

## **Implementasi tes koordinasi pada kondisi fisik pebulutangkis usia dini**

### ***Implementation of coordination tests on the physical condition of early age badminton players***

**Agus Wiyanto<sup>\*1</sup>, Muh. Isna Nurdin Wibisana<sup>1</sup>, Masri<sup>2</sup>, Karimuddin<sup>2</sup>, Novi Lidya Isdianti<sup>2</sup>, Zulfikar<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Universitas PGRI Semarang, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

\*Corresponding Author

#### **Abstrak**

Koordinasi bagi pebulutangkis usia dini sangat penting sehingga tes dan pengukuran perlu dilakukan untuk mengetahui keterampilan yang dicapainya. Tujuan Penelitian untuk mengetahui hasil tes dan pengukuran koordinasi pebulutangkis usia dini. Metode kuantitatif melalui tes dan pengukuran dilakukan. Responden ditentukan dengan *purposive sampling* yang melibatkan 30 pebulutangkis putra usia dini serta 10 pebulutangkis putri dengan dilakukan tes dan pengukuran. Teknik analisis data deskriptif persentase diterapkan. Prosedur penelitian menerapkan tes koordinasi dengan melakukan pukulan dinding pada jarak 2 meter selama 60 detik. Hasil tes pebulutangkis putra kategori usia dini kriteria sangat baik = 2, baik = 3, sedang = 8, kurang = 7 dan kurang sekali = 10. Pada pebulutangkis putri usia dini sangat baik = 1, baik = 1, sedang = 2, kurang = 1 dan kurang sekali = 5. Temuan penelitian tidak semua pebulutangkis usia dini memiliki hasil tes koordinasi yang baik sehingga perlu adanya evaluasi yang tepat oleh pelatih yang berkaitan dengan program latihan sehingga mendapatkan hasil optimal. Kesimpulannya tes koordinasi dapat dijadikan sebagai potret kemajuan perkembangan latihan sehingga dapat mengukur dengan tepat kemampuan pebulutangkis usia dini sekaligus dapat dijadikan sebagai rekam jejak dari pebulutangkis yang dapat dijadikan pegangan dan dilakukan tindak lanjut dalam meningkatkan keterampilan gerak pebulutangkis.

**Kata Kunci:** Implementasi; Tes Koordinasi; Kondisi Fisik; Bulu tangkis; Usia Dini

#### **Abstract**

Coordination for young badminton players is very important so tests and measurements need to be carried out to determine the skills they have achieved. The aim of the research is to find out the results of tests and measurements of the coordination of early childhood badminton players. Quantitative methods through tests and measurements are carried out. Respondents were determined using purposive sampling involving 30 young male badminton players and 10 female badminton players using tests and measurements. Descriptive percentage data analysis techniques were applied. The research procedure applies a coordination test by hitting a wall at 2 meters for 60 second. The test results for male badminton players at the early age category are very good = 2, good = 3, moderate = 8, poor = 7 and very poor = 10. For female badminton players at an early age, very good = 1, good = 1, moderate = 2, poor = 1 and very less = 5. Research findings show that not all young badminton players have good coordination test results, so there needs to be proper evaluation by the coach regarding the training program to get optimal results.

In conclusion, the coordination test can be used as a snapshot of the progress of training development so that it can accurately measure the abilities of early childhood badminton players and can also be used as a track record of the badminton player which can be used as a guide and follow-up actions can be taken to improve the player's movement skills.

**Keywords:** Implementation, Coordination Tests, Physical Condition, Badminton, early age

Received: 5 Juni 2024; Revised: 19 Juni 2024; Accepted: 27 Juni 2024

 <http://dx.doi.org/10.55379/sjs.v3i3.1302>

Corresponding author: Agus Wiyanto, Karangayar Batang Jln. Perintis Kemerdekaan Kec. Batang, Kab. Batang, Jawa Tengah 51216  
Email: [aguswiyanto@upgris.ac.id](mailto:aguswiyanto@upgris.ac.id)

## PENDAHULUAN

Untuk menghasilkan pebulutangkis yang mampu berdaya saing dibutuhkan proses yang panjang dalam pembinaannya sehingga pebulutangkis harus memiliki kondisi fisik yang baik dan dimulai sejak usia dini. Hasil tidak serta merta didapat tanpa adanya jerih payah dan perjuangan yang dilakukan. Pebulutangkis yang mampu mencapai prestasi tertinggi disertai dengan semangat dan kerja keras yang luar biasa (Wiyanto et al., 2021). Pengukuran untuk mengetahui tingkat kemajuan dalam melakukan latihan sangat penting sebagai upaya untuk mengetahui progres selama melakukan kegiatan latihan, hal tersebut sebaiknya dimulai dari usia dini dimana para pebulutangkis memulai pergelutannya.

Pengukuran kondisi fisik pebulutangkis dapat dikategorikan ke dalam dua kelompok otot yang berbeda, yakni: (1) Ekstremitas atas yang pada olahraga bulu tangkis dapat berfungsi dalam melakukan pukulan, hal tersebut terdiri dari: koordinasi, kekuatan, daya ledak dan reaksi (Hsieh et al., 2015; Hsueh et al., 2012), hal ini bisa dilakukan pengukuran dengan menggunakan *wall badminton test* (Abdi et al., 2010; Arias & Castejón, 2012; Lacy & Williams, 2018; Miller, 1951); *push up* (Wiriawan, 2017; Youdas et al., 2010); dan *medicine ball* (Artero et al., 2011; Earp & Kraemer, 2010); (2) Ekstrimitas bawah atau anggota tubuh bagian bawah berguna dalam menggerakkan gerak motorik dan non motorik dalam permainan bulu tangkis yang meliputi kelincahan, daya tahan, kekuatan, daya ledak maupun kecepatan (Fu et al.,

2017; Phomsoupha & Laffaye, 2015; Syamimi et al., 2012). Hal ini dapat dilakukan pengukuran melalui *multi stage fitness test*, lari 12 menit, lari cepat 20 m, *vertical jump*, *leg dynamometer* (Bayu et al., 2021; Chakraborty et al., 2014). Tes kondisi fisik yang dilakukan terhadap pebulutangkis diantaranya kelincahan yang bisa dilaksanakan melalui *agility test*, daya tahan otot yang dapat dilakukan dengan net *smash* serta *sit up*, *power* dengan menggunakan loncat tegak, kecepatan yang dapat dilihat dengan lari 35 meter, kulentukkan dapat di ukur dengan *sit and reach*, serta daya tahan kardiovaskular yang dapat diukur dengan tes MFT (Al Fathi et al., 2022; Deka et al., 2017; Purnama, 2010).

Salah satu komponen kondisi fisik dalam bulu tangkis ialah koordinasi yang berkaitan erat dengan kecepatan yang digunakan, kekuatan yang dikeluarkan, daya tahan pemain serta kelenturan sendi, ini juga merupakan komponen penting dalam kajian dan pengembangan strategi dan taktik (Silva, 2016). Otot yang memiliki koordinasi mampu mengoordinasikan gerakan secara akurat untuk mencapai tujuan tertentu dan melakukan tugas dengan berbagai tingkat kerumitan dengan cepat dan efektif (Jan, 2018; Pion et al., 2015). Pebulutangkis sangat penting memiliki koordinasi yang baik dan mumpuni dimana dengan ditopang koordinasi yang baik akan mampu memainkan peranannya sebagai pemain bulu tangkis. Upaya yang dilakukan untuk memperoleh hasil terbaik diperlukan adanya tes dan pengukuran yang tepat sehingga dapat mengetahui sejauh mana proses latihan yang ditempuh sehingga dapat mengembangkan keterampilannya dimasa depan, hal ini pastinya juga akan berdampak terhadap proses latihan dan program yang diberikan oleh pelatih.

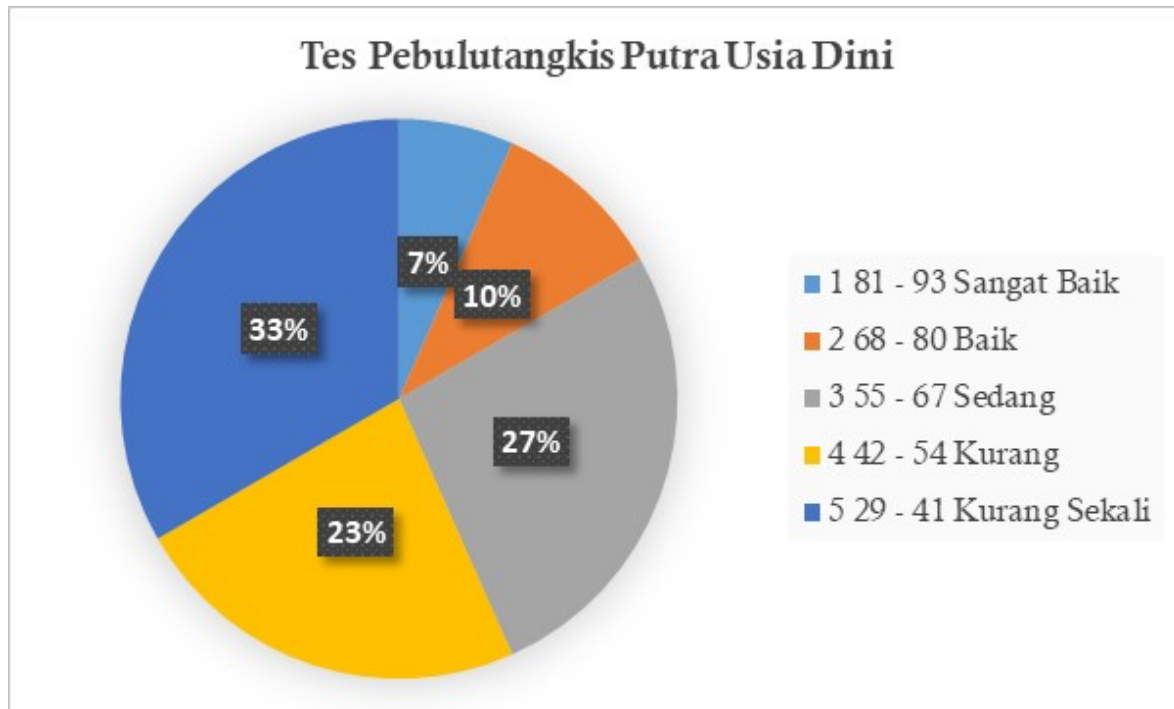
Urgensi penelitian ini penting dilakukan untuk dapat mengetahui tingkat perkembangan dalam melakukan latihan sehingga diharapkan dapat menyiapkan pebulutangkis yang siap bersaing melalui pembinaan sejak dini. Melalui tes dan pengukuran dapat mengetahui tingkat kemajuan dalam melakukan latihan sehingga hasil tes dapat dijadikan sebagai kontrol dan berfungsi sebagai evaluasi dalam proses pelaksanaan latihan bulu tangkis.

## **METODE**

Deskriptif kuantitatif digunakan dalam penelitian melalui tahapan tes dan pengukuran yang dilakukan kepada pebulutangkis usia dini. Responden ditentukan melalui *purposive sampling*, dimana responden dirujuk oleh pelatih yang tentunya termasuk dalam kelompok usia dini serta berjenis kelamin laki-laki dan perempuan. Data didapatkan dengan melibatkan 40 pebulutangkis yang terdiri atas 30 pebulutangkis putra serta 10 pebulutangkis putri yang ada di Kota Semarang Jawa Tengah Indonesia. Teknik analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis data deskriptif persentase. Tahapan penelitian tes koordinasi pebulutangkis usia dini menggunakan prosedur tes yang dilakukan dengan maksud untuk mengukur koordinasi gerak tubuh, anggota tubuh bagian atas dan bawah, kecepatan gerak lengan serta daya tahan kecepatan pada pebulutangkis usia 10-12 tahun. Perlengkapan yang digunakan *stopwach*, raket, *shuttlecock* dan dinding. Pedoman Pelaksanaan dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut: (1) pebulutangkis berdiri dengan jarak 2 meter di depan dinding/tembok, (2) kedua kaki bisa diposisikan sejajar atau depan belakang, tergantung kebiasaan, (3) *shuttlecock* dapat dipegang pada salah satu tangan yang tidak memegang raket, (4) lakukan pergerakan memukul *shuttlecock* ke dinding dengan raket secara berulang-ulang, (5) lakukan dalam waktu 60 detik, (6) jika *shuttlecock* terjatuh segera ambil dan dapat melakukan kembali, (7) pada saat melakukan pukulan dapat menggunakan pukulan *backhand* maupun *forehand* sesuai arah datangnya *shuttlecock*. Penilaian dilakukan dengan menghitung banyaknya pukulan yang dilakukan selama 60 detik dan hal ini dijadikan nilai/skor.

## **HASIL**

Pebulutangkis yang dijadikan responden dalam penelitian dalam kategori pebulutangkis kategori usia dini yang terdiri atas jenis kelamin putra dan berjenis kelamin putri. Hasil penelitian pada pebulutangkis putra kategori usia dini dengan melibatkan 30 pebulutangkis yang ada di salah satu klub bulu tangkis Kota Semarang Jawa Tengah Indonesia, supaya lebih jelasnya lihat tampilan diagram lingkaran atau *pie chart* di bawah ini:



**Gambar 1.** Hasil Tes dan Pengukuran Koordinasi Pebulutangkis Putra Kategori Usia Dini

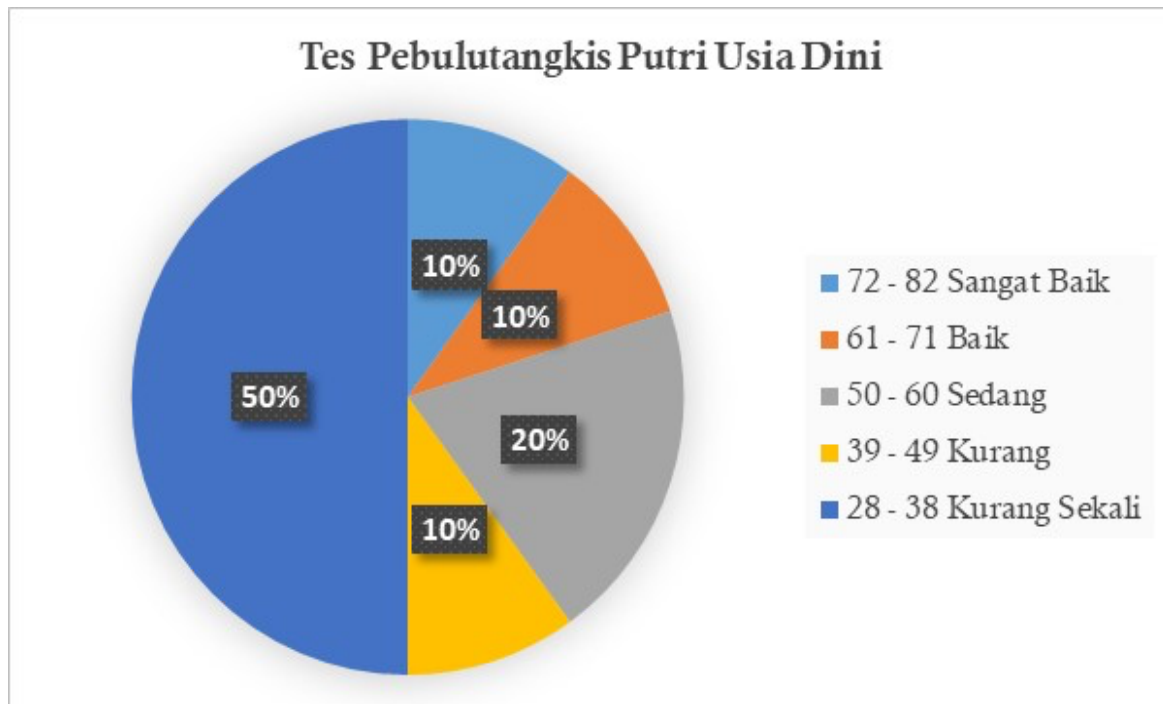
Hasil tes koordinasi yang dilakukan pada pebulutangkis putra kategori usia dini mendapatkan hasil dimana yang masuk dalam kriteria sangat baik = 2 pebulutangkis, baik = 3 pebulutangkis, sedang = 8 pebulutangkis, kurang = 7 pebulutangkis dan kurang sekali = 10 pebulutangkis. Sebaran data distribusi frekuensi dari hasil penelitian pada pebulutangkis putra kategori usia dini supaya lebih jelasnya ditampilkan pada tabel 1:

Tabel 1. Data Distribusi Frekuensi Pebulutangkis Putra Kategori Usia Dini

No.	Interval	Kriteria	F	%
1	81 - 93	Sangat Baik	2	6.7
2	68 - 80	Baik	3	10
3	55 - 67	Sedang	8	26.7
4	42 - 54	Kurang	7	23.3
5	29 - 41	Kurang Sekali	10	33.3
<b>Jumlah</b>			<b>30</b>	<b>100</b>

Tes dan pengukuran yang dilakukan pada pebulutangkis putri kategori usia dini dengan melibatkan 10 pebulutangkis yang ada di salah satu klub bulutangkis di Kota Semarang Jawa Tengah Indonesia didapatkan hasil dimana tes koordinasi dengan kriteria sangat baik = 1 pebulutangkis, baik = 1 pebulutangkis, sedang = 2 pebulutangkis, kurang = 1 pebulutangkis dan kurang sekali = 5 pebulutangkis. Untuk lebih jelasnya mengenai data yang di

dapatkan tersebut dapat dilihat pada *pie chart* berikut:



Gambar 2. Hasil Tes dan Pengukuran Koordinasi Pebulutangkis Putri Kategori Usia Dini

Sebaran data distribusi frekuensi penelitian pada pebulutangkis putri kategori usia dini lebih jelasnya bisa dicermati melalui tabel 2 berikut:

Tabel 2. Data Distribusi Frekuensi Pebulutangkis Putri Kategori Usia Dini

No.	Interval	Kriteria	F	%
1	72 - 82	Sangat Baik	1	10
2	61 - 71	Baik	1	10
3	50 - 60	Sedang	2	20
4	39 - 49	Kurang	1	10
5	28 - 38	Kurang Sekali	5	50
<b>Jumlah</b>			<b>10</b>	<b>100</b>

## PEMBAHASAN

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan, terbukti bahwa masih banyak perlu adanya usaha dan upaya agar dapat memperoleh hasil yang sebaik-baiknya sehingga pembinaan pebulutangkis yang dimulai sejak dini diharapkan dapat membuahkan hasil dimasa yang akan datang. Hal tersebut dapat dibuktikan melalui data hasil penelitian yang didapat. Melalui data hasil penelitian dapat dijadikan tindak lanjut sebagai

program perbaikan dalam pembinaan yang tentunya hal tersebut harus dilakukan secara kontinu, terprogram dan berkelanjutan.

Penelitian tes koordinasi pada pebulutangkis usia dini dimaksudkan untuk mengukur kemampuan pebulutangkis usia dini dalam melakukan koordinasi pada permainan bulu tangkis. Tes dan pengukuran koordinasi diberikan kepada pebulutangkis untuk mengetahui tingkat koordinasi pebulutangkis. Pelatih bulu tangkis yang melatih pada klub bulu tangkis memiliki peran dan dilibatkan dalam menentukan responden sehingga tidak akan mengalami kesalahan dalam menentukan responden. Norma digunakan untuk menentukan kriteria pemain bulu tangkis apakah termasuk dalam kategori sangat baik, baik, sedang, kurang, atau kurang sekali. Berikut merupakan norma yang digunakan dalam tes dan pengukuran koordinasi pada pebulutangkis usia dini yang lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Norma Tes Koordinasi Pebulutangkis

Kategori	Frekuensi	
	Putra	Putri
Baik Sekali	X>79	X>70
Baik	66-78	59-69
Sedang	53-65	48-58
Kurang	40-52	37-47
Kurang Sekali	X<39	X<36

Sumber: (Wiyanto, 2020)

Tes koordinasi pebulutangkis usia dini dilakukan dengan mengikuti kaidah serta penahanan dalam melakukan tes dan pengukuran yang digunakan sebagai alat tes dan pengukuran. Tes yang baik seyogyanya mampu mengukur apa yang semestinya di ukur sesuai dengan cabang olahraga yang akan dilakukan tes dan pengukuran sehingga tes dan pengukuran akan mampu mendapatkan hasil yang baik dan dapat dijadikan sebagai rekam jejak atau portofolio pebulutangkis.

Tes koordinasi yang diberikan kepada pebulutangkis usia dini dilakukan dengan menggunakan jarak 2 meter dari dinding untuk mengukur koordinasi dari pukulan pebulutangkis yang dilakukan. Tes koordinasi pebulutangkis usia dini dilakukan dan digunakan untuk mengetahui kompetensi atau keterampilan gerak pebulutangkis dalam melakukan koordinasi gerak pada olahraga bulu tangkis. Koordinasi bisa dimaknai kemampuan otot untuk

mengontrol suatu gerakan dengan baik dan tepat dengan tujuan menyelesaikan satu tugas yang dituju dengan cepat dan efektif dalam menangani banyak tugas dengan tingkat kesulitan yang berbeda-beda pada saat yang bersamaan (Jan, 2018; Pion et al., 2015). Pada olahraga bulu tangkis, koordinasi mengacu pada kapasitas tubuh untuk melakukan berbagai gerakan secara andal dan efektif untuk mencapai tujuan gerakan. Pada pebulutangkis usia dini koordinasi merupakan komponen kondisi fisik yang sangat diperlukan, sehingga koordinasi merupakan suatu hal yang penting, yang mana koordinasi merupakan langkah awal untuk mengembangkan kemampuan dalam menjalankan fungsi otot untuk dapat saling berkomunikasi sehingga membentuk rangkaian gerakan yang terkoordinasi dalam menciptakan gerakan (Astuti et al., 2022). Koordinasi akan memungkinkan pemain bulu tangkis tidak hanya melakukan tugas gerak dengan baik, tetapi juga menyelesaikannya dengan cepat dan efisien (Hariadi et al., 2022). Koordinasi dalam bulu tangkis merupakan komponen biomotor rumit yang terkait dengan kecepatan, kekuatan, daya tahan, dan fleksibilitas. Silva (2016) mengemukakan koordinasi merupakan komponen biomotor yang sangat lengkap. Koordinasi berhubungan langsung dengan kecepatan, kekuatan, daya tahan, dan fleksibilitas sendi, dan merupakan komponen penting dalam mempelajari serta mengembangkan keterampilan dan taktik.

Koordinasi seorang pemain bulu tangkis terlihat ketika gerakan tubuh bagian atas dan bawah selaras, terutama ketika *shuttlecock* diarahkan dengan sempurna. Misalnya saja dalam olahraga bulu tangkis, tenaga dihubungkan dengan kekuatan dan kecepatan *shuttlecock* ketika dipukul. Cepat atau tidaknya *shuttlecock* ketika dipukul ditentukan oleh kekuatan dan kecepatan yang diciptakan oleh otot-otot tangan yang bekerja sama satu sama lain secepat dan sekuat mungkin (Sutirta et al., 2022). Pada tes koordinasi pebulutangkis yang dilakukan terwujud pada saat otot memiliki kapasitas luar biasa untuk mengoordinasikan gerakan secara tepat, memungkinkannya melakukan berbagai tugas dengan berbagai tingkat kerumitan dengan lancar, sambil mempertahankan kecepatan dan efisiensi.



## KESIMPULAN

Tes koordinasi pebulutangkis usia dini yang dilakukan dapat mengetahui tingkat kemampuan pebulutangkis selama melakukan latihan. Kemampuan koordinasi pebulutangkis usia dini perlu ditingkatkan untuk mendapatkan keterampilan gerak yang maksimal. Tes dapat dijadikan sebagai potret kemajuan perkembangan latihan pebulutangkis sehingga pelatih dapat menyusun program latihan yang sesuai dengan kebutuhan pebulutangkis untuk dapat meningkatkan keterampilan gerak dalam bulu tangkis.

## KONTRIBUSI PENULIS

**Agus Wiyanto**; Preparing Concepts. **Muh. Isna Nurdin Wibisana**: Methodology. **Masri**: Original Draft & editing. **Karimuddin**: Processing Result. **Novi Lidya Isdarianti**: Conclusions & Review, **Zulfikar**; Editing The Final Version.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, H., Hajighasemi, A., & Tayebisany, S. M. (2010). A comparison of posterior wall thickness, interventricular septum thickness and relative wall thickness of left ventricle of heart in male athletes (badminton and karate) and non-athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 44(Suppl 1), i29.1-i29. <https://doi.org/10.1136/bjism.2010.078725.96>
- Al Fathi, Z. S., Hartoto, S., & Prakoso, B. B. (2022). Hubungan antara tingkat konsentrasi siswa dengan hasil kemampuan smash ekstrakurikuler bulu tangkis. *Sriwijaya Journal of Sport*, 1(2), 93–104. <https://doi.org/10.55379/sjs.v1i2.359>
- Arias, J. L., & Castejón, F. J. (2012). Review of the instruments most frequently employed to assess tactics in physical education and youth sports. *Journal of Teaching in Physical Education*, 31(4), 381–391. <https://doi.org/10.1123/jtpe.31.4.381>
- Artero, E. G., Espaa-Romero, V., Castro-Piero, J., Ortega, F. B., Suni, J., Castillo-Garzon, M. J., & Ruiz, J. R. (2011). Reliability of field-based fitness tests in youth. In *International Journal of Sports Medicine* (Vol. 32, Issue 3, pp. 159–169). <https://doi.org/10.1055/s-0030-1268488>
- Astuti, S. T., Usra, M., Sumarni, S., Iyakrus, I., & Bayu, W. I. (2022). Effect of Drill Method Application on Short Serving Accuracy and Eye-Hand Coordination in Badminton Game. *Halaman Olahraga Nusantara (Jurnal Ilmu Keolahragaan)*, 5(2), 690. <https://doi.org/10.31851/hon.v5i2.8181>
- Bayu, W. I., Waluyo, W., Victorian, A. R., Al Ikhsan, A. I., & Apriyanto, Y. (2021). Instrumen Tes Kebugaran Jasmani Untuk Anak Usia 10-12 Tahun. *Sporta Saintika*, 6(2), 165–176. <https://doi.org/10.24036/sporta.v6i2.186>

- Chakraborty, A., Ghosh, S., Mukhopadhyay, P., Dinara, S. M., Bag, A., Mahata, M. K., Kumar, R., Das, S., Sanjay, J., Majumdar, S., & Biswas, D. (2014). Trapping effect analysis of AlGa<sub>N</sub>/InGa<sub>N</sub>/Ga<sub>N</sub> Heterostructure by conductance frequency measurement. In *MRS Proceedings: Vol. XXXIII* (Issue 2). <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Deka, P., Berg, K., Harder, J., Batelaan, H., & McGRATH, M. (2017). Oxygen cost and physiological responses of recreational badminton match play. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(6), 760–765. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06319-2>
- Earp, J. E., & Kraemer, W. J. (2010). Medicine ball training implications for rotational power sports. *Strength and Conditioning Journal*, 32(4), 20–25. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e3181e92911>
- Fu, L., Ren, F., & Baker, J. S. (2017). Comparison of Joint Loading in Badminton Lunging between Professional and Amateur Badminton Players. *Applied Bionics and Biomechanics*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/5397656>
- Hariadi, I., Hanief, Y. N., & Fadhli, N. R. (2022). Sport talent identification among children in Malang. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 8(1), 81–95. [https://doi.org/10.29407/js\\_unpgri.v8i1.17724](https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v8i1.17724)
- Hsieh, C. F., Lin, W. H., & Chen, J. S. (2015). Predicting the biomechanics effects on the human arm of the badminton forehand smash. *2015 IFToMM World Congress Proceedings, IFToMM 2015*. <https://doi.org/10.6567/IFToMM.14TH.WC.PS1.003>
- Hsueh, Y.-C., Chen, Y.-Y., Pan, K.-M., & Tsai, C.-L. (2012). Biomechanical Analysis of Badminton Forehand Net Shots. *30th Annual Conference of Biomechanics in Sports*, 204, 256–259.
- Jan, M. (2018). A Comparative Study on Effect of Selected Exercises on Flexibility and Co-Ordination of Badminton and Tennis Players. *An International Peer-Reviewed Journal*, 33(3), 2312–5179. [www.iiste.org](http://www.iiste.org)
- Lacy, A. C., & Williams, S. M. (2018). Measurement and Evaluation in Physical Education and Exercise Science, Eighth Edition. In *Measurement and Evaluation in Physical Education and Exercise Science, Eighth Edition* (6th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315312736>
- Miller, F. A. (1951). A badminton wall volley test. *Research Quarterly of the American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 22(2), 208–213. <https://doi.org/10.1080/10671188.1951.10761940>
- Phomsoupha, M., & Laffaye, G. (2015). The Science of Badminton: Game Characteristics, Anthropometry, Physiology, Visual Fitness and Biomechanics. In *Sports Medicine* (Vol. 45, Issue 4, pp. 473–495). <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0287-2>
- Pion, J., Segers, V., Franssen, J., Debuyck, G., Deprez, D., Haerens, L., Vaeyens, R., Philippaerts, R., & Lenoir, M. (2015). Generic

- anthropometric and performance characteristics among elite adolescent boys in nine different sports. *European Journal of Sport Science*, 15(5), 357–366. <https://doi.org/10.1080/17461391.2014.944875>
- Purnama, S. K. (2010). *Kepelatihan Buku Bulutangkis Modern*. In *Kadipiro Surakarta: Yuma Pustaka* (1st ed.). Yuma Pustaka.
- Silva, M. B. (2016). Percepção da população assistida sobre a inserção de estudantes de medicina na Unidade Básica de Saúde. *Trabalho de Conclusão de Curso*, 1(9), 1–10. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Sutirta, H., Sukmah, S., & Lavandi, I. (2022). Hubungan Koordinasi Mata Tangan Dan Kekuatan Otot Lengan Terhadap Kemampuan Servis Panjang Dalam Permainan Bulutangkis Siswa Tunarungu SLB Negeri Mimika. *Riyadhoh: Jurnal Pendidikan Olahraga*, 5(1), 98. <https://doi.org/10.31602/rjpo.v5i1.7354>
- Syamimi, K. N. S. K., Salim, M. S., & Omar, N. (2012). A biomechanical analysis of the knee during jump landing. *30th Annual Conference of Biomechanics in Sports*, 39, 265–268.
- Wiriawan, O. (2017). *Panduan Pelaksanaan Tes & Pengukuran Olahragawan*.
- Wiyanto, A. (2020). Norma Dan Tes kondisi Fisik Pebulutangkis Usia 10-12 Tahun. In *Universitas Negeri Semarang*. Disertasi, Pendidikan Olahraga, Pascasarjana Universitas Negeri Semarang.
- Wiyanto, A., Williyanto, S., Masri, M., Isdarianti, N. L., & Wicahyani, S. (2021). Forehand Smash Test Model for Junior Badminton Athletes. *ACTIVE: Journal of Physical Education, Sport, Health and Recreation*, 10(2), 77–82. <https://doi.org/10.15294/active.v10i2.47355>
- Youdas, J. W., Budach, B. D., Ellerbusch, J. V., Stucky, C. M., Wait, K. R., & Hollman, J. H. (2010). Comparison of muscle-activation patterns during the conventional push-up and perfect pushup™ exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(12), 3352–3362. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181cc23b0>