



Tes keterampilan hasil belajar bermain bulu tangkis: kajian analisis bibliometrik

Test of skills in learning outcomes of playing badminton: a bibliometric analysis study

Burhan Hambali¹, Riansyah², Nadia Fadillah³, Devtio Dwiwahyudi⁴, Ade Niko⁵
^{1,2,3,4,5} Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

Email: burhanhambali@upi.edu¹, riansyah@upi.edu², fadillanadia77@upi.edu³,
devtio@upi.edu⁴, adeniko11@upi.edu⁵

ABSTRAK

Pengukuran keterampilan olahraga dan kemampuan motorik merupakan aspek mendasar dalam pengukuran performa seseorang. Hal ini bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh seorang siswa atau atlet dapat menguasai teknik dasar setelah mengikuti proses pembelajaran dan latihan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tren penelitian tes keterampilan hasil belajar bermain bulu tangkis dalam kurun waktu 2015-2024 melalui pendekatan bibliometrik menggunakan *database Scopus* dan *Semantic Scholar* dan *pubmed* sebagai database pendukung. Analisis menunjukkan peningkatan signifikan dalam jumlah publikasi, dengan puncak pada tahun 2023 sebanyak 22 artikel dan rata-rata sitasi tertinggi sebesar 63,00. Indonesia menjadi kontributor utama, diikuti oleh negara-negara seperti Malaysia, India, dan Tiongkok, dengan kolaborasi regional dan internasional yang kuat. Penelitian berfokus pada evaluasi keterampilan teknis (*smash*, *footwork*, *stroke*) dan motorik (kecepatan, kelincahan, kekuatan), dengan pendekatan kuantitatif yang menekankan validitas dan reliabilitas. Namun, terdapat celah penelitian pada pengembangan tes keterampilan untuk pembelajar pemula, dengan mayoritas studi berfokus pada atlet elit. Penggunaan teknologi seperti sensor *wearable* dan *machine learning* menawarkan potensi untuk instrumen tes yang lebih komprehensif. Penelitian ini menegaskan pentingnya pendekatan multidisipliner untuk memajukan pengukuran keterampilan belajar bulu tangkis.

Kata kunci: Tes keterampilan bulu tangkis; hasil belajar; analisis bibliometrik; keterampilan teknis; keterampilan motorik.

Measurement of sports skills and motor abilities is a fundamental aspect in assessing an individual's performance. This aims to determine how far a student or athlete can master basic techniques after undergoing a learning and training process. This study aims to analyze research trends on badminton skills learning outcome tests from 2015 to 2024 using a bibliometric approach based on the Scopus database, Semantic Scholar databases and PubMed as supporting databases. The analysis reveals a significant increase in publications, peaking in 2023 with 22 articles and the highest average citation rate of 63.00. Indonesia emerges as the leading contributor, followed by countries such as Malaysia, India, and China, with strong regional and international collaborations. The research focuses on evaluating technical skills (smash, footwork, stroke) and motor abilities (speed, agility, strength), employing quantitative approaches emphasizing validity and reliability. However, there is a research gap in developing skill tests for novice learners, as most studies target elite athletes. The use of technologies like wearable sensors and machine learning offers potential for more comprehensive test instruments. This study underscores the importance of a multidisciplinary approach to advance the measurement of badminton learning skills.

Key words: Badminton skills test; learning outcomes; bibliometric analysis; technical skills; motor skills.

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima : 20 Oktober 2020
Disetujui : 22 Desember 2020
Tersedia secara online Oktober 2025
Doi: <http://dx.doi.org/10.20527/multilateral.v24i3.22831>

Alamat Korespondensi:

Burhan Hambali
Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia
Email: burhanhambali@upi.edu



PENDAHULUAN

Selama beberapa dekade terakhir, bulu tangkis telah mendapatkan popularitas yang signifikan di seluruh dunia (Tan et al., 2017; Wang et al., 2023). Negara-negara seperti Tiongkok, Indonesia, Malaysia, Korea, India, dan Spanyol telah menjadi basis bagi atlet bulu tangkis terkemuka yang telah mencapai kesuksesan di tingkat internasional (Kaldau et al., 2021). Bulu tangkis tidak hanya menjadi olahraga yang populer secara global, tetapi juga menjadi fokus peningkatan penelitian di bidang ilmu olahraga dan latihan (Cabello Manrique & González-Badillo, 2003). Penelitian dalam bulu tangkis telah memberikan wawasan berharga tentang performa atlet (Lin et al., 2023), teknik permainan (González-Peño et al., 2023), strategi (Hastie et al., 2009), psikologi (Al-Selmi et al., 2022), biomekanik (Wiriawan et al., 2024), dan aspek kesehatan yang terkait dengan olahraga ini (Sutula et al., 2021). Salah satu aspek yang paling menonjol dalam pengembangan bulu tangkis adalah pengembangan keterampilan teknik bermain (Lin et al., 2021).

Keterampilan dasar bermain bulu tangkis adalah kemampuan melakukan gerakan atau teknik gerakan dasar yang dibutuhkan dalam olahraga bulu tangkis secara efektif dan efisien (Subarjah & Hidayat, 2011). Hasil analisis yang dilakukan pada beberapa sumber, menunjukkan bahwa keterampilan dasar bermain bulu tangkis terdiri dari empat dimensi yaitu, cara memegang raket (*Grip*), sikap siap (*Stand*), gerakan kaki (*Foot Work*), Gerak Memukul (*Stroke*) (Subarjah & Hidayat, 2007, 2011), hal tersebut sejalan dengan pendapat Subarjah dan Hidayat (2007) dapat dijelaskan bahwa "secara umum keterampilan dasar permainan bulu tangkis dapat dikelompokkan kedalam empat bagian yaitu (1) cara memegang raket (*Grips*), (2) sikap siap (*Stand atau ready position*), (3) gerakan kaki (*Footwork*), (4) gerak memukul (*Strokes*).". Sesuai dengan jenis kategori pukulan diatas, semuanya dapat dilakukan dengan gerakan *forehand* dan *backhand* dengan cara memutar lengan bawah untuk menghasilkan jenis pukulan yang dikehendaki, kecuali dalam pukulan *long single servise dan around the head* pada umumnya hanya dilakukan dengan cara *forehand* (Subarjah & Hidayat, 2011).

Pengukuran keterampilan olahraga merupakan aspek mendasar dalam pengukuran performa seseorang (Morrow et al., 2015). Hal ini bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh seorang siswa dapat menguasai teknik dasar setelah mengikuti proses pembelajaran bermain bulu tangkis, dengan harapan guru atau pelatih dapat membaca kemampuan siswa atau atlet secara objektif (Kumar & Kalidasan, 2013). Hal ini juga sesuai dengan tujuan pendidikan pada umumnya, yaitu adanya perubahan perilaku yang melibatkan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik (Naro et al., 2023).

Namun hingga saat ini, perkembangan bulu tangkis di bidang penelitian belum dipetakan secara sistematis (Ardha et al., 2024). Selain itu, berdasarkan

penelusuran peneliti, tinjauan bibliometrik tentang tes hasil belajar keterampilan bermain bulu tangkis masih jarang dilakukan. Penelitian sebelumnya hanya tinjauan bibliometrik tentang analisis tren penelitian bulu tangkis dalam tiga dekade terakhir: analisis bibliografi *database* jurnal *Scopus* yang dilakukan oleh (Ardha et al., 2024). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meninjau publikasi ilmiah terkait tes keterampilan hasil belajar bermain bulu tangkis dengan menggunakan analisis bibliometrik melalui *database Scopus* dan beberapa *database* lainnya seperti *Semantic Scholar* dan *pubmed* sebagai *database* pendukung. Teknik tinjauan bibliometrik berkaitan dengan memberikan gambaran penelitian saat ini, kesenjangan dan menciptakan arah studi baru (Sofyan et al., 2022). Topik penelitian berikut ini adalah fokus dari tinjauan bibliometrik ini, yang mencoba menemukan dan mengevaluasi literatur tentang tes keterampilan hasil belajar bermain bulu tangkis dengan tujuannya. Untuk memahami perkembangan ilmu olahraga, fokus penelitian ini adalah pada analisis tren penelitian dalam tes kemampuan belajar bulu tangkis selama dekade terakhir. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi arah, metode, dan temuan utama yang telah membentuk wacana akademis di bidang ini, mengungkap bagaimana pendekatan penilaian kemampuan bulu tangkis telah berkembang dari waktu ke waktu. Selain itu, penelitian ini menilai kontribusi global dengan mengidentifikasi negara-negara yang paling aktif dalam menghasilkan publikasi ilmiah terkait bulu tangkis selama 10 tahun terakhir, menyoroti pusat-pusat keunggulan penelitian dan dampaknya terhadap komunitas olahraga global. Selain itu, analisis mendalam terhadap 10 publikasi yang paling banyak dikutip dalam penelitian tes kemampuan belajar bulu tangkis selama periode ini dilakukan, mengungkap karya-karya berpengaruh yang berfungsi sebagai referensi utama dan menjadi dasar penelitian.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis bibliometrik. Penggunaan bibliometrik secara bertahap meluas ke dalam semua disiplin ilmu. Bibliometrik berkaitan dengan pemetaan ilmu pengetahuan yang berfokus pada kontribusi empiris menciptakan keragaman, kelimpahan dan menyeluruh dalam suatu penelitian (Aria & Cuccurullo, 2017). Analisis bibliometrik sebagai alat untuk mengukur produksi akademik (Kageyama et al., 2022), serta teknik penelitian yang terperinci dan cerdas dalam mengkaji literatur suatu topik (Mujahidah & Soebagyo, 2022). Analisis bibliometrik dapat digunakan untuk menganalisis data bibliografi pada artikel atau jurnal dengan pendekatan kuantitatif (Karim & Soebagyo, 2021). Kemudian untuk penelitian ini, literatur tentang tes keterampilan hasil belajar bermain bulu tangkis dipetakan melalui perangkat lunak *Publish or Perish* dan *Vos viewer* yang

merupakan alat yang populer untuk menganalisis dan memvisualisasikan data bibliometrik (Wallin, 2005); (Van Eck & Waltman, 2014).

Pencarian artikel dilakukan dengan menggunakan strategi komprehensif pada basis data jurnal penelitian Scopus. Kata kunci yang digunakan adalah "Badminton Skills Test." Selanjutnya, kriteria inklusi adalah jurnal yang diterbitkan dalam 10 tahun terakhir dari tahun 2015-2024. Ada 295 artikel dari Scopus yang dimulai pada tanggal 19 November 2024, akan tetapi terdapat beberapa artikel yang tidak bisa kami akses langsung melalui scopus karena beberapa hal, oleh karena itu kami mencoba mengambil artikel tersebut melalui database lain, seperti Semantic Scholar dan pubmed sebagai database pendukung, alhasil terdapat 91 artikel dari Semantic Scholar, dan ada 18 artikel dari Pubmed. Oleh karena itu, 400 artikel dipilih untuk analisis lebih lanjut dengan menggunakan perangkat lunak komputer penampil VOS. Ada 10 artikel yang dipilih sebagai artikel yang paling banyak dikutip yang dipilih untuk tinjauan sistematis ini. Untuk operasionalisasi standar, studi ini mengikuti Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tren penelitian tes keterampilan hasil belajar bermain bulu tangkis dalam 10 tahun terakhir

Tabel 1. Document of badminton research in the last 10 years

Tahun	Frekuensi	Total Cited	Average Cited
2015	3	146	16,23
2016	5	57	7,13
2017	4	26	3,72
2018	9	138	23,01
2019	15	171	34,20
2020	8	78	19,50
2021	11	53	17,67
2022	12	67	33,50
2023	22	63	63,00
2024	16	3	3,00
Total	105	802	220,96

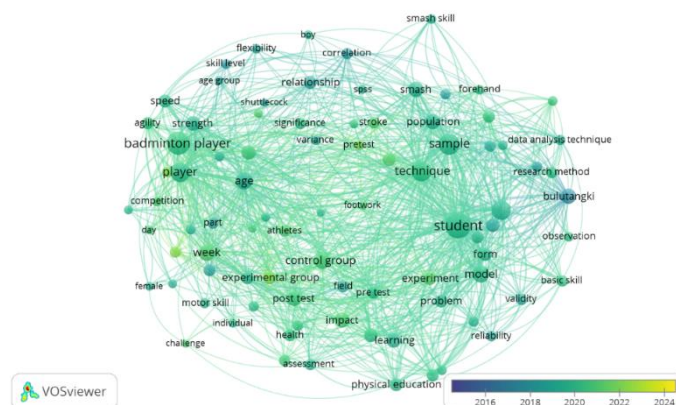
Jumlah publikasi terkait penelitian bulu tangkis mengalami peningkatan signifikan dari tahun 2015 hingga 2024. Hal ini ditunjukkan oleh kenaikan jumlah publikasi dari 3 artikel pada tahun 2015 menjadi 22 artikel pada tahun 2023, puncak tertinggi dalam rentang waktu tersebut. Jika dilihat dari total sitasi yang diperoleh, artikel-artikel tersebut mendapatkan perhatian dan dampak yang cukup besar dalam komunitas akademik. Total sitasi mencapai 802 dalam 10 tahun, dengan rata-rata sitasi per artikel yang terus meningkat setiap

A network visualization generated by VOSviewer showing relationships between keywords from two datasets. The nodes are colored red and green, representing different sources, and connected by lines indicating co-occurrence. Key clusters include:

- Player-related cluster (Red):** Includes terms like "player", "age", "speed", "strength", "badminton", "competition", "part", "week", "female", "motor skill", "challenge", "individual", "health", "assessment", "physical education", "learning", "reliability", "validity", "basic skill", "observation", "bulutangkis", "research method", "data analysis technique", "sample", "population", "stroke", "prevent", "variance", "significance", "relationship", "correlation", "flexibility", "skill level", "age group", "shuttlecock", "smash", "forehand", "backhand", "control group", "experimental group", "post test", "pre test", "field", "impact", "model", "problem", "experiment", "form", "bulutangkis", "observation", "basic skill", "validity", "reliability", "learning", "physical education".
- Student-related cluster (Green):** Includes terms like "student", "technique", "observation", "bulutangkis", "research method", "data analysis technique", "sample", "population", "stroke", "prevent", "variance", "significance", "relationship", "correlation", "flexibility", "skill level", "age group", "shuttlecock", "smash", "forehand", "backhand", "control group", "experimental group", "post test", "pre test", "field", "impact", "model", "problem", "experiment", "form", "bulutangkis", "observation", "basic skill", "validity", "reliability", "learning", "physical education".
- Research Methodology Cluster (Blue/Green):** Includes terms like "experiment", "model", "validity", "reliability", "learning", "physical education", "assessment", "health", "individual", "challenge", "motor skill", "female", "week", "part", "day", "competition", "player", "age", "strength", "speed", "badminton", "shuttlecock", "age group", "skill level", "flexibility", "correlation", "relationship", "significance", "variance", "prevent", "stroke", "population", "sample", "smash", "forehand", "backhand", "control group", "experimental group", "post test", "pre test", "field", "impact", "model", "problem", "experiment", "form", "bulutangkis", "observation", "basic skill", "validity", "reliability", "learning", "physical education".

Selanjutnya, visualisasi tersebut juga mengindikasikan subjek yang diteliti dalam artikel, yaitu para pemain atau atlet bulu tangkis, baik siswa maupun populasi yang lebih luas. Hal ini terlihat dari istilah-istilah seperti "*student*,"

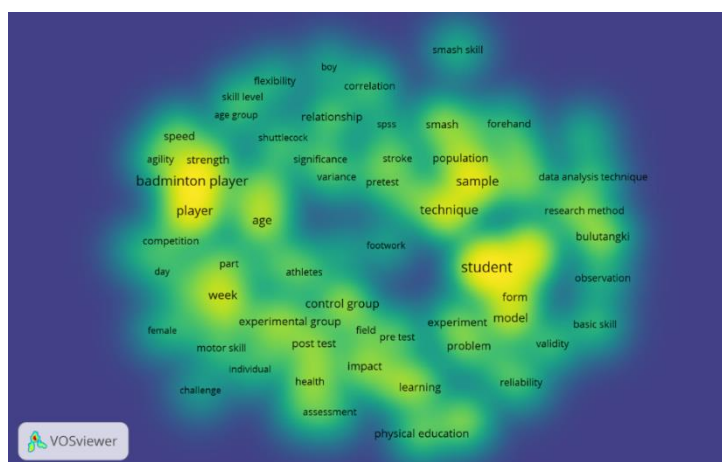
"athletes," "control group," dan "experimental group." Selain itu, artikel ini tampaknya berupaya mengukur dan memancarkan berbagai aspek keterampilan bulu tangkis secara komprehensif, mencakup komponen teknis seperti "smash skill," "footwork," "stroke," "forehand," dan "shuttle cock."



Gambar 2. *Overlay visualization* tes keterampilan hasil belajar bulu tangkis dari tahun 2015-2024

Berdasarkan hasil analisis gambar 2. Menunjukkan bahwa penelitian di bidang ini mengalami peningkatan yang signifikan dari tahun 2016 hingga 2024, dengan banyaknya publikasi yang terus bertumbuh dari waktu ke waktu. Hal ini menunjukkan semakin besarnya perhatian dan kebutuhan untuk mengembangkan instrumen tes yang valid dan dapat diandalkan guna mengukur keterampilan bermain bulu tangkis.

Selain itu, tren visualisasi juga menunjukkan bahwa penelitian di bidang ini semakin beragam dan kompleks dari tahun ke tahun. Hal ini terlihat dari semakin banyaknya konsep-konsep yang terkait dalam jaringan, seperti metodologi penelitian, populasi yang diteliti, aspek keterampilan yang diukur, dan penerapan hasil pengukuran. Hal ini menunjukkan bahwa kajian tes keterampilan hasil belajar bulu tangkis telah berkembang dari sekadar pengukuran dasar menjadi evaluasi yang lebih komprehensif dan terintegrasi, mencakup berbagai pendekatan ilmiah untuk memahami dan meningkatkan kinerja atlet secara keseluruhan.



Gambar 3. *Density visualization* tes keterampilan hasil belajar bulu tangkis dari tahun 2015-2024

Selama sepuluh tahun terakhir, publikasi terkait tes keterampilan hasil belajar dalam konteks permainan bulu tangkis telah menampilkan peta kepadatan istilah (*term density visualization*) yang sering muncul. Gambar hasil visualisasi VOSviewer ini adalah contohnya. Warna kuning (kuning) menunjukkan istilah yang lebih sering muncul dan relevansi yang lebih besar dalam kumpulan data secara keseluruhan, sedangkan warna biru keunguan menunjukkan frekuensi yang lebih rendah.

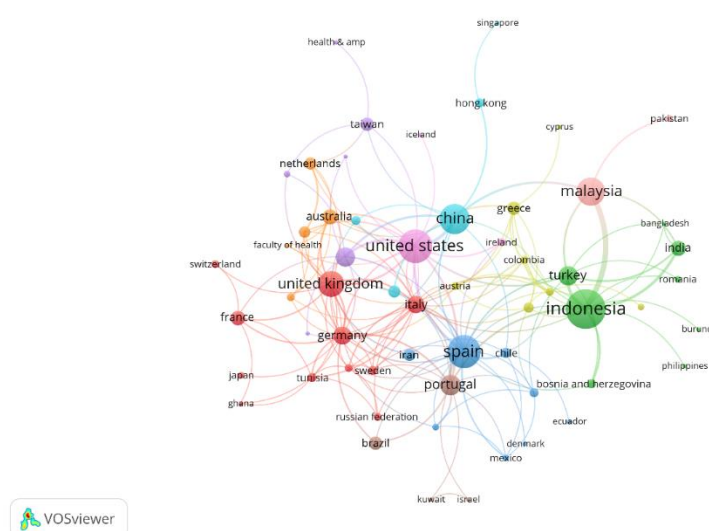
Bisa dilihat dari visualisasi bahwa istilah *student*, *sample*, dan teknik adalah yang memiliki tingkat kepadatan tertinggi. Ini menunjukkan bahwa penelitian sebagian besar berpusat pada siswa sebagai objek penelitian utama. Pendekatan-pendekatan ini berpusat pada penggunaan berbagai pendekatan pembelajaran dan model tes untuk mengevaluasi hasil belajar siswa. Selain itu, istilah "sampel" mendominasi, menunjukkan perhatian yang kuat pada metode penelitian kuantitatif yang menggunakan pengambilan sampel dalam studi komparatif atau desain eksperimen. Selain itu, istilah "eksperimen," "kontrol grup," "tes pasca," dan "model pembelajaran" juga muncul dengan cukup jelas, menunjukkan bahwa pendekatan eksperimental yang menggunakan model pembelajaran dan desain penelitian terkontrol umumnya digunakan dalam penelitian ini. Hasil penelitian juga diperkuat oleh istilah seperti pembelajaran, dampak, dan evaluasi, yang menunjukkan bahwa penelitian banyak mengevaluasi seberapa efektif intervensi atau perlakuan tertentu dalam pembelajaran keterampilan bulu tangkis.

Sebaliknya, istilah yang lebih khusus tentang olahraga, seperti pemain *badminton*, usia, kekuatan, kecepatan, dan keterampilan ini menunjukkan bahwa penelitian tidak hanya berfokus pada proses pembelajaran, tetapi juga pada karakteristik fisik dan kemampuan motorik pemain atau peserta didik yang belajar bulu tangkis. Selain itu, kata-kata seperti "teknik," "smash," dan

“pergerakan kaki” menunjukkan bahwa sejumlah penelitian telah menekankan keterampilan teknis khusus yang diperlukan untuk bermain bulu tangkis, seperti pukulan dan pergerakan kaki, yang dianggap sebagai ukuran penting dari seberapa baik seseorang belajar bermain keterampilan.

Peta kepadatan ini secara keseluruhan menunjukkan arah dan kecenderungan penelitian. Ini tidak hanya berfokus pada peserta didik dan hasil belajar mereka; itu juga mencakup metode eksperimen, penilaian keterampilan teknis, dan analisis performa fisik dalam permainan bulu tangkis. Hasil ini menunjukkan bahwa dalam upaya untuk membuat instrumen tes yang valid dan dapat diandalkan untuk mengukur hasil belajar keterampilan dalam olahraga tersebut, pendekatan pedagogis dan ilmiah telah diintegrasikan.

Negara yang berkontribusi pada penelitian tes keterampilan hasil belajar bermain bulu tangkis dalam 10 tahun terakhir



Gambar 4. *Network visualitization* negara yang berkontribusi pada penelitian tes keterampilan hasil belajar bermain bulu tangkis dalam 10 tahun terakhir.

Hasil *VOSviewer* ini menunjukkan kontribusi berbagai negara selama sepuluh tahun terakhir dalam penelitian mengenai tes keterampilan hasil belajar bermain bulu tangkis. Peta bibliometrik menunjukkan bahwa Indonesia adalah negara yang menonjol dan memainkan peran penting dalam penelitian di bidang ini. Ini ditunjukkan oleh ukuran dan posisi strategis node Indonesia di jaringan kerja sama.

Indonesia memiliki dominasi publikasi akademik terkait tema ini, karena negara ini memiliki tradisi olahraga bulu tangkis yang kuat. *Cluster* hijau yang terdiri dari negara-negara seperti Malaysia, India, dan Turki di sekitar Indonesia

menunjukkan kolaborasi dan kolaborasi yang kuat pada topik serupa, terutama di wilayah Asia Selatan dan Tenggara. Sementara itu, negara-negara seperti Amerika Serikat, Tiongkok, dan Inggris juga berkontribusi besar pada jaringan ini, meskipun di negara-negara tersebut bulu tangkis bukan olahraga utama.

Kehadiran mereka yang signifikan mungkin terkait dengan kontribusi mereka dalam pendidikan jasmani, pengembangan metodologi penelitian, atau kontribusi mereka pada kerangka teoritis dan analisis statistik dalam pendidikan olahraga. Negara-negara Eropa seperti Spanyol, Portugal, Jerman, dan Perancis juga tampil aktif dan membentuk klaster tersendiri dengan hubungan yang kuat, menunjukkan kerja sama erat dalam penciptaan karya ilmiah yang relevan. Garis-garis penghubung menunjukkan pola konektivitas antar simpul, yang menunjukkan kerja sama internasional yang cukup dinamis. Hubungan antara Asia dan Barat, seperti antara Indonesia dan Inggris atau Malaysia dengan Jerman, menunjukkan pertukaran akademik yang semakin terbuka dan global.

Warna-warna yang berbeda di visualisasi ini menandai klaster atau kelompok negara yang sering bekerja sama; pola kolaborasi riset menunjukkan kecenderungan regional, tetapi masih ada ruang untuk sinergi lintas kawasan. Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa penelitian tentang tes keterampilan hasil belajar bermain bulu tangkis menjadi perhatian bukan hanya di negara-negara yang memiliki tradisi bermain bulu tangkis, tetapi juga diminati oleh komunitas akademik di seluruh dunia. Selama sepuluh tahun terakhir, kerja sama antar negara, baik regional maupun internasional, telah menjadi kunci untuk kemajuan penelitian ini.

10 publikasi penelitian tes keterampilan hasil belajar bermain bulu tangkis yang paling banyak dikutip dalam 10 tahun terakhir

Tabel 2. Publikasi penelitian tes keterampilan hasil belajar bermain bulu tangkis yang paling banyak dikutip dalam 10 tahun terakhir

No.	Title	Authors	Year	Cited by
1	<i>Trends supporting the in-field use of wearable inertial sensors for sport performance evaluation: A systematic review</i>	Camomilla V.; Bergamini E.; Fantozzi S.; Vannozzi G.	2018	388
2	<i>The Science of Badminton: Game Characteristics, Anthropometry, Physiology, Visual Fitness and Biomechanics</i>	Phomsoupha M.; Laffaye G.	2015	283
3	<i>Unique Effects of Setting Goals on Behavior Change</i>	Epton T.; Currie S.; Armitage C.J.	2017	219

4	<i>The role of ankle proprioception for balance control in relation to sports performance and injury</i>	Han J.; Anson J.; Waddington G.; Adams R.; Liu Y.	2015	194
5	<i>Effects of physical activity interventions on cognitive outcomes and academic performance in adolescents and young adults</i>	Haverkamp B.F.; Wiersma R.; Vertessen K.; van Ewijk H.; Oosterlaan J.; Hartman E.	2020	140
6	<i>The relationship between gaze behavior, expertise, and performance</i>	Brams S.; Ziv G.; Levin O.; Spitz J.; Wagemans J.; Mark Williams A.; Helsen W.F.	2019	129
7	<i>The Role of Domain-Specific and Domain-General Cognitive Functions and Skills in Sports Performance</i>	KalÅ©n A.; Bisagno E.; Musculus L.; Raab M.; PÅ©rez-FerreirÃ³s A.; Williams A.M.; AraÃºjo D.; Lindwall M.; Ivarsson A.	2021	98
8	<i>How variability shapes learning and generalization</i>	Raviv L.; Lupyan G.; Green S.C.	2022	95
9	<i>How can video feedback be used in physical education to support novice learning in gymnastics? Effects on motor learning, self-assessment and motivation</i>	Potdevin F.; Vors O.; Huchez A.; Lamour M.; Davids K.; Schnitzler C.	2018	88
10	<i>Intrinsic motivation and flow</i>	Rheinberg F.; Engeser S.	2018	84

Analisis bibliometrik publikasi tentang tes keterampilan hasil belajar bermain bulu tangkis selama sepuluh tahun terakhir menunjukkan bahwa sepuluh karya ilmiah paling banyak mendapatkan perhatian akademik, dengan banyak kutipan. Publikasi ini membahas berbagai pendekatan ilmiah terhadap topik seperti performa atletik, pembelajaran motorik, motivasi, dan teknologi dalam pendidikan jasmani. Karya [Camomilla et al. \(2018\)](#), "*Trends supporting the in-field use of wearable inertial sensors for sport performance evaluation*," adalah publikasi yang paling banyak dikutip. Artikel ini menunjukkan bahwa teknologi sensor sangat penting untuk mengevaluasi performa olahraga secara langsung di lapangan. Artikel ini telah dikutip sebanyak 388 kali. Meskipun bulu tangkis tidak dibahas secara khusus, manfaatnya untuk mengukur keterampilan olahraga sangat relevan dengan tema pembelajaran hasil bermain.

Selanjutnya, karya [Phomsoupha dan Laffaye \(2015\)](#) "*The science of badminton: game characteristics, anthropometry, physiology, visual fitness, and biomechanics*" telah mendapatkan 283 kutipan dan secara ilmiah membahas karakteristik permainan bulu tangkis. Artikel ini memberikan landasan penting untuk pemahaman tentang faktor-faktor fisik dan fisiologis yang mempengaruhi kinerja bermain. Selain itu, itu menjadi referensi utama dalam penelitian

lanjutan tentang pelatihan dan evaluasi keterampilan bermain. Jurnal psikologis dan pedagogis tambahan mencakup studi [Haverkamp et al. \(2020\)](#) tentang pengaruh penetapan tujuan terhadap perubahan perilaku, yang dikutip 219 kali, dan [Rheinberg dan Engeser \(2018\)](#) tentang pengalaman *flow* dan motivasi intrinsik. Studi ini menunjukkan bahwa menilai hasil belajar dalam olahraga, seperti bulu tangkis, memerlukan pendekatan multidisipliner yang mempertimbangkan kognitif, afektif, dan sosial.

Kelompok publikasi paling berpengaruh ini juga mencakup penelitian yang membahas fungsi propriosepsi, variabel pembelajaran, dan penggunaan umpan balik video dalam pendidikan jasmani. Hal ini menunjukkan bahwa penilaian keterampilan tidak hanya terbatas pada kinerja teknik; itu juga mencakup proses belajar yang lebih dalam, yang mencakup persepsi, pengambilan keputusan, dan komponen neuromotor. Dengan melihat karya-karya yang paling banyak dikutip ini, dapat dikatakan bahwa penelitian tentang tes keterampilan hasil belajar bermain bulu tangkis telah berkembang secara luas dan melibatkan kontribusi dari berbagai disiplin ilmu. Ini menunjukkan perhatian besar dari komunitas ilmiah terhadap metode untuk mengukur dan meningkatkan kualitas pembelajaran olahraga. Ini juga menegaskan bahwa bulu tangkis adalah subjek penting dalam pendidikan jasmani dan olahraga.

Pembahasan

Analisis terhadap database seperti *Scopus*, *Semantic Scholar* dan *pubmed* sebagai *database* pendukung menunjukkan bahwa penelitian bulu tangkis dalam kurun waktu 2015-2024 lebih menekankan pada analisis performa, biomekanik, fisiologi, dan teknologi, dibandingkan pengembangan atau evaluasi tes keterampilan untuk pembelajar pemula. Dataset seperti *MultiSense Badminton* mencakup data biomekanik dari pemain pemula hingga ahli, tetapi tidak secara eksplisit merancang tes keterampilan belajar. Penelitian cenderung berfokus pada atlet elit atau semi-elit, dengan hanya sedikit studi yang menangani kebutuhan pembelajar pemula. Teknologi seperti sensor *wearable* dan algoritma *machine learning* (misalnya, *Random Forest*) semakin banyak digunakan untuk menganalisis performa, menunjukkan potensi untuk pengembangan tes keterampilan. Namun, tidak ada studi bibliometrik spesifik yang berfokus pada pengujian keterampilan belajar bulu tangkis, dan metodologi seperti wawancara hanya digunakan dalam 5,7% penelitian karena keterbatasan waktu dan akses. Negara seperti Cina, Spanyol, Inggris, dan Jepang mendominasi publikasi, tetapi institusi seperti *Shanghai University of Sport* belum menghasilkan studi khusus tentang tes keterampilan pembelajar.

Temuan ini selaras dengan teori pembelajaran motorik yang menekankan pentingnya pengukuran keterampilan teknis dan motorik untuk mendukung perkembangan atlet, sebagaimana diuraikan oleh ([Burkitt et al., 2013](#)). Namun,

fokus pada atlet elit dalam penelitian terdahulu, seperti studi [Valdecabres et al. \(2017\)](#) tentang alat observasi performa, mengabaikan kebutuhan pembelajar pemula, sehingga memperkuat adanya kesenjangan dalam literatur. Penelitian seperti [Blanca-Torres et al. \(2020\)](#) menggunakan analisis bibliometrik untuk memetakan tren, tetapi tidak secara spesifik membahas tes keterampilan belajar, yang menegaskan temuan kami bahwa topik ini kurang dieksplorasi. Penggunaan teknologi seperti sensor *wearable* mendukung teori analisis performa berbasis data, tetapi belum dioptimalkan untuk pengembangan tes keterampilan, menunjukkan perlunya pengembangan lebih lanjut.

Penelitian ini menyoroti celah signifikan dalam pengembangan tes keterampilan untuk pembelajar pemula bulu tangkis, sebuah area yang jarang disentuh dibandingkan analisis performa atlet elit. Aspek baru yang diusung adalah potensi pemanfaatan teknologi seperti sensor *wearable* dan *machine learning* untuk merancang tes keterampilan yang valid dan reliabel bagi pemula. Selain itu, rendahnya penggunaan metodologi kualitatif seperti wawancara menunjukkan perlunya pendekatan yang lebih beragam untuk memahami kebutuhan pembelajar. Fokus pada pemula ini penting karena bulu tangkis semakin populer di kalangan pelajar, terutama di negara-negara Asia seperti Indonesia, yang menunjukkan minat regional yang kuat.

Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan kurikulum bulu tangkis di institusi pendidikan dengan menekankan perlunya tes keterampilan yang dirancang khusus untuk pembelajar pemula. Dengan memanfaatkan teknologi seperti sensor dan *machine learning*, tes keterampilan dapat menjadi lebih objektif dan komprehensif, mendukung pelatih dan pendidik dalam mengevaluasi perkembangan siswa. Dampaknya juga terlihat pada peningkatan aksesibilitas data melalui *dataset open access* seperti *BadmintonDB*, yang mendorong penelitian lebih lanjut. Secara global, penelitian ini mendorong kolaborasi internasional, terutama antara negara-negara Asia dan Eropa, untuk mengatasi celah penelitian dan memajukan pengukuran keterampilan belajar bulu tangkis.

Keterbatasan utama penelitian ini kurangnya studi yang secara eksplisit mengembangkan tes keterampilan untuk pembelajar pemula, sehingga analisis ini bergantung pada penelitian performa atlet elit. Rendahnya penggunaan metodologi kualitatif seperti wawancara membatasi pemahaman mendalam tentang kebutuhan pembelajar. Selain itu, dominasi publikasi dari negara-negara tertentu seperti Cina dan Spanyol dapat mencerminkan bias geografis, mengurangi representasi dari wilayah lain seperti Indonesia, yang memiliki minat besar terhadap bulu tangkis.

SIMPULAN

Walaupun untuk alat ukur hasil pembelajaran dalam permainan bulu tangkis yang berfokus dilingkungan pembelajaran masih terbatas dan jarang sekali penulis yang meneliti dalam lingkup tersebut, akan tetapi penelitian tentang tes keterampilan bermain bulu tangkis dalam lingkungan pelatihan atlet dalam kurun waktu 2015-2024 menunjukkan tren positif dalam pertumbuhan jumlah publikasi dan kualitas penelitian, dengan puncak produktivitas pada tahun 2023 yang mencatat 22 artikel dan rata-rata sitasi tertinggi sebesar 63,00. Analisis bibliometrik menggunakan alat seperti *VOSviewer* mengungkapkan bahwa penelitian ini berfokus pada evaluasi keterampilan teknis dan motorik, seperti *smash*, *footwork*, kecepatan, dan kelincahan, dengan pendekatan kuantitatif yang menekankan validitas dan reliabilitas metodologi tes. Indonesia menonjol sebagai kontributor utama, didukung oleh kolaborasi regional (Malaysia, India, Turki) dan internasional (Amerika Serikat, Inggris, Tiongkok), mencerminkan minat global terhadap topik ini. Namun, penelitian lebih banyak berfokus pada performa atlet elit dan semi-elit, dengan kurangnya studi spesifik tentang tes keterampilan untuk pembelajar pemula. Penggunaan teknologi seperti sensor *wearable* dan *machine learning* menunjukkan potensi untuk pengembangan instrumen tes yang lebih valid dan komprehensif. Tantangan utama adalah minimnya penelitian yang berfokus pada pembelajar pemula dan keterbatasan metodologi seperti rendahnya penggunaan wawancara. Penelitian ini menegaskan pentingnya pendekatan multidisipliner dan kolaborasi internasional untuk memajukan pengukuran keterampilan belajar bulu tangkis, dengan peluang besar untuk mengisi celah penelitian melalui pemanfaatan teknologi dan fokus pada pemula.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kami sampaikan kepada semua pihak yang telah mendukung penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memberikan fasilitas dan dukungan akademis. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada para peneliti, akademisi, dan civitas akademika yang telah memberikan kontribusi terhadap analisis bibliometrik ini melalui makalah yang dipublikasikan di *database Scopus*, *Semantic Scholar*, dan *Pubmed*. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada tim pengembang perangkat lunak *Publish or Perish* dan *VOSviewer* yang telah menyediakan perangkat analisis yang sangat bermanfaat. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan atas kerja sama dan dukungan dari berbagai peneliti dan rekan yang telah memberikan masukan yang berharga. Kami berharap penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan olahraga, khususnya dalam pengukuran keterampilan bulu tangkis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrami, P. C., d'Apollonia, S., & Cohen, P. A. (2014). Validity of Student Ratings of Instruction: What We Know and What We Do Not. *Journal of Educational Psychology*, 82, 219–231. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.2.219>
- Afifah, F. N. (2023). Peran Pendidik dalam Pengembangan Efektivitas Evaluasi Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*, 2(4), 1086–1089. <https://doi.org/10.47233/jpst.v2i4.1381>
- Afriana, I., & Festiyed. (2020). Meta-Analysis of Authentic Assessment Instrument Development to Measure Learning Outcomes of Learners SMA/MA. *Journal of Physics: Conference Series*, 1481(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1481/1/012052>
- Ali, M. (2014). *Memahami Riset Perilaku dan Sosial*. Bumi Aksara.
- Al-Selmi, A. D. H., Ooudah, I. G., Mutar, N. subhi, & Owae'ed, I. (2022). The Effect of Hiit Exercises on Some Physiological and Physical Indicators in Reducing Competition Anxiety and Performance of Some Offense Skills for Young Badminton Athletes. *Revista Iberoamericana de Psicología Del Ejercicio y El Deporte*, 17(5), 359–361. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.26238.87361>
- Alyasin, A., Nasser, R., El Hajj, M., & Harb, H. (2023). Assessing Learning Outcomes in Higher Education: From Practice to Systematization. *TEM Journal*, 12(3), 159–1604. <https://doi.org/10.18421/TEM123-41>
- Ardha, M. A. Al, Nurhasan, N., Wiriawan, O., Purnomo, M., Wijaya, A., Arief, N. A., Wicanhyani, S., Putra, N. S. R. P., Bikalawan, S. S., Yang, C. B., & Putra, K. P. (2024). Analysis of Badminton Research Trend in the Last Three Decades: Bibliographic Analysis of Scopus Journal Database. *Retos*, 60, 129–139. <https://doi.org/10.47197/retos.v60.102822>
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-Tool for Comprehensive Science Mapping Analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Aziz, I., Okilanda, A., Permadi, A. A., Tjahyanto, T., Prabowo, T. A., Rozi, M. F., Suryadi, D., & Suganda, M. A. (2023). Correlational Study: Sports Students' Special Test Results and Basic Athletic Training Learning Outcomes. *Retos*, 49, 519–524. <https://doi.org/10.47197/retos.v49.98820>
- Blanca-Torres, J. C., Ortega, E., Nikolaidis, P. T., & Torres-Luque, G. (2020). Bibliometric Analysis of Scientific Production in Badminton. *Journal of Human Sport and Exercise*, 15(2), 267–282. <https://doi.org/10.14198/jhse.2020.152.03>

- Bretz, K., Ferrari, I., Kress, J., & Herrmann, C. (2024). Development of Basic Motor Competencies and Connections with Sport Participation. *Current Issues in Sport Science (CISS)*, 9(2), 032. <https://doi.org/10.36950/2024.2ciss032>
- Burkitt, J. J., Grierson, L. E. M., Staite, V., Elliott, D., & Lyons, J. (2013). The Impact of Prior Knowledge about Visual Feedback on Motor Performance and Learning. *Advances in Physical Education*, 03, 1–9. <https://doi.org/10.4236/ape.2013.31001>
- Cabello Manrique, D., & González-Badillo, J. J. (2003). Analysis of the Characteristics of Competitive Badminton. *British Journal of Sports Medicine*, 37(1), 62–66. <https://doi.org/10.1136/bjsm.37.1.62>
- Camomilla, V., Bergamini, E., Fantozzi, S., & Vannozzi, G. (2018). Trends Supporting the In-Field use of Wearable Inertial Sensors for Sport Performance Evaluation: A Systematic Review. *British journal of sports medicine*, 37(1), 62–66. <https://doi.org/10.1136/bjsm.37.1.62>
- Carhuapoma Carlos, N. B., Hernandez Zavaleta, C. F., Ramos Fuentes, D. A. (2022). Emotional Intelligence and Pedagogical Practice in Teachers: a Scopus Bibliometric Study. *Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias*, 1(2022), 1–14. <https://doi.org/10.56294/sctconf2022253>
- Denatara, E. T. (2018). Keterampilan Pukulan Dropshot Permainan Bulu tangkis pada Atlet PB Jaya Raya Metland Jakarta. *Jendela Olahraga*, 3(1), 67–78. <https://doi.org/10.26877/jo.v3i1.2033>
- González-Peño, A., Simón-Chico, L., Prieto, L., Franco, E. (2023). A technology-based experience to improve badminton skills: A challenge-based learning application. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 238(2), 126–133. <https://doi.org/10.1177/17543371231185913>
- Grice, T. (2007). *Bulu tangkis: Petunjuk Praktis untuk Pemula dan Lanjut*. Raja Grafindo Persada
- Hastie, P. A., Sinelnikov, O. A., & Guarino, A. J. (2009). The Development of Skill and Tactical Competencies during a Season of Badminton. *European Journal of Sport Science*, 9(3), 133–140. <https://doi.org/10.1080/17461390802542564>
- Haverkamp, B. F., Wiersma, R., Vertessen, K., van Ewijk, H., Oosterlaan, J., & Hartman, E. (2020). Effects of Physical Activity Interventions on Cognitive Outcomes and Academic Performance in Adolescents and Young Adults: A Meta-Analysis. *Journal of Sports Sciences*, 38(23), 2637–2660. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1794763>

- Hidayat, Y., Yudiana, Y., Hambali, B., & Nugraha, R. (2022). Reliability and Factorial Validity of Badminton Basic Skill among Badminton Beginner Athletes: A Preliminary Study. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 10, 922–931. <https://doi.org/10.13189/saj.2022.100508>
- Howson, C. K., & Buckley, A. (2020). Quantifying Learning: Measuring Student Outcomes in Higher Education in England. *Politics and Governance*, 8(2), 6–14. <https://doi.org/10.17645/pag.v8i2.2564>
- Ismail, Astuti, I., & Mering, A. (2018). Evaluation of Learning Outcome Assessment System in Health and Sports Physical Education Subject in Junior High School. *JETL (Journal of Education, Teaching and Learning)*, 3(2), 296. <https://doi.org/10.26737/jetl.v3i2.767>
- Ismail, A., Asmawi, Moch., & Widiastuti, Y. (2019). Pengembangan Model Latihan Drop Shot pada Olahraga Bulu tangkis. *Journal of Sport Coaching and Physical Education*, 3(1), 22–29. <https://doi.org/10.15294/jscpe.v3i1.31909>
- Kageyama, I., Kurata, K., Miyashita, S., Lim, Y., Sengoku, S., & Kodama, K. (2022). A Bibliometric Analysis of Wearable Device Research Trends 2001–2022—A Study on the Reversal of Number of Publications and Research Trends in China and the USA. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(24), 16427. <https://doi.org/10.3390/ijerph192416427>
- Kaldau, N. C., Kerr, S., McCaig, S., & Hölmich, P. (2021). Training and Injuries among World Elite Junior Badminton Players – Identifying the Problems. *Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology*, 26, 21–26. <https://doi.org/10.1016/j.asmart.2021.07.003>
- Karim, A., & Soebagyo, J. (2021). Pemetaan Bibliometrik Terhadap Trend Riset Matematika Terapan di Google Scholar Menggunakan Vosviewer. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 6(2), 234–241. <https://doi.org/10.25157/teorema.v6i2.5835>
- Khan, S., Aslam, S., Iqbal, Y., & Ghouri, A. (2016). the Affiliation Between Athlete'S Physiological and Anthropometrical Parameters and Its Role in Performance of Male Badminton Competitors. *Research Journal of Physical Education & Sports Science*, 11(November 2016), 18–26.
- Kumar, P. R., & R. Kalidasan. (2013). Construction And Development Skill Test in Service Among Ball Badminton Players. *IJAIR: International Journal of Advanced and Innovative Research*, 2(2), 156–164.

- Lin, K., Wei, C., Lai, C., Cheng, I., & Chen, N. (2021). Development of a Badminton Teaching System with Wearable Technology for Improving Students' Badminton Doubles Skills. *Educational Technology Research and Development*, 69(2), 945–969. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09935-6>
- Lin, K. C., Hung, H. C., & Chen, N. S. (2023). The Effect of Wearable Technology on Badminton Learning Performance: A Multiple Feedback WISER Model in Physical Education. *Smart Learning Environments*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00247-9>
- Markovic, G., Dizdar, D., Jukic, I., & Cardinale, M. (2004). Reliability and Factorial Validity of Squat and Countermovement Jump Tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 551–555. [https://doi.org/https://doi.org/10.1519/1533-4287\(2004\)18<551:RAFVOS>2.0.CO;2](https://doi.org/https://doi.org/10.1519/1533-4287(2004)18<551:RAFVOS>2.0.CO;2)
- Morrow, J. R., Mood, D. P., Disch, J. G., & Kang, M. (2015). *Measurement and Evaluation in Human Performance (5 Edition)*. Human Kinetics
- Mujahidah, S. N., & Soebagyo, J. (2022). Analisis Bibliometrik Berbasis VOSviewer: Motivation and Interesting in Learning Mathematics. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 8(1), 75. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v8i1.13597>
- Naro, W., Mirnawati, M., Suarni, S., & Gani, S. M. (2023). How Aspects of Characteristic-Based Learner Development: Cognitive, Affective, and Psychomotor Aspects. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 12(1), 1–14. <https://doi.org/10.58230/27454312.171>
- Phomsoupha, M., & Laffaye, G. (2015). The Science of Badminton: Game Characteristics, Anthropometry, Physiology, Visual Fitness and Biomechanics. *Sports Medicine*, 45(4), 473-495. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0287-2>
- Poernomo, J. B., Wiyanto, Supartono, & Rusilowati, A. (2019). Development of Learning Instrument to Measure Student Learning Outcomes on Integrated Science and Islamic Studies. *Journal of Physics: Conference Series*, 1170(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1170/1/012036>
- Pojiskic, H., Separovic, V., & Uzicanin, E. (2011). Reliability and Factorial Validity of Basketball Shooting Accuracy Tests. *Sport Scientific And Practical Aspects*, 8(1), 25–32. <https://sportspa.ftos.untz.ba/index.php/sportspa/article/view/71>

- Rheinberg, F., & Engeser, S. (2018). Intrinsic Motivation and Flow. *Motivation and Action, Third Edition*, 579–622. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-65094-4_14
- Sofyan, D., Abdullah, K. H., Hammood, W. A., & Hidayat, Y. (2022). In-Depth Analysis of Exercise and Impact to Basketball Athlete Performance from A Bibliometric Perspective. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 5(4), 785–800. <https://doi.org/10.38021/asbid.1196899>
- Sortwell, A., Behringer, M., Granacher, U., Trimble, K., Forte, P., Neiva, H. P., Clemente-Suárez, V. J., Ramirez-Campillo, R., Konukman, F., Tufekcioglu, E., Filiz, B., Branquinho, L., Ferraz, R., Sadeghi, H., & Arroyo-Toledo, J. J. (2022). Advancing Sports Science and Physical Education Research Through a Shared Understanding of the Term Motor Performance Skills: A Scoping Review with Content Analysis. *International Journal of Kinesiology and Sports Science*, 10(3), 18–27. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijkss.v.10n.3p.18>
- Subarjah, H. (2010). Hasil Belajar Keterampilan Bermain Bulu tangkis Studi Eksperimen pada Siswa Diklat Bulu tangkis FPOK UPI. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 3(3), 325–340. <https://doi.org/10.21831/cp.v3i3.361>
- Subarjah, H., & Hidayat, Y. (2007). *Modul Permainan Bulu tangkis*. FKOP UPI.
- Subarjah, H., & Hidayat, Y. (2011). *Permainan Bulu tangkis*. CV. Bintang Warli Artika.
- Sutula, O., Nevelyka, A., & Chucha, Y. (2021). Badminton as One of the Means of Health and Recreational Activities of Students. *Slobozhanskyi Herald of Science and Sport*, 2021(6), 45–49. <https://doi.org/10.15391/sns.v.2021-6.007>
- Tan, D. Y. W., Ting, H. Y., & Lau, S. B. Y. (2017). A Review on Badminton Motion Analysis. *Proceedings of 2016 International Conference on Robotics, Automation and Sciences, ICORAS 2016, November*. <https://doi.org/10.1109/ICORAS.2016.7872604>
- Valldecabres, R., de Benito, A. M., Casal, C. A., & Pablos, C. (2017). 2015 Badminton World Championship: Singles Final Men's Vs Women's Behaviours. *Journal of Human Sport and Exercise*, 12, 775–788. <https://doi.org/10.14198/JHSE.2017.12.PROC3.01>
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2014). Systematic Retrieval of Scientific Literature Based on Citation Relations: Introducing the Citnetexplorer Tool. *CEUR Workshop Proceedings*, 1143, 13–20.

- Wallin, J. A. (2005). Bibliometric Methods: Pitfalls and Possibilities. *Basic and Clinical Pharmacology and Toxicology*, 97(5), 261–275.
https://doi.org/10.1111/j.1742-7843.2005.pto_139.x
- Wang, J., & Liu, W. (2011). Changes in Badminton Game Play across Developmental Skill Levels among High School Students. *ICHPER-SD Journal of Research*, 7(2), 29–37.
- Wang, Y., Wu, X., & Chen, H. (2023). Badminton Improves Executive Function in Adults Living with Mild Intellectual Disability. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4).
<https://doi.org/10.3390/ijerph20043673>
- Wiriawan, O., Rusdiawan, A., Kusuma, D. A., Firmansyah, A., García-Jiménez, J. V., Zein, M. I., Pavlovic, R., Nowak, A. M., Susanto, N., & Pranoto, A. (2024). Unilateral Hamstring Muscle Strengthening Exercises Can Improve Hamstring Asymmetry and Increase Jumping Performance in Sub-Elite Badminton Athletes. *Retos*, 54, 761–770.
<https://doi.org/10.47197/RETOS.V54.103783>
- Yadav, S. Kr. S. (2017). Relationship of Selected Motor Fitness Variables with the Performance of Badminton Players. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 4(2), 145–147.
<https://www.kheljournal.com/archives/?year=2017&vol=4&issue=2&part=C&ArticleId=863>