

HUBUNGAN PANJANG TUNGKAI DAN DAYA LEDAK OTOT TUNGKAI DENGAN PRESTASI LOMPAT JAUH PADA SISWA PUTRA KELAS VII SMPN 1 SUMBAWA

Sapwaturrahman¹, Dr. Dadang Warta Candra Wira Kesuma², Ir. Elya Wibawa Syarifoeuddin³
Pendidikan Olahraga Dan Kesehatan, FIKKM UNDIKMA

E-mail:

Abstrak: Panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai merupakan faktor atau unsur yang sangat penting untuk memperoleh prestasi lompat jauh yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) hubungan panjang tungkai dengan prestasi lompat jauh; 2) hubungan daya ledak otot tungkai dengan prestasi lompat jauh; dan 3) hubungan panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020. Penelitian ini menggunakan metode penelitian survey, observasi, dokumentasi dan teknik pengumpulan data menggunakan tes dan pengukuran yang dianalisis dengan menggunakan analisis korelasi linear berganda menggunakan rumus korelasi *product moment* dan korelasi ganda dengan populasi yang digunakan sebagai subyek penelitian sebanyak 32 orang siswa. Hasil analisis data dalam penelitian ini menunjukkan bahwa: 1) pada hubungan (korelasi) X_1 terhadap Y , didapatkan bahwa nilai r-hitung lebih besar dari nilai r-tabel, yaitu $0,852 > 0,433$, berarti bahwa "Ada hubungan panjang tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020"; 2) Pada hubungan (korelasi) X_2 terhadap Y , didapatkan bahwa nilai r-hitung lebih besar dari nilai r-tabel, yaitu $0,746 > 0,433$, berarti bahwa "Ada hubungan daya ledak otot tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020"; dan 3) Pada hubungan (korelasi) X_1 dengan X_2 terhadap Y , didapatkan bahwa nilai r-hitung lebih besar dari nilai r-tabel, yaitu $0,865 > 0,433$, berarti bahwa "Ada hubungan panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020"

Kata Kunci : *Panjang Tungkai, Daya ledak Otot Tungkai, Prestasi Lompat Jauh.*

Abstract: The length of the legs and the explosive power of the leg muscles are very important factors or elements for obtaining a good long jump achievement. This study aims to determine: 1) the relationship between leg length and long jump achievement; 2) the relationship between leg muscle explosive power and long jump performance; and 3) the relationship of leg length and leg muscle explosive power with long jump achievement in seventh grade male students of SMPN 1 Sumbawa for the 2019/2020 academic year. This study used survey research methods, observation, documentation and data collection techniques using tests and measurements which were analyzed using multiple linear correlation analysis using the product moment correlation formula and multiple correlation with the population used as research subjects as many as 32 students. The results of data analysis in this study indicate that: 1) in the relationship (correlation) to, it was found that the calculated r-value was greater than the r-table value, namely $0.852 > 0.433$, meaning that "there is a relationship between leg length and long jump achievement in students. boys class VII SMPN 1 Sumbawa academic year 2019/2020 "; 2) In the correlation (correlation) to, it was found that the r-count value was greater than the r-table value, namely $0.746 > 0.433$, meaning that "There is a relationship between the explosive power of the leg muscles and the long jump achievement of the seventh grade male students of SMPN 1 Sumbawa Tahun 2019/2020 lesson "; and 3) In the correlation (correlation) with, it was found that the calculated r-value was greater than the r-table value, namely $0.865 > 0.433$, meaning that "There is a relationship between leg length and leg muscle explosive power with long jump achievement in male students of the class. VII SMPN 1 Sumbawa Academic Year 2019/2020

Keywords: *leg length, leg muscle explosive power, long jump achievement*

PENDAHULUAN

Olahraga tak hanya menjadi aktivitas untuk menjaga kebugaran tubuh tetapi juga sering dijadikan sebagai suatu pertandingan yang sangat seru untuk ditonton. Tak heran jika ada banyak sekali *event* olahraga yang diselenggarakan baik dalam skala nasional hingga internasional. Salah satu cabang olahraga yang cukup menarik ditonton adalah cabang olahraga atletik. Penonton ingin melihat siapa yang menjadi tercepat, tertinggi lompatannya, terjauh

lempar dan tolakannya dan terjauh lompatannya, yang mana tentu juga dengan harapan ada terjadinya pemecahan rekor-rekor baru.

Atletik yang meliputi gerakan jalan, lari, lempar dan lompat adalah cabang olahraga yang paling tua di dunia. Hal ini karena umur olahraga atletik ini sama tuanya dengan mulai adanya manusia-manusia yang ada di dunia, karena aktivitas jalan, lari, lempar dan lompat merupakan bentuk-bentuk keterampilan gerak dasar paling asli dan paling wajar

dari manusia, serta merupakan gerakan-gerakan yang amat penting dan tidak ternilai artinya bagi kehidupan manusia. (Khomsin, 2008).

Kata Atletik berasal dari bahasa Yunani "*athlon*" yang berarti "kontes". Atletik merupakan cabang olahraga yang diperlombakan pada olimpiade pertama pada 776 SM. Induk organisasi untuk olahraga atletik di Indonesia adalah PASI (Persatuan Atletik Seluruh Indonesia).

Bagi provinsi Nusa Tenggara Barat, cabang olahraga atletik merupakan salah satu cabang olahraga unggulan karena selalu menyumbangkan medali dalam keurnas maupun olahraga multi event baik dalam skala nasional seperti pada Pekan Olahraga Nasional (PON) maupun skala internasional seperti pada Sea Games. Banyak atlet-atlet cabang olahraga atletik Nusa Tenggara Barat yang berprestasi seperti Lalu Muhammad Zohri, Fadlin, Adrian, Iswandi, Supiati, Maryati, Arif Rahman, Abdul Rajak yang berprestasi pada nomor lari jarak pendek (*sprint*), Ridwan pada nomor lari jarak menengah, Arya Yuniawan berprestasi pada nomor lompat tinggi, Wayan Gunaksi dan Dewi Lantari pada nomor tolak peluru dan Sapwaturrahman pada nomor lompat Jauh, yang tentu telah menorehkan rekor terbaiknya seperti memecahkan rekor atau rekornya menjadi rekor baru, baik di tingkat nasional, internasional maupun dunia.

Salah satu nomor dalam cabang olahraga atletik yang juga sekarang menjadi harapan bagi NTB untuk meraih medali emas pada PON 2020 adalah nomor lompat jauh. Lompat jauh adalah jenis olahraga atletik yang membutuhkan ketangkasan, kecepatan, kekuatan dan daya ledak (*power*) seorang atlet untuk melompat sejauh mungkin dari titik lepas landas atau garis lompat kemudian melayang di udara dan mendarat sejauh-jauhnya dalam bak pasir.

Lompat jauh muncul tahun 708 Masehi saat ada Olimpiade Kuno di Yunani. Sejarah mencatat bahwa olahraga ini juga pernah dilakukan oleh peserta *Sparta* dengan panjang lompatan 7,05 meter. Awalnya *event* dalam Olimpiade Kuno diadakan untuk tujuan latihan militer perang. Lompat jauh dipercaya bisa melatih ketangkasan prajurit perang dalam melompati rintangan seperti jurang atau parit.

Untuk memiliki prestasi lompat jauh yang baik disamping memiliki teknik yang baik, juga harus didukung oleh postur tubuh seperti panjang tungkai dan kondisi fisik atlet seperti kelenturan, kelincahan, kekuatan, kecepatan dan daya ledak. Bila kita memiliki kekuatan tapi tidak memiliki kecepatan atau daya ledak baik, atau kita memiliki daya ledak yang baik tapi tungkai terlalu pendek maka akan sulit untuk mendapatkan prestasi lompat jauh yang baik.

KAJIAN PUSTAKA

A. Lompat Jauh

Lompat merupakan salah satu cabang dari olahraga atletik. Lompat juga merupakan salah satu bagian dari berbagai gerakan dalam olahraga

yang lain. Misalnya dalam olahraga voli, pemain voli yang akan melakukan smash dengan melompat vertikal ke atas untuk menjangkau bola. Jadi melompat itu salah satu hal yang penting dalam olahraga voli. Lompat dalam atletik juga sangat populer di kancah dunia olahraga. Sebab orang akan mengetahui kekuatan seseorang. Misalnya dalam lomba lompat jauh, para atlet saling bersaing untuk menunjukkan kekuatan dirinya dalam melompat sejauh-jauhnya. (Wiaro, 2013).

Lompat jauh adalah salah satu nomor dalam olahraga atletik yang menuntut keterampilan melompat ke depan sejauh mungkin dengan satu kali tolakan. Biasanya pelompat jauh yang andal juga merupakan pelari jarak pendek yang tangguh. Sebab, penempatan fisik kedua olahraga itu hampir sama, yaitu kaki dan otot perut yang kuat, kecepatan lari jarak pendek, dan hentakan kaki. (Adi, Jati, dan Manuk, 2008).

Lompatan-lompatan horizontal, yaitu lompat jauh dan lompat jangkit, memerlukan mekanisme lari yang bagus dan juga kecepatan optimal saat *takeoff* (bertolak). (Guthrie, 2008). Menurut Wiaro (2013), lompat jauh adalah suatu bentuk gerakan melompat yang diawali dengan gerakan-gerakan horizontal dan diubah ke gerakan vertikal dengan jalan melakukan tolakan pada satu kaki yang terkuat untuk memperoleh jarak yang sejauh-jauhnya.

Dua teknik utama yang digunakan dalam lompat jauh adalah teknik menggantung dan menendang (berjalan di udara). Teknik berjalan di udara lebih terkenal, tetapi kedua teknik telah digunakan oleh atlet-atlet elit untuk mencapai jarak lebih dari 8,83 meter (29 kaki). (Khosim, 2008).

B. Otot Tungkai dan pengukuran panjang tungkai

Tungkai pada manusia terdiri atas tungkai atas dan tungkai bawah. Tungkai atas, yang disebut juga bagian paha, terletak antara pangkal paha dan lutut, sedangkan tungkai bawah antara lutut dan pergelangan kaki. Tungkai atas ditunjang oleh sebuah tulang yang panjang dan kuat yang dinamakan tulang paha (*femur*). Tungkai bawah ditopang oleh dua tulang, yakni tulang kering (*tibia*) dan tulang betis (*fibula*). Tulang-tulang ini ditutupi otot-otot sehingga memungkinkan manusia atau hewan melakukan kegiatannya. (Galepro, 2014).

Tungkai berfungsi sebagai penopang tubuh dan merupakan bagian terpenting saat berdiri, berjalan, berlari, dan melompat. Tungkai terdiri dari tulang-tulang dan otot-otot yang berfungsi sebagai penopang dan penggerak tungkai. Tulang-tulang yang menyusun tungkai adalah tulang pangkal paha (*coxae*), tulang paha (*femur*), tulang kering (*tibia*), tulang betis (*fibula*), tempurung lutut (*patella*), tulang pangkal telapak kaki

(*tarsalia*), tulang telapak kaki (*meta tarsalia*), ruas jari-jari kaki (*phalangea*).

Tulang tungkai merupakan anggota gerak manusia bagian bawah yang terdiri dari berbagai bagian atau susunan dan memiliki sendi serta syaraf untuk memudahkan pergerakan dan kerja organ organ di dalamnya. Tulang tungkai berperan penting dalam alat pergerakan manusia seperti berjalan, berlari, bersepeda, dan sebagainya. Tulang tungkai juga termasuk bagian tulang terkuat dalam tubuh sebab mampu menyokong beban dari tubuh manusia dan menjaganya tetap seimbang apapun aktifitas yang sedang dilakukan. (Suharyanto, 2018).

Tulang berfungsi lebih dari sekadar memberikan bingkai. Tulang menutupi dan melindungi sumsum tulang belakang, otak, jantung, dan banyak organ lainnya. Sumsum tulang, yang ditemukan di dalam tulang, menghasilkan sel darah merah dan putih yang dibutuhkan tubuh untuk membawa oksigen dan melawan infeksi. (Mooney, 2017).

C. Power Otot Tungkai

Power adalah kekuatan otot yang bekerja dalam waktu singkat. Menurut Bompa (1999), *power* adalah kemampuan otot untuk mengeluarkan kekuatan maksimal dalam waktu yang amat singkat. Dan menurut Sajoto (1995) bahwa “Daya ledak otot (*Muscular power*) adalah kemampuan seseorang untuk melakukan kekuatan maksimum, dengan usaha yang dikerahkan dalam waktu yang sependek-pendeknya” Suharno (1993) mengemukakan bahwa “Eksplorisif *power* adalah kemampuan otot untuk mengatasi tahanan beban dengan kekuatan dan kecepatan maksimal dalam satu gerak yang utuh”.

Power merupakan komponen penting untuk keberhasilan di berbagai cabang olahraga. *Power* sebagai jumlah kerja yang dihasilkan otot per unit waktu. Peningkatan *power* memberikan dampak kepada atlet terhadap peningkatan kinerjanya dalam olahraga, dimana *power* merupakan hubungan kekuatan dengan kecepatan. (Singhand Singh, 2012). Gambetta (2007) mendefinisikan daya ledak (*power*) adalah sebagai hasil perkalian antara kekuatan atau tenaga dan kecepatan, sedangkan Wolmore and Costil (1994) menjelaskan bahwa *power* (daya ledak) adalah aplikasi fungsional dari kekuatan dengan kecepatan.

Berdasarkan pendapat di atas terdapat dua unsur penting dalam *power* (daya ledak) yaitu (a) Kekuatan otot dan (b) kecepatan otot dalam mengerahkan tenaga maksimal untuk mengatasi tahanan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *power* merupakan penerahan kekuatan dan kecepatan kontraksi otot dinamik dan eksplorisif serta melibatkan penerahan kekuatan

otot secara maksimum dalam durasi waktu yang sangat singkat.

METODE PENELITIAN

Rancangan (desain) pada hakikatnya mencakup abstrak isi dan ruang lingkup. Rancangan penelitian tergantung pula dari pendekatan yang digunakan pada subjek penelitian yang berkaitan dengan eksistensi variabel yang diteliti (Dantes, 2012). Desain penelitian merupakan sebuah rancangan bagaimana suatu penelitian akan dilakukan. Rancangan tersebut digunakan untuk mendapatkan jawaban terhadap pertanyaan penelitian yang dirumuskan (Maksum, 2009).

Rancangan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah korelasi ganda: Analisis korelasi ganda berfungsi untuk mencari besarnya pengaruh atau hubungan antara dua variabel bebas (X) atau lebih secara simultan (bersama-sama) dengan variabel terikat (Y) (Riduwan, 2004).

Populasi dalam penelitian ini adalah 15 orang siswa kelas VII/I dan 17 orang siswa kelas VII/2 SMPN 1 Sumbawa tahun pelajaran 2019/2020. Dikarenakan jumlah populasi kurang dari 100 orang maka populasi digunakan secara keseluruhan untuk menjadi subyek, sehingga penelitian ini disebut penelitian populasi atau studi populasi.

Instrumen yang digunakan untuk memperoleh data dalam penelitian ini yaitu: (1) Tes dan Pengukuran Panjang Tungkai; (2) Tes Power Otot Tungkai; dan (3) Tes Prestasi Lompat Jauh.

Adapun metode pengumpulan data yang digunakan adalah (1) Metode dokumentasi. Dalam penelitian ini dipastikan untuk mencatat nama, jumlah siswa putra kelas VII SMPN 1 Subawa tahun 2020 dan data-data hasil tes dan pengukuran dari penelitian yang dilakukan; (2) Tes perbuatan. Tes perbuatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah tes dan pengukuran panjang tungkai, tes power otot tungkai dan tes prestasi (kemampuan) lompat jauh siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa tahun 2020. Hasil dari tes perbuatan ini menjadi data yang digunakan dalam penelitian ini.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis statistik guna mendapatkan prestasi (kemampuan) lompat jauh siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa tahun pelajaran 2019/2020. Analisis yang digunakan berdasarkan standar penelitian dan norma tes keterampilan, dicari dengan menggunakan rumus *product moment* dan korelasi ganda dengan rumus sebagai berikut:

- Korelasi X_1 terhadap Y

$$r_{x_1Y} = \frac{n(\sum X_1Y) - (\sum X_1) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{[n \cdot \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2] \cdot [n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$
- Korelasi X_2 terhadap Y

$$r_{x_2Y} = \frac{n(\sum X_2Y) - (\sum X_2) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{[n \cdot \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2] \cdot [n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

c. Korelasi X_1 dengan X_2

$$r_{X_1 X_2} = \frac{n(\sum X_1 X_2) - (\sum X_1)(\sum X_2)}{\sqrt{[n \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2] \cdot [n \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2]}}$$

d. Dari hasil korelasi kemudian dimasukkan pada rumus korelasi ganda ($R_{X_1 X_2 Y}$) dengan rumus:

$$R_{X_1 X_2 Y} = \frac{r^2_{X_1 Y} + r^2_{X_2 Y} - (r_{X_1 Y})(r_{X_2 Y})(r_{X_1 X_2})}{1 - r^2_{X_1 X_2}}$$

Keterangan :

- R = Nilai koefisien korelasi ganda
- X_1 = Angka rata-rata hasil power otot tungkai
- X_2 = Angka rata-rata hasil koordinasi mata kaki
- Y = Angka rata-rata hasil *passing*
- r^2 = Hasil Korelasi (Riduwan, 2004: 139)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Langkah-langkah penelitian

a) Tes dan Pengukuran Panjang Tungkai.

Pengukuran panjang tungkai dilaksanakan pada hari Jumat tanggal 14 Pebruari 2020 bertempat di SMPN 1 Sumbawa dimulai pukul 08.00. Seluruh subyek yang berjumlah 15 orang diukur panjang tungkainya menggunakan meteran kain. Data hasil pengukuran panjang tungkai dapat dilihat pada tabel 1. di bawah ini.

Tabel 1. Data panjang tungkai siswa putra

No.	N a m a	Panjang Tungkai (cm)
1.	Abdul Azis	76
2.	Dimas Eka Pradiva	80
3.	Fathurrahman	78
4.	Imam Maulana Wirayudha	77
5.	Isnan Fathul Ihsan	79
6.	Jonathan Afriliansyah	79
7.	Maurichio Diva Silvana P	79
8.	Muhammad Dzaky Hari F	78,5
9.	Muhammad Fauzan A	80,5
10.	Rangga Aryo Ramadhan	80
11.	Reno Kurnia Pangestu	78
12.	Sandy Fitrah Ramadhan	76,5
13.	Sunan Akbar	81
14.	Wahyu Alief Hidayat	79
15.	Wisnu Iqram Mubaraq	78,5
16.	Ahmad Ahsannurridha	76
17.	Ahmad Akbar Hidayat	78,5
18.	Arya Tri Ananda	79
19.	Eko Budi Haryanto	79
20.	Hadi Putra	79,5
21.	I Gede Andhika Mardana	77
22.	Indra Febrianto	78,5
23.	Mochammad Ilham	79
24.	Muh. Ibrahim Junaidi	78
25.	Muhammad Iqbal	81
26.	Muhammad Rizal	79
27.	Nabil Sifansyah	79

No.	N a m a	Panjang Tungkai (cm)
28.	Rafli Maulana Saputra	80
29.	Rangga Stiawan Muda	77
30.	Sahrul Ramadhan	77,5
31.	Yoga Anugra Pratama	80,5
32.	Yudhi Dirgantara F	78,5

b) Tes dan Pengukuran *Power* otot tungkai

Tes *power* otot tungkai menggunakan instrumen tes *Standing Board* atau *Long Jump*. Dilaksanakan pada hari Jumat tanggal 14 Pebruari 2020, setelah dilakukan pengukuran panjang tungkai. Tes dan pengukuran *power* otot tungkai dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali, dan nilai tertinggi digunakan sebagai data penelitian. Data hasil tes dan pengukuran *power* otot tungkai dapat dilihat pada tabel 4.4. di bawah ini.

Tabel 1. Data *power* otot tungkai siswa

No.	N a m a	Power Otot Tungkai (cm)
1.	Abdul Azis	155
2.	Dimas Eka Pradiva	165
3.	Fathurrahman	155
4.	Imam Maulana Wirayudha	155
5.	Isnan Fathul Ihsan	165
6.	Jonathan Afriliansyah	160
7.	Maurichio Diva Silvana P	160
8.	Muhammad Dzaky Hari F	155
9.	Muhammad Fauzan A	170
10.	Rangga Aryo Ramadhan	170
11.	Reno Kurnia Pangestu	160
12.	Sandy Fitrah Ramadhan	155
13.	Sunan Akbar	175
14.	Wahyu Alief Hidayat	175
15.	Wisnu Iqram Mubaraq	160
16.	Ahmad Ahsannurridha	155
17.	Ahmad Akbar Hidayat	160
18.	Arya Tri Ananda	165
19.	Eko Budi Haryanto	160
20.	Hadi Putra	165
21.	I Gede Andhika Mardana	155
22.	Indra Febrianto	160
23.	Mochammad Ilham	165
24.	Muh. Ibrahim Junaidi	160
25.	Muhammad Iqbal	175
26.	Muhammad Rizal	175
27.	Nabil Sifansyah	150
28.	Rafli Maulana Saputra	165
29.	Rangga Stiawan Muda	155
30.	Sahrul Ramadhan	160
31.	Yoga Anugra Pratama	175
32.	Yudhi Dirgantara F	160

- c) Tes Prestasi (Kemampuan) Lompat Jauh
Tes dan pengukuran prestasi (kemampuan) lompat jauh dilaksanakan pada hari Sabtu tanggal 15 Pebruari 2020 bertempat di SMPN 1 Sumbawa dimulai pukul 08.00. Tes dan pengukuran prestasi (kemampuan) lompat jauh dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali, dan nilai tertinggi digunakan sebagai data penelitian. Data hasil tes dan pengukuran power otot tungkai dapat dilihat pada tabel 4.5. di bawah ini.

Tabel 3. Data prestasi (kemampuan) lompat jauh siswa

No.	N a m a	Prestasi Lompat Jauh (cm)
1.	Abdul Azis	255
2.	Dimas Eka Pradiva	255
3.	Fathurrahman	240
4.	Imam Maulana Wirayudha	235
5.	Isnan Fathul Ihsan	240
6.	Jonathan Afriliansyah	245
7.	Maurichio Diva Silvana	245
8.	Muhammad Dzaky Hari F	240
9.	Muhammad Fauzan A	260
10.	Rangga Aryo Ramadhan	265
11.	Reno Kurnia Pangestu	240
12.	Sandy Fitrah Ramadhan	235
13.	Sunan Akbar	250
14.	Wahyu Alief Hidayat	250
15.	Wisnu Iqram Mubaraq	245
16.	Ahmad Ahsannurridha	230
17.	Ahmad Akbar Hidayat	245
18.	Arya Tri Ananda	245
19.	Eko Budi Haryanto	250
20.	Hadi Putra	255
21.	I Gede Andhika Mardana	235
22.	Indra Febrianto	240
23.	Mochammad Ilham	260
24.	Muh. Ibrahim Junaidi	240
25.	Muhammad Iqbal	285
26.	Muhammad Rizal	260
27.	Nabil Sifansyah	250
28.	Rafli Maulana Saputra	255
29.	Rangga Stiawan Muda	220
30.	Sahrul Ramadhan	225
31.	Yoga Anugra Pratama	270
32.	Yudhi Dirgantara F	240

2. Pengujian Hipotesis

Secara garis besar dalam menguji atau pengetesan hipotesis, ada beberapa langkah yang harus ditempuh antara lain :

a. Merumuskan hipotesis nihil (Ho)

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah hipotesis alterantaif (Ha) yang menyatakan:

- 1) Ada hubungan panjang tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020.
- 2) Ada hubungan daya ledak otot tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020.
- 3) Ada hubungan panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020.

Dan untuk menguji hipotesis alternatif (Ha) yang diajukan maka harus diubah ke dalam hipotesis nihil (H0) yang menyatakan:

- 1) Tidak ada hubungan panjang tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020
- 2) Tidak ada hubungan daya ledak otot tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020.
- 3) Tidak ada hubungan panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020.

b. Menyusun tabel kerja

Setelah dilakukan tes dan pengukuran pada tanggal 13 – 15 Pebruari 2020 di SMPN 1 Sumbawa, dilaksnakan pada pagi hari mulai pukul 08.00 hingga pukul 11.00, maka diperoleh data panjang tungkai, power otot tungkai dan data prestasi (kemampuan) lompat jauh siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020 seperti terlihat pada tabel 4. di bawah ini.

Tabel 4. Data panjang tungkai, power otot tungkai dan data prestasi (kemampuan) lompat jauh siswa

No.	N a m a	Panjang Tungkai	Power Otot Tungkai	Prestasi Lompat Jauh
1	2	3	4	5
1.	Abdul Azis	76	155	255
2.	Dimas Eka P	80	165	255
3.	Fathurrahman	78	155	240
4.	Imam Maulana w	77	155	235
5.	Isnan Fathul Ihsan	79	165	240
6.	Jonathan A	79	160	245
7.	Maurichio Diva	79	160	245
8.	Muhammad Dzak	78,5	155	240
9.	Muhammad F	80,5	170	260
10.	Rangga Aryo R	80	170	265
11.	Reno Kurnia P	78	160	240
12.	Sandy Fitrah R	76,5	155	235
13.	Sunan Akbar	81	175	250

14.	Wahyu Alief H	79	175	250
15.	Wisnu Iqram M	78,5	160	245
16.	Ahmad Ahsan	76	155	230
17.	Ahmad Akbar H	78,5	160	245
18.	Arya Tri Ananda	79	165	245
19.	Eko Budi H	79	160	250
20.	Hadi Putra	79,5	165	255
21.	I Gede Andhika	77	155	235
22.	Indra Febrianto	78,5	160	240
23.	Mochammad I	79	165	260
24.	Muh. Ibrahim J	78	160	240
25.	Muhammad Iqbal	81	175	285
26.	Muhammad Rizal	79	175	260
27.	Nabil Sifansyah	79	150	250
28.	Rafli Maulana S	80	165	255
29.	Rangga Stiawan	77	155	220
30.	Sahrul Ramadhan	77,5	160	225
31.	Yoga Anugra P	80,5	175	270
32.	Yudhi Dirgantara	78,5	160	260

c. Memasukkan Data dalam Rumus

Setelah membuat tabel kerja, maka langkahselanjutnya adalah memasukan nilaikedalam rumus untuk mencari (mengetahui) korelasi. Ada beberapa langkah yang dilakukan yakni mencari korelasi X_1 terhadap Y , korelasi X_2 terhadap Y , korelasi X_1 dengan X_2 dan terakhir mencari korelasi X_1 dengan X_2 terhadap Y menggunakan rumus korelasi ganda.

1) Mencari korelasi X_1 terhadap Y

Rumus :

$$r_{X_1 Y} = \frac{n(\sum X_1 Y) - (\sum X_1) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{\{n \cdot \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2\} \cdot \{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{X_1 Y} = \frac{32(619897,5) - (2517) \cdot (7875)}{\sqrt{\{32 \cdot 198032,5 - (2517)^2\} \cdot \{32 \cdot 1943775 - (7875)^2\}}}$$

$$r_{X_1 Y} = \frac{19836720 - 19821375}{\sqrt{(6337040 - 6335289) \cdot (62200800 - 62015625)}}$$

$$r_{X_1 Y} = \frac{15345}{\sqrt{(1751) \cdot (185175)}}$$

$$r_{X_1 Y} = \frac{15345}{\sqrt{324241425}}$$

$$r_{X_1 Y} = \frac{15345}{18006,705}$$

$$r_{X_1 Y} = 0,852$$

2) Mencari korelasi X_2 terhadap Y

Rumus :

$$r_{X_2 Y} = \frac{n(\sum X_2 Y) - (\sum X_2) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{\{n \cdot \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2\} \cdot \{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{X_2 Y} = \frac{32(1280725) - (5195) \cdot (7875)}{\sqrt{\{32 \cdot 844975 - (5195)^2\} \cdot \{32 \cdot 1943775 - (7875)^2\}}}$$

$$r_{X_2 Y} = \frac{40983200 - 40910625}{\sqrt{(27039200 - 26988025) \cdot (62200800 - 62015625)}}$$

$$r_{X_2 Y} = \frac{72575}{\sqrt{(51175) \cdot (185175)}}$$

$$r_{X_2 Y} = \frac{72575}{\sqrt{9476330625}}$$

$$r_{X_2 Y} = \frac{72575}{97346,446}$$

$$r_{X_2 Y} = 0,746$$

3) Mencari korelasi X_1 dengan X_2

Rumus :

$$r_{X_1 X_2} = \frac{n(\sum X_1 X_2) - (\sum X_1) \cdot (\sum X_2)}{\sqrt{\{n \cdot \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2\} \cdot \{n \cdot \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2\}}}$$

$$r_{X_1 X_2} = \frac{32(408845) - (2517) \cdot (5195)}{\sqrt{\{32 \cdot 198032,5 - (2517)^2\} \cdot \{32 \cdot 844975 - (5195)^2\}}}$$

$$r_{X_1 X_2} = \frac{13083040 - 13075815}{\sqrt{(6337040 - 6335289) \cdot (27039200 - 26988025)}}$$

$$r_{X_1 X_2} = \frac{7225}{\sqrt{(1751) \cdot (51175)}}$$

$$r_{X_1 X_2} = \frac{7225}{\sqrt{89607425}}$$

$$r_{X_1 X_2} = \frac{7225}{9466,120}$$

$$r_{X_1 X_2} = 0,763$$

4) Mencari korelasi X_1 dengan X_2 terhadap Y

Diketahui atau didapatkan setelah analisa dan perhitungan nilai seperti terlihat pada tabel 4.8 di bawah ini:

Tabel 6. Ringkasan Hasil Korelasi

Simbol Statistik	Nilai Statistik
$r^2 X_1 Y$	0,852
$r^2 X_2 Y$	0,746
$r X_1 X_2$	0,763

$$R^{X_1, X_2, Y} = \sqrt{\frac{(r^{X_1 Y})^2 + (r^{X_2 Y})^2 - 2(r^{X_1 Y})(r^{X_2 Y})(r^{X_1 X_2})}{1 - (r^{X_1 X_2})^2}}$$

$$R^{X_1, X_2, Y} = \sqrt{\frac{(0,852)^2 + (0,746)^2 - 2(0,852)(0,746)(0,763)}{1 - (0,763)^2}}$$

$$R^{X_1, X_2, Y} = \sqrt{\frac{1,282 - 0,970}{0,418}}$$

$$R^{X_1, X_2, Y} = \sqrt{\frac{0,313}{0,418}}$$

$$R^{X_1, X_2, Y} = \sqrt{0,748}$$

$$R^{X_1, X_2, Y} = 0,865$$

d. Menguji Nilai r

Setelah diperoleh nilai r-hitung, selanjutnya untuk mengetahui signifikansi korelasi masing-masing variabel dilihat nilai r-tabel dengan derajat kebebasan (db) $N-1 = 21$ pada taraf signifikan 5 % diketahui nilai r-tabel adalah sebesar 0,433. Maka didapat :

- 1) Pada hubungan (korelasi) X_1 terhadap Y , didapatkan bahwa nilai r-hitung lebih besar dari nilai r-tabel, yaitu $0,852 > 0,433$, berarti bahwa Hipotesis Nihil (H_0) yang menyatakan “Tidak ada hubungan panjang tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020” – **ditolak** dan Hipotesis Alternatif (H_a) yang menyatakan “Ada hubungan panjang tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020” – **diterima**.
- 2) Pada hubungan (korelasi) X_2 terhadap Y , didapatkan bahwa nilai r-hitung lebih besar dari nilai r-tabel, yaitu $0,746 > 0,433$, berarti Hipotesis Nihil (H_0) yang menyatakan “Tidak ada hubungan daya ledak otot tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020” – **ditolak** dan Hipotesis Alternatif (H_a) yang menyatakan “Ada hubungan daya ledak otot tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020” – **diterima**.
- 3) Pada hubungan (korelasi) X_1 dengan X_2 terhadap Y , didapatkan bahwa nilai r-hitung lebih besar dari nilai r-tabel, yaitu $0,865 > 0,433$, berarti Hipotesis Nihil (H_0) yang menyatakan “Tidak ada hubungan panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa

Tahun Pelajaran 2019/2020” – **ditolak** dan Hipotesis Alternatif (H_a) yang menyatakan “Ada hubungan panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020” – **diterima**.

e. Menarik Interpretasi analisa data

- 1) Seperti diketahui bahwa pada hubungan (korelasi) X_1 terhadap Y , didapatkan bahwa nilai r-hitung lebih besar dari nilai r-tabel, yaitu $0,852 > 0,433$, berarti bahwa Hipotesis Nihil (H_0) – **ditolak** dan Hipotesis Alternatif (H_a) – **diterima**, maka dapat diinterpretasikan bahwa “Ada hubungan panjang tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020”.
- 2) Seperti diketahui bahwa pada hubungan (korelasi) X_2 terhadap Y , didapatkan bahwa nilai r-hitung lebih besar dari nilai r-tabel, yaitu $0,746 > 0,433$, berarti bahwa Hipotesis Nihil (H_0) – **ditolak** dan Hipotesis Alternatif (H_a) – **diterima**, maka dapat diinterpretasikan bahwa “Ada hubungan daya ledak otot tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020”.
- 3) Seperti diketahui bahwa pada hubungan (korelasi) X_1 dengan X_2 terhadap Y , didapatkan bahwa nilai r-hitung lebih besar dari nilai r-tabel, yaitu $0,865 > 0,433$, berarti bahwa Hipotesis Nihil (H_0) – **ditolak** dan Hipotesis Alternatif (H_a) – **diterima**, maka dapat diinterpretasikan bahwa “Ada hubungan panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020”.

3. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil analisa data didapatkan bahwa pada hubungan (korelasi) panjang tungkai (X_1) terhadap prestasi lompat jauh (Y), didapatkan bahwa nilai r-hitung lebih besar dari nilai r-tabel, yaitu $0,852 > 0,433$, berarti bahwa “Ada hubungan panjang tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020”. Hal ini menunjukkan bahwa panjang tungkai dalam mencapai prestasi (kemampuan) lompat jauh memberikan pengaruh yang signifikan, terutama memberikan pengaruh terhadap frekuensi langkah dan panjang langkah dalam lompat jauh saat melakukan awalan, melayang dan saat pendaratan. Seseorang yang memiliki tungkai yang lebih panjang akan lebih unggul dari

pada seseorang yang memiliki tungkai yang pendek (dalam hal ini tidak mempertimbangkan unsur lain yang dapat mempengaruhi prestasi atau kemampuan lompat jauh). Karena pada dasarnya seseorang yang memiliki tungkai yang panjang akan dapat mencapai jarak langkah dan lompatan yang lebih jauh dibandingkan dengan orang yang memiliki tungkai yang pendek, hal ini dikarenakan tungkai yang panjang dapat melakukan ayunan kaki yang lebih baik pada saat gerakan awalan, berlari, dan jangkauan kaki lebih jauh pada saat mendarat. Hal ini juga seperti yang saya jumpai pada teman sesama atlet lompat jauh di pelatnas atas nama Noval Kurniawan dengan tinggi badan 150 cm, tetapi secara bentuk tubuhnya termasuk proporsional dimana tungkainya lebih panjang dari badannya dan dia juga memiliki prestasi lompat jauh yang baik yaitu 7.59 meter. Dari segi fisiologi dikemukakan oleh Pasau (1998) bahwa: Orang yang mempunyai fisik yang tinggi dan besar rata-rata mempunyai kemampuan fisik seperti kekuatan, kecepatan, daya tahan jantung dan paru-paru, dan daya tahan otot, lebih baik dari pada orang yang bertubuh kecil atau pendek. Berdasarkan pendapat diatas menunjukkan bahwa seseorang pelompat harus ditunjang dengan tungkai yang panjang. Karena tungkai yang panjang disertai adanya kemampuan dari tungkai untuk mengerahkan kekuatan dan kecepatan diharapkan akan dapat menunjang tercapainya jarak lompatan yang lebih baik. Dengan demikian panjang tungkai merupakan faktor penting di dalam menunjang prestasi (kemampuan) lompat jauh siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020.

Pada hubungan (korelasi) daya ledak otot tungkai (X_2) terhadap prestasi lompat jauh (Y), didapatkan bahwa nilai r-hitung lebih besar dari nilai r-tabel, yaitu $0,746 > 0,433$, berarti bahwa "Ada hubungan daya ledak otot tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020". Daya ledak otot tungkai sangat berpengaruh ketika pelompat melakukan tumpuan. Kemampuan daya ledak tungkai merupakan salah satu kemampuan fisik dan potensi biologis yang sangat berperan untuk mencapai jarak lompatan yang maksimal. Kemampuan daya ledak tungkai sangat penting dalam setiap aktivitas pada cabang olahraga terutama yang mengharuskan atlet untuk bertolak dengan kaki. Jadi dapat dikatakan bahwa daya ledak tungkai sangat menentukan hasil lompatan dalam lompat jauh. Menurut Harsono (1988) bahwa: "Tenaga eksplosif penting untuk cabang-cabang olahraga yang eksplosif seperti lari *sprint*, lari gawang, dan

nomor-nomor lompat dalam atletik. Oleh karena itu dalam tenaga eksplosif mencakup dua unsur fisik yang terpadu dalam suatu pola gerak yaitu kekuatan dan kecepatan. Seorang siswa memiliki daya ledak tungkai yang baik akan dengan sendirinya mampu melakukan lompatan dengan baik pula. Daya ledak tungkai akan memberikan sumbangan yang berarti dalam melakukan lompatan. Dapat disimpulkan bahwa untuk menghasilkan kemampuan lompat jauh secara maksimal, maka daya ledak tungkai sangat memegang peranan penting, yaitu terjadinya perpaduan antara kecepatan dan daya ledak tungkai dalam berlari dengan indikator irama dan frekuensi langkah yang cepat serta kekuatan ayunan kaki dalam melangkah. Pada dasarnya hasil penelitian ini mendukung dan memperkuat teori dan hasil-hasil penelitian terdahulu yang sudah ada. Jika daya ledak tungkai dianalisis dari segi fisik yang terlibat didalamnya, maka unsur daya ledak tungkai memberikan kontribusi terhadap prestasi (kemampuan) lompat jauh siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020.

Pada hubungan (korelasi) panjang tungkai (X_1) dengan daya ledak otot tungkai (X_2) terhadap prestasi lompat jauh (Y), didapatkan bahwa nilai r-hitung lebih besar dari nilai r-tabel, yaitu $0,865 > 0,433$, berarti bahwa "Ada hubungan panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020", dan berdasarkan penjelasan diatas, maka diketahui bahwa panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan yang dimiliki oleh siswa yang berkembang secara alamiah dan belum mendapatkan latihan secara intensif dan terprogram. Hasil uji hipotesis menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai dengan prestasi (kemampuan) lompat jauh siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai dengan kemampuan lompat jauh siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020. Apabila hasil penelitian ini dikaitkan dengan teori dan kerangka berpikir yang mendasarinya, maka pada dasarnya hasil penelitian ini mendukung dan memperkuat teori dan hasil-hasil penelitian terdahulu yang sudah ada. Dimana dapat dikatakan bahwa apabila siswa memiliki tungkai yang panjang dan daya ledak otot tungkai yang baik akan mampu melakukan lompatan yang lebih jauh dalam lompat jauh.

SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis data dan pembahasan maka dapat disimpulkan:

1. Ada hubungan panjang tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020, sesuai dengan hasil analisa data dimana nilai r-hitung lebih besar dari nilai r-tabel, yaitu $0,852 > 0,433$.
2. Ada hubungan daya ledak otot tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020, sesuai dengan hasil analisa data dimana nilai r-hitung lebih besar dari nilai r-tabel, yaitu $0,746 > 0,433$.
3. Ada hubungan panjang tungkai dan daya ledak otot tungkai dengan prestasi lompat jauh pada siswa putra kelas VII SMPN 1 Sumbawa Tahun Pelajaran 2019/2020, sesuai dengan hasil analisa data dimana nilai r-hitung lebih besar dari nilai r-tabel, yaitu $0,865 > 0,433$.

Pentingnya penelitian terhadap perkembangan olahraga khususnya cabang olahraga atletik nomor lompat jauh adalah untuk berupaya mengetahui faktor-faktor yang dapat menunjang prestasi yang diinginkan, tidak dapat dipungkiri lagi bahwa berdampak positif terhadap kelanjutan proses pembinaannya. Oleh karena itu melalui kesempatan ini peneliti memberikan beberapa saran, baik kepada siswa, guru atau pelatih dan pembina siswa:

1. Diharapkan kepada para siswa yang memiliki prestasi pada nomor lompat jauh khususnya supaya lebih giat lagi berlatih dan meningkatkan latihan secara sistematis, teratur guna menunjang peningkatan kemampuannya.
2. Kepada guru/pelatih/pembina agar memperhatikan postur tubuh dan potensi yang di miliki oleh anak didik (siswa) dan juga memperhatikan faktor-faktor yang bisa mempengaruhi untuk meningkatkan prestasi khususnya cabang olahraga atletik nomor lompat jauh, seperti dengan memberikan latihan-latihan yang terprogram secara ilmiah, memberikan dukungan dan motivasi, memberikan penghargaan, dan hal-hal lainnya yang dapat membangkitkan semangat peserta didik.
3. Mengupayakan fasilitas yang dapat menunjang dalam melaksanakan latihan, serta memberikan kesempatan peserta didik untuk mengikuti suatu perlombaan agar dapat mengukur kemampuan dan ghasil latihannya, sehingga termotivasi untuk berlatih lebih giat.

Daftar Pustaka

Adi Winendra, Jati Kharisma, dan Manuk Joe. 2008. *Seri Olahraga Atletik. Lari, Lompat, Lempar*. Yogyakarta: Pustaka Insan Madani.

Bompa, Tudor O. (1999). *Power Training for Sport*. Canada: Mosaic Press.

Dantes, Nyoman. 2012. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Andi Offset.

Khomsin. 2005. *Atletik 1 (Sejarah, Lari Sprint, Lompat Jauh, Tolak Peluru, Lontar Martil, Lari Jarak Jauh, Lari Halang Rintang)*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Maksum, Ali. (2009). *Buku Ajar Metodologi Penelitian Dalam Olahraga*. Surabaya : FIK – Universitas Negeri Surabaya.

Mooney Carla. (2017). *Human Movement, How the Body Walks, Runs, Jumps, and Kicks*. by Nomad Press. All rights reserved. www.nomadpress.net. diunduh tanggal 10 Januari 2020.

Galepro. 2014. <http://ok-review.com/pengertian-tungkai/> diunduh tanggal 10 Januari 2020.

Gambetta Vern. (2007). *Athletic Development The Art & Science of Functional Sports Conditioning*. United States: Human Kinetics.

Guthrie Mark. 2008. *Sukses Melatih Atletik*. Yogyakarta: Pustaka Insan Madani.

Riduwan. 2004. *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Bandung: Alfabeta CV.

Sajoto M. (1995). *Peningkatan dan Pembinaan Kekuatan Kondisi Fisik Dalam Olahraga*. Semarang: Dahara Prize.

Singh Dalwinder, and Singh Sukhwinder. (2012). *Effects of Vertical, Horizontal, and Combination Depth Jump Training on Long Jump Performance*. Biomedical Human Kinetics, 4, 107 – 111, 2012. DOI: 10.2478/v10101-012-0020-2. diunduh tanggal 8 Januari 2020.

Suharno HP. 1993. *Metodologi Pelatihan*. Yogyakarta: IK

Suharyanto. 2018. Tulang Tungkai : Penjelasan dan Fungsinya. <https://dosenbiologi.com/manusia/tulang-tungkai/> diunduh tanggal 8 Januari 2020.

Wiarso Giri. 2013. *Atletik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Wilmore Jack H.L., Costil David. 1994. *Physiology of Sport Exercise*. Campaign: Human Kinetic.