

HUBUNGAN KEKUATAN OTOT GASTROCNEMIUS DENGAN TINGGI LOMPATAN PADA PEMAIN BASKET

Akbar Maruf¹, Eko Wibowo², Trisia Lusiana Amir³

^{1,2,3}Fakultas Fisioterapi, Universitas Esa Unggul, Jakarta Jalan Arjuna Utara
Nomor 9, Kebon Jeruk, Jakarta – 11510
Akbarmaruf45@gmail.com

Abstract

To determine the relationship between gastrocnemius muscle strength and jump height in basketball players. This research is a non-experimental study in the form of a correlation study to analyze the relationship between gastrocnemius muscle strength and jumping height in basketball players. The measuring instruments used are hand-held dynamometer for gastrocnemius muscle strength and Sargent test for jump height. Results: hypothesis testing with the Pearson Correlation test showed a p value < 0.000 with a value of $r = 0.909$ which means that there is a positive correlation between gastrocnemius muscle strength and jump height where the higher the gastrocnemius muscle strength value, the higher the jump height value, especially in basketball players. There is a relationship between gastrocnemius muscle strength and jump height in basketball players.

Keywords: gastrocnemius muscle strength, jump height, hand-held dynamometer, Sargent test.

Abstract

Mengetahui hubungan kekuatan otot *gastrocnemius* dengan tinggi lompatan pada pemain bola basket Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan desain korelasi untuk menganalisis hubungan kekuatan otot *gastrocnemius* dengan tinggi lompatan pada pemain bola basket. Alat ukur yang digunakan adalah *hand-held dynamometer* untuk kekuatan otot *gastrocnemius* dan *Sargent test* untuk tinggi lompatan. Hasil: uji hipotesis dengan *Spearman test* menunjukkan nilai $p < 0,001$ dengan nilai $r = 0,88$ yang artinya terdapat korelasi yang positif antara kekuatan otot *gastrocnemius* dengan tinggi lompatan dimana semakin tinggi nilai kekuatan otot *gastrocnemius* maka semakin tinggi nilai tinggi lompatan, khususnya pada pemain bola basket. Terdapat hubungan antara kekuatan otot *gastrocnemius* dengan tinggi lompatan pada pemain basket.

Kata Kunci: *kekuatan otot gastrocnemius, tinggi lompatan, hand-held dynamometer, Sargent test*

Pendahuluan

Permainan bola basket menjadi salah satu olahraga yang paling digemari oleh penduduk Amerika Serikat (Andreoli et al., 2018). Tercatat di Amerika selama satu dekade terakhir telah terjadi peningkatan 21% jumlah anak sekolah yang berpartisipasi dalam olahraga basket di Amerika Serikat (Barber Foss et al., 2014). Sama halnya dengan yang terjadi di Indonesia sejak permainan bola basket

telah masuk ke Indonesia pada tahun 1930, mengalami perkembangan yang signifikan hingga saat ini.

Permainan basket mempunyai teknik-teknik dasar yang harus dikuasai. Teknik *rebounding* merupakan teknik yang terpenting, meskipun tidak meninggalkan teknik dasar yang lain. Teknik *rebounding* dilakukan dengan cara melompat ke arah *Vertical* semaksimal mungkin demi mendapatkan bola yang terlempar dan

melayang setelah mengenai ring. Memiliki kemampuan melompat dengan maksimal dapat menguntungkan tim dikarenakan pemain dapat memenangkan setiap adu *rebound* dengan pemain lawan. Ketinggian melompat secara vertikal yang optimal akan memudahkan seorang pemain basket untuk melakukan *vertical jump* karena pemain bola basket dituntut mempunyai kemampuan melompat yang optimal.

Vertical jump adalah lompatan tegak atau ke arah vertikal yang dilakukan tanpa awalan dengan jangkauan lengan setinggi-tingginya. Dalam melakukan lompatan tegak (*vertical jump*), ada beberapa fase yang akan terjadi, yaitu *counter movement* (gerakan tolakan), fase *propulsion* (ledakan) dan melakukan *take off*, setelah itu masuk ke fase *flight* (melayang di udara) dan *landing* (mendarat) (P. Grimshaw, 2007). Pada lompatan ada beberapa komponen yang perlu diperhatikan seperti kapasitas dari kerja *kardiovaskuler*, *pulmonal*, performa otot, fleksibilitas otot dan komponen lainnya. Dalam melakukan *vertical jump*, dibutuhkan berbagai unsur kondisi fisik seperti kekuatan, kecepatan, kelincahan, keseimbangan, daya ledak (*power*) dan lainnya.

Pencapaian dalam melompat berkorelasi dengan kekuatan otot. Karena kekuatan otot yang lebih besar dapat menyebabkan modifikasi profil gaya-waktu yang menghasilkan kinerja lompatan yang lebih baik (Villalon-gasch et al., 2022). Seperti yang di katakan oleh (Panoutsakopoulos et al., 2021), bahwa pada saat melakukan gerakan lompatan membutuhkan energi impuls. Energi ini melewati sendi pergelangan kaki, dimana gerakan fleksi plantar berkontribusi sekitar 22-23% dari kecepatan lepas landas. Kontribusi sendi pergelangan kaki untuk lompatan vertikal tergantung pada besarnya kekuatan yang dikembangkan oleh fleksor plantar pergelangan kaki, yaitu otot *gastrocnemius*, kekuatan otot

gastrocnemius juga membantu untuk aliran energi.

Kekuatan otot adalah kemampuan otot atau group otot menghasilkan tegangan atau tenaga selama usaha maksimal baik secara dinamis maupun statis (P. Grimshaw, 2007). Kekuatan otot dapat diartikan sebagai kekuatan maksimal otot yang ditunjang oleh cross-sectional otot, yang merupakan kemampuan otot untuk menahan beban maksimal pada sendi. Kekuatan otot *gastrocnemius* dapat diartikan sebagai kemampuan otot *gastrocnemius* untuk berkontraksi maksimal yang dapat membangkitkan suatu tegangan untuk melawan tahanan. Saat otot berkontraksi dan menghasilkan tegangan memerlukan suatu tenaga atau kekuatan. Kekuatan mengarah kepada output tenaga dari kontraksi otot dan secara langsung berhubungan dengan jumlah tension yang dihasilkan oleh kontraksi otot, sehingga meningkatnya kekuatan otot berupa level tension, hipertropi, dan rekrutmen serabut otot. pada saat kita melakukan lompatan puncak arus otot meningkat karena akselerasi dan deselerasi membutuhkan rekrutmen otot yang tinggi dan otot utama yang digunakan untuk deselerasi adalah paha depan dan *gastrocnemius* (Amaro et al., 2021).

Gastrocnemius adalah otot berkepala dua yang sangat kuat yang mendominasi bagian belakang kaki. *Gastrocnemius* merupakan otot yang berkontribusi 40 % lebih besar saat gerakan plantar fleksi di banding kan dengan otot *soleus* (Ferris & Hawkins, 2020). Hampir setengah dari semua cedera kaki dan pergelangan kaki yang berhubungan dengan bola basket, terjadi selama gerakan *rebounding*. Seperti yang dikatakan oleh (Amaro et al., 2021) Kelemahan pada otot *gastrocnemius* dikaitkan dengan peningkatan kekakuan sendi *ankle*, dimana apabila terjadi kelemahan pada otot *gastrocnemius* akan mengakibatkan penurunan performa untuk

menahan beban eksternal dan meningkatkan resiko cedera pada pemain basket.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan penulis lebih berfokus untuk mengetahui lebih dalam tentang seberapa besar hubungan kekuatan otot gastrocnemius dengan tinggi lompatan pada pemain basket serta fisioterapis mampu mengoptimalkan terapi guna mengembalikan, meningkatkan, mencegah cedera pada pemain. Sehingga penulis tertarik untuk membahas dan melakukan penelitian.

Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang termasuk dalam penelitian analisis. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang menitik-beratkan analisis pada data-data angka yang diolah menggunakan uji statistik. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan teknik korelasi yang dilakukan untuk menentukan keterkaitan diantara dua variabel yaitu kekuatan otot *gastrocnemius* yang diukur dengan *hand-held dynamometer* dan tinggi lompatan yang diukur dengan *Sargent test*. Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui hubungan kekuatan otot *gastrocnemius* dengan tinggi lompatan pada pemain basket.

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis statistik, yang kemudian data tersebut akan diolah dengan menggunakan sistem SPSS (*Statistical Product and Service solution*) versi 16. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan teknik korelasi yang dilakukan untuk menentukan keterkaitan diantara dua variabel yaitu kekuatan otot *gastrocnemius* yang diukur dengan *hand-held dynamometer* dan tinggi lompatan yang diukur dengan *Sargent test*.

Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan penelitian pada sample yang berusia 18-26 tahun dengan

total jumlah 30 maka telah diperoleh hasil karakteristik sampel berdasarkan usia, tinggi badan, berat badan, dan IMT yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1

Karakteristik Sampel Penelitian

Variabel	Mean	SD	Min	Maks
Kekuatan Gastrocnemius	42.57	7.05	30	56
Tinggi lompatan	57.53	13.73	28	80

Sumber: Primer

Dari hasil penelitian diperoleh responden remaja putra yang berusia 21 tahun menduduki peringkat pertama, dengan jumlah 9 orang (30%), diikuti dengan respon usia 20 tahun sebanyak 8 orang (27%), responden usia 19 tahun sebanyak 5 orang (17%), responden usia 22 tahun sebanyak 3 orang (10%), responden usia 18 tahun sebanyak 2 orang (7%), responden usia 23 tahun sebanyak 2 orang (6%), dan terakhir 24 tahun sebanyak 1 orang (3%).

Data yang disajikan selanjutnya berupa berat badan dan tinggi badan didapatkan bahwa kelompok responden yang memiliki berat badan 61-80 kg menempati peringkat pertama atau terbanyak dengan jumlah 27 orang (90%), diikuti dengan kelompok responden berat badan 81-100 kg dengan 2 orang (6.7%) dan terakhir berat badan 40-60 kg dengan 1 orang (1%).

Penyajian data distribusi responden berdasarkan tinggi badan dari 30 sampel. Ditemukan bahwa 171-180 cm menduduki urutan pertama dengan jumlah sebanyak 14 orang (46%). Disusul dengan kelompok responden tinggi badan 181-190 cm sebanyak 9 orang (30%) dan responden tinggi badan 161-170 cm sebanyak 5 orang (16%) dan terakhir responden dengan tinggi badan 191-200 2 orang (6.7%).

Distribusi data indeks massa tubuh (IMT) didapatkan data IMT dengan jumlah sampel terbesar terdapat pada kelompok dengan IMT 21-25 berjumlah 19 sampel.

Selanjutnya pada sampel dengan IMT 16-20 berjumlah 8 sampel.

Berdasarkan hasil pengukuran variable penelitian yaitu kekuatan *gastrocnemius* dengan nilai mean $42,57 \pm 7,05$ nilai minimum 30 dan maksimum 56. Tinggi lompatan dengan mean $57,53 \pm 13,73$ nilai minimum 28 dan maksimum 80 yang dapat disaksikan pada tabel 2.

Tabel 2 Hasil Pengukuran Variabel Penelitian
Sumber: Primer

Karakteristik	Mean	SD	Min	Maks
Usia (tahun)	20.53	1.43	18	24
Tinggi Badan (cm)	179.27	7.04	169	195
Berat Badan (kg)	73.23	6.98	59	96
IMT (kg/m^2)	22.86	2.69	19.87	32.45

Distribusi Sampel Berdasarkan Kekuatan Gastrocnemius bahwa kelompok responden yang memiliki kekuatan otot *gastrocnemius* 46-50 kg menempati urutan pertama dengan jumlah 8 orang (26.7%), diikuti dengan kelompok responden kekuatan otot *gastrocnemius* 41-45 kg berjumlah 6 orang (20%), dan 36-40 kg berjumlah 6 orang (20%), 30-35 kg berjumlah 6 orang (20%), dan yang terakhir 51-56 kg berjumlah 4 orang (13.3%).

Distribusi Sampel Berdasarkan tinggi lompatan bahwa kelompok responden tinggi lompatan 56-65 cm dengan jumlah 10 orang (33,3%), kelompok responden tinggi lompatan 66-75 dengan jumlah 9 orang (30%), dan kelompok responden tinggi lompatan 46-55 dengan jumlah 4 orang (13,3%), kelompok 25-35 4 orang (13,3%), kelompok 36-45 berjumlah 2 orang (6,7%), dan terakhir 76-85 berjumlah 1 orang (3,3%).

Berdasarkan hasil uji korelasi *Spearman-Rank Correlation* antara kekuatan *gastrocnemius* dan tinggi lompatan pada pemain bola basket didapatkan nilai $p < 0,000$ dimana $p < \alpha (0,05)$ artinya signifikan, sedangkan nilai r (kekuatan korelasi) = 0,88 yang berarti terdapat hubungan yang kuat antara kekuatan *gastrocnemius* dengan tinggi lompatan pada pemain bola basket dengan arah korelasi positif yang dimana semakin tinggi nilai kekuatan *gastrocnemius* maka semakin tinggi nilai tinggi lompatan pada pemain bola basket yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil Uji Korelasi Spearman-Rank Correlation
Sumber: Primer

Variabel	Tinggi Lompatan
Kekuatan <i>Gastrocnemius</i>	$r = 0,88$
	$p < 0,001$
	$n = 30$

Sample yang memiliki hasil tinggi lompatan dan kekuatan otot yang paling tinggi yaitu 195 cm pada tinggi badan, 80 kg berat badan, 56 kg kekuatan otot dan 80 cm pada tinggi lompatan. Hal ini bisa terjadi karena banyak faktor salah satunya yaitu tinggi badan dan juga nilai kekuatan otot. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Hawley, 2016) yang mengatakan bahwa nilai antropometri berkorelasi kuat dengan hasil tinggi lompatan baik panjang tungkai atas maupun tungkai bawah, karena dapat menghasilkan tingkat pengembangan kekuatan yang lebih tinggi dan kekuatan puncak selama lepas landas yang dapat mempengaruhi peningkatan ketinggian lompatan.

Menurut (García-Ramos, n.d.) Korelasi diketahui ketika melompat tinggi dan hasil score awal hingga menunjukkan angka tertinggi dari level tinggi lompatan perubahan ini dipengaruhi oleh otot ekstremitas bawah untuk mengoptimalkan tinggi lompatan. Otot memiliki

kemampuan untuk diregangkan karena memiliki komponen elastis, yang terdiri dari jaringan ikat yang mengelilingi setiap lapisan jaringan otot. Ketika otot di regangkan, mechanoreceptors khusus yang terletak di dalam otot yang dikenal sebagai muscle spindle juga menggeliat dan mengirim umpan balik ke sistem syaraf pusat. Umpan balik ini yang menyebabkan sinyal langsung dari serat otot untuk berkontraksi. Keterlibatan (SSC) dalam latihan memberikan output daya ledak yang lebih besar (Kraemer & Looney, 2012).

Tinggi lompatan juga di pengaruhi oleh daya ledak otot. Daya ledak otot merupakan gabungan beberapa unsur fisik, yaitu untuk kekuatan dan unsur kecepatan (Afrizal & Soniawan, 2021). Hasil ini diperkuat dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh (Panoutsakopoulos et al., 2021). Yang menunjukkan bahwa Kontribusi energi daripada sendi pergelangan kaki yang terjadi pada gerakan *fleksi plantar* (*M. gastrocnemius*) sebesar 22-23% dari kecepatan lepas landas. Dalam melakukan *vertical jump*, pelompat atau pemain harus melawan berat badan dan gaya resultan yang berkerja di pusat masa pelompat (GRF).

Berdasarkan hasil uji normalitas data menggunakan teknik Kolmogorov-smirnov Test dengan nilai $p < 0,001$ dimana $p < \text{nilai } \alpha (0,05)$ menunjukkan bahwa H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan kekuatan otot *gastrocnemius* dengan tinggi lompatan. Serta nilai $r = 0.888$ yang berarti terdapat hubungan yang sangat kuat (Dahlan, 2014), antara kekuatan otot *gastrocnemius* dengan tinggi lompatan pada pemain bola basket. Penelitian ini menguatkan jurnal yang dilakukan oleh (Yun et al., 2016). Menyatakan bahwa kekuatan otot flexor pergelangan kaki merupakan salah satu faktor kontribusi yang utama bagi hasil tinggi lompatan

dengan nilai $r=0,765$ yang berarti berkorelasi kuat dengan tinggi lompatan. Penelitian ini juga diperkuat oleh penelitian (Suchomel et al., 2016) yang dimana kekuatan otot yang lebih besar dikaitkan dengan peningkatan karakteristik gaya-waktu yang akan mempengaruhi hasil dari GRF sehingga terjadi peningkatan kinerja keterampilan olahraga seperti melompat dan juga mengurangi potensi cedera pada atlet.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis diatas maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang kuat antara kekuatan otot *gastrocnemius* dengan tinggi lompatan pada pemain bola basket, dan untuk mencapai nilai tinggi lompatan yang harus diperhatikan kondisi kekuatan otot *gastrocnemius* karena apabila mempunyai kekuatan otot *gastrocnemius* yang baik dapat menghasilkan tinggi lompatan yang baik.

Daftar Pustaka

- Afrizal, S., & Soniawan, V. (2021). *A Contribution of Leg Muscle Explosion Power and Flexibility to Football Shooting Accuracy*. 35(Icssht 2019), 1–6. <https://doi.org/10.2991/ahsr.k.210130.001>
- Amaro, C. M., Castro, M. A., Roseiro, L., Mendes, R., & Amaro, A. M. (2021). Gastrocnemius activation throughout the competitive season in athletes of different experience levels. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(3), 1–10. <https://doi.org/10.3390/app11030984>
- Andreoli, C. V., Chiamonti, B. C., Buriel, E., Pochini, A. D. C., Ejnisman, B., & Cohen, M. (2018). Epidemiology of sports injuries in basketball: Integrative systematic review. *BMJ Open Sport and*

- Exercise Medicine*, 4(1).
<https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000468>
- Barber Foss, K. D., Myer, G. D., & Hewett, T. E. (2014). Epidemiology of basketball, soccer, and volleyball injuries in middle-school female athletes. *Physician and Sportsmedicine*, 42(2), 146–153. <https://doi.org/10.3810/psm.2014.05.2066>
- Dahlan. (2014). *Dahlan, Sopiudin. 2014. Statistik Untuk Kedokteran Dan Kesehatan Edisi 6. Jakarta: Salemba Medika.*
- Ferris, R. M., & Hawkins, D. A. (2020). Gastrocnemius and Soleus Muscle Contributions to Ankle Plantar Flexion Torque as a Function of Ankle and Knee Angle. *Sports Injuries & Medicine*, 4(01), 1–7. <https://doi.org/10.29011/2576-9596.100063>
- García-Ramos, I. Š. (n.d.). *Predicting Vertical Jump Height from Bar Velocity.* ©Journal of Sports Science and Medicine (2015).
- Hawley, V. S. (2016). *The Relationship Between Foot Anthropometry and Jump Performance.* 26.
- Kraemer, W. J., & Looney, D. P. (2012). Underlying mechanisms and physiology of muscular power. *Strength and Conditioning Journal*, 34(6), 1–7. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e318270616d>
- P. Grimshaw. (2007). *Sport and Exercise Biomechanics.* Taylor & Francis Group In US: 270 Madison Avenue, New York, NY 10016 In UK: 2 Park Square, Milton Park Abingdon, Oxon OX14 4RN.
- Panoutsakopoulos, V., Kotzamanidou, M. C., Papaiakevou, G., & Kollias, I. A. (2021). The ankle joint range of motion and its effect on squat jump performance with and without arm swing in adolescent female volleyball players. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 6(1). <https://doi.org/10.3390/jfmk6010014>
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2016). The Importance of Muscular Strength in Athletic Performance. *Sports Medicine*, 46(10), 1419–1449. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0486-0>
- Villalon-gasch, L., Penichet-tomas, A., Jimenez-olmedo, J. M., Sebastiaamat, S., & Pueo, B. (2022). *Postactivation Performance Enhancement (PAPE) Increases Vertical Jump in Elite Female Volleyball Players.*
- Yun, S. J., Kim, M. H., Weon, J. H., Kim, Y., Jung, S. H., & Kwon, O. Y. (2016). Correlation between toe flexor strength and ankle dorsiflexion rom during the countermovement jump. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(8), 2241–2244. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.2241>