

Hubungan Kekuatan Otot Lengan dengan Ketepatan Pukulan *Lob* pada Atlet Badminton Club PB Wulu Putih

The Relationship Between Arm Muscle Strength and Lob Shot Accuracy Among Badminton Athletes at PB Wulu Putih Club

Abdulah Ulinnuha^{1*)}, Guntur Ratih Prestifa Herdinata²

^{1,2} Prodi Studi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Kesehatan, Universitas Ngudi Waluyo, Semarang, 50512, Indonesia

Article info: Research Article

Kata kunci:

Kekuatan Otot Lengan, Ketepatan Pukulan, Bulutangkis.

Keywords:

Arm Muscle Strength, Shot Accuracy, Badminton.

Article history:

Received: 18-08-2026

Accepted: 31-08-2026

*)Koresponden email:

abdullahulinnuha4346@gmail.com

(c) 2026 Abdulah Ulinnuha, Fredy Eko Setiawan



Creative Commons Licence

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan pukulan *lob* pada atlet PB Wulu Putih. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasional. Sampel penelitian berjumlah 20 atlet yang ditentukan menggunakan teknik *total sampling*. Kekuatan otot lengan diukur menggunakan handgrip dynamometer, sedangkan ketepatan pukulan *lob* diukur menggunakan French Clear Test. Data dianalisis secara deskriptif dan dilanjutkan dengan uji korelasi Pearson Product Moment menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan pukulan *lob* pada atlet PB Wulu Putih ($r = -0,037$; $p = 0,876$). Temuan ini mengindikasikan bahwa ketepatan pukulan *lob* tidak hanya ditentukan oleh kekuatan otot lengan, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti penguasaan teknik, koordinasi gerak, *timing* perkenaan shuttlecock, dan kontrol gerakan. Oleh karena itu, pelatih disarankan untuk menerapkan program latihan yang mengintegrasikan peningkatan kondisi fisik dengan latihan teknik secara spesifik guna meningkatkan akurasi pukulan *lob* atlet.

Abstract

This study aimed to analyze the relationship between arm muscle strength and lob shot accuracy among athletes from the PB Wulu Putih club. A quantitative approach with a correlational design was employed. The study sample consisted of 20 athletes selected using the total sampling technique. Arm muscle strength was measured using a handgrip dynamometer, while lob shot accuracy was assessed using the French Clear Test. Data were analyzed descriptively, followed by a Pearson Product Moment correlation test using SPSS software. The results indicated no significant relationship between arm muscle strength and lob shot accuracy among the PB Wulu Putih athletes ($r = -0.037$; $p = 0.876$). These findings suggest that lob shot accuracy is not solely determined by arm muscle strength but is also influenced by other factors, such as technical proficiency, movement coordination, shuttlecock impact timing, and movement control. Therefore, it is recommended that coaches implement training programs that integrate physical conditioning with specific technical drills to enhance the athletes' lob shot accuracy.

Kutipan: Ulinnuha, A., & Herdinata, G. R. P. (2026). The Relationship Between Arm Muscle Strength and Lob Shot Accuracy Among Badminton Athletes at PB Wulu Putih Club. *Synergy: Journal of Learning Future and Artificial Intelligence (SJLAI)*, 2(2), 53–58.

1. Pendahuluan

Bulutangkis merupakan salah satu cabang olahraga yang menuntut penguasaan teknik, kondisi fisik, serta kemampuan taktis untuk mencapai performa yang optimal. Dalam permainan bulutangkis, setiap jenis pukulan memiliki fungsi strategis dalam membangun serangan maupun mempertahankan permainan. Salah satu teknik dasar yang memiliki peranan penting adalah pukulan *lob*. Pukulan *lob* digunakan untuk mengarahkan shuttlecock menuju area belakang lapangan lawan sehingga dapat mengatur tempo permainan, memberikan waktu bagi pemain untuk kembali ke posisi ideal, serta memaksa lawan bergerak ke area belakang lapangan. Terkait demikian, penguasaan teknik *lob* yang baik menjadi salah satu indikator penting dalam meningkatkan kualitas permainan seorang atlet ([Edmizal et al., 2025](#)).

Keberhasilan melakukan pukulan *lob* tidak hanya ditentukan oleh penguasaan teknik, tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi fisik atlet. Salah satu komponen kondisi fisik yang berperan penting adalah kekuatan otot lengan ([Ali & Siong, 2023](#); [Hammes & Link, 2025](#)). Kekuatan otot lengan memberikan kontribusi terhadap kemampuan menghasilkan gaya saat raket melakukan kontak dengan shuttlecock sehingga pukulan dapat dilakukan dengan tenaga yang cukup serta mencapai sasaran yang diinginkan. Atlet yang memiliki kekuatan otot lengan yang baik cenderung mampu menghasilkan pukulan yang lebih stabil, terarah, dan efektif dibandingkan atlet dengan kekuatan otot lengan yang rendah ([W. Y. Wang et al., 2022](#)). Sebaliknya, kekuatan otot lengan yang kurang optimal dapat menyebabkan shuttlecock tidak mencapai area sasaran sehingga mengurangi efektivitas permainan ([Ma et al., 2024](#); [T. Wang et al., 2025](#)).

Meskipun demikian, ketepatan pukulan *lob* merupakan keterampilan yang dipengaruhi oleh berbagai faktor. Selain kekuatan otot lengan, kemampuan tersebut juga dipengaruhi oleh koordinasi mata dan tangan, teknik memegang raket, *timing* saat perkenaan shuttlecock, *footwork*, keseimbangan tubuh, serta pengalaman latihan ([Bete et al., 2026](#); [Edmizal et al., 2023](#); [Malwanage et al., 2022](#)). Kompleksitas faktor-faktor tersebut menyebabkan setiap atlet dapat menunjukkan tingkat ketepatan pukulan yang berbeda meskipun memiliki kemampuan fisik yang relatif sama ([Pujiati et al., 2025](#)). Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang secara khusus mengkaji kontribusi salah satu komponen kondisi fisik, yaitu kekuatan otot lengan, terhadap ketepatan pukulan *lob* ([Rathod et al., 2023](#); [Sm et al., 2025](#)).

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan pada atlet PB Wulu Putih, masih ditemukan permasalahan dalam ketepatan pukulan *lob*. Observasi dilakukan terhadap 20 atlet melalui tes ketepatan pukulan *lob* dengan masing-masing atlet melaksanakan 20 kali percobaan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan pukulan yang mencapai area target di garis belakang lapangan hanya sebesar 46%, sedangkan target performa yang ditetapkan pelatih adalah 70%. Temuan tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara performa aktual atlet dengan performa yang diharapkan. Rendahnya tingkat keberhasilan pukulan mengindikasikan bahwa kemampuan *lob* atlet belum optimal dan masih dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya diduga berkaitan dengan kondisi fisik, khususnya kekuatan otot lengan yang berperan dalam menghasilkan tenaga dan mengontrol arah pukulan.

Penelitian mengenai hubungan kondisi fisik dengan keterampilan bermain bulutangkis telah banyak dilakukan, namun sebagian besar penelitian lebih berfokus pada hubungan kekuatan otot lengan dengan kemampuan *smash*, *service*, atau kemampuan bermain secara umum. Penelitian yang secara khusus mengkaji hubungan kekuatan otot lengan dengan ketepatan pukulan *lob* pada atlet tingkat klub, khususnya di PB Wulu Putih, masih relatif terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut sehingga diperoleh bukti empiris mengenai hubungan antara kedua variabel tersebut.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis hubungan kekuatan otot lengan dengan ketepatan pukulan *lob* pada atlet PB Wulu Putih. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai peran kekuatan otot lengan terhadap ketepatan pukulan *lob* serta menjadi bahan pertimbangan bagi pelatih dalam menyusun program latihan yang lebih efektif untuk meningkatkan kualitas teknik permainan bulutangkis.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasional untuk menganalisis hubungan antara kekuatan otot lengan dan ketepatan pukulan *lob* pada atlet PB Wulu Putih. Penelitian dilaksanakan di PB Wulu Putih, Desa Nglorog, pada bulan Juli 2025. Populasi penelitian terdiri atas 20 atlet aktif, yang seluruhnya dijadikan sampel menggunakan teknik *total sampling*. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kekuatan otot lengan, sedangkan variabel terikat adalah ketepatan pukulan *lob*. Kekuatan otot lengan diukur menggunakan *handgrip dynamometer*, sedangkan ketepatan pukulan *lob* diukur menggunakan *French Clear Test* dengan sistem penilaian berdasarkan zona sasaran.

Pengumpulan data diawali dengan pemberian penjelasan mengenai prosedur penelitian dan pelaksanaan pemanasan. Selanjutnya, responden mengikuti pengukuran kekuatan otot lengan menggunakan *handgrip dynamometer*. Setelah itu, atlet melaksanakan tes ketepatan pukulan *lob* dengan melakukan 10 kali percobaan menuju area sasaran di lapangan lawan. Setiap shuttlecock yang mendarat pada zona target diberi skor sesuai ketentuan, sedangkan shuttlecock yang jatuh di luar area sasaran atau menyangkut di net memperoleh skor nol. Total skor dari seluruh percobaan digunakan sebagai nilai ketepatan pukulan *lob* masing-masing atlet.

Data penelitian dianalisis menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS. Analisis diawali dengan statistik deskriptif untuk menggambarkan karakteristik data, kemudian dilanjutkan dengan uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan uji linearitas sebagai prasyarat analisis. Hubungan antara kekuatan otot lengan dan ketepatan pukulan *lob* dianalisis menggunakan uji korelasi *Pearson Product Moment* pada taraf signifikansi 0,05. Nilai koefisien korelasi digunakan untuk menentukan arah dan tingkat kekuatan hubungan antara kedua variabel penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini melibatkan 20 atlet PB Wulu Putih yang dipilih menggunakan teknik *total sampling*. Variabel yang diteliti terdiri atas kekuatan otot lengan sebagai variabel bebas (X) yang diukur menggunakan *handgrip dynamometer*, serta ketepatan pukulan *lob* sebagai variabel terikat (Y) yang diukur menggunakan *French Clear Test*. Pada tes ketepatan, setiap atlet melakukan 10 kali pukulan *lob* menuju area sasaran di lapangan lawan, kemudian skor setiap pukulan diakumulasikan menjadi skor akhir.

Hasil analisis deskriptif menggunakan SPSS menunjukkan bahwa variabel kekuatan otot lengan memiliki nilai minimum 37,50, nilai maksimum 46,80, nilai rata-rata (*mean*) 41,00, dan standar deviasi 2,81. Sementara itu, variabel ketepatan pukulan *lob* memiliki nilai minimum 13, nilai maksimum 33, nilai rata-rata (*mean*) 21,45, dan standar deviasi 6,98. Deskripsi statistik kedua variabel disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Statistik Variabel Penelitian

Variabel	N	Minimum	Maksimum	Mean	Standar Deviasi
Kekuatan Otot Lengan (X)	20	37,50	46,80	41,00	2,81
Ketepatan Pukulan Lob (Y)	20	13,00	33,00	21,45	6,98

Berdasarkan Tabel 1, kekuatan otot lengan atlet menunjukkan variasi yang relatif rendah dengan rata-rata sekitar 41 kg, sedangkan ketepatan pukulan *lob* memiliki variasi yang lebih besar. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun kemampuan fisik atlet relatif homogen, kemampuan dalam melakukan pukulan *lob* masih beragam. Perbedaan tersebut mengindikasikan bahwa ketepatan pukulan tidak hanya dipengaruhi oleh kekuatan otot lengan, tetapi juga oleh faktor lain seperti teknik, koordinasi gerak, *timing*, dan pengalaman latihan.

Berikut hasil uji normalitas dalam penelitian ini:

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

Variabel	N	Asymp. Sig. (2-tailed)	Keterangan
Kekuatan Otot Lengan (X)	20	0,403	Berdistribusi Normal
Ketepatan Pukulan LOB (Y)	20	0,187	Berdistribusi Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas, nilai signifikansi variabel kekuatan otot lengan sebesar 0,403 dan ketepatan pukulan *lob* sebesar 0,187. Seluruh nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, sehingga kedua variabel dinyatakan berdistribusi normal dan memenuhi asumsi untuk analisis korelasi *Pearson*.

Berikut hasil uji linieritas dalam penelitian ini:

Tabel 3. Hasil Uji Linieritas

Sumber	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Deviation from Linearity	891,706	17	52,453	1,639	0,554

Hasil uji linearitas menunjukkan nilai signifikansi *Deviation from Linearity* sebesar 0,554, yang lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, hubungan antara kekuatan otot lengan dan ketepatan pukulan *lob* bersifat linear sehingga memenuhi prasyarat untuk dilakukan uji korelasi *Pearson Product Moment*.

Berikut hasil uji hipotesis dalam penelitian ini:

Tabel 4. Hasil Uji Hipotesis

Variabel	Pearson Correlation (r)	Sig. (2-tailed)	Keterangan
X dengan Y	-0,037	0,878	Tidak Signifikan

Berdasarkan hasil uji korelasi *Pearson Product Moment*, diperoleh koefisien korelasi (*r*) sebesar -0,037 dengan nilai signifikansi (*p*) sebesar 0,876. Nilai koefisien korelasi menunjukkan hubungan yang sangat lemah dengan arah negatif, sedangkan nilai signifikansi yang lebih besar dari 0,05 menunjukkan bahwa hubungan tersebut tidak signifikan secara statistik. Dengan demikian, hipotesis nol (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan pukulan *lob* pada atlet PB Wulu Putih.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan pukulan *lob* pada atlet PB Wulu Putih. Temuan ini menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan bukan merupakan faktor utama yang menentukan akurasi pukulan *lob*. Meskipun secara teoritis kekuatan otot berperan dalam menghasilkan tenaga saat memukul shuttlecock, kemampuan menempatkan bola secara tepat lebih ditentukan oleh penguasaan teknik dan koordinasi gerak. Dengan demikian, peningkatan kekuatan otot tidak selalu diikuti oleh peningkatan ketepatan pukulan.

Secara biomekanis, pukulan *lob* merupakan keterampilan yang melibatkan rangkaian gerakan (*kinetic chain*) mulai dari tumpuan kaki, rotasi pinggul, putaran bahu, ayunan lengan, hingga lecutan pergelangan tangan saat terjadi kontak dengan shuttlecock. Kekuatan otot lengan berfungsi sebagai sumber tenaga, sedangkan akurasi pukulan lebih dipengaruhi oleh koordinasi neuromuskular, *timing* perkenaan (*impact*), sudut raket, keseimbangan tubuh, serta koordinasi mata dan tangan. Oleh karena itu, atlet yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi belum tentu mampu menghasilkan pukulan yang akurat apabila teknik dasar belum dikuasai secara optimal.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian ([Aisyah, 2021](#); [Edmizal & Maifitri, 2021](#)) yang menyatakan bahwa kondisi fisik merupakan komponen pendukung keterampilan bermain bulutangkis, namun kualitas teknik tetap dipengaruhi oleh koordinasi gerak dan penguasaan teknik dasar. Penelitian ([Huda et al., 2025](#)) juga menjelaskan bahwa keberhasilan teknik dalam bulutangkis merupakan hasil interaksi berbagai komponen biomotor sehingga satu komponen fisik saja tidak cukup menjelaskan performa teknik secara menyeluruh. Hal ini memperkuat bahwa ketepatan pukulan *lob* merupakan hasil integrasi kemampuan fisik, teknik, dan koordinasi.

Tidak ditemukannya hubungan yang signifikan juga dapat dipengaruhi oleh karakteristik responden yang merupakan atlet aktif dengan tingkat kekuatan otot lengan yang relatif homogen. Perbedaan ketepatan pukulan lebih mungkin dipengaruhi oleh faktor lain, seperti pengalaman latihan, kualitas *footwork*, teknik pegangan raket (*grip*), konsentrasi, serta kemampuan mengontrol arah shuttlecock. Faktor-faktor tersebut tidak dianalisis dalam penelitian ini, namun secara teoritis memiliki kontribusi terhadap keberhasilan pelaksanaan pukulan *lob* ([Hadjarati et al., 2023](#); [Luo et al., 2022](#)).

Implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa program pembinaan atlet tidak sebaiknya hanya berfokus pada latihan penguatan otot lengan. Pelatih perlu menerapkan program latihan yang bersifat integratif dengan mengombinasikan latihan kondisi fisik, koordinasi gerak, *footwork*, teknik *impact*, serta latihan akurasi menggunakan target secara berulang. Dengan demikian, peningkatan ketepatan pukulan *lob* dapat dicapai melalui keseimbangan antara pengembangan kondisi fisik dan penguasaan teknik, sehingga mampu mendukung performa atlet secara optimal.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan ketepatan pukulan lob pada atlet PB Wulu Putih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kekuatan otot lengan tidak secara langsung diikuti oleh peningkatan akurasi pukulan lob, sehingga ketepatan pukulan lebih dipengaruhi oleh faktor teknis dan koordinatif, seperti teknik pegangan raket, koordinasi mata-tangan, *footwork*, sinkronisasi gerak tubuh, ketepatan waktu saat perkenaan shuttlecock, serta tingkat konsentrasi atlet. Terkait demikian, pelatih disarankan untuk menerapkan program latihan yang mengintegrasikan penguatan fisik dengan latihan teknik secara spesifik, meliputi latihan akurasi target, koordinasi mata-tangan, *footwork*, *timing* pukulan, dan kelentukan pergelangan tangan. Atlet juga diharapkan tidak hanya mengandalkan kekuatan otot lengan, tetapi terus meningkatkan kualitas teknik dan kontrol gerak agar ketepatan pukulan lob semakin optimal. Selain itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji faktor-faktor lain yang diduga memengaruhi ketepatan pukulan lob, seperti koordinasi mata-tangan, konsentrasi, *footwork*, dan kelentukan pergelangan tangan, dengan melibatkan jumlah sampel yang lebih besar dan karakteristik responden yang lebih homogen sehingga diperoleh hasil penelitian yang lebih komprehensif.

Daftar Pustaka

- Aisyah, N. (2021). Kondisi Fisik Olahraga Bulutangkis. *Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education*, 5(1). <https://doi.org/10.21009/jsce.05106>
- Ali, S. K. B. S., & Siong, N. U. (2023). Effectiveness of a comprehensive module in improving serving skills and lob shots during badminton training. *Journal of Physical Education and Sport*, 23(5). <https://doi.org/10.7752/jpes.2023.05141>
- Bete, D. E. M. T., Akhiruyanto, A., Aristiyanto, A., Herdinata, G. R. P., Setiawan, F. E., & Syaleh, M. (2026). Dampak permainan tradisional terhadap kebugaran jasmani, hubungan sosial, dan motivasi belajar anak sekolah dasar: Studi tinjauan pustaka. *Jurnal Olahraga Pendidikan Indonesia (JOPI)*, 5(2), 133–153. <https://doi.org/10.54284/jopi.v5i2.642>
- Edmizal, E., Barlian, E., Donie, Sin, T. H., Ahmed, M., Nugraha, R., Azedra, Okilanda, A., Putra, J., & Haryanto, J. (2023). Exploring the interplay: Hand muscular power, hip flexibility, and lob shot proficiency in badminton. *Journal of Physical Education and Sport*, 23(12). <https://doi.org/10.7752/jpes.2023.12379>
- Edmizal, E., Donie, Barlian, E., Welis, W., Sin, T. H., Umar, Padli, Ahmed, M., Haryanto, J., & Bhatnagar, P. (2025). Effect of psychological skills training on reaction time and strategic thinking in competitive badminton- a systematic review. In *Retos* (Vol. 62). <https://doi.org/10.47197/retos.v62.110746>
- Edmizal, E., & Maifitri, F. (2021). Pelatihan Tentang Kondisi Fisik Cabang Olahraga Bulutangkis Bagi Pelatih Bulutangkis Se Kota Padang. *Jurnal Berkarya, Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1).
- Hadjarati, H., Haryanto, A. I., Prasetyo, A., & Ilham, A. (2023). Distribution practice method of badminton lob punch accuracy. *JORPRES (Jurnal Olahraga Prestasi)*, 19(3).
- Hammes, F., & Link, D. (2025). Perturbations in badminton – why avoiding bad shots is more important than executing good ones. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 20(2). <https://doi.org/10.1177/17479541251317477>

- Huda, A. M., Suratman, S., Pratama, R. S., & Hadi, H. (2025). Analisis Perbedaan Kecepatan Reaksi Pemain Bulutangkis Berdasarkan Kelompok Usia. *Journal of SPORT (Sport, Physical Education, Organization, Recreation, and Training)*, 9(2). <https://doi.org/10.37058/sport.v9i2.15281>
- Luo, J., Hu, Y., Davids, K., Zhang, D., Gouin, C., Li, X., & Xu, X. (2022). Vision-based movement recognition reveals badminton player footwork using deep learning and binocular positioning. *Heliyon*, 8(8). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10089>
- Ma, S., Geok Soh, K., Binti Japar, S., Xu, S., & Guo, Z. (2024). RETRACTED: Maximizing the performance of badminton athletes through core strength training: Unlocking their full potential using machine learning (ML) modeling. *Heliyon*, 10(15), e35145. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35145>
- Malwanage, K. T., Senadheera, V. V., & Dassanayake, T. L. (2022). Effect of balance training on footwork performance in badminton: An interventional study. *PLoS ONE*, 17(11 November). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277775>
- Pujiati, A., Herdinata, G. R. P., Bete, D. E. M. T., Setiawan, F. E., Syaleh, M., Nilawati, I., Nurcahyo, S. A., & Aristiyanto, A. (2025). Dampak Ekonomi Kegiatan Olahraga Rekreasi terhadap Ekonomi Lokal dan Sektor Pariwisata: Case Study at Semarang Regency. *Jurnal Porkes*, 8(3), 312–324. <https://doi.org/10.29408/porkes.v8i3.32713>
- Rathod, Dr. B., Bhagat, Dr. C., & Bhura, Dr. P. (2023). Effect of footwork exercises on agility and balance among badminton players of Vadodara. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 10(4). <https://doi.org/10.22271/kheljournal.2023.v10.i4b.3020>
- Sm, F., Naorem, S., Yumkhaibam, A. H., Dhar, A., Mitra, M., & Das, P. K. (2025). Determining the Effect of Core Strength Training on Dynamic Balance, Flexibility and Footwork Skill of Badminton Players. *Physical Education Theory and Methodology*, 25(2). <https://doi.org/10.17309/tmfv.2025.2.09>
- Wang, T., Yee Guan, N., Amri, S., Kamalden, T. F., & Gao, Z. (2025). Effects of resistance training on performance in competitive badminton players: a systematic review. In *Frontiers in Physiology* (Vol. 16). <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1548869>
- Wang, W. Y., Chan, T. F., Peng, W. C., Yang, H. K., Wang, C. C., & Fan, Y. C. (2022). How Is the Stroke? Inferring Shot Influence in Badminton Matches via Long Short-term Dependencies. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology*, 14(1). <https://doi.org/10.1145/3551391>