

Hubungan daya ledak otot tungkai dan daya tahan otot perut dengan performa lari 100 meter mahasiswa

¹Deden Saputra, ²Arsil, ³Despita Antoni, ⁴Mario Febrian

^{1,2,3,4} Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Departemen Pendidikan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

*Corresponding Author e-mail: putra11deden@gmail.com

Received: June 2026; Revised: July 2026; Published: August 2026

Abstrak

Penelitian ini menganalisis hubungan daya ledak otot tungkai dan daya tahan otot perut, baik secara parsial maupun simultan, dengan performa lari 100 meter mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi tahun 2026. Mario Febrian Daya ledak tungkai diukur menggunakan standing broad jump, daya tahan otot perut menggunakan sit-up 30 detik, dan performa sprint menggunakan tes lari 100 meter. Data dianalisis dengan statistik deskriptif, uji normalitas Liliefors, korelasi product moment, korelasi ganda, uji t, dan uji F pada taraf signifikansi 0,05. Rata-rata standing broad jump adalah $2,31 \pm 0,314$ m, sit-up $17,57 \pm 6,461$ repetisi, dan waktu 100 meter $14,61 \pm 1,563$ detik. Analisis sumber melaporkan hubungan sangat kuat antara daya ledak tungkai dan performa sprint ($r=0,996$; $t=48,59$) serta antara daya tahan otot perut dan performa sprint ($r=0,977$; $t=19,99$); hubungan simultan juga dilaporkan sangat kuat ($R=0,991$). Temuan mendukung penggunaan tes power tungkai dan endurance trunk sebagai indikator pendukung evaluasi sprint. Namun, desain korelasional, sampel kecil, komposisi jenis kelamin yang tidak seimbang, dan penggunaan stopwatch membatasi inferensi kausal serta generalisasi hasil.

Kata kunci: Daya Ledak Otot Tungkai; Daya Tahan Otot Perut; Sprint 100 Meter; Standing Broad Jump; Mahasiswa

Relationships of lower-limb explosive power and abdominal muscular endurance with 100-m sprint performance among physical education students

Abstract

This study examined the partial and simultaneous relationships of lower-limb explosive power and abdominal muscular endurance with 100-m sprint performance among students in the Physical Education, Health, and Recreation Study Program in 2026. A quantitative correlational design was applied to 21 students with complete data drawn from a population of 141 students enrolled in a basic athletics course. Lower-limb explosive power was assessed using the standing broad jump, abdominal muscular endurance using a 30-s sit-up test, and sprint performance using a 100-m running test. Data were analyzed using descriptive statistics, the Liliefors normality test, Pearson product-moment correlation, multiple correlation, *t* tests, and an *F* test at a significance level of 0.05. Mean performances were 2.31 ± 0.314 m for the standing broad jump, 17.57 ± 6.461 repetitions for sit-ups, and 14.61 ± 1.563 s for the 100-m sprint. The source analysis reported very strong relationships between lower-limb explosive power and sprint performance ($r=0.996$; $t=48.59$) and between abdominal muscular endurance and sprint performance ($r=0.977$; $t=19.99$); the simultaneous relationship was also reported as very strong ($R=0.991$). These findings support the use of lower-limb power and trunk-endurance tests as complementary indicators in sprint assessment. Nevertheless, the correlational design, small sample, unbalanced sex composition, and stopwatch timing limit causal inference and generalizability.

Keywords: lower-limb explosive power; abdominal muscular endurance; 100-m sprint; standing broad jump; university students

How to Cite: Saputra, D. S., Arsil, A., Antoni, D. ., & Febrian, M. . (2026). Hubungan Daya Ledak Otot Tungkai Dan Daya Tahan Kekuatan Otot Perut Dengan Kemampuan Lari 100 Meter Mahasiswa. *Journal of Authentic Research*, 5(3), 6697-6709. <https://journal-center.litpam.com/index.php/jar/article/view/6550>



<https://journal-center.litpam.com/index.php/jar/article/view/6550>

Copyright© 2026, Saputra et al.
This is an open-access article under
the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Lari 100 meter merupakan nomor sprint yang menuntut kemampuan menghasilkan dan menerapkan gaya secara cepat sejak fase start, meningkatkan kecepatan pada fase akselerasi, mencapai kecepatan maksimum, serta mempertahankan kualitas langkah hingga garis finis. Pada level performa, waktu akhir 100 meter tidak ditentukan oleh satu kemampuan tunggal, melainkan oleh interaksi karakteristik neuromuskular, mekanika langkah, dan kapasitas mempertahankan kecepatan. Healy et al. (2022) menunjukkan bahwa kecepatan maksimum memiliki hubungan yang sangat kuat dengan waktu 100 meter pada sprinter elite, sedangkan kemampuan akselerasi relatif memberikan informasi tambahan setelah kecepatan maksimum dikendalikan. Pemodelan yang lebih baru juga menegaskan bahwa bentuk kurva kecepatan dan waktu tercapainya kecepatan maksimum merupakan komponen penting dalam menjelaskan performa sprint (Tam & Yao, 2024). Pada sprinter perguruan tinggi, perubahan morfologi otot paha tertentu selama satu tahun latihan turut berkaitan dengan peningkatan kecepatan pada fase kecepatan maksimum, yang memperlihatkan bahwa kualitas jaringan otot dan adaptasi latihan berhubungan dengan hasil sprint (Kawama et al., 2024). Dalam konteks pendidikan jasmani, mahasiswa yang mengikuti mata kuliah atletik dasar memiliki latar pengalaman latihan yang heterogen, sehingga evaluasi komponen kondisi fisik yang relevan dapat membantu dosen dan pelatih memahami variasi performa, memantau perkembangan, dan merancang latihan yang lebih terarah tanpa menyederhanakan sprint sebagai hasil satu faktor fisik saja.

Dua komponen yang secara teoritis dekat dengan tuntutan sprint adalah daya ledak otot tungkai dan daya tahan otot perut. Daya ledak tungkai berkaitan dengan kemampuan menghasilkan gaya dan power secara cepat, terutama melalui ekstensi panggul, lutut, dan pergelangan kaki, sedangkan stabilitas dan daya tahan otot batang tubuh membantu mempertahankan posisi pelvis serta mengendalikan gerak segmen tubuh selama langkah berkecepatan tinggi. Bukti empiris menunjukkan bahwa kemampuan horizontal memiliki keterkaitan dengan sprint. Dello Iacono et al. (2022) menemukan bahwa keluaran gaya horizontal berkaitan dengan performa standing long jump dan sprint 5-20 meter, sementara Kleeberger et al. (2024), pada sampel besar atlet muda aktif, menunjukkan bahwa hubungan lompatan horizontal dan sprint dipengaruhi oleh jenis kelamin serta tingkat kecepatan. Standing long jump juga telah menunjukkan validitas dan reliabilitas yang baik sebagai tes lapangan kekuatan eksplosif tubuh bawah pada orang dewasa, walaupun familiarisasi diperlukan untuk mengurangi efek belajar (Marin-Jimenez et al., 2024). Untuk komponen inti, bukti meta-analitik menunjukkan bahwa core training cenderung meningkatkan endurance dan keseimbangan, tetapi transfer langsungnya terhadap kecepatan sprint tidak selalu konsisten (Dong et al., 2023; Rodríguez-Perea et al., 2023). Kondisi ini menunjukkan bahwa hubungan daya ledak tungkai dan daya tahan otot perut dengan sprint perlu diuji pada populasi spesifik, bukan diasumsikan seragam pada semua kelompok.

Penelitian di Indonesia telah melaporkan hubungan komponen tungkai dengan lari jarak pendek dan lari 100 meter, tetapi karakteristik sampel, instrumen, serta kombinasi prediktor yang digunakan berbeda-beda. Pratama (2022) melaporkan hubungan daya ledak tungkai dengan lari jarak pendek pada siswa, sedangkan Azkiyaa et al. (2024) menguji power otot tungkai bersama panjang tungkai terhadap

kemampuan lari 100 meter. Pada mahasiswa pendidikan jasmani, Jumatriani dan Saman (2024) menelaah kekuatan otot tungkai, sementara Rahayu et al. (2026) mengkaji daya ledak dan panjang tungkai. Safrizal (2022) merupakan salah satu penelitian yang secara bersamaan menempatkan daya ledak tungkai dan daya tahan otot perut sebagai faktor yang berkaitan dengan sprint 100 meter, tetapi dilakukan pada siswa sekolah menengah. Dengan demikian, masih terdapat kesenjangan konteks pada mahasiswa yang sedang mengikuti pembelajaran atletik dasar dan belum terspesialisasi sebagai sprinter. Kebaruan praktis penelitian ini terletak pada penggunaan dua tes lapangan yang sederhana - standing broad jump dan sit-up 30 detik - untuk merepresentasikan dua fungsi biomotor yang berbeda, yaitu kapasitas eksplosif horizontal dan endurance otot batang tubuh, lalu menguji hubungan keduanya secara parsial dan simultan dengan performa 100 meter. Fokus tersebut diharapkan menghasilkan informasi yang langsung dapat digunakan untuk screening dan evaluasi pembelajaran, sekaligus tetap dibatasi sebagai bukti asosiasi, bukan hubungan sebab-akibat.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan daya ledak otot tungkai dengan performa lari 100 meter, hubungan daya tahan otot perut dengan performa lari 100 meter, serta hubungan kedua komponen secara bersama-sama pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi tahun 2026. Daya ledak otot tungkai dioperasionalkan melalui jarak standing broad jump, yaitu lompatan horizontal tanpa awalan yang digunakan sebagai indikator kemampuan eksplosif tubuh bawah; relevansi tes ini terhadap kemampuan sprint juga didukung oleh bukti korelasional dan meta-analitik mengenai lompatan horizontal dan sprint (Lin et al., 2023; Mello et al., 2024). Daya tahan otot perut dioperasionalkan melalui jumlah pengulangan sit-up yang sah dalam 30 detik, sedangkan performa lari 100 meter dinyatakan sebagai waktu tempuh dari start hingga finis. Penelitian dibatasi pada desain observasional korelasional dan pengukuran lapangan, sehingga hasil tidak digunakan untuk menyatakan bahwa peningkatan salah satu komponen secara otomatis menyebabkan waktu sprint menjadi lebih cepat. Ruang lingkup ini penting karena performa 100 meter juga dipengaruhi oleh reaksi start, frekuensi dan panjang langkah, teknik, komposisi tubuh, pengalaman latihan, serta kualitas pengukuran waktu. Dengan batasan tersebut, hipotesis penelitian diarahkan pada adanya hubungan yang signifikan antara kedua indikator fisik dan performa sprint, baik secara parsial maupun simultan pada sampel mahasiswa yang diteliti.

METODE

Desain dan lokasi penelitian

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasional observasional untuk menguji derajat hubungan antara daya ledak otot tungkai (X1), daya tahan otot perut (X2), dan performa lari 100 meter (Y) tanpa pemberian perlakuan eksperimental. Pengambilan data dilaksanakan pada trek atletik Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Padang, Air Tawar, pada Juni-Juli 2026. Seluruh peserta menjalani rangkaian pengukuran lapangan dengan urutan prosedural yang sama agar kondisi pengujian antarpeserta relatif seragam. Variabel X1 dinilai menggunakan standing broad jump, variabel X2 menggunakan sit-up 30 detik, dan variabel Y menggunakan tes lari 100 meter. Desain ini dipilih karena tujuan penelitian bukan menilai efektivitas suatu program latihan, melainkan memetakan

keterkaitan kemampuan fisik yang telah dimiliki mahasiswa dengan hasil sprint pada satu periode pengukuran. Analisis dilakukan pada taraf signifikansi 0,05. Interpretasi hasil dibatasi pada asosiasi statistik dan tidak diarahkan pada kesimpulan kausal, karena tidak ada randomisasi terhadap perlakuan, pengendalian eksperimental, atau pengukuran longitudinal. Pemilihan desain tersebut juga mempertimbangkan konteks pembelajaran atletik dasar, di mana tes lapangan perlu dapat dilaksanakan secara praktis pada fasilitas yang tersedia. Dengan demikian, hasil penelitian terutama dimaksudkan sebagai dasar evaluasi kondisi fisik dan pembentukan hipotesis latihan, sedangkan pengujian sebab-akibat memerlukan penelitian intervensi dengan desain yang lebih kuat dan pengendalian variabel yang lebih ketat.

Populasi dan sampel

Populasi penelitian terdiri atas 141 mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi yang mengikuti mata kuliah atletik dasar pada semester Januari-Juni 2026. Populasi tersebar pada lima sesi perkuliahan dan terdiri atas 101 mahasiswa laki-laki serta 40 mahasiswa perempuan. Dokumen penelitian mencantumkan random sampling sebagai teknik pemilihan peserta agar anggota populasi memiliki peluang untuk terpilih. Rencana sampel pada dokumen awal berjumlah 22 mahasiswa, tetapi tabel hasil, statistik deskriptif, dan pengujian hipotesis yang tersedia secara konsisten menggunakan 21 kasus lengkap; karena itu, artikel ini mengikuti 21 kasus yang benar-benar dianalisis. Komposisi sampel akhir berdasarkan daftar hasil pengukuran adalah 15 laki-laki dan 6 perempuan. Subjek merupakan mahasiswa yang mengikuti pembelajaran atletik dasar, bukan kelompok sprinter elite, sehingga pengalaman latihan, tingkat kebugaran, dan penguasaan teknik diperkirakan heterogen. Karakteristik tersebut relevan dengan tujuan penelitian yang menilai hubungan kemampuan fisik dalam konteks pendidikan jasmani, tetapi sekaligus membatasi generalisasi hasil ke populasi atlet spesialis. Ukuran sampel yang relatif kecil juga meningkatkan ketidakpastian estimasi koefisien korelasi dan membuat pengaruh karakteristik individual, termasuk jenis kelamin, lebih sulit dipisahkan secara statistik. Oleh sebab itu, hasil diperlakukan sebagai bukti eksploratif pada konteks populasi yang diteliti dan perlu dikonfirmasi pada sampel yang lebih besar serta lebih seimbang menurut jenis kelamin dan pengalaman latihan.

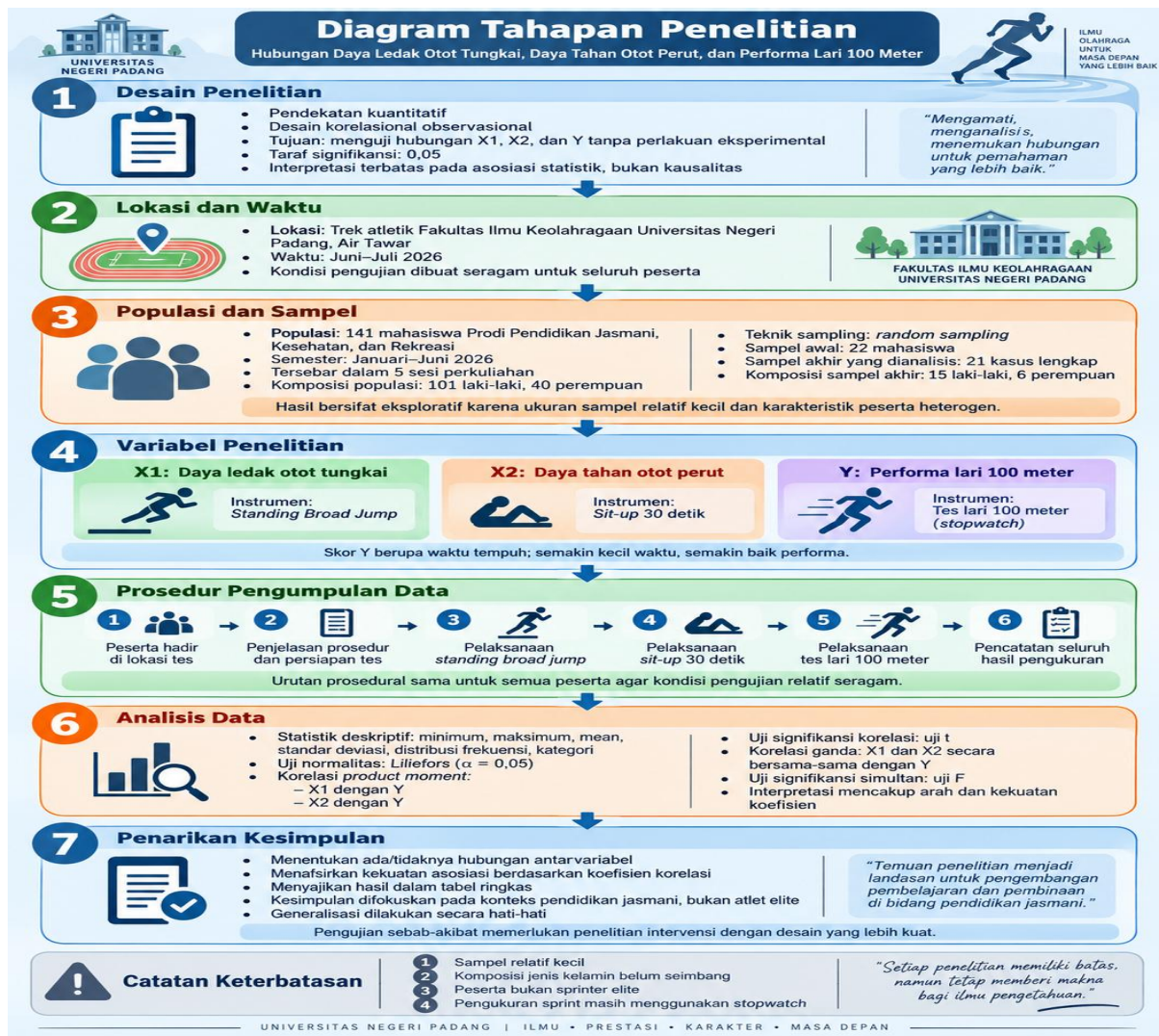
Instrumen dan prosedur pengumpulan data

Daya ledak otot tungkai diukur dengan standing broad jump test. Peserta berdiri di belakang garis batas dengan kedua kaki sejajar, melakukan fleksi lutut dan ayunan lengan, kemudian menolak dengan kedua kaki secara bersamaan untuk melompat sejauh mungkin ke depan. Jarak diukur dari garis batas menuju titik anggota tubuh terdekat yang menyentuh landasan. Standing long jump/broad jump merupakan tes lapangan yang relevan untuk kekuatan eksplosif tubuh bawah; pada orang dewasa, Marin-Jimenez et al. (2024) melaporkan validitas kriteria yang baik dan reliabilitas test-retest yang tinggi, serta menekankan pentingnya familiarisasi untuk mengurangi efek belajar. Daya tahan otot perut diukur melalui sit-up 30 detik. Peserta berbaring dengan lutut ditekuk dan kaki ditahan, lengan dilipat di dada, kemudian melakukan gerak bangun sampai posisi sekitar 90 derajat dan kembali ke posisi awal; skor berupa jumlah pengulangan yang sah selama 30 detik. Bukti terbaru menunjukkan bahwa tes sit-up 30 detik dapat memiliki reliabilitas tinggi pada konteks atletik tertentu, meskipun karakteristik protokol dan populasi perlu diperhatikan (Bai et al., 2024). Performa sprint diukur pada lintasan 100 meter menggunakan stopwatch; peserta

memakai start jongkok dan berlari secepat mungkin sampai melewati garis finis. Pengukuran berbasis perangkat elektronik atau video diketahui dapat memberikan detail temporal yang lebih baik (Kamnardsiri et al., 2024), sehingga penggunaan stopwatch dipertimbangkan sebagai keterbatasan pengukuran penelitian ini.

Analisis data

Analisis dimulai dengan statistik deskriptif berupa nilai minimum, maksimum, rata-rata, standar deviasi, distribusi frekuensi, dan kategori setiap variabel. Asumsi normalitas diperiksa menggunakan uji Liliefors pada taraf alpha 0,05. Hubungan bivariat antara standing broad jump dan performa lari 100 meter serta antara sit-up 30 detik dan performa lari 100 meter dianalisis menggunakan korelasi product moment, dengan signifikansi koefisien diuji melalui uji t. Hubungan kedua prediktor secara bersama-sama dengan performa sprint dianalisis menggunakan korelasi ganda dan signifikansinya diuji menggunakan uji F. Waktu lari 100 meter merupakan variabel dengan arah performa terbalik: nilai waktu yang lebih kecil menunjukkan hasil yang lebih baik, sedangkan jarak lompatan dan jumlah sit-up yang lebih tinggi menunjukkan kemampuan fisik yang lebih besar. Karena itu, interpretasi koefisien harus membedakan arah statistik dan makna performatifnya secara konsisten. Selain keputusan signifikan atau tidak signifikan, besar koefisien digunakan untuk menggambarkan kekuatan asosiasi. Hasil disajikan dalam tabel ringkas agar nilai deskriptif, pengujian asumsi, dan hubungan antarvariabel dapat ditelusuri dengan mudah. Mengingat ukuran sampel kecil, interpretasi ditekankan pada estimasi hubungan pada sampel yang diteliti dan tidak diperluas menjadi klaim sebab-akibat atau generalisasi populasi yang berlebihan. Analisis simultan juga harus dibaca bersama korelasi bivariat dan konsistensi definisi skor outcome sebelum kesimpulan akhir penelitian ditetapkan dan dilaporkan. Tahapan ringkas penelitian disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil deskriptif variabel penelitian

Analisis deskriptif menunjukkan bahwa *standing broad jump* memiliki rata-rata 2,31 m dengan standar deviasi 0,314 m dan rentang 1,75–2,78 m. Sebagian besar peserta berada pada kategori sedang (38,10%) dan baik (33,33%). Pada *sit-up 30 detik*, rata-rata mencapai 17,57 repetisi dengan standar deviasi 6,461 dan rentang 7–28 repetisi; kategori terbanyak adalah sedang (33,33%), diikuti baik (28,57%). Waktu lari 100 meter rata-rata 14,61 detik dengan standar deviasi 1,563 detik, waktu tercepat 12,18 detik, dan terlambat 17,67 detik. Hampir separuh sampel (47,62%) berada pada kategori kemampuan lari sedang. Rentang yang relatif lebar pada ketiga ukuran menunjukkan heterogenitas kemampuan fisik dan performa sprint dalam kelompok mahasiswa yang diteliti. Variasi ini dapat berkaitan dengan perbedaan pengalaman latihan, penguasaan teknik sprint, kondisi kebugaran, dan karakteristik individual yang tidak dikendalikan dalam desain observasional. Karena subjek merupakan mahasiswa mata kuliah atletik dasar, bukan sprinter yang diseleksi berdasarkan level prestasi, distribusi kemampuan yang tidak homogen merupakan temuan yang masuk akal. Secara metodologis, variasi antarpeserta menyediakan sebaran skor yang memungkinkan hubungan antarvariabel dianalisis, tetapi ukuran sampel yang kecil

membuat nilai ekstrem berpotensi memberikan pengaruh besar terhadap besarnya koefisien korelasi. Karena itu, pemantauan individual tetap diperlukan.

Table 1. Statistik deskriptif variabel penelitian

Variabel	N	Rata-rata	SD	Minimum	Maksimum
Standing broad jump (m)	21	2,31	0,314	1,75	2,78
Sit-up 30 detik (repetisi)	21	17,57	6,461	7	28
Lari 100 meter (detik)	21	14,61	1,563	12,18	17,67

Profil deskriptif tersebut memiliki implikasi praktis untuk penggunaan tes lapangan dalam pembelajaran. Standing broad jump dapat memberi gambaran cepat mengenai kapasitas eksplosif horizontal, dan validitas serta reliabilitasnya pada orang dewasa telah didukung oleh Marin-Jimenez et al. (2024), meskipun familiarisasi diperlukan agar hasil tidak terlalu dipengaruhi efek belajar. Hubungan antara kemampuan menghasilkan gaya horizontal, lompatan, dan sprint juga dilaporkan oleh Dello Iacono et al. (2022), sehingga tes lompatan dapat diposisikan sebagai indikator pendukung, bukan pengganti pengukuran sprint. Pada komponen inti, sit-up 30 detik memberikan ukuran sederhana terhadap kemampuan melakukan kerja trunk secara berulang; Bai et al. (2024) menunjukkan reliabilitas tinggi untuk protokol sit-up 30 detik pada atlet gulat, walaupun konteks tersebut berbeda dari mahasiswa pendidikan jasmani. Karena itu, interpretasi skor mahasiswa harus memperhatikan spesifisitas populasi dan protokol. Kleeberger et al. (2024) juga menunjukkan bahwa hubungan lompatan horizontal dan sprint dapat berubah menurut jenis kelamin dan level kecepatan, yang relevan bagi sampel penelitian ini karena terdiri atas laki-laki dan perempuan. Dengan demikian, profil deskriptif tidak hanya menggambarkan tingkat kemampuan, tetapi juga menegaskan perlunya membaca hasil korelasi bersama karakteristik sampel, kualitas prosedur pengukuran, dan faktor individual yang mungkin menjadi perancu. Penggunaan kedua tes sebagai screening sebaiknya diikuti observasi teknik lari dan riwayat latihan agar keputusan pembelajaran tidak hanya didasarkan pada satu skor lapangan.

Hubungan daya ledak otot tungkai dengan kemampuan lari 100 meter

Hubungan antara daya ledak otot tungkai dan performa lari 100 meter dilaporkan sangat kuat. Analisis sumber menghasilkan koefisien korelasi sebesar $r=0,996$ pada skor performa yang digunakan dalam dokumen awal, dengan nilai tersebut lebih besar daripada r tabel 0,433. Uji signifikansi menghasilkan $t=48,59$, lebih besar daripada t tabel 2,093, sehingga hipotesis pertama dinyatakan diterima. Secara substantif, temuan ini menunjukkan bahwa mahasiswa dengan kemampuan lompatan horizontal yang lebih baik cenderung memiliki performa 100 meter yang lebih baik. Hubungan tersebut masuk akal karena standing broad jump dan fase akselerasi sprint sama-sama membutuhkan produksi gaya dalam waktu singkat, koordinasi ekstensi panggul-lutut-pergelangan kaki, serta kemampuan mengarahkan gaya ke arah horizontal. Pada fase awal sprint, pelari perlu meningkatkan kecepatan pusat massa dengan cepat; kapasitas eksplosif tubuh bawah yang lebih baik dapat mendukung dorongan terhadap lintasan, panjang langkah, dan transisi menuju kecepatan yang lebih tinggi. Namun, koefisien yang mendekati satu harus ditafsirkan dengan sangat hati-hati pada sampel berukuran 21 karena korelasi dapat dipengaruhi oleh outlier, rentang kemampuan, karakteristik jenis kelamin, atau transformasi skor.

Oleh sebab itu, standing broad jump tidak dapat dianggap sebagai penentu tunggal performa 100 meter. Temuan ini karena itu lebih tepat digunakan untuk memprioritaskan evaluasi daya eksplosif tungkai daripada untuk menyimpulkan bahwa peningkatan jarak lompatan pasti mempercepat waktu 100 meter.

Arah temuan ini konsisten dengan literatur yang lebih luas, tetapi magnitudonya lebih tinggi daripada yang umumnya dilaporkan. Lin et al. (2023) menyimpulkan bahwa lompatan horizontal memiliki hubungan sedang hingga sangat besar dengan akselerasi dan kecepatan maksimum, sedangkan Mello et al. (2024), pada basis data puluhan ribu anak dan remaja, menunjukkan bahwa hubungan horizontal jump-sprint berubah menurut level sprint. Pada sampel besar atlet muda aktif, Kleeberger et al. (2024) menemukan bahwa jenis kelamin dan kelompok kecepatan perlu dipertimbangkan ketika memprediksi sprint dari hasil lompatan horizontal. Dello Iacono et al. (2022) juga menunjukkan keterkaitan keluaran gaya horizontal dengan standing long jump dan sprint 5-20 meter. Secara adaptasi latihan, Morin et al. (2022) melaporkan bahwa latihan sprint resisted berat dapat meningkatkan kemampuan mekanik horizontal, sedangkan Kawama et al. (2024) menunjukkan bahwa perubahan morfologi otot tertentu berkaitan dengan peningkatan kecepatan pada sprinter terlatih. Hasil nasional juga sejalan dengan Pratama (2022), Azkiyaa et al. (2024), dan Rahayu et al. (2026) yang melaporkan keterkaitan power tungkai dengan lari jarak pendek atau 100 meter. Pada konteks gerak eksplosif lain, Amra dan Fdiel (2023) juga melaporkan relevansi daya ledak tungkai terhadap performa lay-up. Kesamaan arah ini memperkuat relevansi daya ledak tungkai, tetapi perbedaan magnitudo menunjukkan bahwa hasil penelitian sekarang sebaiknya diperlakukan sebagai estimasi spesifik sampel dan diverifikasi melalui analisis data mentah yang transparan. Perbandingan lintas penelitian tersebut juga memperkuat perlunya melaporkan karakteristik sampel, metode timing, dan definisi outcome secara rinci agar besarnya korelasi dapat dibandingkan secara adil.

Hubungan daya tahan kekuatan otot perut dengan kemampuan lari 100 meter

Hubungan daya tahan otot perut dengan performa lari 100 meter juga dilaporkan sangat kuat. Koefisien korelasi pada skor performa dalam dokumen awal sebesar $r=0,977$, lebih tinggi daripada r tabel 0,433, sedangkan uji t menghasilkan 19,99 dibandingkan t tabel 2,093. Berdasarkan analisis tersebut, hipotesis kedua dinyatakan diterima. Secara biomekanis, otot perut merupakan bagian dari sistem trunk yang membantu mengontrol posisi pelvis, membatasi rotasi yang tidak diperlukan, dan menyediakan dasar yang relatif stabil bagi gerakan tungkai dan ayunan lengan. Ketika kecepatan langkah meningkat, kontrol trunk dapat membantu mempertahankan orientasi tubuh dan koordinasi antarsekmen. Daya tahan otot perut juga memungkinkan fungsi stabilisasi tersebut dipertahankan selama rangkaian langkah sampai finis. Meski demikian, sit-up 30 detik tidak mengukur seluruh dimensi core function; tes ini terutama merepresentasikan kemampuan melakukan fleksi trunk berulang dalam waktu singkat dan tidak secara langsung mengukur stabilitas multidirectional, anti-rotation, atau kontrol neuromuskular selama sprint. Karena itu, hubungan yang sangat tinggi pada sampel ini lebih tepat dipahami sebagai asosiasi antara kapasitas yang diukur oleh tes sit-up dan performa sprint, bukan bukti bahwa sit-up merupakan mekanisme penyebab utama kecepatan lari. Pada mahasiswa dengan pengalaman teknik yang belum seragam, skor sit-up juga

dapat berkorelasi dengan kebugaran umum, sehingga kemungkinan confounding oleh tingkat kebugaran keseluruhan perlu dipertimbangkan.

Interpretasi tersebut sejalan dengan literatur yang menunjukkan bahwa manfaat core training terhadap performa spesifik tidak selalu seragam. Meta-analisis Dong et al. (2023) menemukan efek yang lebih konsisten pada core endurance dan keseimbangan daripada pada power dan speed secara langsung, sedangkan Rodríguez-Perea et al. (2023) melaporkan bahwa core training dapat meningkatkan beberapa indikator performa fisik tetapi besar efeknya bergantung pada karakteristik latihan dan outcome. Bukti eksperimental yang lebih baru juga menuntut interpretasi proporsional: Maciel et al. (2024) membandingkan speed-endurance dan core training pada pemain sepak bola muda dan menunjukkan bahwa latihan yang lebih spesifik terhadap sprint memiliki karakter adaptasi yang berbeda dari latihan core umum. Di tingkat nasional, Rizky dan Triyanto (2025) menunjukkan bahwa core training dapat meningkatkan kemampuan abdominal, sementara Agasta et al. (2023) melaporkan keterkaitan kekuatan beberapa kelompok otot, termasuk otot perut, dengan performa keterampilan olahraga. Safrizal (2022) secara lebih langsung menemukan kontribusi daya ledak tungkai dan daya tahan otot perut terhadap sprint 100 meter pada siswa. Dengan demikian, hasil penelitian ini mendukung peran kapasitas trunk sebagai komponen pendukung, tetapi tidak membenarkan penggantian latihan sprint dan power tungkai dengan latihan sit-up semata. Dengan kata lain, hasil ini mendukung pengembangan trunk endurance sebagai pelengkap program sprint, terutama bila dikombinasikan dengan latihan yang meniru tuntutan postural dan koordinatif saat berlari cepat.

Hubungan simultan daya ledak tungkai dan daya tahan otot perut dengan lari 100 meter

Analisis korelasi ganda pada dokumen sumber melaporkan $R=0,991$ dan menyatakan hubungan simultan daya ledak otot tungkai serta daya tahan otot perut dengan performa lari 100 meter signifikan pada $\alpha 0,05$, sehingga hipotesis ketiga diterima. Secara konseptual, pengujian simultan relevan karena kedua prediktor merepresentasikan fungsi yang berbeda. Daya ledak tungkai berkaitan langsung dengan kemampuan menghasilkan gaya propulsif dan mempercepat tubuh, sedangkan daya tahan trunk mendukung kontrol postural dan koordinasi antarsekmen selama gerak cepat. Integrasi kedua kapasitas dapat membantu menjelaskan mengapa mahasiswa yang memiliki profil fisik lebih baik pada kedua tes cenderung memperoleh performa sprint yang lebih baik. Healy et al. (2022) menunjukkan bahwa performa 100 meter pada sprinter elite merupakan hasil interaksi kemampuan akselerasi dan kecepatan maksimum, bukan satu parameter terisolasi. Tam dan Yao (2024) juga memperlihatkan bahwa karakteristik kurva kecepatan memiliki keterkaitan erat dengan waktu akhir 100 meter. Oleh karena itu, model dengan lebih dari satu indikator fisik secara teoritis lebih informatif daripada penilaian satu komponen saja. Meski demikian, nilai simultan harus ditafsirkan bersama hubungan bivariat, ukuran sampel, dan konsistensi cara pengkodean outcome agar kontribusi model tidak dilebih-lebihkan. Model simultan juga seharusnya dilengkapi dengan informasi hubungan antar-prediktor dan, jika memungkinkan, kontribusi unik masing-masing variabel agar interpretasi tidak berhenti pada satu koefisien gabungan.

Table 2. Ringkasan uji normalitas dan hubungan antarvariabel

Analisis	Nilai hitung	Nilai pembanding	Keputusan
Normalitas X1	L0=0,114	Ltabel=0,190	Normal
Normalitas X2	L0=0,091	Ltabel=0,190	Normal
Normalitas Y	L0=0,160	Ltabel=0,190	Normal
X1 dengan Y	r=0,996; t=48,59	r=0,433; t=2,093	Signifikan
X2 dengan Y	r=0,977; t=19,99	r=0,433; t=2,093	Signifikan
X1 dan X2 dengan Y	R=0,991	R tabel=0,433	Signifikan

Implikasi praktis penelitian adalah perlunya pembelajaran sprint yang mengintegrasikan latihan spesifik sprint, pengembangan power tungkai, dan latihan trunk yang sesuai fungsi, bukan mengandalkan satu jenis latihan. Bukti intervensi menunjukkan bahwa resisted sprint dapat meningkatkan kualitas sprint dalam konteks olahraga tertentu (Sal-de-Rellán et al., 2024), sedangkan Morin et al. (2022) menekankan bahwa respons adaptasi terhadap resisted sprint dapat berbeda antarindividu. Tinjauan Fernández-Galván et al. (2022) juga mendukung manfaat resisted sprint training pada performa sprint, sementara Kons et al. (2023) menunjukkan bahwa latihan pliometrik secara umum efektif meningkatkan sejumlah parameter performa fisik. Pada saat yang sama, bukti core training menuntut target yang spesifik agar transfer ke sprint tidak diasumsikan otomatis. Keterbatasan penelitian ini mencakup sampel kecil dari satu program studi, komposisi laki-laki dan perempuan yang tidak seimbang, pengukuran sprint dengan stopwatch, tidak dikendalikannya reaksi start, panjang dan frekuensi langkah, komposisi tubuh, serta pengalaman latihan. Kamnardsiri et al. (2024) menunjukkan bahwa sistem video dapat menyediakan pengukuran temporal sprint yang lebih rinci, sehingga studi berikutnya sebaiknya menggunakan timing elektronik atau video berkecepatan tinggi. Penelitian lanjutan juga perlu menguji model dengan sampel lebih besar, mengontrol jenis kelamin, dan menggunakan desain longitudinal atau eksperimental untuk menilai arah kausal. Dengan perbaikan tersebut, penelitian berikutnya dapat menentukan apakah pola hubungan yang sangat kuat pada sampel ini tetap muncul setelah faktor perancu dan kesalahan pengukuran dikurangi.

KESIMPULAN

Daya ledak otot tungkai dan daya tahan otot perut menunjukkan hubungan yang sangat kuat dengan performa lari 100 meter pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi yang diteliti. Standing broad jump sebagai indikator kapasitas eksplosif horizontal memiliki hubungan paling tinggi dengan skor performa sprint, sedangkan sit-up 30 detik juga menunjukkan hubungan yang sangat kuat sebagai indikator endurance otot perut. Secara konseptual, kedua komponen dapat dipahami sebagai kapasitas yang saling melengkapi: tungkai mendukung produksi gaya propulsif, sementara trunk membantu mempertahankan kontrol postural dan koordinasi selama sprint. Hasil ini memberikan dasar praktis bagi penggunaan tes lapangan sederhana untuk screening dan pemantauan kondisi fisik dalam pembelajaran atletik dasar. Meskipun demikian, temuan tidak membuktikan hubungan sebab-akibat karena desain penelitian bersifat korelasional. Ukuran sampel yang kecil, komposisi jenis kelamin yang tidak seimbang, penggunaan stopwatch, serta tidak dikendalikannya faktor teknik dan pengalaman

latihan juga membatasi generalisasi. Oleh karena itu, kesimpulan akhir mengenai besarnya hubungan simultan perlu didukung oleh verifikasi statistik terhadap data mentah sebelum naskah diserahkan untuk publikasi.

REKOMENDASI

Penelitian berikutnya disarankan menggunakan sampel yang lebih besar dan seimbang menurut jenis kelamin, menjelaskan dasar perhitungan ukuran sampel, serta melaporkan prosedur random sampling secara dapat direplikasi. Pengukuran sprint sebaiknya menggunakan timing gate atau sistem video yang tervalidasi dan, bila memungkinkan, memasukkan split time untuk membedakan fase akselerasi dan kecepatan maksimum. Variabel potensial seperti reaksi start, panjang dan frekuensi langkah, komposisi tubuh, pengalaman latihan, serta hubungan antar-prediktor perlu dikendalikan dalam model statistik. Studi longitudinal atau eksperimen juga diperlukan untuk menentukan apakah perubahan power tungkai dan trunk endurance benar-benar menghasilkan perbaikan performa 100 meter.

ACKNOWLEDGMENT

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Padang atas dukungan fasilitas pengambilan data, serta kepada Prof. Dr. Arsil, M.Pd. atas bimbingan selama penyusunan penelitian.

REFERENSI

- Agasta, I. M. A., Hidayat, S., & Ariani, N. L. P. T. (2023). Hubungan antara kekuatan otot perut, kekuatan otot lengan dan kekuatan otot tungkai terhadap kemampuan smash bola voli. *Jurnal Pendidikan Kepelatihan Olahraga Undiksha*, 12(1). <https://doi.org/10.23887/jjpko.v12i1.61946>
- Amra, F., & Fdiel, A. (2023). Peran daya ledak otot tungkai terhadap kemampuan lay up shoot atlet bola basket. *Jurnal Patriot*, 5(3), 201-210.
- Azkiyaa, A. A., Subekti, N., & Nurhidayat, N. (2024). Hubungan power otot tungkai dan panjang tungkai dengan kemampuan lari 100 meter. *VENUE: Jurnal Olahraga*, 1(1), 34-38.
- Bai, Y., Xu, N., Li, X., & Shen, Y. (2024). The reliability of specific physical fitness assessments in elite female Chinese wrestlers. *Journal of Human Kinetics*, 94, 191-202. <https://doi.org/10.5114/jhk/187855>
- Dello Iacono, A., Holgado Lopez, C., Bakhshi, A., & Halperin, I. (2022). The isometric horizontal push test correlates with jumping and sprinting performance among athletes and recreationally active controls. *Biology of Sport*, 39(3), 555-562. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2022.106158>
- Dong, K., Yu, T., & Chun, B. (2023). Effects of core training on sport-specific performance of athletes: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Behavioral Sciences*, 13(2), 148. <https://doi.org/10.3390/bs13020148>
- Fernández-Galván, L. M., Casado, A., García-Ramos, A., & Haff, G. G. (2022). Effects of vest and sled resisted sprint training on sprint performance in young soccer players: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(7), 2023-2034. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004255>

- Healy, R., Kenny, I. C., & Harrison, A. J. (2022). Profiling elite male 100-m sprint performance: The role of maximum velocity and relative acceleration. *Journal of Sport and Health Science*, 11(1), 75-84. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2019.10.002>
- Jumatrioni, N. R., & Saman, A. (2024). Hubungan kekuatan otot tungkai dengan kemampuan lari 100 meter pada mahasiswa Pejaskes-rek 2020 UHO. *Journal Olympic (Physical Education, Health and Sport)*, 4(1), 1-8.
- Kamnardsiri, T., Boripuntakul, S., & Kaiket, C. (2024). Computer vision-based instantaneous speed tracking system for measuring the subtask speed in the 100-meter sprinter: Development and concurrent validity study. *Heliyon*, 10(2), e24086. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24086>
- Kawama, R., Takahashi, K., Tozawa, H., Obata, T., Fujii, N., Arai, A., Hojo, T., & Wakahara, T. (2024). Muscle morphological changes and enhanced sprint running performance: A 1-year observational study of well-trained sprinters. *European Journal of Sport Science*, 24(9), 1228-1239. <https://doi.org/10.1002/ejsc.12155>
- 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>
- Kons, R. L., Orssatto, L. B. R., Ache-Dias, J., De Pauw, K., Meeusen, R., Trajano, G. S., Dal Pupo, J., & Detanico, D. (2023). Effects of plyometric training on physical performance: An umbrella review. *Sports Medicine - Open*, 9, 4. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00550-8>
- Lin, J., Shen, J., Zhang, J., Zhou, A., & Guo, W. (2023). Correlations between horizontal jump and sprint acceleration and maximal speed performance: A systematic review and meta-analysis. *PeerJ*, 11, e14650. <https://doi.org/10.7717/peerj.14650>
- Maciel, O., Martins, R., Nakamura, F. Y., Figueiredo, P., Afonso, J., & Baptista, I. (2024). The effect of speed endurance versus core training on the repeated sprint ability of youth male soccer players - A randomized controlled trial. *Journal of Sports Science & Medicine*, 23(4), 907-915. <https://doi.org/10.52082/jssm.2024.907>
- Marin-Jimenez, N., Perez-Bey, A., Cruz-Leon, C., Conde-Caveda, J., Segura-Jimenez, V., Castro-Piñero, J., & Cuenca-Garcia, M. (2024). Criterion-related validity and reliability of the standing long jump test in adults: Adult-Fit project. *European Journal of Sport Science*, 24(9), 1379-1392. <https://doi.org/10.1002/ejsc.12182>
- Mello, J. B., Preissler, A. A. B., Schons, P., Ojeda-Aravena, A., Hurtado, J., Paez, J., & Gaya, A. (2024). Changes in the relationship between sprint and horizontal jump performance according to sprint levels in children and adolescents. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 24(1), 90-103. <https://doi.org/10.1080/24748668.2023.2291247>
- Morin, J.-B., Capelo-Ramirez, F., Rodriguez-Pérez, M. A., Cross, M. R., & Jimenez-Reyes, P. (2022). Individual adaptation kinetics following heavy resisted sprint training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(4), 1158-1161. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000003546>
- Pratama, N. Z. (2022). Hubungan daya ledak otot tungkai dengan kemampuan lari jarak pendek pada siswa Aliyah Sabilal Mudhtadin Tembilahan Kabupaten Indragiri Hilir. *Jurnal Olahraga Indragiri*, 6(1), 102-113.

- Rahayu, N., Febrian, M., & Antoni, D. (2026). Hubungan daya ledak otot tungkai dan panjang tungkai terhadap lari 100 meter mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi. *Jurnal JPDO*, 9(3), 995-1004.
- Rizky, A., & Triyanto. (2025). Pengaruh core training terhadap peningkatan kekuatan otot abdominal di klub bina jasmani Flytrain. *Jurnal Kejaora (Kesehatan Jasmani dan Olahraga)*, 10(1), 141-147. <https://doi.org/10.36526/kejaora.v10i1.5250>
- Rodríguez-Perea, A., Reyes-Ferrada, W., Jerez-Mayorga, D., Chiroso Ríos, L., Van den Tillaar, R., Chiroso Ríos, I., & Martínez-García, D. (2023). Core training and performance: A systematic review with meta-analysis. *Biology of Sport*, 40(4), 975-992. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2023.123319>
- Safrizal, S. (2022). Kontribusi daya ledak otot tungkai dan daya tahan otot perut terhadap kemampuan lari sprint 100 meter pada siswa Madrasah Aliyah Negeri 2 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Guru Madrasah*, 1(2), 115-126. <https://doi.org/10.69548/jigvm.v1i2.11>
- Sal-de-Rellán, A., Ben Brahim, M., Hernaiz-Sánchez, A., Tarwneh, R., & Martín, V. (2024). Effects of resisted sprint training with ball on speed and agility performance in U-19 elite soccer players. *PLOS ONE*, 19(10), e0311002. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0311002>
- Tam, C. K., & Yao, Z.-F. (2024). Advancing 100m sprint performance prediction: A machine learning approach to velocity curve modeling and performance correlation. *PLOS ONE*, 19(5), e0303366. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0303366>