



Analisis Hubungan Kekuatan Otot Lengan terhadap Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 Meter

Ashari Efendi¹, Nopri Abadi Miko²

Program studi Pendidikan Jasmani, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah

Mahakarya Aceh, Aceh, Indonesia^{1,2}

E_mail: Ashariefendi1990@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kemampuan otot lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani Universitas Muhammadiyah Mahakarya Aceh. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasional. Populasi penelitian adalah mahasiswa yang mengikuti mata kuliah renang, sedangkan sampel berjumlah 20 mahasiswa yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria tertentu. Data kemampuan otot lengan diperoleh melalui tes push-up selama 60 detik, sedangkan data kecepatan renang diperoleh melalui tes renang gaya bebas 50 meter dengan pengukuran waktu menggunakan stopwatch. Analisis data dilakukan menggunakan statistik deskriptif, uji normalitas Shapiro-Wilk, uji linearitas, dan uji korelasi Product Moment Pearson dengan taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan otot lengan mahasiswa sebesar 38,65 repetisi dengan standar deviasi 7,24, sedangkan rata-rata waktu tempuh renang gaya bebas 50 meter sebesar 35,72 detik dengan standar deviasi 3,41. Hasil uji korelasi Product Moment Pearson menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar $r = -0,785$ dengan nilai signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Temuan ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan dan kuat antara kemampuan otot lengan dan kecepatan renang gaya bebas 50 meter. Semakin baik kemampuan otot lengan mahasiswa, semakin rendah waktu tempuh yang dicapai sehingga kecepatan renang menjadi lebih baik.

Kata Kunci: kemampuan otot lengan, renang gaya bebas 50 meter, kecepatan renang, mahasiswa pendidikan jasmani

ABSTRACT

This study aimed to determine the relationship between arm muscle ability and 50-meter freestyle swimming speed among students of the Physical Education Study Program at Universitas Muhammadiyah Mahakarya Aceh. The study employed a quantitative approach with a correlational research design. The population consisted of students enrolled in the swimming course, while the sample comprised 20 students selected using purposive sampling based on predetermined criteria. Arm muscle ability was measured using a 60-second push-up test, whereas freestyle swimming speed was assessed through a 50-meter freestyle swimming test with time recorded in seconds. Data were analyzed using descriptive statistics, normality tests, linearity tests, and Pearson Product-Moment correlation analysis at a significance level of 0.05. The descriptive analysis showed that the mean score of arm muscle ability was 38.65 repetitions (SD = 7.24), while the mean 50-meter freestyle swimming time was

35.72 seconds ($SD = 3.41$). The results of the Pearson correlation test revealed a correlation coefficient of $r = -0.785$ with a significance value of $p = 0.000$ ($p < 0.05$). These findings indicate a significant and strong negative relationship between arm muscle ability and 50-meter freestyle swimming speed. Students with better arm muscle ability tended to achieve shorter swimming times, indicating higher swimming speed. It can be concluded that arm muscle ability is an important factor associated with 50-meter freestyle swimming performance among Physical Education students.

Keywords: *arm muscle ability, freestyle swimming, swimming speed, physical education students, 50-meter freestyle*



This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. ©2021 by the author

PENDAHULUAN

Renang merupakan salah satu cabang olahraga yang menuntut penguasaan teknik, kondisi fisik, serta koordinasi gerak yang baik untuk mencapai performa optimal. Pada nomor renang gaya bebas 50 meter, kecepatan menjadi faktor utama yang menentukan prestasi mahasiswa karena nomor ini termasuk kategori sprint yang membutuhkan kemampuan menghasilkan gaya dorong maksimal dalam waktu yang relatif singkat. Kecepatan renang tidak hanya dipengaruhi oleh teknik berenang, tetapi juga oleh berbagai komponen kondisi fisik seperti kemampuan otot lengan, kekuatan otot tungkai, daya ledak, serta stabilitas tubuh (Maglischo, 2015; Kurniawan & Winarno, 2020).

Salah satu komponen kondisi fisik yang berperan penting dalam renang gaya bebas adalah kemampuan otot lengan. Kemampuan otot lengan dalam penelitian ini merujuk pada kemampuan otot lengan dan bahu untuk melakukan kontraksi secara berulang dalam jangka waktu tertentu yang mencerminkan kemampuan kerja otot selama aktivitas fisik. Dalam renang gaya bebas, lengan berfungsi sebagai penggerak utama yang menghasilkan gaya propulsi melalui gerakan tarikan (*pull*) dan dorongan (*push*) di dalam air. Semakin baik kemampuan otot lengan yang dimiliki perenang, semakin efektif gaya dorong yang dapat dihasilkan untuk mengatasi hambatan air sehingga kecepatan renang dapat meningkat (Setiawan et al., 2022).

Dalam kurikulum Program Studi Pendidikan Jasmani di Universitas Muhammadiyah Mahakarya Aceh, mata kuliah renang merupakan salah satu mata

kuliah praktik yang bertujuan membekali mahasiswa dengan kemampuan dasar dan lanjutan dalam olahraga renang, khususnya penguasaan teknik renang gaya bebas. Melalui mata kuliah ini, mahasiswa dituntut mampu menguasai teknik gerakan lengan, gerakan tungkai, pernapasan, koordinasi gerak, serta mampu menyelesaikan renang gaya bebas pada jarak tertentu sesuai capaian pembelajaran mata kuliah. Namun, berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan peneliti pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani Universitas Muhammadiyah Mahakarya Aceh, masih ditemukan mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam mencapai kecepatan renang yang optimal pada tes renang gaya bebas 50 meter. Sebagian mahasiswa menunjukkan kemampuan teknik yang cukup baik, tetapi belum mampu menghasilkan kecepatan renang yang maksimal. Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan rendahnya kemampuan otot lengan yang dimiliki mahasiswa.

Fenomena ini terlihat saat pelaksanaan perkuliahan praktik renang, di mana terdapat perbedaan waktu tempuh yang cukup signifikan antara mahasiswa pada saat melakukan tes renang gaya bebas 50 meter. Mahasiswa yang memiliki kemampuan otot lengan lebih baik cenderung mampu melakukan kayuhan yang lebih kuat dan efektif sehingga menghasilkan kecepatan renang yang lebih tinggi. Sebaliknya, mahasiswa dengan kemampuan otot lengan yang relatif rendah cenderung mengalami penurunan kecepatan akibat kurang optimalnya gaya dorong yang dihasilkan selama berenang. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan otot lengan diduga menjadi salah satu faktor penting yang memengaruhi kecepatan renang mahasiswa dalam mata kuliah renang.

Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kemampuan otot lengan memiliki hubungan yang signifikan dengan kecepatan renang gaya bebas. Romadan, Lismana, dan Putra (2024) menemukan bahwa kekuatan otot lengan memberikan kontribusi sebesar 89,62% terhadap kecepatan renang gaya bebas pada atlet SPC *Swimming Club*. Temuan tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan otot lengan berpengaruh besar terhadap peningkatan performa kecepatan renang atlet. Selain itu, Zainuddin et al. (2026) menjelaskan bahwa kondisi fisik otot lengan berkontribusi secara langsung terhadap kemampuan menghasilkan gaya propulsi, sedangkan kekuatan otot inti membantu menjaga

stabilitas tubuh selama berenang sehingga performa renang gaya bebas 50 meter dapat meningkat.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Kurniawan dan Winarno (2020) menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dan prestasi renang gaya bebas 50 meter. Hasil penelitian tersebut menegaskan bahwa individu yang memiliki kemampuan otot lengan yang lebih baik cenderung mampu mencapai waktu tempuh yang lebih cepat dibandingkan dengan individu dengan kemampuan otot lengan yang lebih rendah. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Rochmatulloh (2017) yang menemukan adanya hubungan substansial antara kemampuan otot lengan dan kecepatan berenang 50 meter gaya bebas. Meskipun demikian, berdasarkan kajian literatur diketahui bahwa sebagian besar penelitian sebelumnya mengkaji kemampuan otot lengan bersama variabel lain, seperti kekuatan otot tungkai, kekuatan otot perut, motivasi berprestasi, dan penguasaan teknik dasar renang (Kurniawan & Winarno, 2020; Zainuddin et al., 2026; Arsyad et al., 2024).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian terdahulu karena secara khusus menganalisis hubungan kemampuan otot lengan terhadap kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani Universitas Muhammadiyah Mahakarya Aceh tanpa menggabungkannya dengan variabel kondisi fisik lainnya. Kebaruan *novelty* penelitian ini terletak pada fokus analisis hubungan kemampuan otot lengan yang diukur menggunakan tes *push-up* 60 detik dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani Universitas Muhammadiyah Mahakarya Aceh, yang masih jarang diteliti dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang umumnya dilakukan pada atlet atau mengombinasikan beberapa variabel kondisi fisik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara kemampuan otot lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani Universitas Muhammadiyah Mahakarya Aceh.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian korelasional. Pendekatan kuantitatif digunakan karena penelitian ini bertujuan memperoleh data berupa angka yang kemudian dianalisis secara statistik untuk mengetahui hubungan antara kemampuan otot lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter. Menurut Creswell dan Creswell (2023), pendekatan kuantitatif digunakan untuk menguji hubungan antarvariabel melalui analisis statistik yang sistematis dan objektif. Desain korelasional dipilih karena penelitian ini berfokus pada pengukuran tingkat hubungan antara variabel bebas, yaitu kemampuan otot lengan, dan variabel terikat, yaitu kecepatan renang gaya bebas 50 meter tanpa memberikan perlakuan tertentu kepada subjek penelitian (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2019; Sugiyono, 2022).

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani Universitas Muhammadiyah Mahakarya Aceh yang mengikuti mata kuliah renang. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling, yaitu teknik penentuan sampel berdasarkan pertimbangan atau kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian (Etikan & Bala, 2017; Sugiyono, 2022). Adapun kriteria sampel meliputi: (1) mahasiswa terdaftar dan aktif mengikuti mata kuliah renang pada semester berjalan; (2) mahasiswa telah memperoleh materi dan praktik dasar renang gaya bebas sehingga mampu melakukan renang gaya bebas 50 meter; (3) mahasiswa berada dalam kondisi sehat dan tidak mengalami cedera yang dapat memengaruhi pelaksanaan tes; (4) mahasiswa bersedia mengikuti seluruh rangkaian penelitian; dan (5) mahasiswa hadir saat pengambilan data penelitian. Berdasarkan kriteria tersebut, diperoleh sampel sebanyak 20 mahasiswa.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes dan pengukuran. Data kemampuan otot lengan diperoleh menggunakan tes *push-up* selama 60 detik. Tes ini digunakan untuk mengukur kemampuan kerja otot lengan dalam melakukan kontraksi berulang yang mencerminkan kemampuan fungsional otot selama aktivitas fisik. Pemilihan tes *push-up* 60 detik didasarkan pada kemudahan pelaksanaan, efisiensi waktu, serta kesesuaiannya dengan kondisi sarana dan prasarana yang tersedia. Selain itu, tes ini banyak digunakan dalam pengukuran

kebugaran jasmani untuk menilai kemampuan otot lengan dan bahu dalam melakukan kerja berulang (ACSM, 2022).

Data kecepatan renang diperoleh melalui tes renang gaya bebas 50 meter dengan mencatat waktu tempuh menggunakan stopwatch. Pengukuran dilakukan sesuai prosedur tes performa renang yang umum digunakan dalam evaluasi kemampuan renang (Maglischo, 2015). Semakin singkat waktu tempuh yang dicapai mahasiswa, semakin baik tingkat kecepatan renangnya. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh secara langsung dari hasil tes kemampuan otot lengan dan tes kecepatan renang gaya bebas 50 meter. Data yang terkumpul kemudian diolah dan dianalisis menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS versi 26.

Analisis data dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap pertama adalah analisis statistik deskriptif untuk mengetahui nilai minimum, maksimum, rata-rata (mean), dan standar deviasi dari masing-masing variabel penelitian (Field, 2024). Tahap kedua adalah uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel kurang dari 50 orang serta uji linearitas untuk mengetahui apakah hubungan kedua variabel bersifat linier (Ghasemi & Zahediasl, 2012; Field, 2024). Setelah seluruh prasyarat terpenuhi, dilakukan uji korelasi *Product Moment Pearson* untuk mengetahui hubungan antara kemampuan otot lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter. Pengujian hipotesis dilakukan pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Apabila nilai signifikansi (Sig.) $< 0,05$ maka terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan otot lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter, sedangkan apabila nilai signifikansi (Sig.) $> 0,05$ maka tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel tersebut (Pallant, 2020; Field, 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tabel 1. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

No	Variabel	N	Minimum	Maksimum	Mean	Standar Deviasi
1	Kemampuan Otot Lengan	20	25	52	38,65	7,24
2	Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 Meter (detik)	20	30,15	42,80	35,72	3,41

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa rata-rata hasil tes kemampuan otot lengan mahasiswa sebesar 38,65 repetisi dengan standar deviasi 7,24. Sementara itu, rata-rata waktu tempuh renang gaya bebas 50 meter yang dicapai mahasiswa adalah 35,72 detik dengan standar deviasi 3,41. Data tersebut menunjukkan adanya variasi kemampuan otot lengan dan performa renang gaya bebas 50 meter pada mahasiswa yang menjadi sampel penelitian.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Data

No	Variabel	Sig.
1	Kemampuan Otot Lengan	0,200
2	Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 Meter	0,178

Berdasarkan hasil uji normalitas pada Tabel 2, diperoleh nilai signifikansi kemampuan otot lengan sebesar 0,200 dan kecepatan renang gaya bebas 50 meter sebesar 0,178. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data kedua variabel berdistribusi normal dan memenuhi syarat untuk dilakukan analisis korelasi Product Moment Pearson.

Tabel 3. Hasil Uji Linearitas

Hubungan Variabel	Sig. Deviation from Linearity
Kemampuan Otot Lengan dengan Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 Meter	0,152

Berdasarkan hasil analisis korelasi Product Moment Pearson pada Tabel 4 diperoleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar -0,785 dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan otot lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani Universitas Muhammadiyah Mahakarya Aceh. Nilai korelasi sebesar -0,785 menunjukkan hubungan yang kuat dengan arah negatif. Arah hubungan yang negatif mengindikasikan bahwa semakin baik kemampuan otot lengan yang dimiliki mahasiswa, semakin cepat waktu tempuh renang 50 meter yang dicapai. Sebaliknya, semakin rendah kemampuan otot lengan mahasiswa, semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan renang gaya bebas 50 meter. Dengan demikian, peningkatan kemampuan otot lengan cenderung diikuti oleh peningkatan kecepatan renang gaya bebas 50 meter.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan otot lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani Universitas Muhammadiyah Mahakarya Aceh. Berdasarkan hasil uji korelasi Product Moment Pearson diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar -0,785 dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabel berada pada kategori kuat. Korelasi negatif mengindikasikan bahwa semakin baik kemampuan otot lengan mahasiswa, maka semakin rendah waktu tempuh yang dicapai pada renang gaya bebas 50 meter, yang berarti kecepatan renang semakin baik.

Kemampuan otot lengan memiliki peranan penting dalam pelaksanaan renang gaya bebas karena lengan merupakan sumber utama gaya propulsi yang menggerakkan tubuh ke depan. Gerakan tarikan (*pull*) dan dorongan (*push*) yang dilakukan secara berulang memerlukan kemampuan kerja otot yang baik agar perenang mampu mempertahankan efektivitas kayuhan selama menempuh jarak renang. Semakin baik kemampuan otot lengan yang dimiliki, semakin efektif gaya dorong yang dihasilkan sehingga hambatan air dapat diatasi dengan lebih optimal dan kecepatan renang dapat meningkat (Maglischo, 2015).

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Romadan, Lismana, dan Putra (2024) yang melaporkan bahwa kemampuan fisik lengan memberikan kontribusi yang besar terhadap kecepatan renang gaya bebas. Hasil penelitian Kurniawan dan Winarno (2020) juga menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kemampuan otot lengan dan prestasi renang gaya bebas 50 meter. Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa kondisi fisik otot lengan merupakan salah satu faktor penting yang berhubungan dengan performa renang, khususnya pada nomor sprint 50 meter.

Meskipun demikian, terdapat keterbatasan dalam penelitian ini terkait instrumen pengukuran yang digunakan. Kemampuan otot lengan diukur menggunakan tes *push-up* selama 60 detik. Secara teoritis, tes *push-up* 60 detik lebih banyak mengukur daya tahan otot (*muscular endurance*) dibandingkan kekuatan maksimal otot (*maximal muscle strength*) yang umumnya diukur

menggunakan metode *one repetition maximum* (1RM) atau dynamometer (Bompa & Buzzichelli, 2019; ACSM, 2022). Oleh karena itu, hasil penelitian ini lebih tepat diinterpretasikan sebagai hubungan antara kemampuan kerja otot lengan dan kecepatan renang gaya bebas 50 meter daripada hubungan kekuatan maksimal otot lengan dengan kecepatan renang.

Walaupun demikian, penggunaan tes *push-up* 60 detik tetap relevan dalam penelitian ini karena gerakan renang gaya bebas menuntut otot lengan melakukan kontraksi secara berulang selama proses kayuhan. Kemampuan mempertahankan kerja otot dalam waktu tertentu turut mendukung efektivitas gerakan dan kecepatan renang. Dengan demikian, hasil penelitian tetap memberikan gambaran empiris mengenai pentingnya kemampuan otot lengan dalam menunjang performa renang gaya bebas pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani Universitas Muhammadiyah Mahakarya Aceh.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan otot lengan merupakan salah satu faktor yang berhubungan erat dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter. Temuan ini dapat menjadi bahan pertimbangan bagi dosen maupun pelatih dalam merancang program latihan yang tidak hanya berfokus pada teknik renang, tetapi juga pada peningkatan kemampuan kerja otot lengan untuk mendukung pencapaian performa renang yang lebih optimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan otot lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani Universitas Muhammadiyah Mahakarya Aceh. Hasil uji korelasi Product Moment Pearson menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar $r = -0,785$ dengan nilai signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$).

Nilai korelasi tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabel berada pada kategori *kuat* dan memiliki arah hubungan *negatif*. Arah hubungan negatif menunjukkan bahwa semakin baik kemampuan otot lengan mahasiswa, semakin rendah waktu tempuh yang dicapai dalam renang gaya bebas 50 meter. Sebaliknya, semakin rendah kemampuan otot lengan mahasiswa, semakin lama waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan renang gaya bebas 50

meter. Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Maglischo (2015) yang menyatakan bahwa lengan merupakan sumber propulsi utama dalam renang gaya bebas sehingga kemampuan otot lengan berperan penting dalam menghasilkan gaya dorong untuk meningkatkan kecepatan renang. Temuan ini juga mendukung hasil penelitian Romadan, Lismana, dan Putra (2024) yang menemukan bahwa kemampuan otot lengan memberikan kontribusi yang besar terhadap kecepatan renang gaya bebas.

Selain itu, hasil penelitian ini memperkuat temuan Kurniawan dan Winarno (2020) yang menyatakan bahwa individu yang memiliki kemampuan otot lengan lebih baik cenderung memperoleh prestasi renang gaya bebas 50 meter yang lebih tinggi dibandingkan dengan individu dengan kemampuan otot lengan yang lebih rendah. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Rochmatulloh (2017) yang menemukan adanya hubungan yang signifikan antara kemampuan otot lengan dengan kecepatan berenang gaya bebas 50 meter.

Dengan demikian, kemampuan otot lengan yang diukur melalui tes *push-up* 60 detik dapat menjadi salah satu faktor yang berhubungan dengan performa kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada mahasiswa. Oleh karena itu, peningkatan kemampuan otot lengan perlu menjadi perhatian dalam proses pembelajaran dan latihan renang guna mendukung peningkatan performa renang mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- American College of Sports Medicine. (2022). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (11th ed.). Wolters Kluwer.
- Arsyad, A., et al. (2024). [Lengkapi sesuai sumber asli artikel yang digunakan].
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2019). Periodization: Theory and methodology of training (6th ed.). Human Kinetics.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (6th ed.). Sage Publications.
- Etikan, I., & Bala, K. (2017). Sampling and sampling methods. Biometrics & Biostatistics International Journal, 5(6), 00149.
<https://doi.org/10.15406/bbij.2017.05.00149>
- Field, A. (2024). Discovering statistics using IBM SPSS statistics (6th ed.). Sage Publications.

- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2019). How to design and evaluate research in education (10th ed.). McGraw-Hill Education.
- Ghasemi, A., & Zahediasl, S. (2012). Normality tests for statistical analysis: A guide for non-statisticians. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, 10(2), 486–489. <https://doi.org/10.5812/ijem.3505>
- Kurniawan, A., & Winarno, M. E. (2020). [Lengkapi judul artikel dan identitas jurnal sesuai sumber asli].
- Maglischo, E. W. (2015). *Swimming fastest* (2nd ed.). Human Kinetics.
- Pallant, J. (2020). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS* (7th ed.). McGraw-Hill Education.
- Rochmatulloh. (2017). [Lengkapi judul artikel dan identitas jurnal sesuai sumber asli].
- Romadan, R., Lismana, H., & Putra, A. (2024). [Lengkapi judul artikel dan identitas jurnal sesuai sumber asli].
- Setiawan, A., et al. (2022). [Lengkapi judul artikel dan identitas jurnal sesuai sumber asli].
- Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (Edisi terbaru). Alfabeta.
- Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J. (2022). *Research methods in physical activity* (8th ed.). Human Kinetics.
- Zainuddin, A., Bawono, S., Wahyudi, D., & Irawan, R. (2026). [Lengkapi judul artikel dan identitas jurnal sesuai sumber asli].
- Baechle, T. R., & Earle, R. W. (2016). *Essentials of strength training and conditioning* (4th ed.). Human Kinetics.
- Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2009). *Periodization: Theory and methodology of training* (5th ed.). Human Kinetics.
- Costill, D. L., Maglischo, E. W., & Richardson, A. B. (1992). *Swimming*. Blackwell Scientific Publications.
- Hay, J. G., & Reid, J. G. (1988). *The anatomical and mechanical bases of human motion* (2nd ed.). Prentice Hall.
- McLeod, I. (2010). *Swimming anatomy*. Human Kinetics.
- Mujika, I., Chatard, J. C., Busso, T., Geyssant, A., Barale, F., & Lacoste, L. (1995). Effects of training on performance in competitive swimming. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 20(4), 395–406.

- Newton, R. U., Jones, J., Kraemer, W. J., & Wardle, H. (2002). Strength and power training of Australian Olympic swimmers. *Strength and Conditioning Journal*, 24(3), 7–15.
- Platonov, V. N. (2005). *Sports training periodization: General theory and its practical application*. Olympic Literature.
- Pyne, D. B., Lee, H., & Swanwick, K. M. (2001). Monitoring the lactate threshold in world-ranked swimmers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(2), 291–297.
- Sands, W. A., McNeal, J. R., Stone, M. H., Russell, E. M., & Jemni, M. (2005). Flexibility enhancement with vibration: Acute and long-term. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(4), 720–725.
- Sharkey, B. J., & Gaskill, S. E. (2013). *Fitness and health* (7th ed.). Human Kinetics.
- Wilmore, J. H., Costill, D. L., & Kenney, W. L. (2015). *Physiology of sport and exercise* (6th ed.). Human Kinetics.