

## **PENGARUH METODE LATIHAN *TABATA WATER TRAINING* DALAM MENINGKATKAN KECEPATAN RENANG 50 METER GAYA KUPU**

**Wing Prasetya Kurniawan<sup>1</sup> \***

<sup>1</sup>Universitas Nusantara PGRI Kediri, Kediri, Jawa Timur

[wingprasetya@unpkediri.ac.id](mailto:wingprasetya@unpkediri.ac.id)<sup>1</sup>

\* Coressponding Author. E-mail: [wingprasetya@unpkediri.ac.id](mailto:wingprasetya@unpkediri.ac.id)<sup>1</sup>

### **Abstract**

Swimming speed is determined by the accuracy in setting training zones, meeting energy requirements, and the training distance targeted by swimmers. In addition, physiological adaptations, including aerobic and anaerobic capacity, play an important role in improving the performance of swimmers. This study aims to determine the effect of the High Intensity Interval Training (HIIT) programme on improving the speed of swimming 50 metres freestyle. The research method used was quasi-experimental with a one group pretest-posttest design. The population and sample consisted of 16 swimmers from the Sailfish Swimming Club who were selected using purposive sampling. Data analysis was performed using a t-test. The results showed a significant improvement, with a significance value of  $0.000 < 0.05$ , where the average swimming time in the pretest was 38.64 seconds and increased in the posttest to 36.97 seconds.

**Keywords:** *Tabata Water Training; Swimming, Speed*

### **Abstrak**

Kecepatan waktu berenang ditentukan oleh ketepatan dalam menetapkan zona latihan, pemenuhan kebutuhan energi, serta jarak latihan yang menjadi sasaran bagi perenang. Selain itu, adaptasi fisiologis yang meliputi kemampuan aerobik dan anaerobik berperan penting dalam meningkatkan performa atlet renang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh program latihan *High Intensity Interval Training* (HIIT) terhadap peningkatan kecepatan renang 50 meter gaya bebas. Metode penelitian yang digunakan adalah quasi-eksperimental dengan desain *one group pretest-posttest*. Populasi sekaligus sampel penelitian terdiri dari 16 atlet renang Sailfish Swimming Club yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Analisis data dilakukan menggunakan uji *t-test*. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan, dengan nilai signifikansi  $0.000 < 0.05$ , di mana rata-rata waktu renang pada pretest sebesar 38.64 detik dan meningkat pada posttest menjadi 36.97 detik.

**Kata kunci:** *Tabata Water Training, Renang, Kecepatan*

---

***Received: 2025-12-28***

***Accepted: 2025-12-31***

***Published: 2025-12-31***

---

## **PENDAHULUAN**

Renang merupakan cabang olahraga yang menuntut atlet untuk menyelesaikan jarak tertentu dalam waktu secepat mungkin. Performa renang dipengaruhi oleh faktor fisiologis dan biomekanik tubuh atlet (Fernandes et al., 2024). Perlombaan renang memiliki durasi yang bervariasi, mulai dari sekitar 20–30 detik pada nomor 50 meter hingga sekitar 15 menit pada nomor 1500 meter. Perbedaan durasi tersebut membuat perenang harus memanfaatkan sistem energi aerobik dan anaerobik secara

optimal (Zacca et al., 2020). Kapasitas kedua sistem energi tersebut menjadi faktor utama dalam menentukan kinerja fisik perenang (Price et al., 2024).

Nomor renang jarak pendek seperti 50 meter gaya bebas dilakukan dengan gerakan cepat dan waktu yang sangat singkat. Karakteristik tersebut menyebabkan perenang lebih banyak menggunakan sistem energi anaerobik. Sistem energi anaerobik bekerja pada intensitas tinggi dan bersifat intermiten (Wahl et al., 2010). Sistem ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu sistem anaerobik alaktik yang dominan pada 10 detik pertama dan sistem anaerobik laktat yang bekerja setelahnya hingga sekitar 90 detik (Terzi et al., 2021). Oleh karena itu, pengembangan sistem energi anaerobik menjadi kebutuhan utama bagi perenang jarak pendek.

Latihan dengan intensitas tinggi dan durasi singkat terbukti efektif dalam meningkatkan kapasitas anaerobik atlet. Metode Sprint Interval Training dapat memberikan peningkatan kemampuan anaerobik dalam waktu yang relatif cepat (Zhao et al., 2024). Daya tahan anaerobik sendiri didefinisikan sebagai kemampuan tubuh untuk melakukan aktivitas maksimal secara berulang dalam waktu singkat (Kuliš et al., 2020). Keberhasilan peningkatan performa renang sangat bergantung pada ketepatan dalam menentukan zona latihan, kebutuhan energi, serta jarak latihan yang sesuai dengan karakteristik atlet.

Perencanaan latihan yang baik perlu disusun secara jangka pendek, menengah, maupun panjang dengan mempertimbangkan karakteristik perenang dan prinsip periodisasi latihan (Ferreira et al., 2021). Metode latihan berfungsi sebagai panduan untuk meningkatkan kondisi fisik, keterampilan, dan performa atlet secara bertahap. Model latihan juga membantu pelatih dalam merancang program yang lebih terstruktur dan efektif (Bennie & O'Connor, 2011). Salah satu bentuk latihan yang banyak digunakan adalah latihan interval intensitas tinggi.

Tabata merupakan salah satu metode latihan intensitas tinggi yang dilakukan dalam waktu singkat dengan pola 20 detik kerja dan 10 detik istirahat selama 4 menit (Engel et al., 2018). Latihan Tabata terbukti mampu meningkatkan kinerja kardiovaskular dan sistem energi anaerobik secara signifikan (Munandar et al., 2021). Denyut jantung atlet selama latihan Tabata dapat mencapai 83–94% dari denyut jantung maksimal, yang menunjukkan intensitas latihan sangat tinggi (Viana et al., 2018). Model latihan High Intensity Interval Training (HIIT) menjadi alternatif latihan modern yang efektif dan efisien untuk perenang jarak pendek, sehingga diharapkan dapat membantu pelatih dan atlet dalam meningkatkan prestasi secara optimal (Shell et al., 2020).

*Tabata water training* merupakan pengembangan metode latihan Tabata yang diaplikasikan di dalam air dan disesuaikan dengan kebutuhan cabang olahraga renang. Metode ini mempertahankan prinsip latihan intensitas tinggi dengan interval kerja 20 detik dan istirahat 10 detik, namun seluruh aktivitas dilakukan di lingkungan akuatik. Latihan di dalam air memungkinkan perenang melatih kekuatan, kecepatan, serta daya tahan anaerobik secara spesifik sesuai dengan pola gerakan renang (Reilly, 2003). Media air memberikan hambatan alami yang lebih besar dibandingkan udara, sehingga

meningkatkan aktivasi otot sekaligus mengurangi beban mekanis pada sendi (Colado et al., 2009). Selain itu, latihan interval intensitas tinggi yang dilakukan di air terbukti efektif dalam meningkatkan kapasitas kardiovaskular dan metabolisme anaerobik atlet (Bergamin et al., 2013). Oleh karena itu, *tabata water training* dapat digunakan sebagai model latihan yang aman, spesifik, dan efektif untuk meningkatkan performa perenang, khususnya pada nomor jarak pendek.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen untuk memperoleh dan menganalisis data penelitian. Desain eksperimen berfungsi sebagai kerangka kerja dalam menguji hubungan sebab akibat antara variabel bebas dan variabel terikat (Kathleen & Macdonald, 2012).

### Desain

Penelitian ini menerapkan desain quasi-eksperimen dengan model *one group pretest–posttest*, yaitu rancangan penelitian yang melibatkan satu kelompok subjek tanpa kelompok pembanding. Peneliti memberikan perlakuan kepada kelompok tersebut, kemudian melakukan pengukuran sebelum perlakuan (*pretest*) dan setelah perlakuan (*posttest*) untuk mengetahui perubahan yang terjadi akibat intervensi yang diberikan (Anas Sudijono, 2018). Desain ini memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi pengaruh perlakuan meskipun pengendalian terhadap variabel luar tidak seketat pada desain eksperimen murni (Sugiyono, 2020). Pemilihan desain quasi-eksperimen ini dianggap sesuai dengan kondisi penelitian lapangan karena tetap mampu memberikan gambaran pengaruh perlakuan secara sistematis dan terukur, sehingga hasil penelitian diharapkan memiliki tingkat validitas dan relevansi yang baik terhadap permasalahan yang diteliti. Desain penelitian ini sebagai berikut :

$$O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

Keterangan :

O<sub>1</sub> : Pretest  
X : Perlakuan  
O<sub>2</sub> : Posttest

### Partisipan

Sampel dalam penelitian ini terdiri atas 16 atlet yang tergabung dalam perkumpulan renang Pradah Swimming Club Kabupaten Blitar. Penentuan sampel dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan subjek penelitian berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini meliputi atlet berusia 15–18 tahun serta memiliki penguasaan teknik renang gaya bebas yang baik (Sugiyono, 2020).

### Instrumen

Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes praktik renang jarak 50 meter untuk mengukur kecepatan atlet (Coaching et al., 2025). Pengukuran dilakukan dengan menggunakan

stopwatch, sedangkan catatan waktu tempuh digunakan sebagai data penelitian. Tes kecepatan renang 50 meter diterapkan untuk mengetahui pengaruh model latihan *high intensity interval training* terhadap peningkatan kecepatan berenang pada nomor 50 meter gaya kupu.

### **Prosedur**

Prosedur penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahap yang terstruktur, dimulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan perlakuan, hingga evaluasi hasil penelitian. Pada tahap awal, peneliti melakukan pretest untuk mengetahui kemampuan awal kecepatan renang 50 meter gaya kupu pada subjek penelitian. Selanjutnya, subjek penelitian diberikan perlakuan berupa program latihan *High Intensity Interval Training* (HIIT) yang dirancang secara khusus dan dilaksanakan selama empat minggu dengan pengaturan frekuensi serta intensitas latihan yang terkontrol. Setelah seluruh program latihan selesai dilaksanakan, peneliti melakukan posttest dengan prosedur pengukuran yang sama untuk mengetahui perubahan performa kecepatan renang. Data hasil pretest dan posttest kemudian dianalisis secara statistik guna mengetahui pengaruh model latihan HIIT terhadap peningkatan kecepatan renang nomor 50 meter gaya kupu.

### **Analisis Data**

Data yang diperoleh dari hasil pretest dan posttest kecepatan renang 50 meter gaya kupu dianalisis menggunakan uji statistik parametrik berupa *paired sample t-test*. Uji ini digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan antara hasil pengukuran sebelum dan sesudah perlakuan berupa latihan *High Intensity Interval Training* (HIIT) pada kelompok subjek yang sama. Sebelum pelaksanaan uji *t*, peneliti terlebih dahulu melakukan uji normalitas data, seperti uji Shapiro–Wilk atau Kolmogorov–Smirnov, untuk memastikan bahwa data berdistribusi normal. Apabila hasil uji normalitas menunjukkan data tidak berdistribusi normal, maka analisis dilanjutkan menggunakan uji statistik nonparametrik, yaitu *Wilcoxon Signed Rank Test*.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil**

Hasil pengukuran pretest menunjukkan bahwa waktu tempuh tercepat yang dicapai atlet adalah 30,12 detik, sedangkan waktu tempuh terlama mencapai 48,67 detik, dengan nilai rata-rata kecepatan renang sebesar 38,64 detik. Pada pengukuran posttest, hasil kecepatan menunjukkan peningkatan, di mana waktu tercepat tercatat 28,76 detik dan waktu terlama 45,75 detik, dengan rata-rata waktu sebesar 36,97 detik. Rincian lengkap hasil pengukuran pretest disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data *pre test* dan *post test* catatan waktu renang 50 meter gaya bebas

Nama	Sampel	Pre tes	Pos tes	Peningkatan Waktu (detik)
1	BA	35.09	34.08	1.01
2	NA	40.87	39.35	1.52
3	KN	42.05	40.98	1.07
4	TP	34.75	33.45	1.3

5	AF	36.54	35.23	1.31
6	NF	43.57	42.55	1.02
7	FC	44.78	43.98	0.8
8	AP	30.12	28.76	1.36
9	DH	31.45	30.22	1.23
10	DA	33.34	31.84	1.5
11	HR	39.76	37.88	1.88
12	OA	45.12	43.55	1.57
13	DK	46.32	43.23	3.09
14	BS	48.67	45.75	2.92
15	KN	33.67	30.46	3.21
16	ZF	32.17	30.18	1.99
Rata-Rata		38.64	36.97	1.67
Waktu Tercepat		30.12	28.76	
Waktu Terlama		48.67	45.75	

Berdasarkan data statistik hasil pretest dan posttest, seluruh sampel penelitian menunjukkan adanya peningkatan kecepatan renang setelah diberikan perlakuan latihan. Rata-rata waktu renang atlet pada pretest tercatat sebesar 38,64 detik dan mengalami penurunan menjadi 36,97 detik pada posttest, sehingga terjadi peningkatan rata-rata sebesar 1,67 detik. Waktu tercepat pada pretest dicapai oleh atlet dengan catatan 30,12 detik, sedangkan pada posttest waktu tercepat meningkat menjadi 28,76 detik. Sementara itu, waktu terlama pada pretest tercatat sebesar 48,67 detik dan menurun menjadi 45,75 detik pada posttest. Perubahan data tersebut menunjukkan bahwa program latihan yang diberikan memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kecepatan renang pada seluruh atlet yang menjadi subjek penelitian.

### ***Hasil Data Statistik***

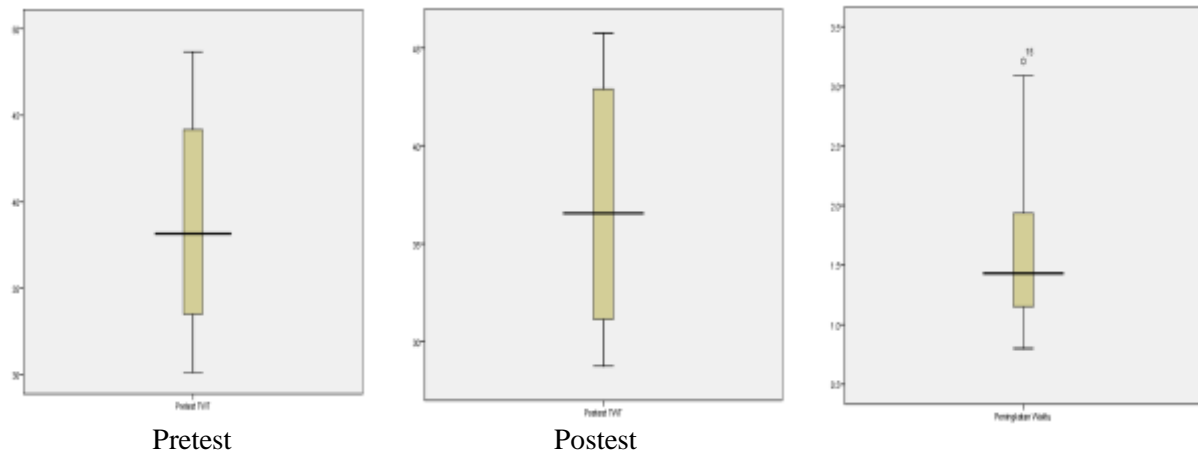
#### ***Uji Normalitas***

Berdasarkan hasil uji normalitas data, variabel pretest dan posttest *Tabata Water Training* (TWT) menunjukkan distribusi data yang normal. Nilai signifikansi uji Kolmogorov–Smirnov pada data pretest dan posttest masing-masing sebesar 0,200, sedangkan hasil uji Shapiro–Wilk menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,304 untuk pretest dan 0,121 untuk posttest, yang seluruhnya lebih besar dari 0,05. Sebaliknya, data peningkatan waktu menunjukkan distribusi yang tidak normal, ditunjukkan oleh nilai signifikansi Kolmogorov–Smirnov sebesar 0,013 dan Shapiro–Wilk sebesar 0,009 yang lebih kecil dari 0,05. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa data pretest dan posttest memenuhi asumsi normalitas.

Tabel 3. Uji Normalitas *Tabata Water Training*

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest TWT	.162	16	.200*	.936	16	.304
Posttest TWT	.142	16	.200*	.911	16	.121
Peningkatan Waktu	.242	16	.013	.837	16	.009

Gambar 1. Diagram Pretest, Posttest, dan Peningkatan waktu



### Uji *t* sample test

Berdasarkan hasil statistik deskriptif *one-sample statistics*, jumlah sampel penelitian sebanyak 16 atlet pada setiap variabel pengukuran. Rata-rata waktu renang pada pretest *Tabata Water Training* (TWT) tercatat sebesar 38,64 detik dengan standar deviasi 5,96 dan standar error mean sebesar 1,49. Pada pengukuran posttest, rata-rata waktu renang menurun menjadi 36,97 detik dengan standar deviasi 5,85 serta standar error mean sebesar 1,46. Sementara itu, rata-rata peningkatan waktu renang yang diperoleh atlet sebesar 1,67 detik dengan standar deviasi 0,76 dan standar error mean sebesar 0,19, yang menunjukkan adanya perbaikan performa renang setelah pelaksanaan program latihan.

Tabel 4. Uji One sample statistic

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pretest TWT	16	38.6419	5.95828	1.48957
Posttest TWT	16	36.9681	5.85354	1.46339
Peningkatan Waktu	16	1.6737	.76111	.19028

### Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa program latihan *Tabata Water Training* (TWT) memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kecepatan renang atlet. Data statistik deskriptif

menunjukkan adanya penurunan rata-rata waktu renang dari pretest sebesar 38,64 detik menjadi 36,97 detik pada posttest. Penurunan waktu tersebut mengindikasikan adanya peningkatan performa kecepatan renang setelah atlet mengikuti program latihan intensitas tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa latihan interval intensitas tinggi yang dilakukan secara terstruktur mampu meningkatkan kemampuan fisik atlet renang secara signifikan. Peningkatan performa renang yang terjadi dapat dijelaskan melalui adaptasi fisiologis yang dihasilkan oleh latihan intensitas tinggi. Rata-rata peningkatan waktu sebesar 1,67 detik menunjukkan bahwa tubuh atlet mampu beradaptasi terhadap tuntutan latihan anaerobik yang dominan pada nomor renang jarak pendek. Latihan intensitas tinggi seperti Tabata Water Training diketahui mampu meningkatkan kapasitas sistem energi anaerobik dan efisiensi kerja otot, yang berperan penting dalam meningkatkan kecepatan renang (Zhao et al., 2024).

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data pretest dan posttest berdistribusi normal, sehingga memenuhi asumsi untuk dilakukan analisis statistik parametrik. Distribusi data yang normal pada kedua pengukuran tersebut memperkuat keandalan hasil penelitian dalam menggambarkan perubahan performa atlet secara objektif. Meskipun data peningkatan waktu menunjukkan distribusi tidak normal, perbedaan nilai rata-rata pretest dan posttest tetap memberikan gambaran yang jelas mengenai efektivitas intervensi latihan yang diberikan. Hal ini sejalan dengan pendapat (Kathleen & Macdonald, 2012) yang menyatakan bahwa desain eksperimen tetap dapat memberikan informasi sebab akibat meskipun terdapat keterbatasan tertentu. Pengaruh model latihan Tabata Water Training dalam meningkatkan kecepatan renang juga dipengaruhi oleh karakteristik latihan yang spesifik terhadap cabang olahraga renang. Latihan yang dilakukan di dalam air memberikan resistensi alami yang lebih besar dibandingkan latihan di darat, sehingga meningkatkan aktivasi otot sekaligus menjaga keamanan sendi atlet. Pendekatan latihan yang spesifik terhadap kebutuhan cabang olahraga terbukti lebih efektif dalam meningkatkan performa dibandingkan metode latihan konvensional (Ferreira et al., 2021).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mendukung penggunaan model latihan *High Intensity Interval Training* berbasis air sebagai alternatif metode latihan modern bagi perenang jarak pendek. Program *Tabata Water Training* tidak hanya efektif dalam meningkatkan kecepatan renang, tetapi juga efisien dari segi waktu pelaksanaan latihan. Temuan ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi pelatih dalam merancang program latihan yang lebih tepat sasaran dan berbasis ilmiah, khususnya untuk meningkatkan prestasi atlet renang pada nomor jarak pendek.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kecepatan renang pada nomor 50 meter gaya kupu dipengaruhi secara signifikan oleh penerapan program latihan berbasis intensitas tinggi. Rata-rata waktu renang atlet mengalami penurunan dari fase pretest ke posttest, yang menunjukkan adanya peningkatan performa setelah perlakuan diberikan.

Temuan ini menegaskan bahwa latihan yang dirancang sesuai dengan karakteristik fisiologis dan kebutuhan sistem energi atlet mampu memberikan dampak positif terhadap kinerja renang (Megahed et al., 2023). Penerapan Tabata Water Training sebagai bentuk latihan *High Intensity Interval Training* di dalam air terbukti efektif dalam meningkatkan kecepatan renang atlet. Latihan dengan pola interval kerja singkat dan intensitas tinggi mendorong adaptasi sistem energi anaerobik yang dominan digunakan pada nomor renang jarak pendek. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa latihan interval intensitas tinggi mampu meningkatkan kapasitas anaerobik dan efisiensi kerja otot dalam waktu relatif singkat (Pocan, 2024).

Analisis statistik deskriptif dan visualisasi data melalui *box plot* menunjukkan adanya penurunan median waktu renang serta penyempitan sebaran data pada posttest dibandingkan pretest. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa mayoritas atlet mengalami peningkatan performa yang relatif merata setelah mengikuti program latihan. Meskipun terdapat variasi individu pada data peningkatan waktu, kecenderungan umum tetap menunjukkan arah peningkatan performa yang konsisten, yang mencerminkan efektivitas intervensi latihan yang diberikan (Lu et al., 2023). Keberhasilan program latihan dalam penelitian ini juga didukung oleh kesesuaian metode latihan dengan prinsip spesifisitas olahraga. Latihan yang dilakukan di dalam air memberikan resistensi alami yang sesuai dengan gerakan renang, sehingga mampu meningkatkan aktivasi otot tanpa memberikan beban berlebih pada sendi. Pendekatan latihan yang terencana, terstruktur, dan sesuai dengan periodisasi latihan terbukti berperan penting dalam peningkatan performa atlet renang (Shell et al., 2020).

Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan bahwa Tabata Water Training merupakan model latihan yang efektif, efisien, dan relevan untuk meningkatkan kecepatan renang atlet pada nomor 50 meter gaya kupu. Model latihan ini dapat dijadikan alternatif metode latihan modern bagi pelatih renang dalam merancang program latihan berbasis ilmiah. Temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi praktis dan akademis dalam pengembangan program latihan renang, khususnya pada nomor jarak pendek, serta mendorong penelitian lanjutan dengan desain dan sampel yang lebih luas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anas Sudijono. (2018). *Pengantar statistik pendidikan*. Rajawali Press. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=1177285>
- Bennie, A., & O'Connor, D. (2011). An Effective Coaching Model: The Perceptions and Strategies of Professional Team Sport Coaches and Players in Australia. *International Journal of Sport and Health Science*, 9, 98–104. <https://doi.org/10.5432/ijshs.201108>



- Bergamin, M., Ermolao, A., Tolomio, S., Berton, L., Sergi, G., & Zaccaria, M. (2013). *Water- versus land-based exercise in elderly subjects : effects on physical performance and body composition*. 1109–1117.
- Coaching, S., Program, E., Yogyakarta, U. N., Sciences, H., Yogyakarta, U. N., & Negeri, U. (2025). *The effectiveness of Tabata water training in increasing 50-meter freestyle swimming speed*. *Wing Prasetya Kurniawan*. 11(1), 81–98.
- Colado, J. C., Triplett, N. T., Tella, V., Saucedo, P., & Abellán, J. (2009). Effects of aquatic resistance training on health and fitness in postmenopausal women. *European Journal of Applied Physiology*, 106(1), 113–122. <https://doi.org/10.1007/s00421-009-0996-7>
- Engel, F. A., Ackermann, A., Chtourou, H., & Sperlich, B. (2018). *High-Intensity Interval Training Performed by Young Athletes : A Systematic Review and Data Sources and Literature Searching*. 9(July). <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01012>
- Fernandes, R. J., Carvalho, D. D., & Figueiredo, P. (2024). Training zones in competitive swimming: a biophysical approach. *Frontiers in Sports and Active Living*, 6(March), 1–7. <https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1363730>
- Ferreira, S., Carvalho, D. D., Cardoso, R., Rios, M., Soares, S., Toubekis, A., & Fernandes, R. J. (2021). Young swimmers' middle-distance performance variation within a training season. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1–10. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031010>
- Kathleen, A., & Macdonald, D. (2012). Research methods in physical education and youth sport. In *Research Methods in Physical Education and Youth Sport*. <https://doi.org/10.4324/9780203807170>
- Kuliś, S., Sienkiewicz-Dianzenza, E., & Stupnicki, R. (2020). Anaerobic endurance of dance sport athletes. *Biomedical Human Kinetics*, 12(1), 141–148. <https://doi.org/10.2478/bhk-2020-0018>
- Lu, Y., Wiltshire, H. D., Baker, J. S., Wang, Q., & Ying, S. (2023). The effect of Tabata-style functional high-intensity interval training on cardiometabolic health and physical activity in female university students. *Frontiers in Physiology*, 14(February). <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1095315>
- Megahed, M., Al-Torbany, M., Al-Ghool, M., & Tarek, Z. (2023). Effects of high-intensity interval training using “Tabata protocol” on respiratory parameters, special endurance, and 800-m runners’ performance. *Journal of Human Sport and Exercise*, 18(4), 842–857. <https://doi.org/10.14198/jhse.2023.184.09>
- Munandar, R. A., Setijono, H., & Widyah Kusnanik, N. (2021). The Effect of Tabata Training and High Intensity Interval Training toward The Increasing of Strength, and Speed. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 8(10), 80. <https://doi.org/10.18415/ijmmu.v8i10.3007>
- Pocan, J. M. (2024). Effect of Tabata resistance training program on body capacities and 50m sprint performance of intermediate swimmers. *Journal of Physical Education and Sport*, 24(4), 846–854. <https://doi.org/10.7752/jpes.2024.04097>
- Price, T., Cimadoro, G., & S Legg, H. (2024). Physical performance determinants in competitive youth swimmers: a systematic review. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 16(1), 1–20. <https://doi.org/10.1186/s13102-023-00767-4>
- Reilly, T. (2003). Science and football: A review of applied research in the football codes. In *Journal of Sports Sciences* (Vol. 21, Issue 9, pp. 693–705). <https://doi.org/10.1080/0264041031000102105>
- Shell, S. J., Slattery, K., Clark, B., Broatch, J. R., Halson, S., Kellmann, M., & Coutts, A. J. (2020). Perceptions and use of recovery strategies: Do swimmers and coaches believe they are effective? *Journal of Sports Sciences*, 38(18), 2092–2099.

<https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1770925>

Sugiyono. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*.

Terzi, E., Skari, A., Nikolaidis, S., Papadimitriou, K., Kabasakalis, A., & Mougios, V. (2021). Relevance of a Sprint Interval Swim Training Set to the 100-Meter Freestyle Event Based on Blood Lactate and Kinematic Variables. *Journal of Human Kinetics*, 80(1), 153–161. <https://doi.org/10.2478/hukin-2021-0091>

Viana, R. B., Naves, J. P. A., de Lira, C. A. B., Coswig, V. S., Del Vecchio, F. B., Vieira, C. A., & Gentil, P. (2018). Defining the number of bouts and oxygen uptake during the “Tabata protocol” performed at different intensities. *Physiology & Behavior*, 189, 10–15. <https://doi.org/10.1016/J.PHYSBEH.2018.02.045>

Wahl, P., Zinner, C., Yue, Z., Bloch, W., & Mester, J. (2010). Warming-up affects performance and lactate distribution between plasma and red blood cells. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9(3), 499–507.

Zacca, R., Azevedo, R., Chainok, P., Vilas-Boas, J. P., Castro, F. A. de S., Pyne, D. B., & Fernandes, R. J. (2020). Monitoring Age-Group Swimmers Over a Training Macrocycle: Energetics, Technique, and Anthropometrics. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(3), 818–827. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002762>

Zhao, D., Liu, H., Yang, W., Ho, I. M. K., Poon, E. T. C., Su, Y., Guo, Y., Huang, Y., & Li, Q. (2024). Effects of low-volume court-based sprint interval training on anaerobic capacity and sport-specific performance in competitive tennis players. *Scientific Reports*, 14(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-70198-9>