

ANALISIS ANTROPOMETRI DAN PHYSICAL FITNESS TERHADAP PERFORMA ATLET KAYAK KABUPATEN BANDUNG

Rania Ragil Pangestu¹, Dede Rohmat Nurjaya², Yadi Sunaryadi³,

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Kepeleatihan Olahraga, Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pendidikan Indonesia, Jawa Barat
raniaragil01@upi.edu ; dede-rohmat-n@upi.edu ; ydsunaryadi@upi.edu

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan antara karakteristik antropometri dan *physical fitness* terhadap performa atlet kayak pada nomor pertandingan pada jarak 200 m, 500 m, dan 1000 m di Kabupaten Bandung. Penelitian menggunakan metode deskriptif korelasional dengan pendekatan kuantitatif terhadap 15 atlet dayung yang dipilih melalui *purposive sampling*. Variabel antropometri meliputi tinggi badan, berat badan, tinggi duduk, indeks massa tubuh (BMI), persentase lemak tubuh, dan massa otot. Variabel *physical fitness* meliputi *Overhead Medicine Ball Throw* (OMBT), *Vertical Jump* (VJ), *Sit and Reach* (SR), dan tes lari *Cooper*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada atlet putra terdapat hubungan signifikan antara *physical fitness* dan komposisi tubuh dengan performa, sedangkan pada atlet putri kekuatan eksplosif dan komposisi tubuh berhubungan signifikan dengan performa. Temuan ini menunjukkan pentingnya pengembangan komposisi tubuh dan kekuatan otot dalam pembinaan atlet kayak.

Kata Kunci : *Antropometri, Kayak Sprint, Performa Atlet, Physical Fitness*

ABSTRACT

This study aimed to analyze the relationship between anthropometric characteristics and physical fitness and the performance of kayaking athletes in the 200 m, 500 m, and 1000 m events in Bandung Regency. This research employed a descriptive correlational method with a quantitative approach involving 15 athletes selected through purposive sampling. Anthropometric variables included height, body weight, sitting height, body mass index (BMI), body fat percentage, and muscle mass. Physical fitness variables consisted of the Overhead Medicine Ball Throw (OMBT), Vertical Jump (VJ), Sit and Reach (SR), and the Cooper run test. The results showed that in male athletes, physical fitness and body composition had a significant relationship with performance, while in female athletes explosive strength and body composition were significantly associated with performance. These findings highlight the importance of developing optimal body composition and muscle strength in kayak athlete training programs.

Keywords : *Antropometri, Athlete Performance, Physical Fitness, Sprint Kayaking*

PENDAHULUAN

Kayak *sprint* merupakan cabang olahraga air dengan tuntutan fisik tinggi yang mengandalkan kombinasi kekuatan, daya tahan, serta efisiensi biomekanik untuk mencapai performa optimal (Prieske et al., 2023). Pada nomor perlombaan 200 m, 500 m, dan 1000 m, performa atlet sangat dipengaruhi oleh kemampuan menghasilkan gaya kayuhan yang besar serta mempertahankan efisiensi gerakan sepanjang perlombaan (Hunter & Curinier, 2019; López-Plaza et al., 2016; Michael et al., 2008). Dalam kompetisi tingkat tinggi, perbedaan waktu yang sangat kecil antar atlet sering kali ditentukan oleh karakteristik fisik dan morfologis yang spesifik meskipun atlet memiliki teknik dan program latihan yang relatif serupa (Ackland et al., n.d.; Magdalinski, n.d.).

Atlet kayak *sprint* umumnya memiliki karakteristik antropometri tertentu, seperti tinggi badan yang lebih besar, panjang ekstremitas atas yang lebih panjang, massa otot tinggi, serta persentase lemak tubuh yang rendah (Ackland et al., 2009; López-Plaza et al., 2016; Tesch et al., 1983). Selain itu, kapasitas aerobik dan anaerobik juga menjadi determinan penting dalam performa mendayung (Bishop, 2000; Michael et al., 2008). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa karakteristik antropometri dan *physical fitness* berperan penting dalam menentukan performa atlet kayak sprint (López-Plaza et al., 2017). Variabel seperti tinggi badan, panjang lengan, serta massa bebas lemak memberikan keuntungan biomekanik dalam menghasilkan gaya dorong selama fase propulsi (Ackland et al., n.d.; López-Plaza et al., 2016).

Selain faktor antropometri, *physical fitness* seperti kekuatan otot, daya tahan, dan kapasitas aerobik juga berkontribusi terhadap kemampuan atlet mempertahankan kecepatan selama perlombaan (Rashidin et al., 2024). Beberapa tes kebugaran seperti *countermovement jump* dan *medicine ball throw* dilaporkan memiliki hubungan signifikan dengan performa kayak sprint ((López-Plaza et al., 2016). Bahkan, kekuatan tubuh bagian atas merupakan salah satu prediktor utama performa dalam olahraga dayung (Kristiansen et al., 2023; Pickett et al., 2018).

Sebagian besar penelitian sebelumnya dilakukan pada atlet elit atau populasi internasional, sedangkan penelitian pada atlet pembinaan daerah masih relatif terbatas. Selain itu, banyak studi menganalisis variabel antropometri dan *physical fitness* secara terpisah sehingga kontribusi keduanya terhadap performa pada berbagai nomor perlombaan belum dianalisis secara terpadu. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara antropometri dan *physical fitness* terhadap performa atlet kayak pada nomor 200 m, 500 m, dan 1000 m di Kabupaten Bandung. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan gambaran ilmiah yang mendukung proses pembinaan dan spesialisasi atlet berdasarkan karakteristik fisiknya.

KAJIAN TEORI

Antropometri merupakan pengukuran dimensi dan komposisi tubuh manusia yang digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik fisik atlet serta hubungannya dengan performa olahraga (Ackland et al., 2009). Dalam olahraga kayak sprint, karakteristik seperti tinggi badan, panjang lengan, dan komposisi tubuh berperan penting dalam

mendukung efisiensi biomekanik gerakan mendayung. Atlet dengan tinggi badan dan panjang lengan yang lebih besar cenderung memiliki jangkauan kayuhan lebih luas sehingga mampu menghasilkan gaya dorong yang lebih besar pada setiap siklus kayuhan (López-Plaza et al., 2016). Selain itu, massa otot yang tinggi dan persentase lemak tubuh yang rendah dapat meningkatkan rasio kekuatan terhadap berat badan dan produksi daya selama fase propulsi (Tesch et al., 1983).

Physical fitness merupakan faktor penting dalam mendukung performa atlet, terutama pada komponen kekuatan otot, kekuatan eksplosif, daya tahan otot, fleksibilitas, serta kapasitas aerobik dan anaerobik (Bompa & Buzzichelli, 2019; Michael et al., 2008). Dalam olahraga dayung, kekuatan tubuh bagian atas berperan besar dalam menghasilkan gaya kayuhan yang efektif karena gerakan mendayung melibatkan otot bahu, lengan, punggung, dan otot inti (Pickett et al., 2018). Selain itu, kapasitas aerobik juga berperan dalam mempertahankan kecepatan perahu pada nomor perlombaan jarak menengah dan panjang (Bishop, 2000). Beberapa tes *physical fitness* seperti *Overhead Medicine Ball Throw*, *Vertical Jump*, *Sit and Reach*, dan tes lari *Cooper* sering digunakan untuk mengevaluasi kemampuan fisik atlet kayak (López-Plaza et al., 2016). Tes *Overhead Medicine Ball Throw* dipilih untuk mengevaluasi kekuatan otot tubuh bagian atas (Gabbett & Georgieff, 2007). Pengukuran kekuatan tubuh bagian bawah ditentukan dengan menggunakan *Counter Movement Jump* (CMJ) mengikuti rekomendasi yang dijelaskan oleh (Temfemo et al., 2009). Tes Lari *Cooper* adalah metode pengukuran kebugaran kardiorespirasi (*cardiorespiratory fitness*) melalui jarak maksimal yang dapat ditempuh oleh individu dalam waktu 12 menit dan memiliki konsistensi hasil yang baik (Agrawal & Gunjal, 2023; Penry et al., n.d.).

Performa dalam olahraga kayak *sprint* diukur berdasarkan kemampuan atlet mencapai waktu tempuh tercepat pada jarak perlombaan tertentu. Keberhasilan dalam olahraga ini dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kekuatan otot, kapasitas aerobik dan anaerobik, teknik mendayung, serta efisiensi biomekanik gerakan (Michael et al., 2008; Prieske et al., 2023). Nomor perlombaan 200 m lebih menekankan pada kekuatan eksplosif dan kapasitas anaerobik untuk menghasilkan akselerasi tinggi, sedangkan nomor 500 m dan 1000 m membutuhkan kombinasi kekuatan otot dan kapasitas aerobik untuk mempertahankan intensitas kayuhan dalam durasi yang lebih lama (Bishop, 2000; Michael et al., 2009).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa tinggi badan, panjang lengan, serta massa bebas lemak memiliki hubungan positif dengan performa kayak *sprint* karena memberikan keuntungan biomekanik dalam menghasilkan gaya kayuhan yang lebih besar (Ackland et al., 2009; López-Plaza et al., 2016). Selain itu, kekuatan tubuh bagian atas juga dilaporkan sebagai salah satu prediktor utama performa dalam olahraga dayung (dos Santos et al., 2024; Kristiansen et al., 2023; Kukić et al., 2022; Pickett et al., 2018). Dengan demikian, performa atlet kayak *sprint* merupakan hasil interaksi antara karakteristik antropometri dan *physical fitness* yang mendukung efisiensi serta kekuatan gerakan mendayung. Sejalan dengan itu, (Paquette et al., n.d.) hubungan antara ukuran

tubuh, kebugaran, dan performa dipengaruhi oleh usia dan jenis kelamin, dengan korelasi yang lebih kuat pada atlet usia muda.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan adalah deskriptif korelasional, yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas, dengan variabel terikat. Desain korelasional ini dipilih karena peneliti tidak memberikan perlakuan atau manipulasi terhadap variabel penelitian. Populasi penelitian ini adalah atlet dayung Kabupaten Bandung sebanyak 55 atlet. Subjek dalam penelitian ini adalah atlet dayung Kabupaten Bandung sebanyak 15 orang atlet yang terdiri dari 9 atlet putra dan 6 atlet putri yang dipilih melalui teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria pemilihan atlet yaitu atlet yang bertanding pada nomor kayak, memiliki pengalaman bertanding dan dalam pelatihan persiapan menuju Porprov Jawa Barat. Pengukuran antropometri yaitu mengukur tinggi badan, berat badan, tinggi duduk, BMI, persentase lemak dan persentase otot, yang dilakukan menggunakan Karada Scan. Tes *physical fitness* meliputi *Overhead Medicine Ball Throw* (OMBT) menggunakan bola seberat 3kg untuk mengukur kekuatan otot tubuh bagian atas, *Vertical Jump* (VJ) untuk mengukur daya ledak otot tungkai, *V Sit and Reach* (SR) untuk mengukur fleksibilitas, serta tes lari *Cooper* selama 12 menit untuk mengukur kapasitas aerobik.

HASIL PENELITIAN

Pada proses pengolahan data dilakukan uji Normalitas data pada atlet kayak putra dan putri. Uji normalitas bertujuan untuk memastikan apakah sekumpulan data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. uji normalitas pada penelitian ini menggunakan Shapiro-Wilk karena jumlah data kurang dari 50.

Tabel 1 dan 2. Uji Normalitas

Tabel 1
Tests of Normality Women Kayak

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
WK1000	.932	6	.593
WK500	.888	6	.310
WK200	.920	6	.503
BB	.715	6	.009
TB	.955	6	.781
TD	.920	6	.505
BMI	.872	6	.234
PFAT	.980	6	.954
PMUSCLE	.971	6	.897
OMBT	.819	6	.086
VJ	.921	6	.510
SR	.949	6	.732

COOPER	.745	6	.018
--------	------	---	------

Tabel 2
Tests of Normality Men Kayak

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
MK1000	.889	9	.196
MK500	.928	9	.466
MK200	.927	9	.456
Bb	.946	9	.650
Tb	.946	9	.649
Td	.969	9	.889
BMI	.976	9	.937
PFAT	.933	9	.514
PMUSCLE	.938	9	.561
OMBT	.837	9	.054
VJ	.953	9	.719
SR	.965	9	.845
COOPER	.884	9	.173

Hasil uji kelompok putra menunjukkan bahwa seluruh variabel memiliki nilai signifikansi lebih dari 0,05 ($p > 0,05$), hal ini menunjukkan sebaran data kelompok putra berdistribusi normal. Berbeda dengan kelompok putri hasil uji normalitas menunjukkan bahwa sebagian besar variabel memiliki distribusi normal. Namun, terdapat dua variabel yang tidak berdistribusi normal, yaitu berat badan (BB) dengan nilai signifikansi 0,009 dan VO₂max (COOPER) dengan nilai signifikansi 0,018. Dapat disimpulkan secara umum data pada kelompok putri cenderung normal, meskipun terdapat beberapa variabel yang tidak memenuhi asumsi normalitas. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas kunkut mengetahui kelompok data sampel berasal dari populasi dengan variansi (keragaman) yang sama. Adapun hasil uji homogenitas sebagai berikut.

Uji Homogenitas pada Atlet Kayak Putra

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi dengan varians yang sama (homogen).

Tabel 3
Test of Homogeneity of Variances

		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
Hasil	Based on Mean	19.418	12	104	.000
	Based on Median	8.321	12	104	.000
	Based on Median and with adjusted df	8.321	12	25.404	.000
	Based on trimmed mean	19.499	12	104	.000

Uji Homogenitas pada Atlet Kayak Putri

Tabel 4
Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	11.223	12	65	.000
	Based on Median	10.505	12	65	.000
	Based on Median and with adjusted df	10.505	12	25.872	.000
	Based on trimmed mean	11.216	12	65	.000

Kedua data di atas dilakukan uji homogenitas menggunakan uji Levene. Hasil uji menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada kelompok putra maupun putri adalah 0,000 (Sig. < 0,05). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa varians data dari ke duanya tidak homogen.

Tabel 5
ANOVA Atlet Putra

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	644045.491	12	53670.458	676.961	.000
Within Groups	8245.272	104	79.281		
Total	652290.762	116			

Tabel 6
ANOVA Atlet Putri

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	525950.872	12	43829.239	1850.159	.000
Within Groups	1539.814	65	23.689		
Total	527490.686	77			

Uji anova dilakukan pula untuk menunjukkan signifikansi dari dua grup yaitu performa pada setiap jarak dan antropometri juga *physical fitness*. Hasil ke dua uji tersebut baik pada atlet putra maupun putri menunjukkan signifikansi 0,000, artinya nilai $P < 0,001$. Nilai tersebut dapat dideskripsikan bahwa antropometri maupun *physical fitness* memiliki pengaruh terhadap performa atlet kayak. Untuk lebih jelas, dilakukan uji korelasional, sehingga dapat tampak setiap keterhubungan dengan jelas pada setiap variabelnya.

Uji Korelasi

Uji Korelasi Atlet Putri

Analisis hubungan antara variabel antropometri dengan performa atlet kayak putri dilakukan menggunakan korelasi Spearman karena beberapa data tidak memenuhi asumsi normalitas.

Tabel 7
Korelasi Antropometri dengan Performa Atlet Kayak Putri

			BB	TB	TD	BMI	PFAT	PMUSCLE
Spearman's rho	wk1000	Correlation Coefficient	-.319	-.058	.203	-.371	.829*	-.943**
		Sig. (2-tailed)	.538	.913	.700	.468	.042	.005
	wk500	Correlation Coefficient	.116	.464	.522	.029	1.000**	-.943**
		Sig. (2-tailed)	.827	.354	.288	.957	.	.005
	wk200	Correlation Coefficient	-.667	-.232	.406	-.714	.657	-.829*
		Sig. (2-tailed)	.148	.658	.425	.111	.156	.042

Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan bahwa pada nomor 1000 m terdapat hubungan signifikan antara persentase lemak tubuh (PFAT) ($r = 0,829$; $p = 0,042$) dan massa otot (PMUSCLE) ($r = -0,943$; $p = 0,005$) dengan performa atlet. Pada nomor 500 m, variabel massa otot (PMUSCLE) juga menunjukkan hubungan negatif signifikan ($r = -0,943$; $p = 0,005$). Sementara pada nomor 200 m, massa otot (PMUSCLE) kembali menunjukkan hubungan signifikan dengan performa ($r = -0,829$; $p = 0,042$). Variabel antropometri lainnya tidak menunjukkan hubungan signifikan ($p > 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa komposisi tubuh terutama massa otot memiliki pengaruh yang kuat terhadap performa atlet kayak putri, khususnya pada kemampuan menghasilkan daya saat mendayung.

Tabel 8
Korelasi Physical Fitness dengan Performa Atlet Kayak Putri

			OMBT	CMJ	SR	COOPER
Spearman's rho	wk1000	Correlation Coefficient	.118	-1.000**	.174	-.771
		Sig. (2-tailed)	.824	.	.742	.072
	wk500	Correlation Coefficient	.441	-.829*	-.116	-.600
		Sig. (2-tailed)	.381	.042	.827	.208
	wk200	Correlation Coefficient	.029	-.886*	.290	-.486
		Sig. (2-tailed)	.956	.019	.577	.329

Hasil analisis menunjukkan bahwa Countermovement Jump (CMJ) memiliki hubungan signifikan dengan performa pada nomor 1000 m ($r = -1,000$), 500 m ($r = -0,829$; $p = 0,042$), dan 200 m ($r = -0,886$; $p = 0,019$). Sementara itu, variabel OMBT, *Sit and Reach* (SR), dan Cooper test tidak menunjukkan hubungan signifikan dengan performa ($p > 0,05$). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kekuatan eksplosif yang diukur melalui CMJ merupakan komponen *physical fitness* yang paling dominan berhubungan dengan performa atlet kayak putri pada berbagai nomor perlombaan.

Uji Korelasi Atlet Putra

Analisis korelasi antara kondisi fisik dengan performa atlet kayak putria juga dilakukan menggunakan korelasi Spearman karena beberapa data tidak homogen.

Tabel 9
Korelasi antropometri dengan performa atlet kayak putra

		BB	TB	TD	BMI	PFAT	PMUSCLE	
Spearman's rho	mk1000	Correlation Coefficient	-.867**	-.583	-.706*	-.883**	-.850**	.733*
		Sig. (2-tailed)	.002	.099	.034	.002	.004	.025
	mk500	Correlation Coefficient	-.967**	-.800**	-.824**	-.933**	-.750*	.733*
		Sig. (2-tailed)	.000	.010	.006	.000	.020	.025
	mk200	Correlation Coefficient	-.850**	-.683*	-.723*	-.833**	-.650	.783*
		Sig. (2-tailed)	.004	.042	.028	.005	.058	.013

Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan bahwa pada nomor 1000 m, 500 m, dan 200 m, sebagian besar variabel antropometri memiliki hubungan signifikan dengan performa. Variabel berat badan, tinggi badan/tinggi duduk, BMI, dan persentase lemak tubuh menunjukkan korelasi negatif dengan performa, sedangkan massa otot (PMUSCLE) menunjukkan korelasi positif signifikan pada ketiga nomor perlombaan ($p < 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa pada atlet putra, komposisi tubuh terutama berat badan, BMI, persentase lemak tubuh, dan massa otot memiliki hubungan yang kuat dengan performa mendayung.

Tabel 10
Korelasi physical fitness dengan performa atlet kayak putra

		OMBT	CMJ	SR	COOPER	
Spearman's rho	mk1000	Correlation Coefficient	-.820**	-.160	-.387	-.600
		Sig. (2-tailed)	.007	.682	.304	.088
	mk500	Correlation Coefficient	-.912**	-.479	-.143	-.433
		Sig. (2-tailed)	.001	.192	.714	.244
	mk200	Correlation Coefficient	-.828**	-.471	-.034	-.283
		Sig. (2-tailed)	.006	.201	.932	.460

Tabel diatas menggambarkan hasil analisis korelasi pada setiap jarak yang berbeda. Hasil analisis menunjukkan bahwa variabel kondisi fisik yang paling dominan pada kelompok putra adalah OMBT. Pada performa mk1000, variabel OMBT menunjukkan korelasi negatif sangat kuat sebesar $-0,820$ ($p = 0,007$). Sementara variabel lain seperti CMJ, SR, dan COOPER tidak menunjukkan hubungan signifikan.

Hasil analisis korelasi pada performa mk500, variabel OMBT menunjukkan korelasi negatif sangat kuat sebesar $-0,912$ ($p = 0,001$). Variabel lain kembali tidak menunjukkan hubungan signifikan. Sedangkan pada performa mk200, variabel OMBT memiliki korelasi negatif sangat kuat sebesar $-0,828$ ($p = 0,006$), sedangkan variabel kondisi fisik lainnya tidak menunjukkan hubungan signifikan. Hasil ini menunjukkan bahwa kekuatan dan daya tahan otot tubuh bagian atas merupakan faktor kondisi fisik yang paling berpengaruh terhadap performa atlet kayak putra.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel antropometri memiliki hubungan yang signifikan dengan performa atlet kayak, terutama pada kelompok atlet putra. Variabel berat badan, BMI, tinggi badan, tinggi duduk, dan persentase lemak tubuh menunjukkan korelasi negatif dengan performa pada berbagai jarak perlombaan, sedangkan massa otot menunjukkan korelasi positif. Hal ini menunjukkan bahwa komposisi tubuh berperan penting dalam menentukan performa atlet dayung. Olahraga dayung menuntut kemampuan menghasilkan gaya secara berulang dengan intensitas tinggi sekaligus mempertahankan efisiensi gerakan sepanjang perlombaan (Mckenzie et al., 2019).

Korelasi negatif antara berat badan dan performa menunjukkan bahwa peningkatan massa tubuh, terutama yang tidak berasal dari massa otot, dapat menurunkan efisiensi gerakan mendayung. Massa tubuh yang lebih besar meningkatkan resistansi perahu di air sehingga atlet membutuhkan energi lebih besar untuk mempertahankan kecepatan (Saal et al., 2021). Demikian pula, BMI dan persentase lemak tubuh yang tinggi dapat menurunkan rasio kekuatan terhadap berat badan (*strength-to-weight ratio*), yang merupakan faktor penting dalam olahraga kayak karena menentukan efisiensi produksi gaya saat mendayung (McArdle et al., 2015; Yáñez-Sepúlveda et al., 2025).

Sebaliknya, massa otot menunjukkan hubungan positif dengan performa. Atlet dengan massa otot yang lebih tinggi memiliki kapasitas produksi gaya yang lebih besar, terutama pada otot bahu, punggung, lengan, dan otot inti yang berperan dominan dalam gerakan mendayung ((Bompa & Buzzichelli, 2019; Zemková & Zapletalová, 2022)).

Pada kelompok atlet putri, pola hubungan yang ditemukan berbeda, di mana persentase lemak tubuh menunjukkan korelasi positif, sedangkan massa otot menunjukkan korelasi negatif terhadap performa. Perbedaan ini kemungkinan dipengaruhi oleh ukuran sampel yang relatif kecil serta perbedaan karakteristik fisiologis antara atlet putra dan putri, di mana perempuan secara alami memiliki persentase lemak tubuh yang lebih tinggi yang dapat mempengaruhi stabilitas tubuh saat berada di atas perahu (Heyward, 2010).

Selain faktor antropometri, kondisi fisik juga berperan penting dalam menentukan performa atlet kayak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kelompok atlet putra, variabel *Overhead Medicine Ball Throw* (OMBT) memiliki hubungan paling dominan dengan performa pada semua jarak perlombaan. Hal ini menunjukkan bahwa kekuatan otot tubuh bagian atas merupakan komponen fisik utama dalam olahraga kayak karena gerakan mendayung sangat bergantung pada kemampuan menghasilkan gaya dari otot bahu, punggung, dan lengan (Lee et al., 2025; Mckenzie et al., 2019).

Variabel *Vertical Jump* (VJ) dan *Sit and Reach* (SR) tidak menunjukkan hubungan signifikan pada kelompok putra, yang mengindikasikan bahwa kekuatan eksplosif tungkai dan fleksibilitas memiliki kontribusi yang lebih kecil dibandingkan kekuatan tubuh bagian atas. Namun pada atlet putri, VJ menunjukkan hubungan signifikan, yang menunjukkan bahwa kekuatan eksplosif tungkai dapat membantu stabilisasi tubuh serta transfer energi melalui otot inti selama gerakan mendayung (Mckenzie et al., 2019).

Sementara itu, tes Cooper tidak menunjukkan hubungan signifikan dengan performa. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh karakteristik nomor perlombaan kayak sprint yang relatif singkat sehingga kontribusi sistem energi anaerobik lebih dominan dibandingkan sistem aerobik (Mckenzie et al., 2019; Shephard, 1987).

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Jumlah sampel yang relatif kecil ($n = 15$) dapat mempengaruhi kekuatan generalisasi hasil penelitian. Selain itu, subjek penelitian hanya berasal dari satu daerah, sehingga hasil penelitian ini belum tentu dapat mewakili populasi atlet kayak secara lebih luas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melibatkan jumlah sampel yang lebih besar dan cakupan wilayah yang lebih luas agar diperoleh hasil yang lebih representatif.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa performa atlet kayak dipengaruhi oleh interaksi antara karakteristik antropometri dan kondisi fisik. Pada atlet putra, performa lebih dipengaruhi oleh komposisi tubuh dan kekuatan tubuh bagian atas, sedangkan pada atlet putri lebih dipengaruhi oleh kekuatan eksplosif dan komposisi tubuh. Oleh karena itu, program pembinaan atlet kayak perlu menekankan pengembangan massa otot, pengelolaan komposisi tubuh, serta peningkatan kekuatan otot tubuh bagian atas melalui latihan seperti resistance training, rowing exercise, dan core training agar performa atlet dapat meningkat secara optimal.

SIMPULAN

Performa atlet kayak dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan. Komposisi tubuh, kekuatan otot, dan kemampuan fisik spesifik olahraga menjadi komponen utama yang menentukan keberhasilan atlet dalam mencapai performa optimal. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa pendekatan multidimensional dalam pembinaan atlet sangat diperlukan, di mana aspek antropometri dan kondisi fisik harus dikembangkan secara seimbang untuk menghasilkan performa yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ackland, T. R., Elliott, B., & Bloomfield, J. (2009). *Applied anatomy and biomechanics in sport*. Human Kinetics.
- Ackland, T. R., Ong, K. B., Kerr, D. A., & Ridge, & B. (n.d.). *MORphOLOGical characteristics of Olympic sprint canoe and kayak paddlers*.
- Agrawal, S., & Gunjal, S. (2023). Assessment of Cardiorespiratory Endurance in Obese College Students using Coopers 12 Min Run Test. *International Journal of Science and Healthcare Research*, 8(2), 208–213. <https://doi.org/10.52403/ijshr.20230224>
- Bishop, D. (2000). Physiological predictors of flat-water kayak performance in women. *European Journal of Applied Physiology*, 82, 91–97.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2019). *Periodization-: theory and methodology of training*. Human kinetics.

- dos Santos, J. A. R., Boppre, G., & Zacca, R. (2024). Monitoring of Training Load and Body Composition in Elite Male Kayakers. *Applied Sciences (Switzerland)*, *14*(24). <https://doi.org/10.3390/app142411826>
- Gabbett, T., & Georgieff, B. (2007). PHYSIOLOGICAL AND ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS OF AUSTRALIAN JUNIOR NATIONAL, STATE, AND NOVICE VOLLEYBALL PLAYERS. In *Journal of Strength and Conditioning Research* (Vol. 21, Number 3).
- Hunter, M., & Curinier, S. (2019). Training for canoeing. *Handbook of Sports Medicine and Science: Canoeing*, 71–90.
- Kristiansen, M., Pedersen, A.-M. S. K., Sandvej, G., Jørgensen, P., Jakobsen, J. V., de Zee, M., Hansen, E. A., & Klitgaard, K. K. (2023). Enhanced maximal upper-body strength increases performance in sprint kayaking. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *37*(4), e305–e312.
- Kukić, F., Petrović, M., Greco, G., Cataldi, S., & Fischetti, F. (2022). Association of Anthropometrics and Body Composition with Maximal and Relative Force and Power of Kayak Stroke in Competitive Kayak Athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(5). <https://doi.org/10.3390/ijerph19052977>
- Lee, Y. S., Dingley, A., Lum, D., Tan, F., & Fernandes, J. F. T. (2025). Physiological and Physical Determinants of Flat-Water Kayaking. In *Muscles* (Vol. 4, Number 3). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/muscles4030032>
- López-Plaza, D., Alacid, F., Muyor, J., & López-Miñarro, P. (2016). Sprint kayaking and canoeing performance prediction based on the relationship between maturity status, anthropometry and physical fitness in young elite paddlers. *Journal of Sports Sciences*, *35*, 1–8. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1210817>
- López-Plaza, D., Alacid, F., Muyor, J. M., & López-Miñarro, P. Á. (2017). Sprint kayaking and canoeing performance prediction based on the relationship between maturity status, anthropometry and physical fitness in young elite paddlers. *Journal of Sports Sciences*, *35*(11), 1083–1090. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1210817>
- Magdalinski, T. (n.d.). *Sport, Technology and the Body: The Nature of Performance*.
- Mckenzie, D., Berglund, B., & Wiley, J. (2019). *EDITED BY*. <http://www.wiley.com/go/permissions>.
- Michael, J. S., Rooney, K. B., & Smith, R. (2008). The metabolic demands of kayaking: A review. In *Journal of Sports Science and Medicine* (Vol. 7). <http://www.jssm.org>
- Michael, J. S., Smith, R., & Rooney, K. B. (2009). Determinants of kayak paddling performance. *Sports Biomechanics*, *8*(2), 167–179.
- Penry, J. T., Wilcox, A. R., & Yun, J. (n.d.). *VALIDITY AND RELIABILITY ANALYSIS OF COOPER'S 12-MINUTE RUN AND THE MULTISTAGE SHUTTLE RUN IN HEALTHY ADULTS*. Retrieved www.nscsjscr.org

- Pickett, C. W., Nosaka, K., Zois, J., Hopkins, W. G., & Blazevich, A. J. (2018). Maximal upper-body strength and oxygen uptake are associated with performance in high-level 200-m sprint kayakers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(11), 3186–3192.
- Prieske, O., Elferink-Gemser, M. T., HortobágyiHortob, T., Warnke, T., & Granacher, U. (2023). Measures of Physical Fitness Improve Prediction of Kayak and Canoe Sprint Performance in Young Kayakers and Canoeists. In *J Strength Cond Res* (Vol. 37, Number 6). www.nscs.com
- Rashidin, N. S., Txi, M. R. S., Salleh, F. N. M., Osman, N., & Rosman, N. A. (2024). Anthropometric, physical fitness and mental toughness of canoe polo athletes. *Jurnal Sains Sukan & Pendidikan Jasmani*, 13(Isu Khas), 68–78.
- Saal, C., Helm, N., & Prieske, O. (2021). Anthropometry, physical fitness, sport-specific performance and the prediction of performance level in young canoe sprint athletes. *International Conference on Security, Privacy, and Anonymity in Computation, Communication, and Storage*, 74–77.
- Shephard, R. J. (1987). Science and medicine of canoeing and kayaking. *Sports Medicine*, 4(1), 19–33.
- Temfemo, A., Hugues, J., Chardon, K., Mandengue, S. H., & Ahmaidi, S. (2009). Relationship between vertical jumping performance and anthropometric characteristics during growth in boys and girls. *European Journal of Pediatrics*, 168(4), 457–464. <https://doi.org/10.1007/s00431-008-0771-5>
- Tesch, P. A., Piehl, K., Wilson, G., & Karlsson, J. (1983). Physiological characteristics of elite kayak paddlers. *Can J Appl Sport Sci*, 8(2), 87–91.
- Yáñez-Sepúlveda, R., Herrera-Amante, C. A., Clemente-Suárez, V. J., Vasquez-Bonilla, A., Alacid, F., Tuesta, M., Báez-San Martín, E., Giakoni-Ramírez, F., & Cristi-Montero, C. (2025). Anthropometry, body composition, somatotype and asymmetry of canoe sprint world champion: A case study. *Nutrition and Health*, 31(1), 31–37.
- Zemková, E., & Zapletalová, L. (2022). The role of neuromuscular control of postural and core stability in functional movement and athlete performance. *Frontiers in Physiology*, 13, 796097.