with 40-meter sprint speed among players of Club SSB Aghlan Lembar NTB. This research employed a quantitative approach with a correlational design. The sample consisted of 30 players who completed leg-length measurement, Standing Broad Jump test, and 40-meter sprint test. Sprint time was converted into running speed (m/s) and analyzed using descriptive statistics, Shapiro-Wilk normality test, Spearman correlation, and multiple linear regression. The results showed that: (1) leg length had a significant positive relationship with sprint speed ($\rho = 0.529$; $p = 0.003$); (2) lower-limb explosive power had a significant positive relationship with sprint speed ($\rho = 0.687$; $p < 0.001$); (3) both variables jointly showed a significant relationship with sprint speed ($R = 0.727$; $R^2 = 0.529$; $F = 15.150$; $p < 0.001$); and (4) lower-limb explosive power showed a stronger relative contribution than leg length. In conclusion, leg length and lower-limb explosive power are important factors associated with 40-meter sprint performance, with lower-limb explosive power showing a stronger relative contribution than leg length.

Keywords: Lower-Limb Explosive Power, Leg Length, Football, 40-Meter Sprint, Youth Soccer School

PENDAHULUAN

Kecepatan lari merupakan salah satu komponen performa yang sangat menentukan dalam permainan sepak bola, terutama ketika pemain melakukan akselerasi, mengejar bola, membuka ruang, menutup pergerakan lawan, dan melakukan transisi dari bertahan ke menyerang. Pada kelompok usia pembinaan seperti pemain SSB, kemampuan sprint jarak pendek menjadi dasar penting karena sebagian besar aksi cepat dalam sepak bola berlangsung dalam durasi singkat dan ruang yang terbatas. Oleh karena itu, evaluasi kecepatan sprint 40 meter tidak hanya relevan sebagai ukuran kemampuan atletik, tetapi juga sebagai indikator kesiapan biomotor pemain muda dalam mengikuti tuntutan permainan yang semakin cepat (Silva et al., 2022; Honório et al., 2023; Bustamante-Garrido et al., 2024).

Secara biomekanika, kecepatan sprint tidak berdiri sendiri, tetapi dipengaruhi oleh interaksi antara panjang langkah, frekuensi langkah, kemampuan menghasilkan gaya ke tanah, koordinasi neuromuskular, serta karakteristik antropometri pemain. Panjang tungkai sering dipandang sebagai faktor antropometri yang berhubungan dengan panjang langkah. Namun, panjang tungkai tidak otomatis menghasilkan kecepatan tinggi apabila tidak didukung oleh kemampuan otot untuk menghasilkan gaya secara cepat. Dengan demikian, evaluasi terhadap panjang tungkai perlu ditempatkan bersama komponen kemampuan fisik, terutama daya ledak otot tungkai, agar interpretasi performa sprint menjadi lebih utuh (Clark, 2022; Vellucci & Beaudette, 2023; Kleeberger et al., 2024).

Daya ledak otot tungkai berperan penting dalam fase start, akselerasi, dan dorongan setiap langkah sprint. Dalam konteks sprint jarak pendek, kemampuan otot tungkai menghasilkan gaya eksplosif akan membantu pemain menciptakan impuls dorongan yang lebih besar pada saat kontak kaki dengan permukaan. Kajian terbaru menunjukkan bahwa performa sprint pemain muda berhubungan dengan profil kekuatan, daya ledak, dan kemampuan lompat horizontal maupun vertikal. *Standing Broad Jump* juga sering digunakan sebagai indikator lapangan yang praktis untuk menggambarkan kemampuan eksplosif tungkai pada anak dan remaja karena sederhana, murah, dan mudah diterapkan dalam konteks sekolah maupun klub (Fernández-Galván et al., 2021; Kadlubowski et al., 2024; Montalva-Valenzuela et al., 2026).

Hasil penelitian pada pemain sepak bola usia muda menunjukkan bahwa faktor antropometri dan kemampuan mekanik tubuh berperan dalam performa sprint. Bustamante-Garrido et al., (2024), menegaskan bahwa variabel antropometrik dan mekanik dapat membantu menjelaskan perbedaan performa sprint pada pemain muda. Sejalan dengan itu, penelitian tentang latihan kekuatan, *plyometric*, dan *resisted sprint* juga menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan eksplosif tungkai dapat berdampak positif terhadap kecepatan dan kualitas akselerasi pemain muda (Ramírez-Campillo et al., 2023; Oliver et al., 2024; Amore et al., 2024; Tan et al., 2026).

Beberapa penelitian juga memperlihatkan hubungan antara aspek tungkai dan kemampuan sprint. Abdurrahman et al., (2022), menunjukkan bahwa frekuensi langkah, panjang langkah, dan kekuatan tungkai berkorelasi dengan kemampuan sprint. Makorohim et al., (2022), melaporkan adanya kontribusi *power* otot tungkai dan panjang tungkai terhadap sprint, sedangkan Kurniawan et al., (2024), menemukan hubungan panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai terhadap kecepatan lari 50 meter. Temuan-temuan tersebut memperkuat perlunya penelitian

berbasis data lapangan pada konteks klub SSB agar pelatih memperoleh informasi yang lebih spesifik sesuai karakteristik pemain binaannya.

Penelitian ini berfokus pada hubungan panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai dengan kecepatan lari sprint 40 meter pada Club SSB Aghlan Lembar NTB. Masalah tersebut penting karena pelatih memerlukan dasar empiris untuk memahami faktor mana yang lebih kuat berhubungan dengan kecepatan sprint pemain. Dengan mengetahui hubungan tersebut, program latihan dapat diarahkan secara lebih tepat, tidak hanya mengukur kemampuan sprint sebagai hasil akhir, tetapi juga memahami faktor pendukung yang perlu dikembangkan melalui program latihan yang sistematis. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang cenderung mengkaji panjang tungkai atau daya ledak otot tungkai secara terpisah maupun pada populasi atlet senior, penelitian ini menawarkan sudut pandang baru dengan menganalisis kedua variabel tersebut secara simultan pada pemain usia pembinaan di lingkup SSB, sehingga hasilnya diharapkan lebih relevan sebagai dasar evaluasi biomotor spesifik pada konteks pembinaan sepak bola usia muda di Indonesia.

KAJIAN TEORI

Lari sprint merupakan aktivitas berlari dengan intensitas maksimal untuk menempuh jarak tertentu dalam waktu sesingkat-singkatnya. Pada sprint 40 meter, tuntutan utama berada pada fase start dan akselerasi karena jarak yang ditempuh relatif pendek. Dalam permainan sepak bola, karakteristik ini relevan karena pemain lebih sering melakukan sprint pendek berulang daripada lari panjang berkelanjutan. Kecepatan sprint dapat dinyatakan dalam waktu tempuh, tetapi untuk kepentingan analisis hubungan dengan variabel fisik, waktu tempuh dapat dikonversi menjadi kecepatan lari menggunakan rumus jarak dibagi waktu. Semakin besar nilai kecepatan lari, semakin baik performa sprint pemain. Secara mekanik, sprint dipengaruhi oleh kemampuan menghasilkan gaya horizontal, frekuensi langkah, panjang langkah, dan efisiensi koordinasi tubuh. Samozino et al., (2022), menjelaskan pentingnya profil gaya-kecepatan mekanik dalam sprint akselerasi. Clark, (2022), juga menegaskan bahwa kecepatan puncak membutuhkan kombinasi gaya, teknik, dan orientasi dorongan yang efisien. Oleh sebab itu, tes sprint 40 meter dapat dipahami sebagai hasil interaksi antara karakteristik antropometri, kemampuan neuromuskular, dan koordinasi gerak pemain.

Panjang tungkai merupakan salah satu variabel antropometri yang menggambarkan ukuran anggota gerak bawah. Dalam lari, panjang tungkai berhubungan dengan potensi panjang langkah. Secara sederhana, kecepatan lari dapat dipahami sebagai hasil interaksi antara panjang langkah dan frekuensi langkah. Pemain dengan tungkai lebih panjang berpotensi menghasilkan langkah yang lebih lebar, tetapi potensi tersebut hanya akan efektif apabila disertai koordinasi gerak dan kekuatan dorong yang memadai.

Hubungan panjang tungkai dengan sprint tidak selalu bersifat tunggal dan linear. Vellucci dan Beaudette, (2023), menegaskan bahwa performa sprint dipengaruhi oleh fitur kinematik dan neuromuskular seluruh tubuh. Artinya, ukuran tubuh perlu dibaca bersama faktor kekuatan, ritme langkah, dan kemampuan menerapkan gaya secara efisien. Dalam penelitian ini, panjang tungkai diposisikan sebagai variabel antropometri yang diduga berhubungan dengan kecepatan sprint 40 meter.

Daya ledak otot tungkai adalah kemampuan otot tungkai menghasilkan kekuatan besar dalam waktu singkat. Kemampuan ini merupakan kombinasi antara kekuatan dan kecepatan kontraksi otot. Dalam sprint, daya ledak otot tungkai berfungsi menghasilkan dorongan kuat pada fase start dan setiap langkah akselerasi. Semakin baik daya ledak tungkai, semakin besar peluang pemain untuk mempercepat tubuh dalam waktu pendek.

Standing Broad Jump menjadi salah satu tes yang sering digunakan untuk mengukur daya ledak otot tungkai secara praktis. Kleeberger et al., (2024), menunjukkan adanya hubungan antara kemampuan lompat horizontal dan sprint. Kadlubowski et al., (2024), juga menjelaskan bahwa kekuatan dan performa lompat berhubungan dengan sprint pada pemain sepak bola muda. Dengan demikian, penggunaan *Standing Broad Jump* dalam penelitian ini sesuai dengan kebutuhan pengukuran lapangan pada konteks SSB.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasional. Desain ini digunakan karena tujuan penelitian adalah mengetahui hubungan antara panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai dengan kecepatan lari sprint 40 meter tanpa memberikan perlakuan latihan tertentu kepada subjek penelitian. Pendekatan korelasional relevan untuk melihat derajat hubungan antarvariabel berdasarkan data lapangan yang telah dikumpulkan.

Sampel penelitian berjumlah 30 pemain Club SSB Aghlan Lembar NTB. Variabel bebas pertama adalah panjang tungkai (X1), variabel bebas kedua adalah daya ledak otot tungkai (X2), dan variabel terikat adalah kecepatan lari sprint 40 meter (Y). Panjang tungkai diukur dalam satuan sentimeter menggunakan meteran. Daya ledak otot tungkai diukur melalui tes *Standing Broad Jump* dalam satuan sentimeter. Sprint 40 meter diukur menggunakan waktu tempuh dalam satuan detik, kemudian dikonversi menjadi kecepatan lari dengan rumus 40 meter dibagi waktu tempuh.

Analisis data dilakukan melalui statistik deskriptif, uji normalitas Shapiro-Wilk, korelasi Spearman, dan regresi linear ganda. Korelasi Spearman digunakan karena tidak semua variabel memenuhi asumsi normalitas. Regresi linear ganda digunakan untuk mengetahui hubungan kedua variabel bebas secara bersama-sama dengan kecepatan sprint 40 meter. Pengujian dilakukan pada taraf signifikansi 0,05.

HASIL PENELITIAN

Statistik deskriptif variabel penelitian disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Variabel	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Panjang tungkai (cm)	30	60,00	80,00	73,63	5,14
Daya ledak otot tungkai (cm)	30	155,00	224,00	187,80	17,30
Waktu sprint 40 meter (detik)	30	6,32	8,45	7,06	0,59
Kecepatan sprint 40 meter (m/detik)	30	4,73	6,33	5,70	0,45

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata panjang tungkai pemain adalah 73,63 cm dengan standar deviasi 5,14. Rata-rata daya ledak otot tungkai yang diukur melalui *Standing Broad Jump* adalah 187,80 cm dengan standar deviasi 17,30. Waktu tempuh sprint 40 meter memiliki rata-rata 7,06 detik, sedangkan kecepatan sprint setelah dikonversi menjadi 5,70 m/detik.

Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk terhadap seluruh variabel penelitian disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Variabel	Statistic	Sig.	Keterangan
Panjang tungkai	0,891	0,005	Tidak normal
Daya ledak otot tungkai	0,939	0,087	Normal
Waktu sprint 40 meter	0,911	0,016	Tidak normal
Kecepatan sprint 40 meter	0,939	0,085	Normal

Tabel 2 memperlihatkan bahwa data panjang tungkai dan waktu sprint tidak berdistribusi normal karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Sementara itu, daya ledak otot tungkai dan kecepatan sprint berdistribusi normal. Oleh karena itu, pengujian hubungan sederhana menggunakan korelasi Spearman agar analisis tetap sesuai dengan karakteristik data.

Hasil uji korelasi Spearman antara panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai dengan kecepatan sprint disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Korelasi Spearman

Hubungan Variabel	Uji	Koefisien	Sig.	Keterangan
Panjang tungkai dengan kecepatan sprint	Spearman	0,529	0,003	Signifikan
Daya ledak otot tungkai dengan kecepatan sprint	Spearman	0,687	<0,001	Signifikan

Tabel 3 menunjukkan bahwa panjang tungkai memiliki hubungan positif signifikan dengan kecepatan sprint 40 meter ($\rho = 0,529$; $p = 0,003$). Daya ledak otot tungkai juga memiliki hubungan positif signifikan dengan kecepatan sprint 40 meter ($\rho = 0,687$; $p < 0,001$). Nilai koefisien korelasi daya ledak otot tungkai lebih besar dibandingkan panjang tungkai, sehingga secara sederhana daya ledak otot tungkai memperlihatkan hubungan yang lebih kuat dengan kecepatan sprint.

Hasil analisis regresi linear ganda kedua variabel bebas terhadap kecepatan sprint disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Regresi Linear Ganda

Indikator	Nilai
R	0,727
R Square	0,529
Adjusted R Square	0,494
F hitung	15,150
Sig.	<0,001

Tabel 4 menunjukkan bahwa panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai secara bersama-sama berhubungan signifikan dengan kecepatan sprint 40 meter. Nilai R sebesar 0,727 menunjukkan hubungan gabungan yang kuat, sedangkan R Square sebesar 0,529 berarti kedua variabel mampu menjelaskan 52,9% variasi kecepatan sprint pemain.

Koefisien regresi masing-masing variabel bebas disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Koefisien Regresi

Variabel	B	Beta	Sig.
Konstanta	1,555	-	0,079
Panjang tungkai	0,021	0,244	0,211
Daya ledak otot tungkai	0,014	0,531	0,010

Tabel 5 memperlihatkan bahwa ketika panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai dianalisis secara bersama-sama, daya ledak otot tungkai tetap menjadi prediktor yang signifikan ($p = 0,010$), sedangkan panjang tungkai tidak signifikan secara parsial ($p = 0,211$). Hasil ini menunjukkan bahwa kontribusi daya ledak otot tungkai lebih dominan dalam menjelaskan kecepatan sprint 40 meter pada sampel penelitian ini.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang tungkai memiliki hubungan positif signifikan dengan kecepatan sprint 40 meter. Temuan ini menguatkan asumsi biomekanik bahwa panjang tungkai berkaitan dengan potensi panjang langkah. Dalam sprint, pemain yang memiliki tungkai lebih panjang cenderung memiliki peluang menghasilkan langkah yang lebih besar sehingga jarak 40 meter dapat ditempuh dengan efisiensi langkah yang lebih baik. Hasil ini sejalan dengan penelitian Abdurrahman et al., (2022), Makorohim et al., (2022), dan Kurniawan et al., (2024), yang menunjukkan bahwa aspek panjang langkah, panjang tungkai, dan komponen tungkai memiliki hubungan dengan kemampuan sprint.

Meskipun demikian, hubungan panjang tungkai tidak boleh ditafsirkan secara mekanis sebagai satu-satunya faktor penentu sprint. Data regresi menunjukkan bahwa ketika panjang tungkai dianalisis bersama daya ledak otot tungkai, pengaruh parsial panjang tungkai tidak signifikan. Hal ini dapat dipahami karena panjang tungkai hanya menyediakan potensi mekanik berupa panjang langkah, sedangkan realisasi kecepatan tetap ditentukan oleh kemampuan pemain menghasilkan gaya, menjaga frekuensi langkah, dan mengatur koordinasi sprint. Penjelasan ini sesuai dengan pandangan Clark, (2022), Samozino et al., (2022), serta Vellucci dan Beaudette, (2023), yang menekankan bahwa sprint adalah hasil integrasi antara ukuran tubuh, gaya, teknik, dan neuromuskular.

Daya ledak otot tungkai memiliki hubungan positif yang lebih kuat dengan kecepatan sprint dibandingkan panjang tungkai. Hasil ini logis karena sprint 40 meter didominasi fase akselerasi yang menuntut dorongan kuat dan cepat pada setiap kontak kaki dengan tanah. Pemain dengan daya ledak otot tungkai lebih baik mampu menghasilkan impuls dorong yang lebih besar sehingga tubuh dapat bergerak lebih cepat. Temuan ini mendukung hasil penelitian Kleeberger et al., (2024), yang menunjukkan keterkaitan lompat horizontal dengan kemampuan

sprint, serta Kadlubowski et al., (2024), yang menempatkan kekuatan dan kemampuan lompat sebagai faktor penting dalam performa sprint pemain sepak bola muda.

Nilai R Square sebesar 0,529 menunjukkan bahwa panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai secara bersama-sama menjelaskan 52,9% variasi kecepatan sprint 40 meter. Angka ini menunjukkan kontribusi yang cukup besar, namun juga mengindikasikan bahwa masih terdapat faktor lain yang memengaruhi sprint, seperti teknik start, frekuensi langkah, koordinasi lengan, kekuatan otot pinggul, elastisitas tendon, tingkat kematangan biologis, serta pengalaman latihan. Penelitian Honório et al., (2023), Silva et al., (2022), dan Bustamante-Garrido et al., (2024), menunjukkan bahwa performa pemain muda dipengaruhi oleh kombinasi variabel antropometrik, fisik, mekanik, usia, dan posisi bermain.

Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan arahan bahwa pelatih SSB tidak cukup hanya memperhatikan karakteristik fisik bawaan seperti panjang tungkai, tetapi perlu menekankan pengembangan daya ledak otot tungkai melalui latihan yang terprogram. Program *plyometric*, *resisted sprint*, latihan lompat horizontal, latihan akselerasi, serta penguatan otot tungkai dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan kualitas sprint pemain. Kajian Ramírez-Campillo et al., (2023), Oliver et al., (2024), Amore et al., (2024), Gozlukaya Girginer et al., (2025), dan Tan et al., (2026), menunjukkan bahwa latihan kekuatan, *plyometric*, *resisted sprint*, serta pemanasan terstruktur dapat mendukung peningkatan power, kecepatan, dan performa sprint pemain muda.

Temuan ini juga menegaskan pentingnya monitoring sederhana di tingkat klub. Pengukuran panjang tungkai, *Standing Broad Jump*, dan sprint 40 meter dapat dijadikan alat evaluasi rutin yang praktis bagi pelatih. *Standing Broad Jump* memberikan gambaran cepat mengenai daya ledak tungkai, sedangkan sprint 40 meter menggambarkan hasil performa lapangan. Dengan menggabungkan kedua data tersebut, pelatih dapat mengidentifikasi pemain yang membutuhkan penguatan daya ledak, peningkatan teknik akselerasi, atau koreksi pola langkah. Montalva-Valenzuela et al., (2026), juga menunjukkan bahwa tes lompat jauh berdiri memiliki nilai praktis sebagai indikator kapasitas fisik pada remaja.

Keterbatasan penelitian ini terletak pada jumlah sampel yang masih terbatas, penggunaan stopwatch manual, dan belum dimasukkannya variabel maturasi biologis, tinggi badan, massa tubuh, teknik start, serta analisis kinematik langkah. Selain itu, penelitian ini bersifat korelasional sehingga tidak dapat menyimpulkan hubungan sebab-akibat. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan *timing gate*, sampel yang lebih besar, analisis maturasi, serta desain longitudinal atau eksperimen latihan agar kontribusi daya ledak tungkai terhadap peningkatan sprint dapat diuji secara lebih kuat.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa panjang tungkai memiliki hubungan positif signifikan dengan kecepatan lari sprint 40 meter pada pemain Club SSB Aghlan Lembar NTB. Daya ledak otot tungkai juga memiliki hubungan positif signifikan dengan kecepatan sprint 40 meter dan menunjukkan hubungan yang lebih kuat dibandingkan panjang tungkai. Secara bersama-sama, panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai berhubungan signifikan dengan

kecepatan sprint, sehingga kedua variabel tersebut secara bersama-sama berkontribusi terhadap variasi kecepatan lari pemain.

Implikasinya, pelatih perlu menjadikan pengembangan daya ledak otot tungkai sebagai prioritas dalam pembinaan kecepatan pemain muda, tanpa mengabaikan karakteristik antropometri dan teknik sprint. Latihan *plyometric*, latihan akselerasi, penguatan tungkai, serta monitoring berkala melalui *Standing Broad Jump* dan sprint 40 meter dapat digunakan sebagai strategi praktis untuk meningkatkan performa sprint pemain SSB.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, E., Sebayang, H. L. L., & Ramadhan, F. (2022). Korelasi frekuensi dan panjang langkah serta kekuatan tungkai dengan kemampuan lari (sprint). *Jurnal Olahraga dan Kesehatan Indonesia (JOKI)*, 3(1), 66–73. <https://doi.org/10.55081/joki.v3i1.733>
- Amore, M., Minciocchi, D., Panconi, G., Guarducci, S., Bravi, R., & Sorgente, V. (2024). Impact of sled-integrated resisted sprint training on sprint and vertical jump performance in young U-14 male football players. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(4), 256. <https://doi.org/10.3390/jfmk9040256>
- Bustamante-Garrido, A., Aedo-Muñoz, E., Brito, C., Silva-Esparza, D., Pérez-Contreras, J., Izquierdo-Redín, M., & Cerda-Kohler, H. (2024). Anthropometric and mechanical factors determining sprint in young soccer players: A brief report. *Frontiers in Sports and Active Living*, 6, 1480973. <https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1480973>
- Clark, K. P. (2022). Determinants of top speed sprinting: Minimum requirements for maximum velocity. *Applied Sciences*, 12(16), 8289. <https://doi.org/10.3390/app12168289>
- Fernández-Galván, L. M., Boullosa, D., Jiménez-Reyes, P., Cuadrado-Peñafiel, V., & Casado, A. (2021). Examination of the sprinting and jumping force-velocity profiles in young soccer players at different maturational stages. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9), 4646. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094646>
- Gozlukaya Girginer, F., Seyhan, S., Acar, G., Bilici, M. F., Bilici, O. F., & Soyulu, C. (2025). Acute effects of the RAMP warm-up on sprint and jump performance in youth soccer players. *Frontiers in Physiology*, 16, 1612611. <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1612611>
- Honório, S., Batista, M., Serrano, J., Petrica, J., Rebelo, M., Vieira, F., et al. (2023). Analysis of anthropometric and physical performance variables in U-17 soccer players. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, 1284411. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1284411>
- Kadlubowski, B., Keiner, M., Wirth, K., & Csapo, R. (2024). Association between sprint and jump performance and maximum strength in standing calf raise or squat in elite youth soccer players. *Sports*, 12(4), 87. <https://doi.org/10.3390/sports12040087>
- Kleeberger, A., Agar-Newman, D., Tsai, M.-C., & Klimstra, M. (2024). The relationship between horizontal jumping and sprinting ability across sexes in young active adults. *Biomechanics*, 4(4), 711–719. <https://doi.org/10.3390/biomechanics4040051>

- Kurniawan, A., Haryanto, D., & Sukendro, S. (2024). Hubungan antara panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai terhadap kecepatan lari 50 meter. *Jurnal Cerdas Sifa Pendidikan*, 13(1), 35–45. <https://doi.org/10.22437/csp.v13i1.28155>
- Makorohim, M. F., Alficandra, A., Yani, A., & Friandi, E. (2022). Kontribusi power otot tungkai dan panjang tungkai terhadap sprint. *Jambura Journal of Sports Coaching*, 4(2), 55–60. <https://doi.org/10.37311/jjsc.v4i2.13800>
- Montalva-Valenzuela, F., Castillo-Paredes, A., Guzmán-Muñoz, E., et al. (2026). Is standing long jump performance more strongly associated with health-related outcomes than maximal isometric handgrip strength in adolescents? *Children*, 13(3), 314. <https://doi.org/10.3390/children13030314>
- Oliver, J. L., Ramachandran, A. K., Singh, U., Ramírez-Campillo, R., & Lloyd, R. S. (2024). The effects of strength, plyometric and combined training on strength, power and speed characteristics in high-level, highly trained male youth soccer players: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 54, 623–643. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01944-8>
- Ramírez-Campillo, R., Sortwell, A., Moran, J., Afonso, J., Clemente, F. M., Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Pedley, J., & Granacher, U. (2023). Plyometric-jump training effects on physical fitness and sport-specific performance according to maturity: A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine - Open*, 9, 23. <https://doi.org/10.1186/s40798-023-00568-6>
- Samozino, P., Peyrot, N., Edouard, P., Nagahara, R., Jiménez-Reyes, P., Vanwanseele, B., et al. (2022). Optimal mechanical force-velocity profile for sprint acceleration performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 32(3), 559–575. <https://doi.org/10.1111/sms.14097>
- Silva, A. F., Alvurdu, S., Akyildiz, Z., Badicu, G., Greco, G., & Clemente, F. M. (2022). Variations of the locomotor profile, sprinting, change-of-direction, and jumping performances in youth soccer players: Interactions between playing positions and age-groups. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(2), 998. <https://doi.org/10.3390/ijerph19020998>
- Tan, H., Yan, Z., Shao, C., & Lin, Y. (2026). Effects of different training on lower limb explosive power in youth soccer players: A systematic review and network meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 17, 1769079. <https://doi.org/10.3389/fphys.2026.1769079>
- Vellucci, C. L., & Beaudette, S. M. (2023). A need for speed: Objectively identifying full-body kinematic and neuromuscular features associated with faster sprint velocities. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4, 1094163. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.1094163>