

Pengaruh Latihan *Plyometric* terhadap Peningkatan *Vertical Jump* pada Pemain Basket

The Effect of Plyometric Training on Improvement of Vertical Jump in Basketball Players

Farid Rahman¹✉, Afrizal Binti ang Ramadhan², Ardianto Kurniawan³, Dinda Ayudya Puspitaningrum⁴

^{1,4}Program Studi Fisioterapi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

²ABR Physiotherapy Bojonegoro, Indonesia

³Metro Cikupa Hospital Tangerang, Banten, Indonesia

ABSTRAK

Latar Belakang: Permainan bola basket membutuhkan kemampuan untuk bergerak dan merubah arah bola dengan cepat (*ability*), kelincahan (*agility*), serta melompat (*jumping*). Kemampuan melompat vertikal dan horizontal diperlukan pemain basket untuk dapat bermain optimal. Latihan *plyometric* merupakan latihan yang efektif dalam meningkatkan kemampuan *vertical jump*.

Tujuan: Mengetahui pengaruh latihan *plyometric* berbasis progresif untuk meningkatkan *vertical jump* pemain basket.

Metode: Penelitian ini menggunakan pendekatan *quasi experiment* yang dilakukan untuk mencari sebab dan akibat dengan desain penelitian *pre and post-test with control group*. Responden dalam penelitian berjumlah sebanyak 14 orang yang dibagi menjadi dua kelompok ataupun golongan serta dipilih secara acak, yaitu kelompok perlakuan dan kontrol masing-masing 7 orang.

Hasil: Analisis pengaruh pemberian latihan *plyometric* terhadap *vertical jump* terdapat hasil $p < 0,05$ dengan nilai *sig* 0,018 terhadap kelompok perlakuan serta hasil $p > 0,05$ dengan nilai *sig* 0,053 pada kelompok kontrol, sedangkan analisis beda pengaruh antara kelompok perlakuan dan kontrol diperoleh hasil $p < 0,05$ dengan nilai *sig* 2 tailed sejumlah 0,001.

Kesimpulan: Terdapat pengaruh pemberian latihan *plyometric* terhadap peningkatan *vertical jump* pemain basket.

Kata Kunci: Latihan *Plyometric*; *Vertical Jump*; Pemain Basket

ABSTRACT

Background: Basketball requires the ability to move and change the ball's direction quickly, agility, and jumping. The ability to jump vertically and horizontally is what basketball players need to perform at their optimal. Plyometric exercise is an effective exercise for improving vertical jumping ability.

Objective: To determine the effect of plyometric exercise on improving vertical jump of basketball players.

Methods: This was a quasi-experimental study carried out to identify causal relationships through pre-test and post-test research designs. This study was conducted among 14 female basketball players divided into two groups, the experimental group and the control group, with seven women in each group.

Results: Analysis of the effect of giving plyometric exercises to the vertical jump showed $p < 0.05$ with a sig value. 0.018 in the treatment group and the results of $p > 0.05$ with a sig value. 0.053 in the control group. At the same time, the analysis of the effect between the treatment and control groups obtained $p < 0.05$ with a sig two-tailed value of 0.001.

Conclusion: Plyometric exercise has a significant effect in improving vertical jumping in basketball players.

Keywords: Plyometric Exercises; Vertical Jump; Basketball Player

✉Corresponding author: farid.rahman@ums.ac.id

Diajukan 9 Juli 2022 Diperbaiki 15 Desember 2022 Diterima 22 Februari 2023

PENDAHULUAN

Olahraga basket merupakan olahraga yang dimainkan berkelompok dan terdiri atas 2 tim yang salingbertanding. Tiap tim terdiri atas 5 orang yang bermain, dan kemudian pemain cadangan berjumlah maksimal 7 orang. Setiap tim saling bertanding dengan mencetak poin sebanyak mungkin untuk memenangkan pertandingan dengan cara memasukkan bola basket ke dalam ring (Petway *et al.*, 2020).

Pemain basket harus memiliki kemampuan dasar seperti *passing* (mengoper), *dribbling* (membawa bola), *shooting* (memasukan bola) (Fox, Stanton and Scanlan, 2018). Selain teknik dasar yang telah disebutkan, pada permainan bola basket juga dibutuhkan kemampuan untuk bergerak dan mengubah arah bola dengan cepat (*ability*), kelincahan (*agility*) serta melompat (*jumping*) (Scanlan *et al.*, 2021).

Menurut Mancha-Triguero *et al.*, (2019) persentase kemampuan bio-motor yang dibutuhkan dalam permainan basket meliputi *endurance* (69%), *strength* (38%), *speed* (84%), *coordination* (38%) *flexibility* (38%), *power* (30%) dan *agility* (84%). Permainan basket juga membutuhkan kemampuan melompat, baik vertikal maupun horizontal (Wang and Zhang, 2016).

Upaya-upaya untuk memperoleh lompatan yang baik diperlukan komponen kekuatan (*strength*), komponen kecepatan (*speed*), dan komponen daya ledak (*power*) yang baik (Karatrantou *et al.*, 2019). Menurut Pehar *et al.*, (2017), Kemampuan melompat diperlukan pemain basket untuk dapat bermain optimal.

Lompatan yang baik dapat meningkatkan kemampuan pemain basket. Lompatan tersebut sangat dibutuhkan saat melakukan gerakan *slam-dunk*, *lay-up*, *shooting*, *rebound*, dan *blocking* sebagai salah satu upaya untuk mencetak poin dan memenangkan pertandingan

(DiFiori *et al.*, 2018).

Salah satu metode latihan yang digunakan di banyak cabang olahraga adalah *plyometric*. Latihan ini sering disebut sebagai latihan *explosive-reactive* yang menghubungkan antara kecepatan dan kekuatan serta melibatkan daya kontraksi dan relaksasi otot yang cepat dan berulang (Davies, Riemann and Manske, 2015).

Saat melatih kemampuan *vertical jump* diperlukan aktivasi otot yang tepat (Fernandes Correia *et al.*, 2020). Kemampuan *vertical jump* yang baik didapatkan dari komponen daya ledak otot (*explosive power*) yang optimal (Medica *et al.*, 2017).

Sasaran otot yang perlu dilatih untuk mencapai kemampuan *vertical jump* yang optimal adalah *calf muscle* dan *thigh muscle* yang terdiri atas kelompok otot *quadriceps* dan *hamstring* (Franco-márquez and González-badillo, 2016). Latihan *plyometric* diambil dari konsep *stretch-shortening cycle* yang digambarkan sebagai siklus kontraksi otot cepat (Edwards *et al.*, 2018).

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Poomsalood & Pakulanon, (2015) latihan *plyometric* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan *vertical jump*. Pernyataan senada juga terdapat pada penelitian yang dilakukan Booth & Rhonda (2016) yang menyatakan bahwa latihan *plyometric* dibutuhkan oleh pemain basket dalam upaya meningkatkan kemampuan *vertical jump*.

Namun, pada kedua penelitian tersebut belum ditemukan progresivitas. Hal ini dimaksudkan dalam pemberian intensitas dari *low impact*, *moderate impact* hingga *high impact* saat pemberian latihan.

Prinsip dasar latihan adalah *individual needs*, *specialization*, *progressive*, *overload* dan *reversibility* (Candra, Dupri and Irshanty, 2020). Prinsip latihan dengan cara progresif ditekankan pada aspek atlet harus meningkatkan latihan secara bertahap, teratur dan ajek (Gonzalo-Skok *et al.*, 2019).

Progresivitas latihan diberikan dengan cara menyesuaikan kondisi fisiologis dan psikologis atlet (Sharma, Subramanian and Rajendran, 2019). Pemberian latihan progresif yang baik dapat memberikan hasil yang optimal melalui proses adaptasi tubuh (Fischetti, Cataldi and Greco, 2019).

Latihan *plyometric* dimulai dari intensitas rendah, sedang, hingga tinggi. Gerakan pada latihan dengan intensitas rendah didesain sederhana mungkin sebagai proses pemanasan dan adaptasi (Bouteraa *et al.*, 2020; Jariono *et al.*, 2020). Selanjutnya, latihan dengan intensitas sedang didesain lebih rumit. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan dan menstimulasi progresivitas dari jaringan tubuh (*muscle spindle & golgi tendon*).

Latihan intensitas tinggi dilakukan di akhir dengan tujuan untuk meningkatkan *explosivity* jaringan untuk mendapatkan lompatan tertinggi (Bal, Kaur and Singh, 2011). Progresivitas pada penelitian ini dibagi menjadi 3 proses dengan desain latihan yang terus meningkat dari gerakan sederhana, sedang, hingga rumit.

METODE

Penelitian ini didesain dengan pendekatan *quasi experiment* yang dilakukannya guna mencari sebab serta akibat dengan desain penelitian *pre & post-test with control group*. Riset ini dilakukan untuk menguji pengaruh dari pemberian *plyometric* pada peningkatan

vertical jump terhadap pemain basket pekan olahraga provinsi (Porprov) Kabupaten Bojonegoro.

Penelitian ini menerapkan kriteria inklusi antara lain: responden merupakan pemain basket Porprov Kabupaten Bojonegoro yang telah mengikuti Porprov di tahun 2019 dan diproyeksikan ke Porprov tahun 2022 dengan usia antara 15–22 tahun. Selain itu, pemain basket harus dalam kondisi sehat serta dapat mengikuti penelitian dengan baik.

Responden dalam penelitian ini terdiri dari 2 kelompok yang dibagi secara acak dengan total responden 14 orang. Kelompok satu merupakan kelompok perlakuan yang akan diberikan latihan *plyometric* berbasis progresif, sedangkan kelompok kontrol diberi latihan seperti biasa oleh pelatih.

Sebelum melakukan latihan *plyometric*, dilakukan *pre-test* dengan *vertical jump test* untuk mendapatkan nilai awal tinggi lompatan. Penelitian dilakukan selama 4 minggu lamanya dengan intensitas latihan 1 minggu sebanyak 3 kali dalam dengan progres latihan yang meningkat setiap minggunya.

Post-test dilaksanakan setelah rangkaian latihan selesai dan menggunakan *vertical jump test* sebagai alat ukur tinggi lompatan setelah diberikan latihan (Subekti, Syaukani, *et al.*, 2021). Dosis dan program latihan *plyometric* yang diberikan kepada responden dijelaskan pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 1. Dosis latihan

No.	Frequency	Intensity	Time	Type
1.	4 weeks (3 days/week)	1st week : Progres 1 2nd week : Progres 2 3rd week : Progres 2 & 3 4th week : Progres 3	35 minutes (10 minutes warming-up, 20 minutes program, 5 minutes cooling down)	Plyometric Training

Tabel 2. Protokol Latihan Plyometrics

No.	Waktu	Intensitas	Bentuk Latihan	Set X Repetitions
1.	Minggu 1	Progres 1	Front Cone Hops Lateral Cone Hops Diagonal Cone Hops	3 x 8 3 x 8 3 x 8

Tabel 2. Protokol Latihan *Plyometrics* (lanjutan...)

No.	Waktu	Intensitas	Bentuk Latihan	Set X <i>Repetitions</i>
1.	Minggu 2	Progres 2	Standing Jump	4 x 5
			Frog Jump	4 x 5
			Double Leg Hurdle Hops	3 x 10
			Single Leg Hurdle Hops	4 x 8
			Single Leg Hops	4 x 10
2.	Minggu 3	Progres 3	Reverse Lungs Knee Up	4 x 15
			Squat Jump	3 x 15
			Split Squat Jump	3 x 15
3.	Minggu 4		Multi Directional Hurdle Hops Combination	4 x 30 second

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Analisis Univariat

Tabel 3. Karakteristik Data

No.	Karakteristik	Frekuensi	Mean	Median	Modus	St. Dev	Min	Maks
1.	Usia Kelompok Perlakuan	7	17,29	17,00	17	1,254	16	19
2.	Pre-test Vertical Jump Kelompok Perlakuan	7	40,42	40,90	33,70	4,501	33,70	46,00
3.	Post-test Vertical Jump Kelompok Perlakuan	7	41,87	42,10	34,90	4,684	34,90	47,70
4.	Selisih Pre-test dan Post-test Vertical Jump Kelompok Perlakuan	7	1,44	1,40	1,20	0,222	1,20	1,70
5.	Usia Kelompok Kontrol	7	17,00	16,00	15	2,769	15	21
6.	Pre-test Vertical Jump Kelompok Kontrol	7	36,72	38,40	29,90	4,664	29,90	40,80
7.	Post-test Vertical Jump Kelompok Kontrol	7	36,82	38,50	30,00	4,665	30,00	41,00
8.	Selisih Pre-test dan Post-test Vertical Jump Kelompok Kontrol	7	0,10	0,10	0,10	0,10	-0,10	0,20

Total responden pada penelitian ini berjumlah 14 orang dengan jenis kelamin perempuan. Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa responden tersebut dibedakan menjadi kelompok perlakuan dan kontrol dengan masing-masing kelompok berjumlah 7 orang. Usia rata-rata pada kedua kelompok adalah 17 tahun dengan rentang usia antara 15 sampai 21 tahun.

Pada Tabel 3 juga dapat diketahui terkait hasil *pre-test* serta *post-test vertical jump*. Hasil *vertical jump* pada kelompok perlakuan di dapatkan nilai rata-rata *pre-test* 40,42 dan mengalami peningkatan rata-rata *post-test* menjadi 41,87 dengan

selisih antara *pre-test* dan *post-test* sebanyak 1,4. Nilai *pre-test* terendah 33,70 meningkat menjadi 34,90 pada *post-test* dengan selisih 1,20. Sementara nilai *pre-test* tertinggi 46,00 meningkat menjadi 47,70 pada *post-test* dengan selisih 1,70.

Hasil *vertical jump* pada kelompok kontrol didapatkan rata-rata nilai *pre-test* 36,72 serta mengalami peningkatan rata-rata *post-test* menjadi 36,82 dengan selisih antara *pre-test* dan *post-test* 0,10. Nilai *pre-test* terendah 29,90 dan meningkat menjadi 30,00 pada *post-test* dengan selisih 0,10. Sementara nilai *pre-test* tertinggi 40,80 meningkat menjadi 41,00 pada *post-test* dengan selisih 0,20.

Tabel 4. Nilai Vertical Jump Berdasarkan Kriteria

No.	Kriteria	Skor Putri	Pre-test Vertical Jump Kelompok Perlakuan	Post-test Vertical Jump Kelompok Perlakuan	Pre-test Vertical Jump Kelompok Kontrol	Post-test VJ Kelompok Kontrol
1.	Sempurna	>48 cm	0	0	0	0
2.	Baik Sekali	44-47 cm	2	3	0	0
3.	Baik	38-43 cm	2	3	5	5
4.	Cukup	33-37 cm	3	1	0	0
5.	Kurang	>32 cm	0	0	2	2
Jumlah			7	7	7	7

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh bahwa 7 responden pada kelompok perlakuan mendapatkan nilai *pre-test vertical jump* dengan kriteria cukup sebanyak 3 orang, baik 2 orang dan baik sekali 2 orang. Perbedaan hasil didapatkan pada *post-test vertical jump* pada kelompok perlakuan dengan jumlah kriteria cukup menjadi 1 orang, baik 3 orang dan sangat baik 3 orang.

Sementara hasil dari 7 responden pada kelompok kontrol *pre-test vertical jump* didapatkan kriteria kurang sebanyak 2 orang dan baik 5 orang. Pada *post-test vertical jump* kelompok kontrol tidak dapat perbedaan hasil. Dari perbedaan tersebut dapat disimpulkan bahwasanya adanya peningkatan kemampuan ketika *pre-test* serta *post-test*

vertical jump terhadap kelompok perlakuan berdasarkan kriteria setelah diberikan latihan *plyometric*.

Uji Pengaruh

Berdasarkan tabel 5 didapatkan hasil *pre-test* dan *post-test* kelompok perlakuan menggunakan uji *wilcoxon test* memiliki nilai *Sig.* 0,018 dengan $p < 0,05$ sehingga H_a diterima dan H_o ditolak yang artinya ada pengaruh dari pemberian latihan *plyometric* pada kelompok perlakuan. Namun, pada kelompok lainnya didapatkan nilai *Sig.* 0,053 dengan $p > 0,05$ sehingga H_a ditolak dan H_o diterima artinya tidak terdapat pengaruh dari pemberian latihan *plyometric* pada kelompok kontrol.

Tabel 5. Uji Pengaruh

No.	Kelompok	Nama Uji	Uji Pengaruh	Nilai Sig	Keterangan
1.	Perlakuan	Wilcoxon	Pre - Post	0,018	Ha diterima
2.	Kontrol	Wilcoxon	Pre - Post	0,053	Ha ditolak

Uji Beda Pengaruh

Berdasarkan Tabel 6 diperoleh nilai *sig. 2 tailed* pada *vertical jump* sebesar 0,001 dengan $p < 0,05$ sehingga H_a diterima serta H_o ditolak yang artinya ada perbedaan pengaruh antara kelompok perlakuan dan kontrol pada pengukuran *vertical jump*.

Perbedaan nilai rata-rata antara kedua kelompok yaitu pada perlakuan didapatkan hasil 1,44 dan kelompok kontrol 0,10. Hasil rata-rata tersebut dapat disimpulkan pengaruh yang jauh lebih baik pada kelompok perlakuan dibanding dengan kelompok kontrol

Tabel 6. Uji Beda Pengaruh

No.	Kelompok	Nama Uji	Nilai Sig 2 Tiled	Keterangan	Rata-rata Selisih	
					Perlakuan	Kontrol
1.	<i>Vertical Jump</i>	<i>Independent t Test</i>	0,001	Ha diterima	1,44	0,10

B. Pembahasan

Upaya menunjang kemampuan dalam permainan basket, pemain basket harus memiliki teknik *vertical jump* yang baik (Oliveira *et al.*, 2018). Kemampuan melompat yang optimal dapat membantu pemain dalam melakukan gerakan *slam-dunk*, *lay-up*, *shotting*, *rebound* dan *blocking* yang dilakukan dalam upaya memenangkan pertandingan (Sarlis and Tjortjis, 2020).

Faktor yang memengaruhi kemampuan *vertical jump* adalah kekuatan otot, daya ledak otot, stabilisasi sendi,

kelainan anatomi tubuh bagian bawah, kesalahan bio-mekanika tubuh dalam melakukan gerakan melompat (Cushion *et al.*, 2019). *Muscular power* (daya ledak otot) adalah kemampuan otot menghasilkan suatu tenaga untuk melakukan aktivitas secara cepat dan kuat dalam waktu yang singkat (Mazon *et al.*, 2018).

Kualitas lompatan dapat ditingkatkan melalui latihan otot secara intensif, terencana, dan terprogram. Hal ini dapat dilakukan dengan meningkatkan kualitas latihan sehingga akan memiliki kemampuan daya ledak yang optimal

(Galay1, Poonia and Singh, 2020).

Latihan *plyometric* diberikan selama 4 minggu dengan latihan sebanyak 3x dalam seminggu. Responden merupakan pemain tim basket Porprov Kabupaten Bojonegoro yang berjumlah 14 orang dan terbagi dalam 2 kelompok. Kelompok pertama yakni kelompok perlakuan yang diberilatihan *plyometric* berbasis progresif yang diberikan oleh peneliti. Sementara kelompok kedua merupakan kelompok kontrol yang diberikan latihan konvensional oleh pelatih.

Progres peningkatan latihan dilakukan setiap minggu dengan tujuan untuk adaptasi latihan, stimulasi jaringan (golgi tendon organ dan *muscle spindle*), serta meningkatkan *explosivity*. Latihan progres 1 dilakukan pada minggu pertama dengan tujuan pemanasan dan adaptasi untuk melangkah ke progres selanjutnya. Latihan didesain dengan intensitas rendah dan gerakan sederhana.

Kemudian, latihan progres 2 dilakukan pada minggu kedua hingga awal minggu ketiga yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan dan menstimulasi progresivitas jaringan tubuh. Latihan dilakukan dengan intensitas sedang didesain dengan gerakan yang lebih rumit.

Latihan progres 3 dilakukan pada pertengahan minggu ketiga hingga pertemuan terakhir di minggu keempat yang bertujuan untuk mendapatkan lompatan tertinggi dengan peningkatan kemampuan *explosivity* jaringan. Didapatkan hasil *pre-test* dan *post-test vertical jump* berbeda-beda pada kelompok perlakuan dan kontrol.

Berdasarkan hasil uji pengaruh pada tabel 5 yang diuji dengan *wilcoxon test* didapatkan nilai *sig.* 0,018 pada kelompok perlakuan dengan $p < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pemberian latihan *plyometric* pada peningkatan *vertical jump*. Namun, pada kelompok kontrol didapatkan nilai *sig.* 0,053 dengan $p > 0,05$ yang berarti tidak

ada pengaruh pemberian latihan *plyometric* untuk peningkatan *vertical jump* pada kelompok kontrol.

Berlandaskan pada uji beda pengaruh yang diuji dengan *Independent t test* pada tabel 6 ditemukan nilai *sig 2 tailed vertical jump* sebesar 0,001 dengan $p < 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan pengaruh antara kelompok perlakuan dan kontrol pada pengukuran *vertical jump*. Selisih nilai rata-rata dari kelompok perlakuan adalah bernilai 1,44 sedangkan pada kelompok kontrol bernilai 0,01. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa latihan *plyometric* memiliki pengaruh yang lebih baik daripada latihan konvensional.

Latihan *plyometric* terbukti dapat meningkatkan komponen penting dari atlet yaitu kemampuan *vertical jump*, kelincahan, kecepatan, dan kekuatan (Clarke et al., 2018). Pemberian latihan *plyometric* dapat meningkatkan kemampuan kontraksi otot paha sehingga dapat memperbaiki kualitas melompat (Meszler and Váczi, 2019).

Hal ini memberikan gambaran bahwa latihan akan lebih optimal dengan penyusunan program yang tepat dan harus disesuaikan karakteristik individu (Subekti, Warthadi, et al., 2021). Makin banyak variasi latihan yang tepat, hasil akan lebih optimal (Wang and Zhang, 2016).

Ramirez-campillo et al., (2021) menyatakan bahwa prinsip dasar latihan yang baik terdiri atas *individual needs, specialization, progressive, overload* dan *reversibility*. Pada penelitian ini peneliti menekankan pada prinsip progresivitas pada latihan *plyometric* untuk mendapatkan hasil yang optimal.

Latihan *plyometric* selama 4 minggu yang dilakukan secara progresif dapat meningkatkan daya ledak otot tungkai sehingga akan berpengaruh pada peningkatan kemampuan *vertical jump* (Murugan et al., 2020). Latihan secara progresif juga dapat memperoleh hasil yang optimal melalui adaptasi jaringan

yang baik (Fischetti *et al.*, 2018).

Keterbatasan dalam penelitian ini ialah peneliti tidak dapat mengontrol kesesuaian gerakan yang dilakukan tiap respondensaat latihan. Hal ini dimungkinkan dapat berpengaruh pada hasil yang dicapai.

PENUTUP

Hasil pada penelitian ini diperoleh nilai $p=0.018$ yang berarti bahwa terdapat peningkatan *vertical jump* setelah pemberian latihan *plyometric* pada pemain basket Porprov Kabupaten Bojonegoro, dan terdapat perbedaan pengaruh antara kedua kelompok dengan nilai $p=0,001$. Selisih nilai rata-rata dari kelompok perlakuan adalah 1,44, sedangkan pada kelompok kontrol bernilai 0,01. Dapat disimpulkan bahwa latihan *plyometric* memiliki pengaruh yang lebih baik daripada latihan konvensional.

Pelatih dapat menggunakan latihan *plyometric* sebagai program latihan untuk meningkatkan kemampuan *vertical jump* pemain basket. Latihan yang dilakukan secara berkelanjutan dengan prinsip dan dosis latihan yang tepat akan memberikan hasil yang optimal. Namun, pelatih harus tetap mempertimbangkan kondisi para pemain terkait riwayat cedera, waktu latihan, dan target yang akan dicapai.

DAFTAR PUSTAKA

- Bal, B.S., Kaur, P.J. and Singh, D. (2011) 'Effects of a Short Term Plyometric Training Program of Agility in Young Basketball', *Brazilian Journal of Biomotricity*, 5, pp. 271–278.
- Booth, M.A. and Rhonda, O. (2016) 'Effects of Plyometric Training on Sports Performance', *Strength and Conditioning Journal*, 38(1), pp. 30–37.
- Bouteraa, I. *et al.* (2020) 'Effects of Combined Balance and Plyometric Training on Athletic Performance in Female Basketball Players', *Journal of strength and conditioning research*, 34(7), pp. 1967–1973. Available at: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002546>.
- Candra, O., Dupri, D. and Irshanty, N.P. (2020) 'Analysis Conditions Basketball Referee Riau (AWABRI)', *Jp.jok (Jurnal Pendidikan Jasmani, Olahraga dan Kesehatan)*, 3(2), pp. 126–140. Available at: <https://doi.org/10.33503/jp.jok.v3i2.783>.
- Clarke. R, Hughes . H, Raul Aspe. R, M.P. (2018) 'Plyometric Technical Models: Biomechanical Principles', *UK Strength and Conditioning Association*, 1(49), pp. 13–20.
- Cushion, E.J. *et al.* (2019) 'Principal component analysis reveals the proximal to distal pattern in vertical jumping is governed by two functional degrees of freedom', *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 7(AUG), pp. 1–11. Available at: <https://doi.org/10.3389/fbioe.2019.00193>.
- Davies, G., Riemann, B.L. and Manske, R. (2015) 'Current Concepts of Plyometric Exercise.', *International journal of sports physical therapy*, 10(6), pp. 760–86.
- DiFiori, J.P. *et al.* (2018) 'The NBA and Youth Basketball: Recommendations for Promoting a Healthy and Positive Experience', *Sports Medicine*, 48(9), pp. 2053–2065. Available at: <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0950-0>.
- Edwards, T. *et al.* (2018) 'Monitoring and managing fatigue in basketball', *Sports*, 6(1), pp. 1–14. Available at: <https://doi.org/10.3390/sports6010019>.
- Fernandes Correia, G.A. *et al.* (2020) 'The effect of plyometric training on vertical jump performance in young basketball athletes', *Journal of Physical Education (Maringa)*,

- 31(1), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.4025/JPHYSEDUC.V31I1.3175>.
- Fischetti, F. *et al.* (2018) 'Effects of plyometric training program on speed and explosive strength of lower limbs in young athletes', *Journal of Physical Education and Sport*, 18(4), pp. 2476–2482. Available at: <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.04372>.
- Fischetti, F., Cataldi, S. and Greco, G. (2019) 'Lower-limb plyometric training improves vertical jump and agility abilities in adult female soccer players', *Journal of Physical Education and Sport*, 19(2), pp. 1254–1261. Available at: <https://doi.org/10.7752/jpes.2019.02182>.
- Fox, J.L., Stanton, R. and Scanlan, A.T. (2018) 'A Comparison of Training and Competition Demands in Semiprofessional Male Basketball Players', *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 89(1), pp. 103–111. Available at: <https://doi.org/10.1080/02701367.2017.1410693>.
- Franco-márquez, F. and González-badillo, J.J. (2016) 'Traditional vs. sport-specific vertical jump tests: reliability, validity and relationship with the legs strength and sprint performance in adult and teen soccer and basketball players.', *Journal of Strength and Conditioning Research* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001476>.
- Galay1, V.S., Poonia, R. and Singh, M. (2020) 'Understanding the Significance of Plyometric Training in Enhancement of Sports Performance: a Systematic Review', *Vidyabharati International Interdisciplinary Research Journal*, 11(2), pp. 141–148.
- Gonzalo-Skok, O. *et al.* (2019) 'Influence of force-vector and force application plyometric training in young elite basketball players', *European Journal of Sport Science*, 19(3), pp. 305–314. Available at: <https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1502357>.
- Jariono, G. *et al.* (2020) 'Analisis kondisi fisik menggunakan software Kinovea pada atlet taekwondo Dojang Mahameru Surakarta', *Transformasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 16(2), pp. 133–144. Available at: <https://doi.org/10.20414/transformasi.v16i2.2635>.
- Karatrantou, A.K. *et al.* (2019) 'Can sport-specific training affect vertical jumping ability during puberty?', pp. 20–23.
- Mancha-Triguero, D. *et al.* (2019) 'Physical fitness in basketball players: A systematic review', *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(9), pp. 1513–1525. Available at: <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.19.09180-1>.
- Mazon, J.H. *et al.* (2018) 'Do muscular strength and jump power tests reflect the effectiveness of training programs for basketball athletes?', *Motriz. Revista de Educacao Fisica*, 24(4), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.1590/S1980-6574201800040016>.
- Medica, E.M. *et al.* (2017) 'The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness The Effects Of Two Different Explosive Strength Training Programs On Vertical Jump Performance In Basketball Performance In Basketball . Corresponding Author ' S Full Mailing Address Department of Biomedical and Neuromotor Sciences , University of Bologna'. Available at: <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.07316-9>.
- Meszler, B. and Váczi, M. (2019) 'Effects of short-term in-season plyometric training in adolescent

- female basketball players', *Physiology International*, 106(2), pp. 168–179. Available at: <https://doi.org/10.1556/2060.106.2019.14>.
- Murugan, S. *et al.* (2020) 'Is Plyometric Exercise Effective than Squat Training in Improving Flexibility and Vertical Jump Height in Untrained Female College Students?', 10(August), pp. 151–156.
- Oliveira, G.T. d. A. *et al.* (2018) 'Vertical jump and handgrip strength in basketball athletes by playing position and performance', *Journal of Physical Education and Sport*, 18(1), pp. 132–137. Available at: <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.01017>.
- Pehar, A.M. *et al.* (2017) 'Evaluation of different jumping tests in defining position-specific and performance-level differences in high level basketball players', pp. 263–272. Available at: <https://doi.org/10.5114/biolosport.2017.67122>.
- Petway, A.J. *et al.* (2020) 'Training load and match-play demands in basketball based on competition level: A systematic review', *PLoS ONE*, 15(3), pp. 1–21. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229212>.
- Poomsalood, S. and Pakulanon, S. (2015) 'Effects of 4-week plyometric training on speed, agility, and leg muscle power in male university basketball players: A pilot study', *Kasetsart Journal - Social Sciences*, 36(3), pp. 598–606.
- Ramirez-Campillo, R. *et al.* (2021) 'The effects of plyometric jump training on physical fitness attributes in basketball players: A meta-analysis', *Journal of Sport and Health Science*, 00. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.12.005>.
- Sarlis, V. and Tjortjis, C. (2020) 'Sports analytics — Evaluation of basketball players and team performance', *Information Systems*, 93, p. 101562. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.is.2020.101562>.
- Scanlan, A.T. *et al.* (2021) 'Power-related determinants of modified agility T-test performance in male adolescent basketball players', *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(8), pp. 2248–2254. Available at: <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000003131>.
- Sharma, V.K., Subramanian, S.K. and Rajendran, R. (2019) 'Comparison of cognitive auditory event related potentials and executive functions in adolescent athletes and non-athletes - A cross sectional study', 11(6), pp. 274–282.
- Subekti, N., Warthadi, A.N., *et al.* (2021) 'Analisis Performa Speed dan Power Atlet Pencak Silat Level Elit', *Jurnal Olahraga dan Prestasi*, 18(1), pp. 39–45.
- Subekti, N., Syaukani, A.A., *et al.* (2021) 'Exercise Speed, Agility and Quickness (SAQ) To Improve Physical Fitness', *Kinestetik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 5(1), pp. 95–101. Available at: <https://doi.org/10.33369/jk.v5i1.14359>.
- Wang, Y.C. and Zhang, N. (2016) 'Effects of plyometric training on soccer players', *Experimental and Therapeutic Medicine*, 12(2), pp. 550–554. Available at: <https://doi.org/10.3892/etm.2016.3419>.