

Hubungan Koordinasi Mata-Tangan dengan Keterampilan Servis Pendek dalam Permainan Bulutangkis pada Atlet Pemula

Ferdy Permana Kusuma¹, Wahyudin^{2,*}, Dicky Oktora Mudzakir¹, Nur Mahfuzah Agustin¹

¹Universitas Darul Ma'arif

²Universitas Negeri Semarang

*Corresponding Author: wahyudin1903@students.unnes.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara koordinasi mata dan tangan dengan keterampilan servis pendek bulutangkis pada peserta ekstrakurikuler di SMK NU Kaplongan. Koordinasi mata dan tangan merupakan salah satu komponen kondisi fisik yang berperan penting dalam menunjang kemampuan teknik dasar bulutangkis, khususnya pada pelaksanaan servis pendek yang membutuhkan ketepatan, kontrol, dan sinkronisasi gerak. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasional. Sampel penelitian terdiri atas 15 siswa yang mengikuti kegiatan ekstrakurikuler bulutangkis dan dipilih menggunakan teknik total sampling. Pengumpulan data dilakukan melalui tes koordinasi mata dan tangan serta tes keterampilan servis pendek bulutangkis. Data dianalisis menggunakan uji korelasi Pearson Product Moment untuk mengetahui tingkat hubungan antara kedua variabel. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara koordinasi mata dan tangan dengan keterampilan servis pendek bulutangkis, yang ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,575 dengan nilai signifikansi 0,02 ($p < 0,05$). Nilai korelasi tersebut berada pada kategori sedang, yang mengindikasikan bahwa peningkatan kemampuan koordinasi mata dan tangan cenderung diikuti oleh peningkatan keterampilan servis pendek. Temuan penelitian ini menegaskan pentingnya pengembangan kemampuan koordinasi visual-motorik dalam program latihan ekstrakurikuler bulutangkis guna mendukung peningkatan kualitas penguasaan teknik dasar dan performa siswa dalam permainan bulutangkis.

Kata Kunci: Koordinasi Mata dan Tangan; Servis Pendek; Bulutangkis; Ekstrakurikuler

Received: 21 Feb 2026; Revised: 24 Mei 2026; Accepted: 24 Mei 2026; Available Online: 15 Jun 2026

1. PENDAHULUAN

Olahraga merupakan bidang yang terus berkembang, tidak lagi dipandang sekadar sebagai aktivitas fisik, tetapi sebagai disiplin ilmu yang kompleks dan multidimensional. Ilmu olahraga (*sport science*) dalam beberapa dekade terakhir mengalami perkembangan pesat yang mencakup berbagai cabang keilmuan seperti fisiologi, biomekanik, nutrisi, teknologi olahraga, hingga psikologi olahraga (Gleason et al., 2023; Suchomel & McMahon, 2023). Perkembangan ini didorong oleh kebutuhan untuk mengoptimalkan performa atlet, mencegah cedera, serta meningkatkan kualitas hidup melalui aktivitas fisik yang terencana dan berbasis ilmiah (Bangsbo et al., 2025). Dengan demikian, pembinaan olahraga modern menuntut pendekatan yang komprehensif dan berbasis evidensi ilmiah.

Bulutangkis merupakan salah satu cabang olahraga yang memerlukan penguasaan keterampilan teknik dasar secara komprehensif sebagai fondasi utama pencapaian performa optimal. Performa atlet tidak hanya ditentukan oleh aspek fisik, tetapi juga oleh integrasi antara teknik, taktik, dan mental yang saling berkaitan (Ma'ruf & Annas, 2023). Sebagaimana ditegaskan dalam kajian pembinaan prestasi, prestasi merupakan cerminan kualitas latihan yang dijalani atlet baik secara fisik, teknik, taktik, maupun mental, dan keempat komponen tersebut merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan.

Bulutangkis sebagai olahraga raket memiliki karakteristik unik, di mana setiap reli selalu diawali dengan servis dan berakhir ketika poin diperoleh oleh salah satu pemain atau pasangan (Ding et al., 2022). Dalam permainan kompetitif, servis bukan sekadar teknik pembuka reli, melainkan elemen strategis yang menentukan arah, tempo, dan pola permainan. Servis merupakan satu-satunya teknik yang dilakukan tanpa intervensi langsung dari lawan, sehingga memberikan inisiatif awal kepada pemain (Hong-lian, 2022). Oleh karena itu, kualitas servis

memiliki kontribusi besar terhadap keberhasilan strategi permainan. Servis yang paling dominan digunakan dalam bulutangkis modern adalah servis pendek (*short service*), khususnya pada nomor ganda dan tunggal yang menekankan kecepatan serta agresivitas permainan (Xu et al., 2023; Yuan et al., 2024). Secara teknis, servis pendek didefinisikan sebagai pukulan backhand untuk memulai reli dengan tujuan mengirimkan shuttlecock secara tipis melewati net dan jatuh sedekat mungkin dengan garis servis lawan (Peralta et al., 2022). Servis pendek yang efektif menuntut kontrol gerakan yang halus, ayunan pendek, presisi tinggi, serta pengaturan waktu (*timing*) yang akurat antara ayunan raket dan pelepasan *shuttlecock*.

Keberhasilan dalam melakukan servis pendek sangat dipengaruhi oleh kemampuan koordinasi mata dan tangan (*eye-hand coordination*). Koordinasi mata-tangan merupakan salah satu komponen fundamental dalam keterampilan teknik olahraga, khususnya pada cabang olahraga raket yang menuntut presisi dan kecepatan reaksi tinggi. Penelitian menunjukkan bahwa permainan pukulan (*stroke play*) dalam bulutangkis secara signifikan dipengaruhi oleh kemampuan koordinasi mata-tangan (Deng et al., 2024). Selain itu, pengembalian shuttlecock dalam waktu kurang dari satu detik menuntut pemrosesan kognitif yang cepat dan respons motorik yang terkoordinasi secara efisien (Deng et al., 2024).

Ilmu olahraga modern, koordinasi mata-tangan tidak dapat dipahami secara terpisah, melainkan sebagai bagian dari sistem perseptual-motorik yang terintegrasi, mencakup aspek visual, kognitif, neuromuskular, dan psikologis (Sántha et al., 2024; Yan et al., 2025). Koordinasi mata-tangan didefinisikan sebagai kemampuan mengintegrasikan informasi visual dengan respons motorik secara tepat, yang merupakan salah satu kemampuan perseptual-motorik esensial bersama dengan antisipasi dan persepsi perifer (Kim et al., 2023). Bahkan, olahraga raket seperti bulutangkis secara konsisten diklasifikasikan sebagai olahraga reaksi yang sangat menuntut koordinasi mata, tangan, kaki, dan objek permainan secara simultan (Yılmaz, 2022). Servis pendek yang baik harus menghasilkan shuttlecock yang meluncur tipis melewati net dan mendarat di area servis lawan dengan akurasi tinggi. Kegagalan dalam mengontrol ketinggian dan arah shuttlecock sering kali disebabkan oleh kurang optimalnya integrasi antara sistem visual dan gerakan tangan. Dengan demikian, koordinasi mata dan tangan menjadi salah satu faktor determinan dalam keberhasilan keterampilan servis pendek.

Hasil pengamatan yang dilakukan di GOR Darul Ma'arif dan Gedung Serbaguna Kampus Hijau Kecamatan Karangampel Kabupaten Indramayu terhadap siswa ekstrakurikuler bulutangkis SMK NU Kaplongan, Berdasarkan observasi awal terhadap 20 siswa ekstrakurikuler bulutangkis SMK NU Kaplongan, sekitar 70% siswa menunjukkan kesalahan pada pelaksanaan servis pendek, seperti shuttlecock terlalu tinggi dan servis keluar area permainan. Kondisi tersebut menunjukkan masih rendahnya konsistensi dan akurasi teknik servis pendek siswa. Kebaruan penelitian ini terletak pada fokus kajian yang secara spesifik menganalisis hubungan koordinasi mata dan tangan dengan keterampilan servis pendek pada siswa ekstrakurikuler bulutangkis tingkat sekolah menengah. Penelitian ini juga menempatkan koordinasi mata dan tangan sebagai bagian dari sistem perseptual-motorik yang berhubungan langsung dengan akurasi teknik dasar permainan bulutangkis.

Penelitian mengenai koordinasi mata dan tangan dalam olahraga raket telah banyak dilakukan, sebagian besar penelitian masih berfokus pada performa permainan secara umum dan dilakukan pada atlet tingkat kompetitif. Penelitian yang secara khusus mengkaji hubungan koordinasi mata dan tangan dengan keterampilan servis pendek pada siswa ekstrakurikuler bulutangkis tingkat sekolah masih relatif terbatas. Padahal, servis pendek merupakan teknik fundamental yang menentukan kualitas awal reli dalam permainan bulutangkis modern.

Penelitian mengenai hubungan kedua variabel ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan kajian perseptual-motorik dalam olahraga, serta kontribusi praktis sebagai dasar penyusunan program latihan yang lebih terarah untuk meningkatkan aspek koordinatif guna mendukung penguasaan teknik dasar bulutangkis. Servis pendek membutuhkan sinkronisasi yang presisi antara persepsi visual, kontrol neuromuskular, dan gerakan ayunan raket dalam waktu yang sangat singkat. Ketidaktepatan dalam integrasi visual-motorik dapat menyebabkan shuttlecock terlalu tinggi, tidak melewati net secara tipis, atau keluar dari area servis. Oleh karena itu, kemampuan koordinasi mata dan tangan menjadi faktor penting dalam mendukung akurasi dan konsistensi servis pendek.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasional untuk menganalisis hubungan antara koordinasi mata dan tangan (X) dengan keterampilan servis pendek (Y) dalam permainan

bulutangkis. Desain ini digunakan untuk mengetahui tingkat hubungan antarvariabel tanpa memberikan perlakuan khusus kepada subjek penelitian.

Populasi penelitian berjumlah 30 siswa ekstrakurikuler bulutangkis SMK NU Kaplongan Indramayu, dengan sampel sebanyak 15 siswa yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria aktif mengikuti latihan dan telah mempelajari teknik servis pendek. Penelitian dilaksanakan pada 5 Juni 2025 di GOR Darul Ma'arif Kaplongan Indramayu.

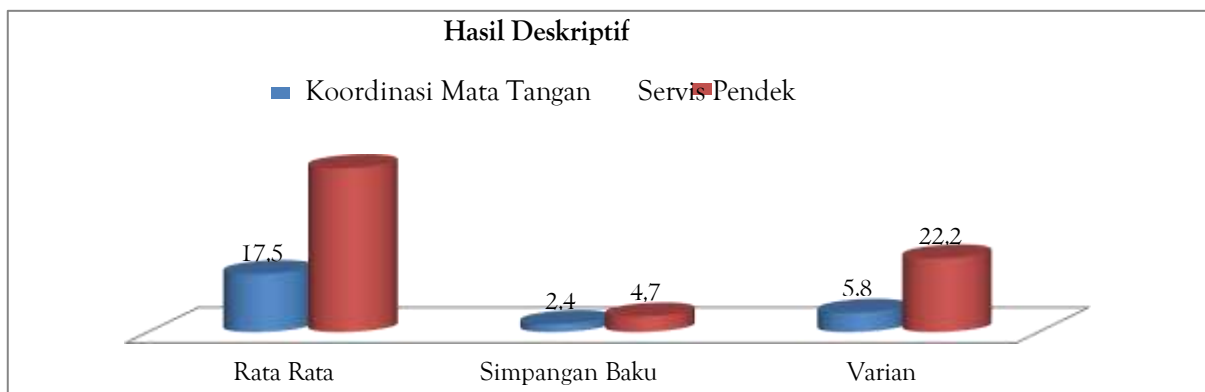
Koordinasi mata dan tangan diukur menggunakan *wall toss test* selama 30 detik yang telah banyak digunakan sebagai instrumen pengukuran koordinasi visual-motorik dengan tingkat validitas dan reliabilitas yang baik (Keerthika & Kiruthika, 2024; Millard et al., 2021; Shaw et al., 2024). Keterampilan servis pendek diukur menggunakan tes servis ke area target tertentu pada lapangan bulutangkis. Seluruh peserta mengikuti prosedur tes yang sama untuk menjaga konsistensi pengukuran.

Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan uji korelasi *Product Moment Pearson* dengan taraf signifikansi 0,05. Sebelum pengujian hipotesis dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas dan linearitas. Analisis data dilakukan menggunakan IBM SPSS Statistics. Penelitian ini juga memperhatikan aspek etika penelitian melalui persetujuan partisipasi dan kerahasiaan data responden.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara koordinasi mata dan tangan dengan keterampilan servis pendek pada siswa ekstrakurikuler bulutangkis SMK NU Kaplongan Indramayu. Data diperoleh dari 15 sampel melalui tes koordinasi mata-tangan dan tes servis pendek.



Gambar 1. Hasil Deskriptif

Hasil pengolahan data yang diperoleh dari 15 siswa ekstrakurikuler bulutangkis SMK NU Kaplongan menunjukkan bahwa pada tes koordinasi mata dan tangan diperoleh skor rata-rata (mean) sebesar 17,52 dengan simpangan baku 2,41 dan varian 5,83. Sementara itu, pada tes ketepatan servis pendek diperoleh skor rata-rata (mean) sebesar 49,40 dengan simpangan baku 4,71 dan varian 22,25.

Tabel 1. Normalitas dan Homogenitas

Jenis Uji	Variabel	N	P-value	α (0,05)	Ket
Normalitas	Koordinasi Mata dan Tangan	15	0,292	0,05	Normal
Normalitas	Servis Pendek	15	0,293	0,05	Normal
Homogenitas	Koordinasi Mata dan Tangan dengan Servis Pendek	15	0,092	0,05	Homogen

Uji prasyarat dalam penelitian ini meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data koordinasi mata-tangan dan servis pendek berdistribusi normal, dengan kriteria data dinyatakan normal apabila nilai signifikansi (P-value) > 0,05. Pengujian yang dilakukan menggunakan bantuan SPSS menunjukkan bahwa nilai signifikansi koordinasi mata dan tangan sebesar 0,292 dan servis pendek sebesar 0,293. Karena kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), maka data dinyatakan berdistribusi normal. Selanjutnya, uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data berasal dari varians yang sama,

dengan kriteria apabila nilai $P\text{-value} > 0,05$ maka data dinyatakan homogen. Hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,092, yang berarti $0,092 > 0,05$ sehingga data dinyatakan homogen. Dengan demikian, seluruh data telah memenuhi uji prasyarat analisis dan dapat dilanjutkan ke uji korelasi.

Tabel 2. Hasil Uji Korelasi

Variabel	<i>Pearson Correlation</i>	Sig	Ket
Koordinasi Mata-Tangan dengan Ketepatan Servis Pendek Bulutangkis	0,575	0,02	Signifikan

Uji korelasi *Pearson Product Moment* dilakukan untuk menguji hipotesis penelitian, yaitu mengetahui ada tidaknya hubungan antara koordinasi mata-tangan dengan keterampilan servis pendek. Pengujian ini menggunakan kriteria bahwa data dinyatakan signifikan apabila nilai $P\text{-value} < 0,05$. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh koefisien korelasi sebesar 0,575 yang menunjukkan tingkat hubungan dalam kategori sedang menurut tabel interpretasi koefisien korelasi. Nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,02 pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ menunjukkan bahwa $0,02 < 0,05$, sehingga hasil tersebut signifikan secara statistik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara koordinasi mata dan tangan dengan keterampilan servis pendek dalam permainan bulutangkis pada siswa ekstrakurikuler bulutangkis SMK NU Kaplongan.

Pembahasan

Temuan penelitian menunjukkan bahwa koordinasi mata dan tangan memiliki hubungan yang signifikan dengan keterampilan servis pendek dalam permainan bulutangkis. Hubungan tersebut menegaskan bahwa kemampuan visual-motorik merupakan salah satu komponen penting dalam menunjang kualitas pelaksanaan teknik servis, khususnya dalam menghasilkan pukulan yang akurat, terarah, dan konsisten. Dalam konteks pembelajaran keterampilan olahraga, koordinasi mata dan tangan berperan sebagai mekanisme integratif antara persepsi visual dengan respons gerak sehingga pemain mampu menyesuaikan posisi tubuh, ayunan raket, dan arah shuttlecock secara tepat.

Secara teoretis, hasil penelitian ini memperkuat konsep bahwa keterampilan teknik dalam olahraga raket tidak hanya dipengaruhi oleh penguasaan gerak dasar, tetapi juga oleh kemampuan perseptual-motorik. Deng et al. (2024). menjelaskan bahwa kemampuan *stroke play* dalam bulutangkis sangat dipengaruhi oleh koordinasi visual-motorik karena pemain harus memproses informasi visual secara cepat dan mengubahnya menjadi respons gerak yang presisi. Dengan demikian, servis pendek tidak sekadar aktivitas mekanis, melainkan bentuk keterampilan motorik kompleks yang melibatkan sinkronisasi sistem sensorik dan motorik secara simultan.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa koordinasi mata dan tangan dapat dipandang sebagai fondasi neuromotorik dalam keterampilan servis pendek. Dalam teori kontrol gerak, kemampuan koordinasi memungkinkan individu melakukan gerakan secara efisien melalui pengaturan timing, ritme, dan ketepatan respons otot terhadap stimulus visual. Oleh karena itu, pemain dengan koordinasi visual-motorik yang baik cenderung memiliki kontrol pukulan yang lebih stabil dibandingkan pemain dengan koordinasi yang rendah. Temuan ini memperluas pemahaman bahwa keberhasilan servis pendek tidak hanya bergantung pada latihan teknik berulang, tetapi juga pada kualitas integrasi sensorimotorik pemain.

Penelitian ini sejalan dengan temuan Sadzali (2024) dan Kadir et al. (2021) yang menyatakan bahwa koordinasi mata dan tangan berkontribusi terhadap keterampilan servis pendek bulutangkis. Namun, penelitian ini memberikan penguatan konseptual dengan menempatkan koordinasi visual-motorik sebagai bagian dari kemampuan dasar yang mendukung efektivitas teknik permainan. Selain itu, penelitian mutakhir oleh Hosoda et al. (2021) dalam kajian identifikasi bakat olahraga raket menunjukkan bahwa kemampuan perseptual-motorik memiliki nilai prediktif terhadap performa atletik jangka panjang. Hal ini menunjukkan bahwa koordinasi mata dan tangan bukan hanya berpengaruh pada performa teknik saat latihan, tetapi juga berpotensi menjadi indikator perkembangan kemampuan bermain atlet.

Temuan penelitian ini juga relevan dengan studi lintas cabang olahraga. Laby & Appelbaum (2021) melaporkan bahwa koordinasi visual-motorik memiliki hubungan yang kuat dengan performa teknik pada atlet baseball profesional (Yilmaz, 2022). Kesamaan tersebut menunjukkan bahwa olahraga yang menuntut akurasi gerak, baik dalam olahraga raket maupun olahraga pukul lainnya, sama-sama membutuhkan integrasi visual dan

motorik yang optimal. Dengan demikian, koordinasi mata dan tangan dapat dipahami sebagai kemampuan universal yang berkontribusi terhadap performa teknik dalam berbagai cabang olahraga presisi.

Meskipun demikian, kekuatan hubungan yang berada pada kategori sedang menunjukkan bahwa keterampilan servis pendek dipengaruhi pula oleh faktor lain, seperti kekuatan otot lengan, konsentrasi, pengalaman bermain, motivasi latihan, dan penguasaan teknik dasar. Hal ini mengindikasikan bahwa performa servis pendek bersifat multidimensional sehingga peningkatan keterampilan tidak dapat hanya difokuskan pada satu komponen fisik saja. Oleh karena itu, pendekatan latihan yang holistik menjadi penting dalam proses pembinaan bulutangkis.

Implikasi teoretis penelitian ini adalah penguatan konsep bahwa kemampuan koordinasi visual-motorik merupakan bagian integral dalam pembelajaran keterampilan teknik olahraga. Sementara itu, kontribusi konseptual penelitian terletak pada penegasan bahwa koordinasi mata dan tangan dapat diposisikan sebagai variabel pendukung utama dalam pengembangan keterampilan servis pendek pada atlet usia sekolah. Dari sisi praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pelatih dan guru PJOK untuk merancang model latihan yang mengintegrasikan latihan koordinasi visual-motorik dengan latihan teknik servis secara simultan agar proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan terarah.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa koordinasi mata dan tangan memiliki hubungan yang signifikan dengan keterampilan servis pendek dalam permainan bulutangkis pada peserta ekstrakurikuler SMK NU Kaplongan. Temuan ini menegaskan bahwa kemampuan koordinasi visual-motorik merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung kualitas teknik servis pendek. Kontribusi utama penelitian ini adalah memberikan penguatan empiris bahwa koordinasi mata dan tangan perlu dipertimbangkan sebagai komponen penting dalam pembinaan teknik dasar bulutangkis di lingkungan sekolah. Implikasi praktis penelitian ini yaitu pelatih dan guru PJOK dapat mengintegrasikan latihan koordinasi visual-motorik dalam program latihan servis untuk meningkatkan ketepatan dan konsistensi pukulan siswa. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah sampel yang relatif kecil dan hanya melibatkan satu sekolah, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melibatkan sampel yang lebih besar serta menambahkan variabel lain yang memengaruhi keterampilan servis pendek, seperti kekuatan otot lengan, konsentrasi, dan pengalaman bermain.

Daftar Pustaka

- Bangsbo, J., Hostrup, M., Hellsten, Y., Hansen, M. H., Melin, A., Kjær, M., Burr, J. F., Engebretsen, L., Egan, B., Hackney, A. C., Chambers, T. L., Jones, A. M., Pitsiladis, Y., Magnusson, S. P., Petersen, J., Deshmukh, A. S., Calbet, J. A. L., Elliott-Sale, K. J., Joyner, M. J., ... Moesgaard, L. (2025). Consensus Statements—Optimizing Performance of the Elite Athlete. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 35(8). <https://doi.org/10.1111/sms.70112>
- Deng, N., Soh, K. G., Abdullah, B., & Huang, D. (2024). Effects of Plyometric Training on Skill-Related Physical Fitness in Badminton Players: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Heliyon*, 10(6), e28051. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28051>
- Ding, N., Takeda, K., & Fujii, K. (2022). Deep Reinforcement Learning in a Racket Sport for Player Evaluation With Technical and Tactical Contexts. *Ieee Access*, 10, 54764–54772. <https://doi.org/10.1109/access.2022.3175314>
- Gleason, B. H., Suchomel, T. J., Brewer, C., McMahon, E. L., Lis, R. P., & Stone, M. H. (2023). Defining the Sport Scientist. *Strength & Conditioning Journal*, 46(1), 2–17. <https://doi.org/10.1519/ssc.0000000000000760>
- Hong-lian, S. (2022). Analysis of Winning Experience and Technical Training Effect of Badminton Match Based on BP Neural Network. *Journal of Healthcare Engineering*, 2022, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2022/5295881>
- Hosoda, C., Futami, K., Hosokawa, K., Isogaya, Y., Terada, T., Maruya, K., & Okanoya, K. (2021). The Structure

- of the Superior and Inferior Parietal Lobes Predicts Inter-Individual Suitability for Virtual Reality. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-02957-x>
- Kadir, S. A., Aimang, H., Nur, A., Education, B. S., Sport, B., & Jurnal, E. (2021). UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH LUWUK.
- Keerthika, N., & Kiruthika, V. (2024). Integrating Electroencephalography With Motophysic Training: Assessing the Shift in Fitness and Cognitive Functions in Elite Youth Soccer Players. *Heliyon*, 10(14), e34342. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e34342>
- Kim, H., Kim, S., & Wu, J. (2023). Perceptual-Motor Abilities of Professional Esports Gamers and Amateurs. *Journal of Electronic Gaming and Esports*, 1(1). <https://doi.org/10.1123/jege.2022-0001>
- Laby, D. M., & Appelbaum, L. G. (2021). Review: Vision and on-Field Performance: A Critical Review of Visual Assessment and Training Studies With Athletes. *Optometry and Vision Science*, 98(7), 723–731. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000001729>
- Ma'ruf, M. A., & Annas, M. (2023). Analisis Pembinaan Prestasi Cabang Olahraga Sepak Bola Di Sekolah Sepak Bola (SSB) Se-Kabupaten Pati. *Indonesian Journal for Physical Education and Sport*, 4(1), 146–155. <https://doi.org/10.15294/inapes.v4i1.51805>
- Millard, L., Shaw, I., Breukelman, G. J., & Shaw, B. S. (2021). Differences in Visio-Spatial Expertise Between 1st Division Rugby Players and Non-Athletes. *Heliyon*, 7(2), e06290. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06290>
- Peralta, D., Herbruggen, B. Van, Fontaine, J., Debyser, W., Wieme, J., & Poorter, E. De. (2022). *Badminton Stroke Classification Based on Accelerometer Data: From Individual to Generalized Models*. 5542–5548. <https://doi.org/10.1109/bigdata55660.2022.10020984>
- Sadzali, M. (2024). Journal Physical Health Recreation (JPHR) Koordinasi Mata Tangan Terhadap Keterampilan Servis Pendek Dalam Permainan Bulutangkis Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Polewali Mandar Hand Eye Coordination On Short Serve Skills In Badminton Games For Class X Studen. *Journal Physical Health Recreation (JPHR) Volume, 4*, 450–458.
- Sántha, G., Reinhardt-Varga, E., Áfra, G., Biró, E., & Tollár, J. (2024). Effects of 2 Consecutive Badminton Matches on Motor and Cognitive Abilities Among Adult Elite Badminton Players: An Observational Study. *Medicine*, 103(52), e40947. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000040947>
- Shaw, B. S., Breukelman, G. J., Millard, L., Moran, J., Sandercock, G., & Shaw, I. (2024). Maximal Aerobic Exercise and Acute Visual Performance in Females: Implications for Concussion Side-Line Testing. *Journal of Optometry*, 17(4), 100515. <https://doi.org/10.1016/j.optom.2024.100515>
- Suchomel, T. J., & McMahon, E. L. (2023). The State of Sport Science Around the World: A Roundtable Discussion. *Strength & Conditioning Journal*, 46(1), 106–116. <https://doi.org/10.1519/ssc.0000000000000817>
- Xu, X., Korobeynikov, G., Han, W., Dutchak, M., Nikonorov, D., Meng, Z., & Mischenko, V. S. (2023). Analysis of Phases and Medalists to Women's Singles Matches in Badminton at the Tokyo 2020 Olympic Games. *Слобожанський Науково-Спортивний Вісник*, 27(2), 64–69. <https://doi.org/10.15391/sns.v.2023-2.002>
- Yan, Z., Zhao, M., Qi, Y., Chen, A., Mou, H., Jia, X., & Wang, Y. (2025). A Systematic Review and Coordinate-Based Meta-Analysis of Resting-State fMRI in Athletes From Open and Closed Skills Sports. *Scientific Reports*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-07192-2>
- Yılmaz, N. (2022). Investigation of the Effect of Acute Badminton Training on Selected Biomotoric Parameters. *Physical Education of Students*, 26(1), 11–17. <https://doi.org/10.15561/20755279.2022.0102>
- Yuan, H., Wang, Y., Yang, K., & Yu, B. (2024). Prediction Model and Technical and Tactical Decision Analysis of Women's Badminton Singles Based on Machine Learning. *Plos One*, 19(11), e0312801. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0312801>