

Hubungan Panjang Tungkai Dengan Panjang Langkah Terhadap Hasil Kecepatan Lari 50 Meter

Uket, Astri Gencari Ramadhani, Arif Anugerah Ilahi
Jurusan PJKR, FKIP, Universitas Palangka Raya, Indonesia
Email : uketsarang90@gmail.com

Abstrak. Masalah dalam penelitian ini adalah rendahnya kemampuan lari cepat pada siswa kelas VII di SMP Negeri 14 Kota Palangka Raya bahwa untuk meraih kemampuan lari cepat yang baik bagi setiap siswa akan dipengaruhi oleh panjang tungkai, panjang langkah siswa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Hubungan panjang tungkai dengan panjang langkah terhadap hasil kecepatan lari 50 meter. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, yaitu suatu metode yang menganalisis keadaan yang sedang berkembang atau paling tidak membandingkan dengan peristiwa yang sedang berlangsung serta menggambarkan secara lebih jauh aspek – aspek tertentu dari tiga variable penelitian. Populasi penelitian ini adalah Siswa putra kelas VII SMP Negeri-14 Kota Palangka Raya tahun 2017 berjumlah 20 orang, adapun yang menjadi sampel penelitian adalah seluruh siswa putra kelas VII SMP Negeri-14 Kota Palangka Raya berjumlah 20 orang. Hasil analisis data dan hasil pengujian hipotesis yang telah dikemukakan ternyata semua dapat diterima pada taraf signifikan 0,05. Dari perhitungan didapat kesimpulan bahwa hubungan panjang tungkai dengan kecepatan lari 50 meter diperoleh $r_{xy_1} = 0,690$. Nilai r tabel pada taraf signifikan 5% dengan $n = 20$ adalah 0,190. Nilai r lebih besar dari nilai r_{tabel} (Nilai $r >$ Nilai r_{tabel}), hal ini berarti terdapat hubungan yang signifikan antara panjang tungkai dengan kecepatan lari 50 meter dan hipotesis yang diajukan normal. Untuk hubungan panjang langkah dengan kecepatan lari 50 meter diperoleh $r_{xy_1} = 0,985$. Nilai r_{tabel} pada taraf signifikan 5% dengan $n = 20$ adalah 0,190. Nilai r lebih besar dari nilai r_{tabel} (Nilai $r >$ Nilai r_{tabel}), hal ini berarti terdapat hubungan yang signifikan antara panjang tungkai dengan kecepatan lari 50 meter dan hipotesis yang diajukan normal.

Kata kunci: kecepatan lari, langkah, panjang tungkai

PENDAHULUAN

Pada cabang atletik seperti nomor lari jarak pendek (*sprint*), tehnik pelaksanaan harus benar-benar mantap. Karena dalam suatu perlombaan siswa pada umumnya mendapatkan sedikit kesempatan untuk mencapai hasil puncak, sehingga apabila kesempatan itu tidak dimanfaatkan dengan baik akan merugikan siswa itu sendiri. Keberhasilan siswa juga dapat dilihat dari keterampilan dasar yang dimiliki seperti kecepatan, daya tahan, kekuatan, kelenturan dan koordinasi. Faktor lain yang sangat menentukan dalam lari jarak pendek adalah frekuensi langkah dan panjang langkah.

Dalam lari jarak pendek (*sprint*) kecepatan lari maksimal harus dimulai dari start, ledakan saat start, kecepatan ayunan kaki, panjang tungkai dan panjang langkah menjadi faktor penentu keberhasilan. Panjang pendeknya tungkai berpengaruh pada panjangnya langkah, ketertinggalan beberapa *centimeter* dari langkah siswa lain sangat merugikan. Kondisi anatomi seseorang siswa tidak dapat dibentuk melalui latihan dan hanya bisa didapat melalui penjarangan siswa masih kurangnya penguasaan keterampilan dasar serta kondisi fisik yang dimiliki

oleh siswa khususnya kemampuan lari sprint atau lari cepat, lemahnya gerak seorang anak di usia sekolah, banyak siswa yang memiliki berat badan yang berlebih, dan banyak pula yang tidak dapat melakukan lari dengan sempurna sehingga hasil yang dicapai tidak maksimal, minimnya fasilitas olahraga di sekolah juga mempunyai pengaruh yang besar terhadap olahraga siswa. ([http : // eprints.ums. ac. Id / 72787 / 1 / Naskah % 20 Publikasi.pdf](http://eprints.ums.ac.id/72787/1/Naskah%20Publikasi.pdf))

Unsur kecepatan didalam nomor lari jarak pendek memang sangat dibutuhkan. Kecepatan dapat di definisikan sebagai kemampuan melakukan gerakan yang secara berturut-turut dalam waktu yang singkat menurut Harsono dalam Hilman (2014). Dalam lari sprint, teknik dan pengaturan unsur-unsur lari haruslah sempurna, karena kesalahan sedikit saja akan mengurangi hasil waktu yang dicapai. Sesuai dengan tujuan lari sprint, kebutuhan yang mendasar pada lari jarak pendek adalah kecepatan “kecepatan (speed) adalah hal yang dibutuhkan untuk semua nomor lari sprint dan gawang, sesuai dengan pengertian bahwa sprint yang berarti lari dengan tolakan secepat-cepatnya”. Lari cepat (sprint) dapat mengembangkan unsur kecepatan, kekuatan otot. Sehingga diperlukan kekuatan frekuensi langkah kaki dengan mengerahkan kekuatan dan kecepatan gerak langkah dengan suatu kontraksi maksimal.

Mata pelajaran pendidikan jasmani, olahraga dan kesehatan merupakan media untuk mendorong perkembangan ketrampilan motoric, kemampuan fisik, pengetahuan, penalaran, penghayatan yang kreatif, inovatif, terampil, memiliki kebugaran jasmani, kebiasaan hidup sehat, dan memiliki pengetahuan serta pemahaman terhadap gerak manusia. Pada umumnya siswa tingkat Sekolah menengah pertama (SMP) lebih menyukai olahraga permainan dari pada olahraga atletik. Banyak hal yang menyebabkan kurangnya minat anak-anak terhadap olahraga atletik, diantaranya kurang menariknya penyajian cabang olahraga ini oleh para pendidik atau pengajar di sekolah yang menyampaikan materi tentang kemampuan atletik, Menurut Lestari (2013), panjang tungkai adalah ukuran panjang tungkai atas dan tungkai bawah seseorang. Panjang tungkai bawah merupakan jarak antara titik tibia sampai dengan titik terendah dari malleolus lateral atau alas kaki. Tungkai pada tiap individu mempunyai ukuran yang berbeda-beda sehingga berpengaruh terhadap perbedaan kecepatan lari tiap individu. Semakin panjang tungkai seseorang memungkinkan seseorang dapat melangkah secara lebih panjang dan lebih efisien dalam menempuh jarak yang diperlombakan (Pradana Aji, 2013). Menurut Antara et al. (2011) Pada dasarnya seseorang yang mempunyai tungkai yang panjang dapat mencapai jarak lompatan yang lebih jauh dibandingkan dengan orang yang mempunyai tungkai yang pendek, hal ini dikarenakan tungkai yang panjang dapat melakukan ayunan kaki yang lebih baik pada saat melakukan gerakan jangkauan kaki lebih jauh pada saat mendarat. ([http : // eprints.ums. ac. Id / 72787 / 1 / Naskah % 20 Publikasi.pdf](http://eprints.ums.ac.id/72787/1/Naskah%20Publikasi.pdf)) Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru olahraga, dikatakan bahwa kemampuan lari jarak pendek sprint di tempat penelitian ini masih ada yang kurang bagus, dikarenakan panjang tungkai dan panjang langkahnya yang kurang bagus, posisi start awal kurang bagus, posisi badan pada saat lari, kurang bagus. Dan saat memasuki garis finis yang kurang tepat.

Sebagai jalan keluar dari permasalahan diatas, dapat dilakukan dengan melakukan penelitian tentang hubungan panjang tungkai dengan panjang langkah terhadap hasil kecepatan lari 50 meter siswa putra kelas VII di SMP Negeri 14

Palangka Raya yaitu dengan jalan *survey* melalui tes dan pengukuran. Dalam kajian yang dimaksud dapat dilakukan beberapa item tes untuk mengetahui panjang tungkai seperti mengukur bagian terbawah telapak kaki, sampai dengan bagian atas tulang femur (tulang paha bagian atas) yaitu di daerah Promontorium (Ismaryati 2006:100), tes lari 50 meter dan mengukur panjang langkah lari yang kemudian variabel tersebut dihubungkan dengan tehnik perhitungan statistik. dari perhitungan tersebut apakah terdapat hubungan panjang tungkai dengan panjang langkah terhadap hasil kecepatan lari 50 meter siswa putra kelas VII di SMP Negeri 14 Palangka Raya.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut untuk mengetahui Hubungan yang ada antara panjang tungkai terhadap hasil kecepatan lari 50 meter dan mengetahui hubungan antara panjang langkah terhadap hasil kecepatan lari 50 meter.

Pengertian panjang menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah “jarak yang membujur dari ujung ke ujung” (Kamus Besar Indonesia 2003:824). Sedang istilah kata tungkai adalah seluruh kaki pangkal paha ke bawah, yang terdiri dari tungkai atas (seluruh lutut ke pangkal paha) dan tungkai bawah (dari lutut ke bawah)” (Kamus Besar Indonesia 2003:1226) kata tungkai juga dapat diartikan “dari tulang belakang terbawah *trochanter* atau ke bawah” (Amin 2014:100).

Panjang tungkai merupakan kondisi anatomi seseorang. “Anatomi panjang tungkai dapat diukur dari bagian terbawah telapak kaki (undersurface of metatarsal bones) sampai dengan bagian atas tulang femur (tulang paha bagian atas) yaitu di daerah Promontorium” (Lockie, 2015:91). Dengan demikian panjang tungkai dapat diartikan “panjang jarak yang membujur seluruh kaki, yakni dari paha promontorium sampai dengan undersurface of metatarsal bones”.

Pengertian langkah menurut kamus Besar Bahasa Indonesia adalah “gerakan kaki (ke depan, ke belakang, ke kiri, ke kanan) waktu berjalan/lari atau diartikan sebagai jarak antara kedua kaki waktu berjalan/lari (melangkah kedepan)” (2003:635). Panjang langkah dapat diartikan panjangnya jarak yang membujur dari kedua kaki sewaktu berjalan atau berlari.

Maka panjang langkah dalam penelitian ini diartikan panjang jarak yang membujur dari kedua kaki sewaktu berlari. Karena fokus penelitian ini adalah lari 50 meter. (<https://teropong.id/forum/2019/12/18/arti-kata-panjang-langkah-singkat-permintaan-dalam-kamus-besar-bahasa-indonesia-kbbi-adalah>)

Kecepatan merupakan “kemampuan untuk melakukan gerakan – gerakan yang sejenis secara berturut – turut dalam rangka yang singkat – singkatnya atau kemampuan untuk menempuh jarak dalam waktu yang singkat – singkatnya” (Harsono, 2018:216). Kecepatan menurut Roesdiyanto (Michalski,2010:80), dijelaskan sebagai “kecepatan rata – rata seorang pelari untuk menggerakkan badan sejak dari permulaan sampai berakhirnya jarak yang harus ditempuh”. Menurut Putu, (2013:415) kecepatan adalah jarak yang diukur setiap satuan waktu dalam menjalankan aktivitas berlari dan berjalan”. “Kecepatan adalah produk panjangnya langkah dan tingkat tarip langkah“. Menurut Sutanto (2016:16) “kecepatan adalah kemampuan dari pada reaksi otot yang ditandai dengan perubahan antara kontraksi dan relaksasi untuk menuju frekuensi maksimal”. Kecepatan juga diartikan sebagai kemampuan tubuh untuk melakukan gerakan dalam waktu yang singkat – singkatnya (Wahjoedi, 2008:87). Kecepatan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah “ waktu yang digunakan untuk menempuh

jarak tertentu.” Kamus Besar Indonesia (<https://jagokata.com/arti-kata/langkah.html>)

Pada intinya dalam setiap lari diperlukan kecepatan, menurut Harsono (2018) dalam jurnal Iptek Olahraga Volume 7 nomor 3 tahun 2005 (145) kecepatan adalah suatu kualitas bersyarat yang memungkinkan seseorang bereaksi dengan cepat jika dirangsang untuk melakukan gerakan secepat mungkin untuk bergerak atau perpindahan posisi tubuh dalam waktu sesingkat - singkatnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Mustakim, Priyantogitarasya7@gmail.com Program Studi Pendidikan Keperawatan, Olahraga Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang Jurnal Ilmiah “Pendidikan Dasar” Vol. VI No. 1 Januari 2019 hubungan panjang tungkai dan berat badan terhadap kecepatan lari sprint 60 meter. Tungkai pada tiap individu mempunyai ukuran yang berbeda beda sehingga berpengaruh terhadap perbedaan kecepatan lari tiap individu. Semakin panjang tungkai seseorang memungkinkan seseorang dapat melangkah secara lebih panjang dan lebih efisien dalam menempuh jarak yang diperlombakan. Berat badan sangat berpengaruh terhadap aktivitas gerak seseorang, sebab apabila bobot tubuh berlebih atau kegemukan akan memberatkan gerak yang terjadi. Kemampuan lari 60 meter membutuhkan kecepatan secara maksimal untuk mencapai finish. Berat badan seseorang akan sangat mempengaruhi kemampuan berlari secara maksimal, karena semakin berat beban yang dibawa seorang pelari tentu akan menghambat laju kecepatan larinya. Hasil analisis data akhir diperoleh kesimpulan bahwa: (1) Ada hubungan panjang tungkai dengan kecepatan lari sprint 60 meter menghasilkan koefisien korelasi sebesar 0,516. (2) Ada hubungan berat badan dengan kecepatan lari sprint 60 meter menghasilkan koefisien korelasi sebesar 0,716. (3) Ada hubungan yang signifikan antara panjang tungkai, berat badan, dengan kecepatan lari sprint 60 meter menghasilkan koefisien korelasi sebesar 0,719. (<https://www.researchgate.net/publication/334540241>)

Lari jarak pendek atau sering juga disebut lari cepat (*sprint*) adalah suatu cara lari dimana seseorang harus menempuh seluruh jarak dengan kecepatan semaksimal mungkin. Lari cepat (*sprint*) pada dasarnya merupakan nomor dalam cabang olahraga siswa ik yang cenderung menggerakkan kemampuan motorik kaki dan tangan yang serasi dan seimbang antara irama langkah dengan gerakan irama tangan yang di sesuaikan, hingga kebatas maksimal. Kegiatan yang selalu melibatkan kecepatan sebagai faktor utama merupakan ciri khusus dari nomor ini.

Untuk dapat berlari cepat seorang *sprinter* harus memiliki kecepatan reaksi yang baik pada saat melakukan start dan otot tungkai yang kuat dapat membuat dorongan pada saat menolak *start block* dan tumpuan kaki saat berdiri, sedangkan tungkai yang panjang akan membuat langkah menjadi lebih lebar. Hal ini dapat memperpendek jarak tempuh dan lebih cepat mencapai garis *finish* ketimbang orang yang memiliki tungkai pendek. Kunci utama yang harus dikuasai oleh pelari (*sprinter*) yaitu memiliki kecepatan reaksi yang baik dan cepat pada saat *start*, otot tungkai yang kuat untuk pertolakan dan tungkai yang panjang sangat meempengaruhi pada kecepatan yang akan dihasilkan.

Seorang siswa yang memiliki tungkai panjang dan memiliki langkah yang panjang (panjang langkah) pada saat berlari, sehingga dengan frekuensi langkah yang sama dengan pelari – pelari lain. Pelari yang memiliki panjang langkah akan lebih cepat mencapa garis finish.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, yaitu suatu metode yang menganalisis keadaan yang sedang berkembang atau paling tidak hubungannya masih erat dengan peristiwa yang sedang berlangsung serta menggambarkan lebih jauh aspek– aspek tertentu dan hubungan berbagai variabel. Sedangkan langkah – langkah yang diambil dalam penelitian ini dapat dibagi dalam tiga tahap, yaitu :

- Proses pengumpulan data – data sehubungan dengan masalah yang sedang diteliti.
- Melakukan analisis terhadap hasil pengolahan data yang kemudian dilakukan interhasil berdasarkan atau konsep untuk melihat hubungan antar fakta.
- Melaporkan hasil keseluruhan dari penelitian yang telah dilakukan dalam bentuk skripsi. Arikunto (2002)

Variabel yang diteliti dalam penelitian ini adalah panjang tungkai yang dilambangkan dengan X_1 , panjang langkah yang dilambangkan X_2 , dan keduanya merupakan variabel bebas, sedangkan variabel terikat adalah kecepatan lari cepat 50 meter yang dilambangkan dengan Y.

Data, adalah yang digunakan atau dibutuhkan dalam penelitian dengan menggunakan parameter yang telah ditentukan (Dwi Priyatno, 2008:7). Kecepatan, adalah kemampuan dari pada reaksi otot yang ditandai dengan perubahan antara kontraksi dan relaksasi untuk menuju frekuensi maksimal. (Agus, Mahendra.2003)

Dalam melaksanakan penelitian ini ada kalanya peneliti menjadikan keseluruhan subyek sebagai dasar untuk menarik suatu kesimpulan yang disebut dengan populasi sebagai berikut : “Populasi adalah keseluruhan subyek penelitian” (Suharsimi, 1985:102). Menurut Singarimbun (2017:108) Populasi adalah keseluruhan subyek yang ingin diduga ciri-cirinya. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa putra kelas VII SMP Negeri 14 Kota Palangka Raya, berjumlah 20 orang

Berdasarkan pendapat W. Surahmad (2012:132), bahwa populasi dibawah 100 dipakai seluruhnya, bila populasi di atas 100 diambil 50 % dan bila 1000 dipakai 10% saja.

Berdasarkan pendapat yang dikemukakan diatas maka peneliti akan mengambil seluruh populasi siswa putra kelas VII di SMP Negeri 14 Kota

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan fakta dalam penelitian ini adalah :

- Meteran baja (antropometer) untuk mengukur panjang tungkai dan panjang langkah.
- Alat tulis
- Bendera Start
- Start Block
- Kapur Lintasan
- Stopwatch

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data panjang tungkai

- a. Alat dan perlengkapan : Baja (Antropometer), alat tulis, formulir tes
- b. Tehnik pelaksanaan tes panjang tungkai :
 1. Sampel berdiri tegak, dengan kaki rapat
 2. Petugas tes mengukur bagian terbawah telapak kaki (undersurface of metatarsal bones) sampai dengan bagian atas tulang femur (tulang paha bagian atas) yaitu di daerah Promontorium.
 3. Petugas tes
 4. Mengukur panjang tungkai 1 orang
 5. Mencatat hasil ukuran panjang tungkai 1 orang

Pengumpulan data panjang langkah

- a. Alat dan perlengkapan : Meteran baja (Antropometer), Lintasan lari cepat 50m, bendera *start*, *start block*, alat tulis, kapur lintasan, formulir tes
- b. Tehnik pelaksanaan tes panjang langkah :
- c. Sikap permulaan
- d. Sampel berdiri di belakang garis start
- e. Petugas tes memberi aba – aba “BERSEDIA” sampel mengambil sikap start jongkok pada *start blok*.
- f. Petugas tes memberi aba – aba “SIAP” sampel mengambil sikap angkat pantat, siap untuk lari.
- g. Petugas tes memberi aba – aba “ Ya” sampel berlari menuju garis *finish*.
- h. Petugas tes mengukur panjang langkah pertama, kedua, ketiga, keempat. Dimana hasilnya merupakan gambaran dari panjang langkah.
- i. Petugas tes, Pencatat hasil 1 orang Pengukur dan pembaca hasil tes 1 orang
- j. Petugas keberangkatan 1 orang Pemanggilan 1 orang

Pengumpulan data kecepatan lari 50 meter

- a. Alat dan perlengkapan : Lintasan lari cepat 50 meter, bendera *start*, *start block*, *stopwatch*, alat tulis, kapur lintasan, meteran, formulir tes.
- b. Teknis pelaksanaan tes lari cepat 50 meter
 - Sikap permulaan
 - Sampel berdiri di belakang garis start
 - Petugas tes memberi aba – aba “BERSEDIA” sampel mengambil sikap start jongkok pada *start blok*.
 - Petugas tes memberi aba – aba “SIAP” sampel mengambil sikap angkat pantat, siap untuk lari.
 - Petugas tes memberi aba – aba “ Ya” sampel berlari menuju garis *finish*.
 - Petugas tes mengambil waktu setiap pelari dengan menggunakan *stopwatch* ketika aba – aba “YA” sampai pelari memasuki garis *finish*.
- c. Lari diulangi apabila :
 - Sampel berlari sebelum aba – aba berlari dibunyikan
 - Sampel belum/tidak melewati garis finish
 - Sampel terganggu oleh sampel/pelari lain
- d. Petugas tes
 - Petugas keberangkatan 1 orang
 - Pengukur waktu 1 orang

- Pencatat hasil 1 orang
- Pemanggil 1 orang

Analisis Data

Karena data ini berupa angka, maka menggunakan statistik untuk menentukan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Di cari dengan menggunakan:

Korelasi Produk Moment (Surjana, 1983:36) dengan rumus : sebagai berikut :

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[(n\sum x^2) - (\sum x)^2][(n\sum y^2) - (\sum y)^2]}}$$

Keterangan :

r = koefisien korelasi

X = skor panjang tungkai

Y = skort panjang langkah

N = jumlah sampel penelitian (20 orang siswa)

Level of signigance diambil pada derajat 1% dan 5 % dalam tabel.

Sebelum melakukan uji analisis, terlebih dahulu dilakukan sejumlah uji persyaratan untuk mengetahui kelayakan data meliputi :

1. Scor – T (Drs. Nurhasan 2002:831-833)
2. Uji normalitas (Sudjana 2016:466-468)
3. Uji homogenitas dengan uji Barlett (Sadjana, 2016:262 – 263)
4. Uji Linearitas

KESIMPULAN

1. Hasil hubungan panjang tungkai dengan kecepatan lari 50 meter diperoleh $r_{xy_1} = 0,690$. Nilai r tabel pada taraf segnifikan 5% dengan $n = 20$ adalah 0,190. Nilai r lebih besar dari nilai r tabel (Nilai r > Nilai r tabel), hal ini berarti terdapat hubungan yang segnifikan antara panjang tungkai dengan kecepatan lari 50 meter dan hipotesis yang diajukan normal.
2. Hasil hubungan panjang langkah dengan kecepatan lari 50 meter diperoleh $r_{xy_1} = 0,985$. Nilai r tabel pada taraf segnifikan 5% dengan $n = 20$ adalah 0,190. Nilai r lebih besar dari nilai r tabel (Nilai r > Nilai r tabel), hal ini berarti terdapat hubungan yang segnifikan antara panjang tungkai dengan kecepatan lari 50 meter dan hipotesis yang diajukan normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. (2002). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*, Edisi Revisi. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Agus, Mahendra. (2003). *Falsafah Pembelajaran pendidikan jasmani olahraga dan kesehatan*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Luar Biasa.
- Syarifuddin, Aip. (2012). *Atletik*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Zafar Sidik, D. (2017). *Mengajar dan melatih atletik*. (A. Solihin Wardan, Ed.) (4th ed.). Bandung
- Sutanto, T. (2016). *Buku Pintar Olahraga*, 21 (Mona, Ed.). bantul, Jogjakarta

- Pradana Aji, A. (2013). Panjang Tungkai Terhadap Kecepatan Lari Cepat (Sprint) 100 Meter Putra Universitas Negeri Surabaya Jurusan Pendidikan Kesehatan Dan Rekreasi Prodi S-1 Ilmu Keolahragaan. *I-Journal Kesehatan Olahraga*, 2.
- Putu, N., Wijayanti, N., & Pratiwi, M. (2013). 34 Waktu Reaksi dan Akselerasi, Hasil Lari 100 Meter Mahasiswa Putra Yuherdi, Ni Putu Nita Wijayanti, Mentari Pratiwi, 2, 34–4
- Michalski, R., & Coh, M. (2010). Asimetri Langkah Panjang di Hubungan dengan Leg Kekuatan di 200 meter Sprint Tingkat Kinerja yang berbeda, 25, 101–108.