



Hubungan Daya Ledak Otot Tungkai Dengan Kecepatan Lari Jarak Pendek 100 Meter

Correlation of Muscular Leg Explosion Power Toward Short Distance Running Speed 100 Meters

Raffly Henjilito

Department of Physical Education, Health and Recreation, Universitas Islam Riau, Jln. Kharuddin Nasution No. 113 Perhentian Marpoyan Pekanbaru, Riau, 28284, Indonesia

email : rafflyhenjilito@edu.uir.ac.id



<https://doi.org/10.33222/juara.v4i2.540>

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima 16 Mei 2019

Disetujui 17 Juni 2019

Dipublikasikan 26 Juni 2019

Keywords:

Kecepatan Lari Jarak Pendek 100 Meter, Daya Ledak Otot Tungkai

Abstrak

Ditinjau dari anatomis dan fisiologis, pada lari jarak pendek 100 meter, kaki mempunyai struktur otot yang lebih besar dan lebih panjang jika dibandingkan dengan otot-otot yang lainnya. Kaki merupakan organ tubuh yang paling banyak terdapat otot dan merupakan penahan terhadap berat tubuh serta merupakan salah satu organ tubuh yang berfungsi sebagai keseimbangan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui derajat atau kekuatan hubungan, bentuk atau hubungan kausal dan hubungan timbal balik antara daya ledak otot tungkai dengan kecepatan Lari Jarak Pendek 100 Meter. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, metode survei dengan teknik pengukuran dan tes, sedangkan teknik analisis menggunakan pendekatan analisis korelasi yaitu cara untuk mengetahui ada atau tidak adanya hubungan antar variabel. Pengujian hipotesis hubungan daya ledak otot tungkai dengan kecepatan Lari Jarak Pendek 100 Meter sebesar 0.659. Hasil penelitian menyimpulkan terdapat hubungan yang signifikan antara daya ledak otot tungkai dengan kecepatan Lari Jarak Pendek 100 Meter.

Abstract

Judging from anatomical and physiological, in a sprint of 100 meters, feet have a muscle structure that is larger and longer than the other muscles. The foot is the body organ that has the most muscle and is a barrier to body weight and is one of the organs that functions as a balance. The purpose of this study was to determine the degree or strength of the relationship, shape or causal relationship and the reciprocal relationship between explosive limb muscle power with running the short distance of 100 Meters. The research method used in this study is a quantitative approach, a survey method with measurement and test techniques, while the analysis technique uses a correlation analysis approach that is a way to find out whether or not there is a relationship between variables. Testing the hypothesis of the relationship of limb muscle explosive power with running the short distance of 100 Meters of 0.659. The results of the study concluded that there was a significant correlation between leg muscle explosive power and 100 meter short distance running.

✉ Alamat korespondensi: Jl. Kaharuddin Nst, Simpang Tiga

E-mail : rafflyhenjilito@edu.uir.ac.id

No Handphone : 081365665009

ISSN 2655-1896 (online)

ISSN 2443-1117 (cetak)

PENDAHULUAN

Peningkatan prestasi cenderung lebih berorientasi pada proses penerapan ilmu dan teknologi olahraga. Hal ini tidak terlepas dari persiapan atlet untuk mencapai prestasi puncak dan usaha yang dilakukan oleh pelatih dalam merancang suatu program latihan yang tetap dan sistematis. Kemampuan seseorang atau atlet dalam suatu pertandingan atau kompetisi pada dasarnya ditentukan oleh beberapa faktor meliputi kondisi fisik, teknik, takik, dan faktor mental (Syafuruddin, 2011)

Teknik untuk melakukan nomor-nomor lari tersebut pada dasarnya sama, yaitu melakukan suatu bentuk gerakan dengan cara memindahkan badan kedepan melalui gerakan-gerakan langkah. Dalam lari yang harus dilakukan adalah harus mencapai gerakan yang kuat dan berimbang antara kaki dan lengan, memperoleh dorongan kaki yang elastis dan lincah, mempertahankan sikap badan yang wajar seperti dalam berjalan, memelihara kepala tetap tenang dan memandang tatap ke depan, menggerakkan lengan kedepan dan kepala tetap pada garis lurus secara wajar.

Kecepatan lari merupakan gerakan lari yang dilakukan dengan secepat-cepatnya. (Mugiyo Hartono, Andry Akhiruyanto, 2017) ; (Pradana Aji, 2013) dan (Sartono, 2018). Kecepatan lari *sprint* 100 meter termasuk nomor lari jarak pendek. Lari jarak pendek adalah semua nomor lari yang dilakukan dengan kecepatan penuh atau kecepatan yang maksimal sepanjang jarak yang harus ditempuh. (Didi Suhaedi, 2016).

Lari *sprint* 100 meter merupakan suatu kemampuan yang ditandai proses memindahkan posisi tubuh dari suatu tempat ke tempat lainnya secara cepat. Dengan

demikian untuk menghasilkan lari yang cepat, maka hal-hal yang perlu diperhatikan adalah: sikap badan condong ke depan, langkah kaki harus lebih panjang, ayunan tangan harus sesuai dengan gerakan kaki dan gerakan lengan dimana jari-jari tangan dikepalkan atau dibuka rapat dan rileks. Hal ini dimaksudkan agar kecepatan maksimal dapat dicapai sampai pada garis *finish* (Sartono, 2018)

Start khususnya untuk lari jarak pendek 100 meter merupakan bagian yang penting selain lari itu sendiri. Dengan melakukan *start* secara cepat, kuat dan teknik yang baik akan mengurangi waktu tempuh sesingkat mungkin.

Untuk melakukan *start* yang baik sebagai rangkaian gerakan awal pelari dalam melakukan larinya tidak terlepas dari peranan kondisi antropometri tubuh yang didukung oleh komponen fisik serta teknik. Antropometri tubuh merupakan kondisi anatomi tubuh yang dapat menggambarkan tinggi badan seseorang, beberapa faktor yang dapat mendukung *start* khususnya anggota tubuh yang paling dominan adalah kaki, dimana semua gerakan dalam *start* berawal dari kaki, semakin kuat dan cepat kaki menolak, maka akan lebih memudahkan untuk melakukan urutan gerakan *start* dengan baik, sehingga *start* yang dihasilkan maksimal.

Untuk memperoleh pelari yang berkualitas dan mampu mencapai prestasi optimal perlu mengetahui seberapa besar faktor yang berpengaruh terhadap hasil kecepatan lari jarak pendek 100 meter sehingga diharapkan prestasi lari akan dapat tercapai dengan baik pada atlet PPLP Atletik Pekanbaru. Pada lari jarak pendek 100 meter khususnya *start* sangat diperlukan tolakan atau dorongan kaki yang sangat kuat, tidak hanya tolakan kaki yang kuat saja yang diperlukan dalam *start* tetapi hal lain yang mempengaruhi

yaitu kecepatan kaki dalam melakukan tolakan bertumpu pada ekstensi tungkai atau dengan kata lain daya ledak otot.

Daya ledak otot adalah kualitas yang memungkinkan otot untuk melakukan kerja fisik secara eksplosif. Dengan demikian daya ledak otot, terutama otot tungkai dalam lari diperlukan untuk melakukan tolakan secara maksimal dalam start dan pada saat berlari.

Daya ledak merupakan salah satu komponen kondisi fisik yang diperlukan hampir semua cabang olahraga termasuk lari jarak pendek. Dalam beberapa gerakan olahraga, daya ledak merupakan salah satu kemampuan biomotorik yang sangat penting. Banyak gerakan olahraga yang dilakukan dengan baik dan sangat terampil apabila atlet memiliki kemampuan daya ledak yang baik, sehingga daya ledak adalah kemampuan kekuatan maksimal seseorang yang dikerahkan sependek –pendeknya (Irwan, 2014).

Komponen daya ledak dapat terbentuk secara optimal jika unsur - unsur penunjangnya seperti kekuatan dan kecepatan ditumbuh kembangkan dengan baik. (K. Huda, Subiyono, & Sutardji, 2012). Dalam penelitian Ilham (2017) Untuk meningkatkan kemampuan daya ledak diperlukan peningkatan *Power* dan kecepatan secara bersama-sama. *Power*/daya *eksplosif* merupakan suatu rangkaian kerja beberapa unsur gerak otot dan menghasilkan daya ledak jika dua kekuatan tersebut bekerja secara bersama-sama. Didukung oleh hasil penelitian (Anggara, 2018) mengatakan daya ledak tungkai sangat dibutuhkan dalam berbagai cabang olahraga, apalagi cabang olahraga yang menuntut aktifitas yang berat dan cepat seperti lari jarak pendek atau kegiatan yang harus dilakukan dalam waktu sesingkat mungkin dengan beban yang berat. Untuk mampu melaksanakan aktifitas, penggabungan antara kekuatan dan kecepatan pada otot tungkai yang dikerahkan secara bersama-sama dalam mengatasi tahanan beban dalam waktu yan

relatif singkat. Sehingga daya ledak otot tungkai sangat berhubungan dengan kecepatan lari 100 meter. Serta ditegaskan oleh (Wahyuningsih, 2014) yaitu semakin besar daya ledak otot tungkai, maka semakin besar pula kecepatan lari.

Sebagaimana sesuai dengan penelitian terdahulu yaitu (Valenciaa^N, Linthorneb, & Alcarazcd, 2013) dengan hasil penelitiannya bahwa daya ledak tubuh bagian bawah sangat mempengaruhi kecepatan pada saat waktu lari *sprint*.

Begitu juga dengan (Manalu, 2018) membahas mengenai hasil belajar lari cepat tapi lebih fokus kepada metode pembelajaran dan motivasi belajar. Serta penelitian dari (Hermawan & Tarsono, 2018) membahas mengenai daya ledak otot tungkai pada atlet kids athletics putri 11-14 tahun rawamangun. Hasil penelitian menyatakan bahwa Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi keterampilan daya ledak otot tungkai adalah kekuatan, keseimbangan, kordinasi kaki tangan, dan tinggi badan. Hal lain yang juga akan mempengaruhi daya ledak otot tungkai adalah usia latihan atlet. Usia latihan pada sample penelitian ini beragam, dan ditemukan bahwa atlet yang memiliki usia latihan lebih lama akan memiliki daya ledak otot yang lebih baik daripada atlet yang memiliki usia latihan lebih muda. Sedangkan penelitian dari (Andreas Juhara, 2016) mengemukakan mengenai hasil belajar lari sprint tapi melalui permainan hitam hijau pada siswa.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui derajat atau kekuatan hubungan, bentuk atau hubungan kausal dan hubungan timbal balik antara daya ledak otot tungkai dengan kecepatan Lari Jarak Pendek 100 Meter.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, metode survei dengan teknik pengukuran dan tes, sedangkan teknik analisis

menggunakan pendekatan analisis korelasi yaitu cara untuk mengetahui ada atau tidak adanya hubungan antar variabel.

Populasi penelitian yang digunakan sebagai populasi sasaran (target population) penelitian adalah semua atlet atletik PPLP lari jarak pendek yang terdiri dari 12 atlet. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik sampel total (*total sampling*). Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi : data tes daya ledak otot tungkai dan tes kecepatan lari jarak pendek 100 meter.

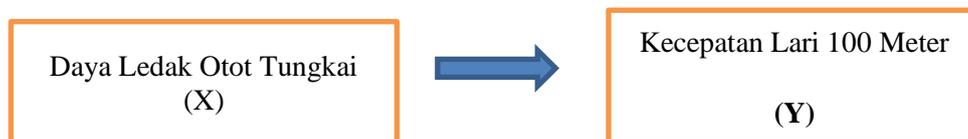
Sesuai dengan jenis variabel-variabel yang dilibatkan dalam penelitian maka untuk mendapatkan data yang diolah dalam penelitian ini, maka instrumen ataupun jenis tes yang digunakan adalah (1) Instrumen kecepatan lari jarak pendek 100 meter menggunakan tes kecepatan lari 100 meter (Ismaryati, 2008), dimana atlet berlari secepat mungkin mulai dari start sampai finish dengan jarak 100 meter. Dilakukan sebanyak 2 kali

dan diambil waktu terbaik. (2) Instrumen daya ledak otot tungkai menggunakan tes daya ledak otot tungkai dengan *standing broad jump* (Widiastuti, 2015) yaitu lompat jauh tanpa awalan. Dimana atlet akan melompat kebalok lompatan tanpa diawali dengan awalan sebanyak tiga kali lompatan dan diambil lompatan yang terbaik.

Teknik Pengumpulan data dengan menggunakan teknik tes dan pengukuran. Data-data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah hasil pengukuran daya ledak otot tungkai dan kecepatan lari jarak pendek 100 meter.

Untuk dapat mempermudah penelitian diperlukan design yang dijadikan pegangan agar peneliti tidak keluar dari ketentuan yang sudah ditetapkan sehingga tujuan atau hasil yang diinginkan akan sesuai dengan harapan dalam rangka mencapai tujuan tersebut, penulis dalam penelitian ini menggunakan korelasi.

Gambar 1. Hubungan struktur X terhadap Y



HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi data dari hasil penelitian bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai penyebaran distribusi data, baik yang berupa ukuran letak distribusi frekuensi. Harga-harga yang disajikan setelah diolah dari data mentah dengan menggunakan metode statistik deskriptif, yaitu nilai maksimum, nilai minimum, rentang, rata-rata, simpangan baku dan varians.

1. Kecepatan Lari Jarak Pendek 100 Meter (Y)

Berdasarkan data hasil penelitian mengenai kecepatan lari jarak pendek 100 meter (X_4) diperoleh skor terendah 11,22, skor tertinggi 15,35, sehingga diperoleh rentangnya 4,13. Dari perhitungan statistik diperoleh nilai rata-rata sebesar 12,74, simpangan baku (s) sebesar 1,38 dan varians sebesar 1,89.

Untuk memberikan gambaran tentang data mentah kecepatan lari jarak pendek 100 meter (Y) dapat disusun pada hasil distribusi frekuensinya pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil distribusi frekuensi kecepatan lari jarak pendek 100 meter.

No	Kelas Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)	Frekuensi Kumulatif (%)
1	11,22 – 12,04	5	41,67	41,67

2	12,05 – 12,87	2	16,67	58,33
3	12,88 – 13,70	2	16,67	75,00
4	13,71 – 14,53	2	16,67	91,67
5	14,54 – 15,37	1	8,33	100,00
	Jumlah	12	100	100

Dari 12 orang sampel penelitian jika hasil masing-masing responden dibandingkan dengan rata-ratanya, ternyata yang mendapatkan kecepatan lari jarak pendek 100 meter (Y) di atas kelompok rata-rata sebanyak 5 orang (41,67%), berada di bawah kelompok rata-rata sebanyak 5 orang (41,67%), dan 2 orang (16,67%) berada pada kelompok rata-rata.

2. Daya Ledak Otot Tungkai (X)

Berdasarkan data hasil penelitian mengenai daya ledak otot tungkai (X) diperoleh skor terendah 1,94, skor tertinggi 2,38, sehingga diperoleh rentangnya 0,44. Dari perhitungan statistik diperoleh nilai rata-rata sebesar 2,16, simpangan baku (s) sebesar 0,144 dan varians sebesar 0,021.

Untuk memberikan gambaran tentang data mentah daya ledak otot tungkai (X) dapat disusun pada hasil distribusi frekuensinya, pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil distribusi frekuensi daya ledak otot tungkai

No	Kelas Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif (%)	Frekuensi Kumulatif (%)
1	1,94 – 2,02	2	16,67	16,67
2	2,03 – 2,11	3	25,00	41,67
3	2,12 – 2,20	1	8,33	50,00
4	2,21 – 2,29	4	33,33	83,33
5	2,30 – 2,39	2	16,67	100,00
	Jumlah	12	100	100

Dari 12 orang sampel penelitian jika hasil masing-masing responden dibandingkan dengan rata-ratanya, ternyata yang mendapatkan kecepatan lari jarak pendek 100 meter (Y) di atas kelompok rata-rata sebanyak 5 orang (41,67%), berada di bawah kelompok rata-rata sebanyak 6 orang (50,00%), dan 1 orang (8,33%) berada pada kelompok rata-rata.

3. Pengujian (X terhadap Y)

Daya ledak otot tungkai berkontribusi terhadap kecepatan lari jarak pendek 100 meter. Uji ditunjukkan oleh tabel 3 yaitu hasil *Coefficients*, bahwa hasil koefisien jalur $p_{yx1} = 0,020$.

Tabel 3. Hasil coefficients daya ledak otot tungkai dengan kecepatan lari jarak pendek 100 meter

Coefficients ^a						
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
	Model	B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	-.860	4.923		-.175	.865
	Daya ledak	6.285	2.271	.659	2.767	.020

a. Dependent Variable: Lari 100 Meter

Dari tabel 3. Coefficients, didapat nilai sig. 0,020. Ternyata nilai sig. 0,020 lebih kecil dari nilai probabilitas 0,05 atau nilai $0,05 > 0,020$, maka H_a diterima dan H_o ditolak artinya koefisien analisis jalur adalah signifikan.

Kontribusi variabel daya ledak otot tungkai (X_1) terhadap kecepatan lari jarak pendek 100 meter (Y) secara langsung adalah sebesar $0,659^2 \times 100\% = 43,42\%$.

PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel 3. pada kontribusi daya ledak otot tungkai terhadap kecepatan lari jarak pendek 100 meter menghasilkan nilai t hitung lebih tinggi (0,659) dibandingkan dengan t tabel (0,576) pada level significance 5%, Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara daya ledak otot tungkai dengan kecepatan lari jarak pendek 100 meter, Dengan demikian daya ledak otot tungkai sangat berkontribusi terhadap kecepatan lari jarak pendek 100 meter.

Hasil temuan dari penelitian lain menyatakan bahwa Mencermati keberadaan tungkai yang terentang antara gelang panggul dan jari kaki, jika dikaji secara seksama otot tungkai memiliki peran yang sangat penting dalam pelaksanaan gerak anggota gerak bawah, dimana semakin bagus daya ledak otot tungkai seseorang maka akan semakin bagus hasil yang diraih, begitu juga sebaliknya. (Wibowo, 2013; Zuhdi, 2013) dan (Arifin, 2014)

Sedangkan (M. S. Huda, 2011) dan (Iswandi, F., & Purnomo, 2013) mengatakan seorang siswa memiliki daya ledak tungkai yang baik akan dengan sendirinya mampu melakukan lompatan dengan baik pula. maka daya ledak tungkai sangat memegang peranan penting, yaitu terjadinya perpaduan antara kecepatan dan kekuatan dalam berlari dengan indikator irama dan frekuensi langkah yang cepat serta kekuatan ayunan kaki dalam melangkah.

Penelitian ini menghasilkan hubungan antara daya ledak otot tungkai dengan kecepatan lari jarak pendek 100 meter, sedangkan menurut hasil laporan (Herman, 2012) bahwa daya ledak tungkai dalam permainan sepakbola khususnya kemampuan servis sangat bermanfaat karena dengan daya ledak tungkai maka kecepatan otot dalam mengerahkan tenaga maksimal untuk mengatasi tahanan dan kemampuan otot untuk mengerahkan kekuatan maksimal dalam waktu yang cepat.

Dengan demikian berdasarkan hasil penelitian diatas, maka peneliti menyatakan bahwa ada terdapat hubungan antara daya ledak otot tungkai dengan kecepatan lari jarak pendek 100 meter. Sesuai dengan hasil laporan (Dwi, Asmawi, Wasan, & Widiastuti, 2018) bahwa *power* tungkai ataupun daya ledak otot tungkai perlu dipertimbangkan dalam pengembangan peningkatan kecepatan akselerasi *sprint*. Sehingga, perlu diketahui bahwa dalam teknik *sprint* khususnya dalam akselerasi membutuhkan daya ledak otot tungkai yang baik dalam mempelajari teknik tersebut, sehingga mempermudah dalam pencapaian latihan, dengan demikian *power* tungkai ataupun daya ledak otot tungkai tersebut merupakan suatu penunjang yang sangat dibutuhkan dalam latihan kecepatan akselerasi *sprint*.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data dengan menggunakan prosedur statistic penelitian maka dapat diperoleh kesimpulan yakni terdapat hubungan yang signifikan antara daya ledak otot tungkai dengan kecepatan lari jarak pendek 100 meter pada atlit PPLP Atletik Pekanbaru.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian di atas maka diketengahkan saran-saran sebagai berikut:

- a. Bagi para pembina dan pelatih atletik khususnya lari jarak pendek diharapkan selalu meningkatkan kecepatan lari jarak pendek 100 meter dengan memperhatikan antropometri tubuh dan mengembangkan komponen fisik, terutama daya ledak otot tungkai dan larinya itu sendiri.
- b. Untuk Pengprov PASI Riau dalam memilih calon-calon atlet atletik khususnya lari jarak pendek, berbakat terutama untuk nomor lari 100 meter, hendaknya mempertimbang salah satu fakta pendukung yaitu daya ledak otot tungkai
- c. Bagi kalangan akademisi dibidang olahraga disarankan untuk melakukan penelitian lainnya dengan melibatkan variabel-variabel lainnya dari aspek antropometrik seperti panjang tungkai, aspek teknik lari nomor yang lain dan aspek teknik seperti ketrampilan *start* jongkok yang dapat meningkatkan kecepatan lari agar lebih variatif dan berkualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreas Juhara. (2016). Meningkatkan Hasil Belajar Lari Sprint Melalui Permainan Hitam Hijau Pada Siswa. *Jurnal Olahraga*, 2(1), 84–93.
- Anggara, T. (2018). Hubungan Koordinasi Mata Kaki, Daya Ledak Otot Tungkai Dan Percaya Diri Dengan Hasil Lari Sprint 100 Meter Pada Atlet Pplp Bangka Belitung. *Gladi Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 8(2), 135–146. <https://doi.org/10.21009/gjik.082.06>
- Arifin, B. (2014). Analisis Gerak Track Start Untuk Memaksimalkan Jarak Lompatan Start Pada Renang Ditinjau Dari Kajian Biomekanika. *E-Journal*, 105–111.
- Didi Suhaedi. (2016). Meningkatkan Hasil Belajar Lari Sprint 60 Meter Melalui Pendekatan Bermain Dengan Alat. *Jurnal Olahraga*, 2(1), 64–75.
- Dwi, D. R. A. S., Asmawi, M., Wasan, A., & Widiastuti, W. (2018). Pengaruh Metode Latihan Dan Power Tungkai Terhadap Peningkatan Kecepatan Akselerasi Sprint. *JUARA: Jurnal Olahraga*, 3(2), 62. <https://doi.org/10.33222/juara.v3i2.236>
- Herman. (2012). Kontribusi Daya Ledak Tungkai Dan Kekuatan Otot Tungkai Terhadap Kemampuan Servis Dalam Permainan Sepaktakraw Pada Siswa Sma Negeri 1 Pinrang. *Competitor*, 1(4), 53–63.
- Hermawan, I., & Tarsono, T. (2018). Hubungan Bentuk Telapak Kaki, Panjang Tungkai Dengan Daya Ledak Otot Tungkai Terhadap Atlet Kids Athletics Putri 11-14 Tahun Rawamangun. *Journal Physical Education, Health and Recreation*, 1(2), 25. <https://doi.org/10.24114/pjkr.v1i2.7564>
- Huda, K., Subiyono, H. S., & Sutardji. (2012). Sumbangan Kecepatan, Berat Badan, Daya Ledak Terhadap Lompat Jauh. *Journal of Sport Sciences and Fitness*, 1(1), 27–32.
- Huda, M. S. (2011). Hubungan Antara Daya Ledak Tungkai Dan Panjang Tungkai Dengan Kemampuan Lompat Jauh Pada Siswa Smp Negeri 02 Samarinda. *ILARA*, 11(1), 32–38.
- Ilham, Z. (2017). Hubungan Antara Daya Ledak Otot Tungkai Dengan Hasil Lompat Tinggi Gaya Straddle Siswa Putra Kelas X Smk Yps Prabumulih. *Ilmu Keolahragaan*, 16(1), 12–21.
- Irwan, R. (2014). Hubungan Kelentukan Togok, Daya Ledak otot Tungkai, dan Kekuatan otot Tungkai Terhadap Service

- Slice Tenis Lapangan. *Journal of Physical Education, Health and Sportnd Sport*, 1(2), 118–124. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2012.06.022>
- Ismaryati. (2008). *Tes dan Pengukuran Olahraga* (UNS Press). Surakarta: Rineka Cipta.
- Iswandi, F., & Purnomo, E. (2013). Hubungan Sprint dan Daya Ledak Otot Tungkai Terhadap Hasil Lompat Jauh Gaya Jongkok. *Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(4). <https://doi.org/10.1190/segam2013-0137.1>
- Manalu, W. (2018). Pengaruh Metode Pembelajaran Dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Lari Cepat. *Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 2(2), 53. <https://doi.org/10.17509/jpjo.v2i2.8179>
- Mugiyo Hartono, Andry Akhiruyanto, K. F. (2017). Pengembangan Akselerometer Running Monitor Berbasis Android Untuk Mengetahui. *Saintekno*, 15(No. 02), 193–208.
- Pradana Aji, A. (2013). Kontribusi Tinggi Badan, Berat Badan, Dan Panjang Tungkai Terhadap Kecepatan Lari Cepat (Sprint) 100 Meter Putra. *I-Journal Kesehatan Olahraga*, 2.
- Sartono. (2018). Pengaruh Latihan Double Leg Speed Hop Dan Double Leg Box Bound terhadap Kecepatan Lari 100 Meter. *Jurnal Olahraga*, 3(1), 42–50.
- Syafruddin. (2011). *Ilmu Kepeleatihan Olahraga* (UNP). Press Padang.
- Valenciaa N, M., Linthorneb, & Alcarazcd. (2013). Effect of lower body explosive power on sprint time in a sled-towing exercise. *Science & Sports*, 28(6), e175–e178.
- Wahyuningsih, S. (2014). Hubungan Daya Ledak Otot Tungkai Dengan Kecepatan Lari 30 Meter Pada Siswa Kelas VIII SMP III Satu Atap Bone Kabupaten Bone Bolango. *Learning Education*.
- Wibowo, D. H. (2013). *Hubungan Daya Ledak Otot Tungkai Dan Panjang Tungkai Terhadap Hasil Tendangan Jarak Jauh Pada Pemain Sepakbola Lipio Unnes Tahun 2012* (Doctoral D). Universitas Negeri Semarang. <https://doi.org/10.1190/segam2013-0137.1>
- Widiastuti. (2015). *Tes dan Pengukuran Olahraga* (Jakarta). PT Bumi Timur Jaya.
- Zuhdi, M. S. (2013). Analisis Gerak Lari Sprint 60 Meter Secara Biomekanika. *Jpenkesrek*, 1(2), 1–3.