

Plyometric Double Leg Tuck Jump: Pengaruhnya Terhadap Power Otot Tungkai Atlet Bola Voli

Sutimin^{1✉}, Muhamad Syafei², Didik Rilastiyo Budi³, Kusnandar⁴, Topo Suhartoyo⁵, Panuwun Joko Nurcahyo⁶

^{1,2,3,4,5,6}Jurusan Pendidikan Jasmani, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia

Email: ¹sutimin887@gmail.com, ²Muh.syafei@unsoed.ac.id, ³didik.rilastiyo.budi@unsoed.ac.id, ⁴kusnandar@unsoed.ac.id, ⁵toposuhartoyo@unsoed.ac.id, ⁶panuwun.nurcahyo@unsoed.ac.id

Info Artikel

Kata Kunci:

Bola Voli, *Double Leg Tuck Jump*, *Plyometri*, *Power*

Keywords:

Double Leg Tuck Jump, *Plyometric*, *Power*, *Volleyball*

Abstrak

Metode latihan merupakan faktor penting dalam pembinaan olahraga prestasi, pelatih dapat memaksimalkan potensi atlet apabila mampu menerapkan metode latihan dengan tepat. Metode latihan yang dapat diterapkan pada permainan bola voli yaitu bentuk latihan *plyometric double leg truck jump*. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis perbedaan pengaruh latihan *plyometric* di pasir dengan di tanah terhadap peningkatan *power* otot tungkai atlet bola voli pelajar. Jenis penelitian eksperimen dengan desain *two group pretest-posttest design*, jumlah sampel 24 orang atlet dan menggunakan instrumen penelitian *vertical jump test*. Analisis data menggunakan uji t. Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan setelah atlet melakukan latihan *plyometric double leg truck jump* dengan $p=0,000$, terdapat perbedaan pengaruh latihan *plyometric double leg truck jump* di tanah dan pasir dengan $p=0,000$. Metode latihan *plyometric double leg truck jump* di pasir meningkatkan *power* otot tungkai lebih baik daripada latihan di tanah dengan perbedaan skor sebesar 9,4%. Sehingga direkomendasikan untuk melakukan latihan *plyometric double leg truck jump* di pasir untuk meningkatkan *power* otot tungkai atlet bola voli pelajar.

Abstract

The training method is an important factor in fostering achievement sports, the coach can maximize the athlete's potential if he is able to apply the training method correctly. The training method that can be applied to volleyball is a form of double leg truck jump plyometric training. The purpose of this study is to analyze the difference in the influence of plyometric exercises in sand with on the ground to increase limb muscle power in volleyball athletes. This type of experimental research design is two group pretest-posttest designs, a sample of 24 athletes and using a vertical jump test research instrument. Data analysis using t test. The results showed that there was a significant effect after the athletes practiced plyometric double leg truck jump with $p = 0,000$, there were differences in the effect of plyometric double leg truck jump exercises on the ground and sand with $p = 0,000$. The method of plyometric double leg truck jump training in sand increases leg muscle power better than training on the ground with a score difference of 9.4%. So it is recommended to do double leg truck jump plyometric exercises in the sand to increase the leg muscle power of student volleyball athletes.

© 2021 Author

✉ Alamat korespondensi:

Jurusan Pendidikan Jasmani, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia E-mail: sutimin887@gmail.com

PENDAHULUAN

Bola voli mengalami kemajuan yang sangat pesat. Hal ini terbukti dengan banyak *event* yang diselenggarakan baik bersifat daerah, nasional, regional, maupun internasional. Bola voli merupakan salah satu cabang olahraga permainan net (*net game*) dimana pemain berusaha untuk memukul bola melewati atas jaring atau *net* sehingga dapat masuki arena lawan dan harus mencegah bola untuk tidak jatuh di lapangan sendiri (Faozi et al., 2019; Kusunandar et al., 2020; Wisahati, 2010).

Olahraga bola voli berkembang sangat pesat di Indonesia, hal ini terbukti dengan banyak diadakannya kompetisi bola voli secara reguler yang dilaksanakan setiap tahun yang bertujuan untuk mencari bibit pemain yang nantinya akan dijadikan pemain profesional. Kompetisi-kompetisi itu antara lain Kejuaraan Nasional Antar Klub, Liga Voli Indonesia (Livoli), Liga Voli Profesional (Proliga), Sirkuit Voli Pantai Seri I, II, III, Kejuaraan Nasional Voli Pantai dan lain sebagainya (Asnaldi, 2020; Hasanah, 2013)

Bola voli *indoor* merupakan cabang bola voli dengan jumlah pemain 6 orang bermain dalam satu tim pada saat bertanding. Lapangan yang digunakan berupa lantai ataupun tanah dengan ukuran lapangan 18 x 9 meter dan biasanya untuk cabang ini dipertandingkan di dalam ruangan seperti Gedung Olahraga. Bola voli pantai merupakan cabang bola voli yang dimainkan oleh 2 orang dalam setiap tim. Lapangan dalam cabang bola voli pantai berupa pasir pantai dengan ukuran 16 x 8 meter.

Chakti (2016) menjelaskan pasir dalam pertandingan Internasional memiliki ketebalan pasir diatur minimal 40 cm dengan tekstur padat dan halus. Hambatan dalam bergerak dalam cabang voli pantai lebih besar dibandingkan dengan voli *indoor*, karena lapangan berupa pasir sehingga pemain yang memainkan permainan ini akan cenderung lebih berat. Berdasarkan karakteristik bola voli, maka seorang pemain atau tim perlu melakukan program latihan untuk meningkatkan kemampuannya.

Latihan merupakan proses meningkatkan kualitas fisik dan penampilan olahraga yang dilakukan secara berulang-ulang dengan pembebanan secara progresif. Awan, (2006);

Budi et al. (2020) menjelaskan latihan merupakan suatu proses yang sistematis untuk meningkatkan kondisi fisik dan bertujuan untuk meningkatkan penampilan olahraga. Komponen kondisi fisik tersebut terdiri atas kekuatan, kecepatan, kelincahan, kelenturan, daya tahan, daya ledak otot, koordinasi, keseimbangan, daya lentur, dan reaksi (Hidayat et al., 2020; Sukadiyanto, 2011).

Power otot tungkai adalah kemampuan anggota gerak bawah yang bertujuan memaksimalkan otot-otot tungkai dalam mengatasi tahanan beban latihan dengan kekuatan maksimal dan dalam waktu yang sesingkat mungkin (Alfiansyah et al., 2020; Cahyadi et al., 2018). *Power* Otot merupakan hentakan otot yang membentuk energi sehingga persendian dan rangka tubuh bergerak (Suantika, 2016; Gunawan, 2016; Wibawa, 2017; Putrayasa, 2018; Tunas, 2019; Tirtayasa, 2020). *Power* otot tungkai sangat perlu untuk dilatih sejak dini. Dengan demikian perlu adanya latihan yang khusus untuk meningkatkan kekuatan *power* otot tungkai tersebut. Pembinaan fisik, teknik, maupun taktik dan mental tidak lepas dari latihan itu sendiri. Kemampuan *power* otot tungkai merupakan salah satu faktor terpenting untuk mendukung prestasi seorang atlet bola voli (Asnaldi, 2020; Pratiknyo, 2010). Salah satu bentuk Latihan *power* otot tungkai dalam permainan bola voli yaitu dengan menggunakan metode Latihan *plyometric*

Utomo (2018) dan Puspita (2020) menyatakan bahwa latihan *plyometric* merupakan latihan anggota gerak bawah yang berhubungan langsung dengan gerakan melompat-loncat baik menggunakan alat atau tanpa alat dan dapat meningkatkan *power* otot tungkai. Latihan *plyometric* mengacu pada latihan-latihan yang ditandai dengan kontraksi otot yang kuat sebagai respon terhadap pembebanan yang cepat dan dinamis (Priyono & Yudi, 2018). Bentuk latihan *plyometric* yang dikaji dalam penelitian ini adalah *double leg tuck jump*, selama ini jarang diterapkan latihan *plyometric* pada siswa ekstrakurikuler bola voli. Latihan *plyometric double leg tuck jump* merupakan bentuk latihan *plyometric* untuk

meningkatkan tinggi lompatan (Jumain, 2017; Ishak, 2015).

Berdasarkan paparan diatas maka peneliti ingin melakukan penelitian tentang kedua media tanah (lapangan bola voli *indoor*) dan pasir (lapangan bola voli pantai) pada latihan ini belum diketahui media mana yang paling efektif pengaruhnya untuk meningkatkan tinggi lompatan (*power* otot tungkai). Untuk mengetahui bentuk latihan yang lebih baik memberikan pengaruh terhadap *power* otot tungkai, perlu diteliti melalui penelitian eksperimen.

Berdasarkan studi pendahuluan, SMA/Sederajat di Purwokerto dengan pembinaan pelatih ekstrakurikuler bola voli memiliki peluang yang besar untuk mendapat kejuaraan karena dibina oleh pelatih voli secara langsung, namun belum dapat memaksimalkan program latihan terbukti belum mendapatkan kejuaraan di tingkat SMA/SMK seperti POPDA tahun 2019, dan *event* kejuaraan yang diselenggarakan oleh institusi. Hal ini tentunya menjadi masalah, terkait dengan kualitas pembibitan atlet yang seharusnya dapat dimaksimalkan. Oleh karena itu, penulis ingin melakukan penelitian tentang perbedaan pengaruh latihan *plyometric double leg tuck jump* di pasir dan tanah terhadap *power* otot tungkai siswa ekstrakurikuler bola voli putra SMA/SMK Negeri di Purwokerto.

METODE

Metode dan Desain

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen semu (*Quasi Experiment*) dengan rancangan *Two Groups Pretest-Posttest Design* (Sugiyono, 2016). Dalam model ini terdiri dari dua kelompok, kelompok yang pertama mendapatkan latihan *plyometric double leg tuck jump* di pasir dan kelompok yang kedua mendapatkan latihan *plyometric double leg tuck jump* di tanah.

Partisipan

Populasi dalam penelitian ini yaitu siswa yang terdiri dari berbagai SMA/SMK di Purwokerto dengan jumlah 61 siswa dan kemudian dihasilkan jumlah sampel sebanyak 12 orang pada masing-masing kelompok dengan

teknik pengambilan sampel menggunakan *ordinal pairing*.

Instrumen

Penelitian ini menggunakan instrument *Vertical Jump Test* untuk mengukur *power* otot tungkai. Nilai validitas dan reliabilitas tes sebesar 0.98 (Nurhasan dan Hasanudin Chalil, 2007).

Prosedur

Sumber data dalam penelitian ini meliputi data primer (pengisian identitas responden dan observasi hasil pengukuran *power* otot tungkai), serta data sekunder dalam penelitian ini berupa nama dan nomor *handphone* anggota ekstrakurikuler pada setiap SMA/SMK.

Teratment yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan latihan *Double Leg Tuck Jump* dengan membagi sampel kedalam 2 kelompok. Satu kelompok berlatih di media tanah dan kelompok lainnya berlatih di media pasir. Program latihan dilakukan selama 16 kali pertemuan (tes awal, perlakuan 14 kali dan tes akhir).

Prosedur pengumpulan data penelitian dilakukan dengan melakukan tes awal dan tes akhir mengenai *power* otot tungkai atlet bola voli dengan menggunakan tes *Vertical Jump*. Setiap siswa melakukan tes *vertical jump* sebanyak 3 kali dan kemudian diambil nilai terbaik dari hasil lompatan.

Analisis Data

Analisis data menggunakan analisis univariat (uji prasyarat normalitas dan homogenitas) dan analisis bivariat (uji *paired t test* dan uji *independent t test*) dengan bantuan aplikasi SPSS.

HASIL

Berdasarkan proses penyusunan bagian pengolahan dan analisis data menyajikan dan menjelaskan hasil dan pembahasan penelitian yang meliputi karakteristik responden, pengaruh latihan *plyometric double leg tuck jump* media pasir dan tanah terhadap *power* otot tungkai.

Hasil Uji Normalitas dan Uji Homogenitas data *power* otot tungkai pada kelompok pasir dan tanah.

Tabel 1. Data *Pretest* dan *Posttest Power* Otot Tungkai

Data	N	Uji Normalitas	Uji Homogenitas
Pasir Pretest	12	0,665	0,697
Tanah Pretest	12	0,716	
Pasir Posttest	12	0,728	0,442
Tanah Posttest	12	0,626	

Hasil uji normalitas *power* otot tungkai pada media pasir sebelum dan sesudah dilakukan latihan *plyometric double leg tuck jump* yaitu 0,665 dan 0,728 ($>0,05$), sedangkan *power* otot tungkai pada media tanah sebelum dan sesudah dilakukan latihan *plyometric double leg tuck jump* sebesar 0,716 dan 0,626 ($> 0,05$). Uji homogenitas *power* otot tungkai pada kedua kelompok sebelum dan sesudah dilakukan latihan *plyometric double leg tuck jump* sebesar 0,697 dan 0,442 ($>0,05$). Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas dan homogenitas pada setiap kelompok menunjukkan bahwa seluruh data dalam penelitian ini berdistribusi normal dan homogen.

Hasil Uji *Paired Samples T Test* data *power* otot tungkai pada kelompok pasir dan tanah.

Tabel 2. Data *Paired Samples T Test Power* Otot Tungkai

Data Tes	N	Mean	SD	% Kenaikan	P
Pasir Pretest-Posttest	12	57,87	8,97	18,4	0
Tanah Pretest-Posttest	12	53,63	9,94	9	0

Nilai signifikansi pada kelompok pasir sebesar $p=0,000$ atau ($p<0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan *power* otot tungkai sebelum dan sesudah pada kelompok pasir sebesar 18,4 %. Sedangkan nilai signifikansi pada kelompok tanah $p=0,000$ atau ($p<0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara *power* otot tungkai sebelum dan sesudah pada kelompok tanah sebesar 9 %.

Hasil uji hipotesis *Independent Test* untuk mengetahui perbedaan pengaruh latihan *plyometric double leg tuck jump* antar kelompok pasir dan tanah atlet bola voli.

Tabel 3. Hasil Uji *Independent Test*

Variabel	N	Mean	%	Perbedaan	P
Kelompok Pasir	12	9.75	18,4	9,4%	0,0
Kelompok Tanah	12	4.67	9		

Hasil analisis data untuk *power* otot tungkai pada kelompok tanah dan kelompok pasir. Rerata selisih skor *power* otot tungkai pada kelompok tanah lebih kecil dibandingkan dan kelompok pasir. Rerata pengetahuan pada kelompok pasir sebesar 9,75 dan rerata *power* otot tungkai pada kelompok tanah sebesar 4,67. Nilai signifikansi sebesar $p=0,000$ atau ($p<0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *power* otot tungkai pada kelompok tanah dan kelompok pasir sebesar 9,4%.

PEMBAHASAN

Latihan *plyometric double leg tuck jump* merupakan salah satu bentuk latihan *plyometric* yang dilakukan dengan cara membebani organ tubuh dengan berat badan sendiri (*internal*) sebagai penguat kaki, paha dan pinggul (Jumain, 2017). Latihan *plyometric* bertujuan untuk meningkatkan eksplosif *power* yang ditandai dengan adanya kontraksi otot yang sangat kuat yang merupakan respon dari pembebanan dinamik atau regangan yang cepat dari otot-otot yang terlibat. Latihan dapat memberikan hasil yang optimal dan bahkan maksimal, apabila direncanakan dan diprogram dengan baik (Jaya & Rohmat, 2019; Utomo, 2018).

Latihan *plyometric* merupakan latihan yang memiliki beban latihan yang berat dengan masa interval kerja yang cepat, sehingga siswa dapat memperoleh hasil yang optimal dalam berlatih (Ismawan et al., 2019). Dengan penekanan pada waktu istirahat (*ratio recovery*) di harapkan dapat hasil yang lebih baik. Intensitas, frekuensi dan beban latihan disesuaikan dengan

tujuan yang ingin dicapai. Beban kerja berat yang diterapkan pada penelitian ini pada tingkat intensitas *low intensity* dengan tinggi gawang ± 60 cm dan 3 x 10 set.

Penelitian Sri (2014) menunjukkan hasil peningkatan skor *power otot tungkai* disebabkan melalui beban latihan *low intensity* akan merangsang terjadinya *stretch reflex* pada otot-otot tungkai bagian bawah. Latihan *plyometric* akan menstimulasi berbagai perubahan dalam sistem neuromuskuler, memperbesar kemampuan-kemampuan otot untuk memberikan respon lebih cepat dan lebih kuat terhadap perubahan-perubahan yang ringan dan cepat pada panjangnya otot (*stretch reflex*) dengan gerakan melompati gawang dengan tinggi ± 60 cm dengan posisi kaki menyentuh dada.

Peningkatan skor *power otot tungkai* dalam penelitian ini sebesar 9,75 pada media pasir. Hasil tersebut juga sesuai dengan hasil penelitian dari Singh (2016) latihan *plyometrics* sangat efektif untuk meningkatkan *power otot tungkai* pada atlet bola voli. Penelitian ini juga mendukung penelitian lainnya yang dilakukan oleh Arya (2016) yang menyatakan bahwa pola latihan pada media pasir dapat meningkatkan *power otot tungkai* sebesar 14555 J/s.

Latihan *plyometric* merupakan salah satu latihan yang dapat digunakan untuk meningkatkan *power otot tungkai*. Secara fisiologi, latihan *plyometric* dapat menyebabkan *stretch reflex* atau reflek miotatik pada otot-otot tungkai yang terjadi dengan cepat. *Stretch reflex* dapat membangkitkan tenaga pengendali (*proprioceptor*) yang dapat ditemukan dalam *muscle spindle*. *Muscle spindle* bertugas mengirimkan informasi ke sistem saraf pusat tentang kontraksi dan tendo golgi yang menerima perintah mengurangi beban otot sebagai pelindung dari kemungkinan cedera karena melakukan peregangan yang sangat kuat. Hal ini dapat disimpulkan bahwa latihan *plyometric* dapat meningkatkan *power otot tungkai* (Rusli, 2012).

Media tanah merupakan salah satu media untuk latihan yang bertujuan untuk menghubungkan gerak kecepatan dan kekuatan untuk menghasilkan gerakan yang dilakukan pada permukaan tanah. Latihan *plyometric* pada media tanah yang dilakukan secara berulang-

ulang akan menghasilkan kemampuan untuk menciptakan sebuah reflek peregangan yang lebih kuat sehingga menghasilkan peningkatan energi selama fase konsentrik dan terjadi peningkatan *power otot tungkai* (Fabricius, 2011). Peningkatan skor *power otot tungkai* dalam penelitian ini sebelum dan sesudah latihan *plyometric double leg tuck jump* pada media tanah yaitu sebesar 4,67. Hasil tersebut juga sesuai dengan hasil penelitian Arya (2016) yang menyatakan bahwa latihan pada media dapat meningkatkan *power otot tungkai* sebesar 11111 J/s.

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi *power otot tungkai* yaitu latihan fisik (Alfiansyah et al., 2020; Fahrizqi, 2018). Latihan fisik digunakan untuk meningkatkan kekuatan dan kecepatan otot. Latihan *plyometric double leg tuck jump* merupakan latihan yang memiliki beban latihan yang berat sebagai latihan fisik untuk meningkatkan *power otot tungkai*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara *power otot tungkai* kelompok tanah dan kelompok pasir. Jika dilihat dari skor rerata *power otot tungkai* pada kedua kelompok maka persentase selisih atau nilai posttest dikurangi pretest *power otot tungkai* pada kelompok pasir (18,4%) lebih besar dari pada kelompok tanah (9%).

Beban latihan dipengaruhi oleh dua hal yaitu beban media yang digunakan dan beban mekanik tubuh, dimana semakin besar pembebanan maka akan semakin mempengaruhi peningkatan *power otot tungkai*. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Arya (2016) menyatakan bahwa peningkatan *power otot tungkai* pada media pasir sebesar 14555 J/s lebih besar dibandingkan dengan media tanah sebesar 11111 J/s.

Latihan *plyometric double leg tuck jump* pada kelompok pasir memberikan peningkatan skor yang lebih besar dalam meningkatkan *power otot tungkai* dibandingkan pada kelompok tanah. Hal ini didukung penelitian Atmaja (2017) menyatakan bahwa latihan pada media pasir lebih efektif untuk meningkatkan daya ledak otot tungkai.

Kumar (2015) menyatakan bahwa media pasir merupakan media atau tempat latihan fisik

untuk meningkatkan kecepatan dan kelincahan dimana hambatannya merangsang otot untuk menjadi lebih cepat dan eksplosif. Selain itu media pasir bersifat lunak yang tidak terlalu membebani persendian sehingga sangat cocok sebagai media dalam berlatih kelincahan yang menuntut gerakan yang eksplosif. Hal tersebut di dukung oleh Gragossian (2016) menyatakan bahwa media pasir merupakan media latihan yang sering digunakan oleh pelatih untuk mengurangi resiko latihan dan mendapatkan efek dari latihan *plyometric* yang tinggi. Mengurangi resiko latihan yang dimaksud yaitu beban yang berlebihan pada persendian saat berlatih.

Media pasir merupakan salah satu media yang digunakan untuk latihan dan memiliki pengaruh yang lebih besar dibandingkan pada media tanah, dengan demikian responden lebih dapat meningkatkan *power* ledak otot tungkai. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa media pasir yang digunakan sebagai tempat latihan *plyometric double leg tuck jump* lebih efektif meningkatkan *power* otot tungkai pada siswa ekstrakurikuler bola voli putra SMA/SMK Negeri di Purwokerto.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang perbedaan pengaruh latihan *plyometric double leg tuck jump* di pasir dan tanah terhadap *power* otot tungkai pada siswa ekstrakurikuler bola voli putra SMA/SMK Negeri di Purwokerto maka dapat disimpulkan bahwa metode latihan *plyometric double leg tuck jump* di pasir memiliki pengaruh lebih baik daripada metode latihan di tanah, sehingga untuk dapat meningkatkan *power* otot tungkai sebaiknya melakukan metode latihan *plyometric* di pasir.

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu hasil penelitian ini hanya membatasi Latihan *plyometric double leg tuck jump* baik pada media pasir dan tanah, sehingga peneliti selanjutnya disarankan mengembangkan media lainnya dan pembinaan pencapaian prestasi khususnya bola voli dianjurkan untuk memiliki program latihan dengan intensitas 2-3 kali latihan dalam satu minggu.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis sampaikan terimakasih kepada Dekan Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan dan Ketua Jurusan Pendidikan Jasmani Fikes Universitas Jenderal Soedirman yang telah memberikan rekomendasi dan mempermudah proses penelitian. Selain itu, penulis juga sampaikan rasa terimakasih kepada siswa SMKN di Purwokerto yang telah terlibat dalam proses penelitian ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan mafaat bagi perkembangan bola voli tingkat pelajar di Kabupaten Banyumas.

REFERENSI

- Adhawiyah, S. (2020). Faktor Fisik Penentu Servis Atas Bolavoli Klub Bolavoli. *SPRINTER: Jurnal Ilmu Olahraga*, 1(1), 33–37.
- Alfiansyah, A., Karo, P., Sari, L. P., Dewi, R., & Pendahuluan, A. (2020). Pengaruh latihan *plyometric* terhadap *power* otot tungkai. 4, 75–83.
- Arya, T. C. (2016). Studi Tentang Kemampuan Lompat Tegak Siswa Sekolah Dasar Negeri Berdasarkan Perbedaan Geografis Sebagai Identifikasi Bakat Olahraga. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 2(2).
- Asnaldi, A. (2020). Hubungan Kelentukan dan Daya Ledak Otot Lengan Terhadap Ketepatan Smash Bolavoli. *Physical Activity Journal*, 1(2), 160. <https://doi.org/10.20884/1.paju.2020.1.2.2556>
- Atmaja, I. P. (2017). Pengaruh Pelatihan Sprint 50 Meter Pada Media Tanah Dan Pasir Terhadap Daya Ledak Otot Tungkai. *E-Journal IKOR*, 1(1).
- Awan, H. (2006). *Metode Melatih Fisik Pencak Silat*. Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta.
- Azhari, R., Bkti, R. A., & Junaidi, S. (2020). Hubungan Antara Kekuatan Otot Perut dan Power Otot Tungkai Dengan Jauhnya Tendangan Pada Pemain Sekolah Sepakbola Kediri Putra Usia 15-17 Tahun Kota Kediri. *SPRINTER: Jurnal Ilmu Olahraga*, 1(1), 79–83. <file:///C:/Users/acer/Documents/j>

- urnal biomekanika/41-Article Text-163-1-10-20200727.pdf
- Budi, Didik Rilastiyo, Syafei, M., Nanang, M., Kusuma, H., Suhartoyo, T., Hidayat, R., & Deri, A. (2020). Pengaruh metode latihan terhadap peningkatan hasil pukulan forehand dan backhand tenis lapangan. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 6(1), 132–144. <https://core.ac.uk/download/pdf/326797958.pdf>
- Budi, Didik Rilastyo. (2015). Pengaruh Modifikasi Permainan Vobas dan Kebugaran Jasmani Terhadap Peningkatan Kerjasama Siswa dalam Pembelajaran Penjas di SMP. *Thesis*. <http://repository.upi.edu/id/eprint/17605>
- Cahyadi, M., Pujianto, D., & Arwin, A. (2018). Pengaruh Latihan Plyometric Di Pasir Terhadap Power Otot Tungkai Siswi Di Smkn1 Kota Bengkulu Tahun 2017/2018. *Kinestetik*, 2(1), 67–74. <https://doi.org/10.33369/jk.v2i1.9189>
- Chakti, B. (2016). *Ini Alasan Mengapa Pasir di Pertandingan Voli Sama Sekali Tidak Menempel Pada Badan Pemain*. <http://bogor.tribunnews.com/amp/2016/08/21/ini-alasan-mengapa-pasir-di-pertandingan-voli-sama-sekali-tidak-menempel-pada-badan-pemain>.
- Eri Pratiknyo, D. (2010). *Tes Pengukuran dan Evaluasi Olahraga*. Wida Karya,.
- Fabricius, D. L. (2011). *Comparison of Aquatic and Land Based Plyometric Training on Power, Spend and Agility in Adolescent Rugby Union Players*. Stellenbosch University.
- Fahrizqi, E. B. (2018). Hubungan Panjang Tungkai, Power Tungkai Dan Koordinasi Mata-Kaki Dengan Kemampuan Passing Pada Pemain Unit Kegiatan Mahasiswa Olahraga Futsal Perguruan Tinggi Teknorat. *Journal of S.P.O.R.T*, 2(1), 32–42.
- Faozi, F., Sanusi, H., & Listiandi, A. D. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Terhadap Keterampilan Passing Bawah Dalam Permainan Bola Voli Di SMA Islam Al-Fardiyatussa'adah Citepus Palabuhanratu. *Physical Activity Journal*, 1(1), 51. <https://doi.org/10.20884/1.paju.2019.1.1.2001>
- Gragossian, A. (2016). *Sand Training: More Power, Less Risk*. [Online]. <https://arintraining.com/2014/01/08/sand-training/>
- Hasanah, M. (2013). Pengaruh Latihan Pliometrik Depth Jump dan Jump To Box Terhadap Power Otot Tungkai Pada Atlet Bola Voli Klub Tugumuda Kota Semarang. *Skripsi: Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang*.
- Hidayat, R., Budi, D. R., Purnamasari, A. D., Febriani, A. R., & Listiandi, A. D. (2020). Faktor Fisik Dominan Penentu Keterampilan Bermain Sepak Takraw. *Jurnal MensSana*. <https://doi.org/10.24036/jm.v5i1.127>
- Ismawan, H., . N., & Marpaung, D. R. (2019). Pengaruh Latihan Double Leg Bound Dan Knee Tuck Jump Terhadap Kemampuan Smash Jumping. *Sains Olahraga: Jurnal Ilmiah Ilmu Keolahragaan*, 3(2), 88. <https://doi.org/10.24114/so.v3i2.15199>
- Jaya, M. K., & Rohmat, D. (2019). Perbandingan Latihan Plyometric Jump to Box dan Knee Tuck Jump terhadap Peningkatan Muscle Power pada Atlet Dayung Rowing. *Jurnal Kepelatihan Olahraga*, 11(1), 68–76. <https://doi.org/10.17509/jko-upi.v11i1.16828>
- Jumain. (2017). Pengaruh Latihan Tuck Jump With Knes Up dan Tuck Jump With Hell Kick Terhadap Kemampuan Lompat Jauh Pada Siswa Putra Kelas X SMA Negeri 1 Sausu. *Tadulako Journal Sport Sciences And Physical Education*, VI, 15–25.
- Kumar, P. (2015). Impact of sand training for endurance development among athletes. *International Journal of Applied Research*, 1(7).

- Kurniawan, W. P. (2020). Studi Antropometri Cabang Olahraga Bolavoli Pada Klub Bolavoli Pervik Putri Kota Kediri. *SPRINTER: Jurnal Ilmu Olahraga*, 1(1), 7–11.
- Kusunandar, Budi, D. R., Listiandi, A. D., Festiawan, R., Nurcahyo, P. J., Syafei, M., & Ngadiman. (2020). Bola Voli: Bagaimanakah Kondisi Indeks Massa Tubuh Atlet? *Sporta Saintika*, 5(2), 95–106.
- M. Ishak. (2015). Perbedaan Pengaruh Latihan Double Leg Speed Hop Dengan Skipping Terhadap Power Otot Tungkai Dan Daya Tahan Otot Tungkai Pemain Bola Voliball Putra Kecamatan Sei Balai Kabupaten Batu Bara. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 49(23–6), 47–57.
- Nurhasan dan Hasanudin Chalil. (2007). *Tes dan Pengukuran Keolahragaan*. FPOK Universitas Pendidikan Indonesia.
- Priyono, R. E., & Yudi, A. A. (2018). Pengaruh Latihan Plyometric Terhadap Jauhnya Tendangan Long Pass. *Jurnal Patriot*, 554–564.
- Puspita, P. A. (2020). Efektifitas Latihan Pliometrik Dalam Meningkatkan Power. *Universitas Negeri Malang*, 93–101.
- Qohhar, W., & Pazriansyah, D. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teaching Games For Understanding (TGfU) Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Teknik Dasar Sepakbola. *Physical Activity Journal*.
<https://doi.org/10.20884/1.paju.2019.1.1.1998>
- Rusli. (2012). Pengaruh Latihan Pliometrik Single-Leg Tuck Jump dan Double-Leg Tuck Jump Terhadap Peningkatan Kekuatan Otot Tungkai Pada Pemain Sepakbola. *Jurnal ILARA*, 3(2).
- Singh, S. (2016). An Effective Procedure to Individualize the Training Load for Depth Jumping. *Journal of the Romanian Sports Medicine Society*, 12(1).
- Sri. (2014). Pengaruh Latihan Hurdle Hops Dalam Peningkatan Daya Ledak Otot Tungkai Pesilat Remaja. *Skripsi, Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang*.
- Sugiyono, P. D. (2016). metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. In *Alfabeta*, cv. Alfabeta.
- Sukadiyanto. (2011). *Pengantar Teori dan Metodologi Melatih Fisik*. CV Lubuk Agung.
- Utomo, A. W. (2018). Perbedaan pengaruh latihan pliometrik barrier hops dan double leg tuck jump terhadap tinggi lompatan pada pemain bola voli Putra Magetan Junior Tahun 2017. *Journal Power Of Sports*, 1(1).
- Wisahati, S. (2010). *Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan*. Pusat Perbukuan Kementrian Pendidikan Nasional.