



Kontribusi Kelenturan Otot Pinggang, Kekuatan Otot Lengan, Serta Kekuatan Dan Daya Tahan Otot Tungkai Terhadap Kecepatan Mendayung Pada Atlet Pacu Jalur Siganteng Di Kabupaten Kuantan Singingi

Muhammad Arif Rifai¹, Ardiah Juita², Wedi S³

Prodi Pendidikan Kepelatihan Olahraga FKIP Universitas Riau¹²³

muhammad.arif0472@student.unri.ac.id¹, ardiah.juita@lecturer.unri.ac.id²,

wedi.s@lecturer.unri.ac.id³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kontribusi kelenturan otot pinggang, kekuatan otot lengan, serta kekuatan dan daya tahan otot tungkai baik secara parsial maupun simultan terhadap kecepatan mendayung pada atlet Pacu Jalur Siganteng Ibukota Desa Sawah, Kecamatan Kuantan Tengah, Kabupaten Kuantan Singingi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif korelasional. Populasi dan sampel berjumlah 45 atlet yang diambil menggunakan teknik total sampling. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi Sit and Reach Test (kelenturan otot pinggang), Pull-Up Test (kekuatan otot lengan), Wall Sit Test (kekuatan dan daya tahan otot tungkai), dan Ergometer Test (kecepatan mendayung). Analisis data dilakukan melalui uji normalitas, analisis korelasi Pearson, dan analisis regresi linear berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Terdapat kontribusi signifikan kelenturan otot pinggang terhadap kecepatan mendayung; (2) Terdapat kontribusi signifikan kekuatan otot lengan terhadap kecepatan mendayung dengan nilai korelasi tertinggi; (3) Terdapat kontribusi signifikan kekuatan dan daya tahan otot tungkai terhadap kecepatan mendayung; (4) Secara bersama-sama, ketiga variabel fisik tersebut memberikan kontribusi yang signifikan dan besar terhadap kecepatan mendayung. Disimpulkan bahwa peningkatan kecepatan mendayung pada olahraga Pacu Jalur sangat bergantung pada kualitas ketiga komponen kondisi fisik tersebut

Kata Kunci: Kelenturan Otot Pinggang, Kekuatan Otot Lengan, Daya Tahan Otot Tungkai, Kecepatan Mendayung, Pacu Jalur.

Abstract

This study aims to determine the contribution of waist muscle flexibility, arm muscle strength, and leg muscle strength and endurance, both partially and simultaneously, to rowing speed in athletes of Pacu Jalur Siganteng Ibukota, Sawah Village, Kuantan Tengah District, Kuantan Singingi Regency. This study uses a quantitative approach with a descriptive correlational method. The population and sample amounted to 45 athletes who were taken using a total sampling technique. The research instruments used included the Sit and Reach Test (waist muscle flexibility), Pull-Up Test (arm muscle strength), Wall Sit Test (leg muscle strength and endurance), and Ergometer Test (rowing speed). Data analysis was carried out through normality tests, Pearson correlation analysis, and multiple linear regression analysis. The results of the study showed that: (1) There is a significant contribution of waist muscle flexibility to rowing speed; (2) There is a significant contribution of arm muscle strength to rowing speed with the highest correlation value; (3) There is a significant contribution of leg muscle strength and endurance to rowing speed; (4) Together, these three physical variables provide a significant and large contribution to rowing speed. It was concluded that improving rowing speed in Pacu Jalur is highly dependent on the quality of these three components of physical condition

Keywords: Waist Muscle Flexibility, Arm Muscle Strength, Leg Muscle Endurance, Rowing Speed, Pacu Jalur

PENDAHULUAN

Olahraga tradisional pacu jalur merupakan salah satu warisan budaya yang berkembang di Kabupaten Kuantan Singingi dan memiliki karakteristik unik karena menggabungkan unsur budaya, kekompakan tim, serta kemampuan fisik atlet. Dalam pelaksanaannya, olahraga ini menuntut koordinasi gerak yang tinggi antar atlet untuk menghasilkan kecepatan maksimal dalam mendayung (Gazali & Cendra, 2018; Syafruddin, 2020). Oleh karena itu, keberhasilan tim tidak hanya ditentukan oleh aspek teknik, tetapi juga oleh kondisi fisik atlet yang optimal. Kondisi fisik merupakan faktor utama yang memengaruhi performa atlet dalam berbagai cabang olahraga, termasuk olahraga air seperti mendayung. Komponen kondisi fisik meliputi kekuatan, daya tahan, kecepatan, fleksibilitas, dan koordinasi yang saling berinteraksi dalam menghasilkan performa optimal (Bompa & Buzzichelli, 2019; Harsono, 2018; Sajoto, 2016). Dalam konteks olahraga mendayung, kekuatan otot menjadi komponen dominan karena berperan langsung dalam menghasilkan dorongan terhadap air melalui gerakan dayungan (McNeely *et al.*, 2015; Steinacker, 2017). Kekuatan otot lengan merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung kecepatan mendayung karena berfungsi sebagai penggerak utama dalam menarik dan mendorong dayung (Gee *et al.*, 2016; Piana, 2024).

Selain itu, kelentukan otot pinggang berperan dalam memperluas jangkauan gerak sehingga meningkatkan efisiensi dayungan (Kibler *et al.*, 2018; Kusnanik *et al.*, 2020). Sementara itu, kekuatan otot tungkai berkontribusi dalam memberikan dorongan awal serta menjaga stabilitas tubuh selama proses mendayung (Lawton *et al.*, 2013; Baudouin & Hawkins, 2014). Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kombinasi komponen fisik memiliki hubungan yang signifikan terhadap performa mendayung. Kekuatan dan daya tahan otot terbukti memberikan kontribusi besar terhadap kecepatan perahu (Gee *et al.*, 2016). Selain itu, fleksibilitas serta kekuatan otot inti juga berperan dalam meningkatkan efisiensi gerakan mendayung (McGregor *et al.*, 2019; Warmenhoven *et al.*, 2018). Faktor biomekanika seperti teknik dan sudut dayungan juga turut memengaruhi hasil performa atlet (Smith & Loschner, 2012; Baudouin & Hawkins, 2014). Namun demikian, tidak semua komponen fisik memberikan kontribusi yang sama besar terhadap performa atlet. Beberapa variabel tertentu diketahui lebih dominan dalam memengaruhi kecepatan mendayung dibandingkan variabel lainnya (Akca, 2014; Secher, 2018).

Oleh karena itu, diperlukan analisis yang lebih spesifik untuk mengetahui kontribusi masing-masing komponen fisik terhadap performa atlet, khususnya dalam konteks olahraga tradisional seperti pacu jalur yang memiliki karakteristik berbeda dengan olahraga rowing modern. Selain faktor fisik, aspek lingkungan dan kekompakan tim juga memengaruhi performa mendayung. Kondisi arus air, strategi tim, serta sinkronisasi gerakan menjadi faktor pendukung yang tidak dapat diabaikan (Warnanda & Irawan, 2022; Nugroho *et al.*, 2021). Meskipun demikian, kondisi fisik tetap menjadi fondasi utama dalam menunjang keberhasilan atlet dalam mencapai performa maksimal (Bompa & Buzzichelli, 2019; Harsono, 2018).

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa komponen fisik seperti kekuatan otot lengan, kelenturan otot pinggang, dan kekuatan otot tungkai memiliki potensi besar dalam memengaruhi kecepatan mendayung. Namun, belum diketahui secara pasti sejauh mana kontribusi masing-masing variabel tersebut, khususnya pada atlet pacu jalur. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kontribusi ketiga variabel fisik tersebut terhadap kecepatan mendayung, sehingga dapat menjadi dasar dalam penyusunan program latihan yang lebih efektif dan berbasis ilmiah

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif korelasional, yang bertujuan untuk mengetahui hubungan dan besarnya kontribusi antara variabel bebas (kelenturan, kekuatan, daya tahan otot) terhadap variabel terikat (kecepatan mendayung). Populasi dan Sampel Populasi penelitian adalah seluruh atlet aktif Pacu Jalur Siganteng Ibukota Desa Sawah, Kecamatan Kuantan Tengah, berjumlah 45 orang. Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling, sehingga seluruh populasi dijadikan sampel penelitian.

Instrumen Penelitian

1. Tes Kelenturan Otot Pinggang: Menggunakan Sit and Reach Test. Alat berupa kotak ukur dengan skala sentimeter. Subjek duduk lurus, kaki rapat, lalu membungkuk dan mendorong penunjuk ukur sejauh mungkin. Hasil diambil dari raihan terjauh.
2. Tes Kekuatan Otot Lengan: Menggunakan Pull-Up Test. Subjek bergantung pada palang, menarik tubuh hingga dagu melewati palang, menurunkan kembali, dan dihitung jumlah pengulangan maksimal dalam waktu yang ditentukan.

3. Tes Kekuatan dan Daya Tahan Otot Tungkai: Menggunakan Wall Sit Test. Subjek bersandar pada dinding dengan posisi lutut menekuk 90 derajat seolah duduk di kursi, waktu bertahan dicatat dalam detik.
4. Tes Kecepatan Mendayung: Menggunakan Ergometer Test (simulator mendayung) dengan jarak standar 200 meter. Waktu tempuh dicatat menggunakan stopwatch sebagai indikator kecepatan.

Teknik Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan statistik deskriptif, uji normalitas Kolmogorov-Smirnov, analisis korelasi Pearson Product Moment, dan analisis regresi linear berganda dengan bantuan perangkat lunak statistik. Tingkat signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini melibatkan 45 sampel yang mengikuti empat jenis tes kondisi fisik, yaitu pull up test, sit and reach test, wall sit test, dan ergometer test. Berikut adalah deskripsi masing-masing variabel berdasarkan hasil analisis statistic deskriptif.

Uji deskriptif menggunakan spss sebagai berikut:

Tabel 1. Descriptive Statistics

Descriptive Statistics								
	N	Range	Min	Max	Mean		Std. Deviation	Variance
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic
pull up	45	10	1	11	4.44	.452	3.034	9.207
sit and reach	45	23	3	26	14.00	.998	6.698	44.864
wall sit	45	40	43	83	63.71	1.693	11.355	128.937
ergometer	45	1.47	2.63	4.10	3.4207	.04545	.30487	.093
Valid N (listwise)	45							

Berdasarkan hasil analisis statistic deskriptif terhadap 45 atlet penelitian, dapat disimpulkan bahwa kondisi fisik atlet secara umum berada pada kategori sedang. Kemampuan kekuatan otot lengan yang diukur melalui tes *pull-up* menunjukkan rata-rata 4,44 repetisi dengan variasi kemampuan yang cukup besar diantara atlet. Pada tes *sit and reach*, tingkat fleksibilitas atlet memiliki rata-rata 14,00 cm yang mencerminkan fleksibilitas sedang, meskipun penyebaran nilainya cukup lebar sehingga kemampuan antar peserta terlihat beragam. Untuk tes *wall sit*, daya tahan otot tungkai atlet menunjukkan rata-rata waktu bertahan 63,71 detik, menandakan bahwa sebagian besar atlet memiliki daya tahan otot tungkai yang cukup baik, dengan variasi kemampuan yang moderat. Sementara itu, hasil tes ergometer memperlihatkan rata-rata 3,4207 dengan standar deviasi yang relative kecil, yang menunjukkan bahwa kebugaran aerobik atlet cenderung homogen dan berada pada tingkat yang cukup baik.

Secara keseluruhan, data ini memberikan gambaran bahwa kondisi fisik awal atlet relative memadai namun masih terdapat variasi pada beberapa komponen fisik yang menjadi perhatian dalam proses latihan maupun evaluasi selanjutnya.

Tabel 2. Uji Normalitas
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pull up test	.085	45	.200*	.985	45	.832
sit and reach test	.104	45	.200*	.938	45	.019
ergometer test	.099	45	.200*	.984	45	.785
wall sit test	.110	45	.200*	.951	45	.057

Berdasarkan uji normalitas *Kolmogorov-smirnov*, seluruh variabel penelitian, yaitu *pull up test*, *sit and reach test*, *wall sit test* dan *ergometer test*, menunjukkan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa keempat variabel berdistribusi normal menurut uji Kolmogorov-smirnov.

Tabel 3. Uji Korelasi

Correlations					
		pull up test	sit and reach test	wall sit test	ergometer test
pull up test	Pearson Correlation	1	.669**	.462**	.993**
	Sig. (2-tailed)		.000	.001	.000
	N	45	45	45	45
sit and reach test	Pearson Correlation	.669**	1	.382**	.595**
	Sig. (2-tailed)	.000		.010	.000
	N	45	45	45	45
wall sit test	Pearson Correlation	.462**	.382**	1	.396**
	Sig. (2-tailed)	.001	.010		.007
	N	45	45	45	45
ergometer test	Pearson Correlation	.993**	.595**	.396**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.007	
	N	45	45	45	45

Berdasarkan analisi pearson correlation, seluruh variable menunjukkan hubungan positif dan signifikan pada taraf 1%($p < 0,01$). Hubungan terkuat terdapat antara pull up test dan ergometer test ($r=0,993$), hal ini sejalan dengan karakteristik gerakan mendayung yang sangat mengandalkan kekuatan tarikan lengan untuk menghasilkan daya dorong optimal atlet saat mendayung. Sedangkan hubungan paling lemah terdapat antara *sit and reach test* dan *wall sit test* ($r=0,382$). Hal ini menggambarkan bahwa meskipun kedua variabel tersebut memiliki peran dalam stabilisasi dan dukungan gerak, kontribusinya terhadap peningkatan kecepatan mendayung tidak sebesar kekuatan lengan.

Tabel 4. Tabel Koefisien Regresi Linear Berganda.

Coefficients ^a								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance	VIF
1	(Constant)	3.056	.113		27.010	.000		
	pull up test	.090	.008	.896	10.638	.000	.560	1.785
	sit and reach test	.003	.004	.061	.754	.455	.610	1.640
	wall sit test	-.001	.002	-.044	-.606	.548	.769	1.300
a. Dependent Variable: ergometer test								

Analisis regresi linear berganda digunakan untuk mengetahui pengaruh tiga variabel independen secara simultan maupun parsial terhadap kecepatan mendayung. Persamaan regresi yang diperoleh dari output SPSS yaitu:

$$Y = 3,056 + 0,090X_1 + 0,003X_2 - 0,001X_3$$

Interpretasi:

- Pull up test* (X_1) memiliki pengaruh positif cukup besar terhadap kecepatan mendayung.
- Sit and reach* (X_2) memiliki pengaruh sangat kecil dan tidak signifikan.
- Wall sit test* (X_3) memiliki pengaruh sangat kecil bahkan cenderung negative, namun tidak signifikan.

Persamaan ini menunjukkan bahwa setiap peningkatan satu satuan pada *pull up test* akan meningkatkan capaian ergometer sebesar 0,090. Koefisien pada *sit and reach test* memiliki nilai yang sangat kecil, sedangkan pada *wall sit test* bahkan bernilai negative, walaupun keduanya tidak signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa kedua variabel tersebut kurang memiliki pengaruh langsung terhadap performa mendayung pada kondisi penelitian ini. Model regresi juga menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan merupakan variabel yang paling menentukan dalam mempengaruhi performa mendayung.

Tabel 5. Uji Signifikansi

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3.423	3	1.141	70.221	.000 ^b
	Residual	.666	41	.016		
	Total	4.089	44			

- a. Dependent Variable: ergometer test
- b. Predictors: (Constant), wall sit test, sit and reach test, pull up test

Hasil uji anova menunjukkan nilai:

- a. F hitung = 70,221
- b. Sig = 0,000

Karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, maka model regresi secara simultan signifikan. Artinya, ketiga variabel independen secara bersama-sama memang memiliki kontribusi terhadap kecepatan mendayung. Hal ini penting karena membuktikan bahwa model regresi yang digunakan layak dan valid.

Uji T digunakan untuk mengetahui variabel mana yang paling berpengaruh secara signifikan. Uji T dapat kita lihat dari data tabel coefficient regression dapat kita lihat hasil uji menunjukkan:

- a) *Pull up* tes: signifikan dengan nilai sig=0,000
- b) *Sit and reach*: tidak signifikan dengan nilai sig=0,455
- c) *Wall sit*: tidak signifikan dengan nilai sig=0,548

Dengan demikian, secara parsial hanya kekuatan otot lengan yang mempengaruhi performa mendayung. Dua variabel lainnya tidak menunjukkan kontribusi sama sekali.

Tabel 6. Uji Determinan

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.915 ^a	.837	.825	.12747

a. Predictors: (Constant), wall sit test, sit and reach test, pull up test

Berdasarkan tabel model summary :

- a) R = 0,915
- b) R square = 0,837
- c) Adjusted R square = 0,825

Nilai $R^2 = 0,837$ berarti 83,7% variasi kecepatan mendayung dapat dijelaskan oleh kelentukan otot pinggang, kekuatan otot lengan, dan kekuatan otot tungkai. Sisanya,

16,3% dipengaruhi oleh faktor lain di luar model, seperti tehnik mendayung, koordinasi tubuh, kondisi psikologis, dan faktor fisik lainnya.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, penelitian ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai pengaruh kondisi fisik yang meliputi kekuatan otot lengan, kelentukan otot pinggang, dan kekuatan otot tungkai terhadap kecepatan mendayung yang diukur menggunakan ergometer. Analisis statistik deskriptif menunjukkan adanya variasi kemampuan fisik antar atlet, yang kemudian menjadi dasar dilakukannya analisis lanjutan. Uji normalitas mengonfirmasi bahwa seluruh data berdistribusi normal sehingga analisis parametrik dapat dilakukan dan hasil yang diperoleh dapat diinterpretasikan secara valid.

Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan memiliki hubungan yang sangat kuat dengan kecepatan mendayung, sedangkan kelentukan pinggang dan kekuatan otot tungkai memiliki hubungan yang lebih lemah. Temuan ini sejalan dengan karakteristik gerakan mendayung yang lebih mengandalkan kekuatan tarikan lengan dalam menghasilkan kecepatan optimal. Analisis regresi linier berganda memperkuat temuan ini dengan menunjukkan bahwa hanya variabel kekuatan otot lengan yang memiliki pengaruh signifikan secara parsial, sementara dua variabel fisik lainnya tidak berpengaruh signifikan terhadap performa mendayung.

Secara simultan, ketiga variabel tersebut terbukti memberikan pengaruh signifikan terhadap kecepatan mendayung berdasarkan hasil uji F dengan nilai signifikansi 0.000. Hal ini menunjukkan bahwa model regresi yang digunakan layak digunakan untuk menjelaskan hubungan antara kondisi fisik dan performa mendayung. Koefisien determinasi (R^2) sebesar 0.837 menunjukkan bahwa 83.7% variasi kecepatan mendayung dapat dijelaskan oleh ketiga variabel fisik tersebut. Nilai ini tergolong sangat tinggi dan menunjukkan bahwa kondisi fisik atlet memiliki kontribusi besar dalam menentukan hasil tes ergometer. Sementara itu, 16.3% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain seperti teknik mendayung, koordinasi tubuh, daya tahan aerobik, dan faktor psikologis.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa kekuatan otot lengan merupakan komponen fisik yang paling dominan dan menjadi penentu utama dalam meningkatkan performa mendayung pada atlet, sementara kelentukan pinggang dan kekuatan otot tungkai tidak memberikan kontribusi signifikan dalam konteks pengukuran

menggunakan ergometer. Dengan demikian, penelitian ini menyimpulkan bahwa latihan yang berfokus pada peningkatan kekuatan otot lengan sangat dianjurkan untuk mengoptimalkan kecepatan mendayung. Latihan kelentukan pinggang dan kekuatan tungkai tetap diperlukan sebagai komponen pendukung karena berperan dalam stabilisasi tubuh selama mendayung, meskipun tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil tes. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan menambah variabel seperti daya tahan kardiorespirasi, teknik mendayung, dan faktor pengalaman atlet untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif terkait performa mendayung.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, dapat disimpulkan bahwa secara simultan kekuatan otot lengan, kelenturan otot pinggang, dan kekuatan otot tungkai memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kecepatan mendayung. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi ketiga komponen kondisi fisik tersebut berperan penting dalam menentukan performa atlet. Namun demikian, secara parsial hanya kekuatan otot lengan yang terbukti memberikan pengaruh signifikan dan dominan terhadap kecepatan mendayung. Sementara itu, kelenturan otot pinggang dan kekuatan otot tungkai tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan secara individual terhadap performa mendayung. Selain itu, besarnya kontribusi ketiga variabel fisik terhadap kecepatan mendayung mencapai 83,7%, yang menunjukkan bahwa model penelitian ini memiliki tingkat kekuatan yang sangat tinggi dalam menjelaskan variasi performa mendayung. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa faktor kondisi fisik, khususnya kekuatan otot lengan, merupakan determinan utama dalam meningkatkan kecepatan mendayung.

DAFTAR PUSTAKA

- Akça, F. (2014). The relationship between rowing performance and physiological variables. *Journal of Human Kinetics*, 42, 123–130.
- Baudouin, A., & Hawkins, D. (2014). Investigation of biomechanical factors affecting rowing performance. *Journal of Biomechanics*, 47(5), 1231–1237.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2019). *Periodization: Theory and methodology of training* (6th ed.). Human Kinetics.
- Gee, T. I., Olsen, P. D., Berger, N. J., Golby, J., & Thompson, K. G. (2016). Strength and conditioning practices in rowing. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(3), 663–672.

- Gazali, N., & Cendra, R. (2018). Analisis olahraga tradisional pacu jalur di Kabupaten Kuantan Singingi. *Jurnal Keolahragaan*, 6(2), 101–110.
- Harsono. (2018). *Kepelatihan olahraga: Teori dan metodologi*. Remaja Rosdakarya.
- Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2018). The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*, 48(1), 1–10.
- Kusnanik, N. W., Nasution, J., & Hartono, S. (2020). Flexibility training and its impact on athletic performance. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(2), 789–795.
- Lawton, T. W., Cronin, J. B., & McGuigan, M. R. (2013). Strength testing and training for rowing performance. *Sports Biomechanics*, 12(3), 234–245.
- McGregor, A. H., Anderton, L., & Gedroyc, W. M. (2019). The role of spinal and core stability in rowing performance. *Clinical Biomechanics*, 34, 12–18.
- McNeely, E., Sandler, D., & Bamel, S. (2015). Strength and power goals for competitive rowers. *Strength and Conditioning Journal*, 37(3), 10–15.
- Nugroho, S., Irawan, R., & Pratama, A. (2021). Faktor-faktor yang memengaruhi performa tim dalam olahraga dayung. *Jurnal Olahraga Prestasi*, 17(1), 45–52.
- Piana, M. (2024). Upper body strength contribution to rowing performance. *International Journal of Sports Science*, 14(1), 22–30.
- Sajoto, M. (2016). *Peningkatan dan pembinaan kondisi fisik dalam olahraga*. Dahara Prize.
- Secher, N. H. (2018). Physiological and biomechanical aspects of rowing performance. *Sports Medicine*, 48(1), 1–12.
- Smith, R. M., & Loschner, C. (2012). Biomechanics feedback for rowing. *Journal of Sports Sciences*, 30(6), 1–10.
- Steinacker, J. M. (2017). Physiological aspects of rowing. *International Journal of Sports Medicine*, 14(S1), S3–S10.
- Syafruddin. (2020). *Dasar-dasar kepelatihan olahraga*. UNP Press.
- Warmenhoven, J., Cogley, S., Draper, C., & Harrison, A. J. (2018). Movement coordination and performance in rowing. *Journal of Sports Sciences*, 36(6), 1–9.
- Warnanda, R., & Irawan, R. (2022). Analisis faktor lingkungan terhadap performa olahraga dayung. *Jurnal Sport Science Indonesia*, 4(2), 88–95.