

DUKUNGAN KAPASITAS AEROBIK TERHADAP PENURUNAN KEMAMPUAN KECEPATAN RENANG 50M GAYA KUPU-KUPU

Tiza Azizia¹, Iman Imanudin², Syam Hardwis³

¹Program Studi Ilmu Keolahragaan, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

^{2 3}Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

Email: tizaazizia36@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kapasitas aerobik ($VO_{2\text{Max}}$) dengan penurunan kemampuan kecepatan renang 50 meter gaya kupu-kupu pada atlet anak. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan pendekatan korelasional pada 22 atlet anak berusia 8-13 tahun dari Kampoeng Belajar Swimming Club yang dipilih melalui total sampling. Kapasitas aerobik diukur menggunakan Cooper Test 12 menit, sedangkan penurunan kemampuan kecepatan diperoleh melalui pencatatan waktu tiap segmen 10 meter sepanjang renang 50 meter gaya kupu-kupu. Data dianalisis menggunakan uji normalitas, korelasi Pearson, serta regresi linier sederhana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua variabel berdistribusi normal, namun tidak terdapat hubungan signifikan antara kapasitas aerobik dan penurunan kemampuan kecepatan, dengan nilai korelasi yang sangat rendah dan nilai signifikansi jauh di atas 0,05. Analisis regresi menunjukkan bahwa kapasitas aerobik tidak memberikan pengaruh terhadap variasi penurunan kecepatan. Kesimpulannya, kapasitas aerobik tidak menjadi faktor penentu dalam penurunan kemampuan kecepatan renang 50 meter gaya kupu-kupu, dan performa kecepatan lebih dipengaruhi oleh faktor lain seperti teknik, kekuatan spesifik, pengalaman latihan, serta efisiensi gerak.

Keywords: *kapasitas aerobik, kecepatan renang, gaya kupu-kupu, anak, $VO_{2\text{Max}}$*

PENDAHULUAN

Hakikat olahraga mencerminkan aktivitas fisik yang bersifat permainan serta mengandung usaha untuk mengatasi tantangan diri sendiri maupun orang lain. Kegiatan ini menjadi bentuk latihan yang efektif untuk memelihara sekaligus meningkatkan tingkat kebugaran tubuh. Kebugaran jasmani sendiri merupakan kapasitas individu dalam melakukan berbagai aktivitas fisik yang menuntut kekuatan, daya tahan, dan kelenturan tubuh(Pratiwi et al., 2018). Olahraga merupakan aktivitas fisik yang dilakukan dengan tujuan menjaga kesehatan serta memperkuat otot tubuh. Seiring perkembangannya, olahraga dapat dijalankan sebagai kegiatan yang bersifat rekreatif dan menyenangkan, maupun sebagai upaya untuk mencapai peningkatan prestasi. Pencapaian prestasi olahraga sendiri memerlukan perencanaan yang matang melalui pembinaan sejak usia dini, penguasaan teknik, taktik, dan strategi, serta penerapan berbagai pendekatan latihan yang tepat.

Renang adalah jenis olahraga yang dilakukan dengan menggerakkan tubuh di dalam air, terutama melalui koordinasi gerakan kaki dan tangan sehingga tubuh dapat tetap mengapung di permukaan(Afrizal, 2018). Sebagai cabang olahraga, renang membutuhkan proses adaptasi yang cukup panjang agar seseorang mampu beraktivitas dengan baik baik di darat maupun di air. Aktivitas berenang juga dianggap sangat bermanfaat bagi kesehatan karena hampir seluruh otot dan persendian tubuh terlibat dalam setiap gerakannya(Selpamira, 2022). Renang merupakan cabang olahraga yang dapat dipelajari oleh individu dari berbagai kelompok usia, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa. Bahkan, bayi yang baru berusia beberapa bulan pun sudah dapat diperkenalkan pada aktivitas berenang(Kurniawan & Arwandi, 2020a). Renang sebagai cabang olahraga yang diperlombakan di tingkat nasional maupun internasional mendorong para pelakunya untuk berlatih lebih intensif. Hal tersebut disebabkan karena seorang atlet renang dituntut untuk memiliki kondisi fisik dan mental yang prima serta kuat(Shalahudin & Sifaq, 2023).

Keberhasilan seorang perenang dalam perlombaan sangat ditentukan oleh kemampuan mencapai kecepatan optimal, sehingga kesiapan fisik menjadi aspek yang tidak dapat

diabaikan. Setiap atlet perlu memiliki kondisi fisik yang baik sebagai fondasi untuk meraih prestasi. Pada cabang olahraga renang, komponen-komponen seperti daya tahan kardiovaskular, kekuatan dan daya tahan otot, fleksibilitas, kecepatan, kelincahan, serta daya ledak otot merupakan elemen penting yang harus dibina secara serius(Kurniawan & Arwandi, 2020b). Kemampuan kardiovaskular atau $VO_2\text{max}$ memegang peranan krusial dalam cabang olahraga renang. Kondisi ini memungkinkan perenang mempertahankan aktivitas berenang dalam durasi yang lebih panjang sekaligus menunda timbulnya kelelahan. Dengan daya tahan yang baik, atlet dapat menjaga performa optimal dan mencapai kecepatan renang yang maksimal(Candra, 2020).

Atlet renang memiliki kapasitas aerobik yang baik, maka atlet tidak akan terlalu banyak melakukan gerakan pengambilan nafas dalam renangnya, sehingga atlet akan menguntungkan pada prestasi(Firdausi & Sulistyarto, 2021). Cepat atau lambatnya kelelahan otot seorang atlet dapat diperkirakan dari kapasitas aerobik atlet yang kurang baik. Seperti diketahui, oksigen merupakan bahan bakar tubuh seseorang. Oksigen dibutuhkan oleh otot dalam melakukan setiap aktivitas berat maupun ringan(Immanuel S et al., 2024). Durasi dalam melakukan aktivitas sangat erat kaitannya dengan (VO₂Max). Semakin tinggi VO₂Max, maka semakin menunjang terhadap durasi melakukan aktivitas(Millah & Priana, 2020).

Dalam konteks performa renang khususnya gaya kupu kupu, berbagai penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan atlet tidak hanya bergantung pada penguasaan teknik tetapi juga pada komponen biomotorik seperti kekuatan, kecepatan, daya tahan, kelentukan dan koordinasi. Gaya kupu kupu membutuhkan kekuatan otot lengan yang tinggi karena lengan merupakan sumber dorongan utama, serta memerlukan kelentukan dan koordinasi tubuh yang baik agar gerakan tetap efisien(Apriyoga, 2023). Jarak 50 meter merupakan kategori *sprint*, sehingga performanya sangat dipengaruhi oleh kecepatan dan power yang bekerja secara bersamaan untuk menghasilkan daya ledak. Selain itu, kecepatan, kekuatan, kelincahan dan kelentukan memiliki hubungan signifikan dengan capaian performa renang jarak pendek sehingga penurunan pada salah satu komponen tersebut dapat berdampak pada turunnya kecepatan(Fendi Setyawan et al., 2024).

Dari aspek teknik, gaya kupu kupu memiliki kompleksitas gerakan yang membutuhkan sinkronisasi antara tarikan lengan, dorongan kaki dan ritme pernapasan. Ketika kondisi fisik menurun akibat kelelahan, gangguan kecil pada ritme pernapasan atau koordinasi gerakan dapat menyebabkan penurunan kecepatan(Gani et al., 2019). Rendahnya kapasitas aerobik juga mempercepat munculnya kelelahan sehingga atlet kesulitan mempertahankan efisiensi gerakan(Apriyoga, 2023). Selain itu, kekuatan otot lengan dan power tubuh bagian atas yang menjadi penentu kecepatan renang gaya kupu kupu sangat dipengaruhi oleh kebugaran fisiologis atlet. Jika kapasitas aerobik tidak optimal, maka penurunan kualitas gerakan akan lebih cepat terjadi dan berdampak pada menurunnya kecepatan pada jarak 50 meter(Sulastri et al., 2021).

Melihat pentingnya peran kapasitas aerobik dalam menjaga kualitas gerakan serta kestabilan kecepatan selama melakukan renang gaya kupu kupu, khususnya pada jarak 50 meter yang menuntut performa maksimal sejak *start* hingga *finish*, maka kajian mengenai hubungan antara komponen fisiologis tersebut dan kemampuan mempertahankan kecepatan menjadi relevan untuk diteliti lebih lanjut. Pemahaman yang lebih mendalam mengenai bagaimana kapasitas aerobik berpengaruh terhadap dinamika kecepatan pada jarak pendek dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai faktor fisik yang perlu mendapatkan perhatian dalam proses latihan atlet renang. Dengan dasar ini, penelitian diarahkan untuk menelaah peran kapasitas aerobik dalam konteks performa kecepatan renang gaya kupu kupu.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan korelasional untuk mengetahui hubungan antara kapasitas aerobik ($VO_2\text{Max}$) dengan penurunan kemampuan kecepatan renang 50 meter gaya kupu-kupu pada atlet. Subjek penelitian berjumlah 22 atlet anak berusia 8-13 tahun dari Kampoeng Belajar Swimming Club yang dipilih dengan teknik total sampling karena seluruh populasi memiliki karakteristik yang sama. Kapasitas aerobik ($VO_2\text{max}$) diukur menggunakan *Cooper Test* selama 12 menit. Sementara itu, penurunan kemampuan kecepatan diperoleh melalui satu kali pengukuran renang 50 meter gaya kupu-kupu, dengan pencatatan waktu dilakukan setiap 10 meter. Data penurunan kecepatan kemudian dihitung berdasarkan selisih waktu tempuh antarsegmen untuk menggambarkan perubahan kecepatan sepanjang jarak renang. Subjek dalam penelitian ini merupakan peserta atlet anak berusia 8-13 tahun dari Kampoeng Belajar Swimming Club, sehingga hasil pengukuran mencerminkan kemampuan fisiologis dan motorik yang masih dalam tahap perkembangan. Seluruh data dianalisis menggunakan IBM SPSS Statistics versi 27.0, melalui uji normalitas (*Shapiro-Wilk*), uji korelasi *Pearson* atau *Spearman* sesuai distribusi data, serta uji regresi linier sederhana guna mengetahui seberapa besar dukungan kapasitas aerobik terhadap penurunan kemampuan kecepatan renang 50 meter gaya kupu-kupu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Analisis Deskriptif

Tabel 1. Statistik Deskriptif
Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Kapasitas Aerobik	22	13.70	33.40	20.7227	5.82482
Penurunan Kemampuan	22	34.43	68.12	50.0000	10.00000
Kecepatan					
Valid N (listwise)	22				

Sumber: Diolah menggunakan SPSS 26

Berdasarkan hasil analisis deskriptif terhadap 22 responden, diperoleh bahwa variabel kapasitas aerobik memiliki nilai minimum sebesar 13,70 dan maksimum sebesar 33,40 dengan nilai rata-rata (*mean*) sebesar 20,72 serta standar deviasi sebesar 5,82. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kapasitas aerobik responden cukup bervariasi, di mana sebagian besar individu berada pada kategori sedang dengan beberapa responden yang memiliki kemampuan aerobik lebih tinggi maupun lebih rendah dari rata-rata kelompok. Penyebaran data yang cukup besar juga mengindikasikan adanya perbedaan kondisi fisik antarresponden, terutama dalam hal kemampuan tubuh dalam menggunakan oksigen saat beraktivitas fisik.

Sementara itu, variabel penurunan kemampuan kecepatan yang telah dikonversi ke dalam bentuk *T-score* menunjukkan nilai minimum sebesar 34,43 dan maksimum sebesar 68,12 dengan rata-rata sebesar 50,00 serta standar deviasi sebesar 10,00. Skor rata-rata tersebut menggambarkan bahwa secara umum tingkat penurunan kemampuan kecepatan responden berada pada posisi rata-rata kelompok. Nilai *T-score* yang berada di bawah 50 menunjukkan responden dengan penurunan kemampuan kecepatan yang lebih rendah dari rata-rata, sedangkan nilai di atas 50 menunjukkan penurunan kemampuan kecepatan yang relatif lebih tinggi. Standar deviasi sebesar 10,00 mengindikasikan bahwa variasi data masih berada dalam batas normal, sehingga distribusi skor dapat dikatakan merata tanpa adanya penyimpangan ekstrem. Dengan demikian, hasil ini menunjukkan bahwa responden memiliki tingkat penurunan kecepatan yang relatif seimbang dan tidak terdapat perbedaan yang mencolok antarindividu.

Uji Normalitas

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas
Tests of Normality

Kolmogorov-Smirnov ^a				Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kapasitas Aerobik	.155	22	.182	.929	22	.118
Penurunan Kemampuan	.115	22	.200*	.961	22	.501
Kecepatan						

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Sumber: Diolah menggunakan SPSS 26

Hasil pengujian normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa variabel kapasitas aerobik memiliki nilai signifikansi 0,182 pada uji Kolmogorov-Smirnov dan 0,118 pada uji Shapiro-Wilk. Adapun variabel penurunan kemampuan kecepatan memperoleh nilai signifikansi 0,200 pada uji Kolmogorov-Smirnov dan 0,501 pada uji Shapiro-Wilk. Seluruh nilai Sig. yang diperoleh berada di atas ambang 0,05, sehingga kedua variabel dinyatakan memenuhi asumsi normalitas dan dianggap berdistribusi normal.

Dengan demikian, hasil uji normalitas menunjukkan bahwa distribusi data pada variabel kapasitas aerobik maupun penurunan kemampuan kecepatan memenuhi asumsi kenormalan, sehingga data layak digunakan untuk analisis statistik parametrik pada tahap selanjutnya.

Uji Korelasi

Tabel 3. Hasil Uji Korelasi
Correlations

		Penurunan	Kemampuan
		Kapasitas Aerobik	Kecepatan
Kapasitas Aerobik	Pearson Correlation	1	.002
	Sig. (2-tailed)		.994
	N	22	22
Penurunan	Kemampuan	Pearson Correlation	.002
Kecepatan		Sig. (2-tailed)	.994
	N	22	22

Sumber: Diolah menggunakan SPSS 26

Berdasarkan hasil analisis korelasi Pearson antara kapasitas aerobik dan penurunan kemampuan kecepatan, diperoleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,002 dengan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,994. Nilai koefisien korelasi yang sangat kecil dan mendekati nol menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan linear antara kapasitas aerobik dan penurunan kemampuan kecepatan. Selain itu, nilai signifikansi yang jauh lebih besar dari 0,05 mengindikasikan bahwa hubungan tersebut tidak signifikan secara statistik.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perubahan dalam kapasitas aerobik tidak memiliki keterkaitan yang berarti dengan tingkat penurunan kemampuan kecepatan pada responden. Artinya, peningkatan atau penurunan kapasitas aerobik tidak secara langsung berhubungan dengan seberapa besar penurunan kemampuan kecepatan yang terjadi.

Uji Regresi Linier

Tabel 4. Model Summary
Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted	R Std. Error of the
			Square	Estimate
1	.002 ^a	.000	-.050	10.24694

a. Predictors: (Constant), Kapasitas Aerobik

Sumber: Diolah menggunakan SPSS 26

Hasil analisis regresi sederhana menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi R sebesar 0,002. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa hubungan antara kapasitas aerobik dan penurunan kemampuan kecepatan sangat lemah dan pada dasarnya tidak menunjukkan adanya keterkaitan linear. Koefisien determinasi R Square sebesar 0,000 memperlihatkan bahwa kapasitas aerobik tidak memberikan kontribusi dalam menjelaskan variasi pada penurunan kemampuan kecepatan, sementara seluruh variasi justru dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak dimasukkan dalam model penelitian. Nilai Adjusted R Square yang berada pada angka negatif 0,050 semakin menegaskan bahwa model regresi tidak memiliki kemampuan prediktif yang memadai dan tidak tepat digunakan untuk menggambarkan hubungan kedua variabel tersebut. Standard Error of the Estimate sebesar 10,24694 menunjukkan tingkat kesalahan prediksi model yang cukup tinggi.

Dengan demikian, hasil ini mengindikasikan bahwa kapasitas aerobik tidak berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan kemampuan kecepatan. Model regresi yang dihasilkan tidak mampu menjelaskan variasi data dengan baik dan tidak dapat digunakan untuk memprediksi perubahan pada variabel penurunan kemampuan kecepatan berdasarkan nilai kapasitas aerobik responen.

Tabel 5. Anova
ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.006	1	.006	.000	.994 ^b
	Residual	2099.994	20	105.000		
	Total	2100.000	21			

a. Dependent Variable: Penurunan Kemampuan Kecepatan

b. Predictors: (Constant), Kapasitas Aerobik

Sumber: Diolah menggunakan SPSS 26

Berdasarkan hasil uji ANOVA (*Analysis of Variance*) pada model regresi antara variabel kapasitas aerobik sebagai prediktor dan penurunan kemampuan kecepatan sebagai variabel dependen, diperoleh nilai Fhitung sebesar 0,000 dengan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,994. Karena nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa model regresi tidak signifikan. Artinya, secara statistik kapasitas aerobik tidak memiliki pengaruh yang berarti terhadap penurunan kemampuan kecepatan.

Selain itu, nilai Sum of Squares Regression sebesar 0,006 jauh lebih kecil dibandingkan dengan Sum of Squares Residual sebesar 2.099,994, yang menunjukkan bahwa hampir seluruh variasi data penurunan kemampuan kecepatan dijelaskan oleh faktor lain di luar variabel kapasitas aerobik. Dengan demikian, model regresi yang digunakan tidak mampu menjelaskan hubungan maupun pengaruh yang signifikan antara kedua variabel tersebut. Hasil ini konsisten dengan uji korelasi sebelumnya yang menunjukkan nilai koefisien korelasi sangat rendah dan tidak signifikan.

Tabel 6. Koefisien Regresi
Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.
	B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	49.942	8.250		6.054	.000
	Kapasitas Aerobik	.003	.384	.002	.007	.994

a. Dependent Variable: Penurunan Kemampuan Kecepatan

Sumber: Diolah menggunakan SPSS 26

Berdasarkan hasil uji regresi linier sederhana, diperoleh nilai konstanta (a) sebesar 49,942 dan nilai koefisien regresi (b) untuk variabel kapasitas aerobik sebesar 0,003 dengan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,994. Persamaan regresi yang terbentuk adalah:

$$Y = 49,942 + 0,003X$$

di mana Y adalah penurunan kemampuan kecepatan dan X adalah kapasitas aerobik.

Persamaan tersebut menunjukkan bahwa setiap peningkatan satu satuan pada kapasitas aerobik akan diikuti oleh peningkatan penurunan kemampuan kecepatan sebesar 0,003 satuan. Namun demikian, karena nilai signifikansi $0,994 > 0,05$, maka secara statistik pengaruh kapasitas aerobik terhadap penurunan kemampuan kecepatan tidak signifikan. Hal ini berarti bahwa perubahan kapasitas aerobik tidak berpengaruh secara nyata terhadap tingkat penurunan kemampuan kecepatan.

Selain itu, nilai koefisien Beta terstandarisasi (*Standardized Coefficient Beta*) sebesar 0,002 menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabel sangat lemah. Nilai t hitung sebesar 0,007 yang jauh lebih kecil dibandingkan dengan t tabel ($\approx 2,08$) semakin menegaskan bahwa variabel kapasitas aerobik tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap penurunan kemampuan kecepatan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa variasi perubahan pada variabel penurunan kemampuan kecepatan tidak dapat dijelaskan oleh perubahan pada variabel kapasitas aerobik, dan hubungan yang terjadi antara keduanya bersifat sangat lemah serta tidak bermakna secara statistik.

Pembahasan

Hasil analisis regresi sederhana menunjukkan bahwa kapasitas aerobik tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kemampuan kecepatan. Hal ini ditunjukkan oleh nilai signifikansi sebesar 0,994, yang jauh lebih besar dari batas $\alpha = 0,05$, baik pada uji ANOVA maupun pada uji t. Selain itu, nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,000 menunjukkan bahwa kapasitas aerobik hanya mampu menjelaskan 0% variasi perubahan pada penurunan kemampuan kecepatan, sedangkan 100% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain di luar model penelitian ini. Dengan demikian, meskipun arah hubungan yang terbentuk bersifat positif, hubungan tersebut sangat lemah dan tidak signifikan secara statistik. Artinya, peningkatan kapasitas aerobik tidak secara langsung berimplikasi pada peningkatan maupun penurunan kemampuan kecepatan peserta.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas aerobik tidak berpengaruh signifikan terhadap penurunan kemampuan kecepatan. Kondisi ini dapat dijelaskan oleh karakteristik responden penelitian yang masih berada pada anak, di mana sistem fisiologis dan kemampuan motorik mereka belum berkembang secara optimal. Pada tahap usia ini, kemampuan aerobik dan kecepatan masih sangat dipengaruhi oleh proses pertumbuhan, perkembangan otot, serta koordinasi gerak yang belum sepenuhnya matang.

Selain itu, sebagian besar peserta tidak terbiasa melakukan aktivitas lari secara rutin sebelumnya, sehingga kapasitas aerobik mereka belum terbentuk melalui latihan yang terprogram. Minimnya pengalaman dalam latihan lari menyebabkan sistem kardiovaskular dan

respirasi mereka belum teradaptasi dengan baik terhadap aktivitas yang membutuhkan daya tahan dan kecepatan. Akibatnya, meskipun kapasitas aerobik diukur, nilainya belum cukup mencerminkan kemampuan aktual dalam mempertahankan kecepatan.

Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa kapasitas aerobik ($VO_{2\text{max}}$) tidak berpengaruh terhadap kecepatan renang pada anak usia 8–13 tahun dalam jarak 50 meter sejalan dengan karakteristik performa renang jarak pendek pada usia tersebut. Jarak 50 meter termasuk kategori sprint yang mengandalkan kekuatan, kecepatan gerak, koordinasi, serta efisiensi teknik. Pada fase perkembangan usia anak, komponen-komponen tersebut sedang berada dalam proses pembentukan dan lebih menentukan performa dibandingkan kapasitas aerobik umum. Hal ini konsisten dengan temuan (Firdausi & Sulistyarto, 2021), yang menunjukkan bahwa variasi nilai kebugaran umum pada perenang usia sekolah tidak selalu berbanding lurus dengan keterampilan dan performa renang mereka.

Penelitian (Syafrudin Nur & Pramono, 2021) juga menekankan bahwa meskipun jarak yang mereka teliti adalah 200 meter, performa renang pada atlet anak sangat dipengaruhi oleh penguasaan teknik dan ritme kayuhan. Efek kapasitas aerobik tidak muncul secara signifikan karena perenang usia anak masih berada dalam fase konsolidasi teknik. Jika pada jarak yang lebih panjang saja $VO_{2\text{max}}$ tidak selalu menentukan performa, maka ketidaksignifikannya akan semakin jelas pada jarak 50 meter yang bersifat eksploratif dan tidak memerlukan dominasi sistem energi aerobik.

Penelitian (Kurniawan & Arwandi, 2020b) memberikan penjelasan tambahan bahwa komponen fisik spesifik seperti kekuatan otot tungkai dan punggung memiliki kontribusi besar terhadap performa elemen renang seperti start dan luncuran. Pada jarak 50 meter, fase start, dorongan awal, dan kualitas gerakan pertama memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap hasil akhir. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan fisik spesifik jauh lebih relevan bagi sprint renang dibandingkan $VO_{2\text{max}}$ yang merupakan indikator daya tahan.

Penelitian (Wijaya et al., 2025) juga menggambarkan bahwa variasi $VO_{2\text{max}}$ pada atlet KU-I dan KU-II tidak berhubungan langsung dengan performa renang mereka, bahkan pada jarak yang menuntut kombinasi teknik dan efisiensi energi. Jika pada atlet usia remaja saja $VO_{2\text{max}}$ tidak konsisten memengaruhi performa, maka pada anak usia 8–13 tahun yang kemampuan teknik dan motoriknya masih berkembang pengaruh tersebut dapat menjadi lebih kecil. Selaras dengan itu, kondisi fisik dominan pada atlet renang pemula meliputi kekuatan, koordinasi, fleksibilitas, serta penguasaan teknik dasar (Husein Allsabah et al., 2024). Keseluruhan aspek tersebut lebih berkaitan dengan kebutuhan renang sprint dibandingkan kapasitas aerobik.

Hasil penelitian ini berbeda dengan temuan (Nugroho et al., 2021) yang menunjukkan bahwa latihan interval secara sistematis mampu meningkatkan kecepatan renang gaya bebas secara signifikan pada atlet para-renang Sekolah Khusus Olahraga Disabilitas Indonesia (SKODI). Peningkatan performa tersebut dijelaskan melalui adaptasi fisiologis yang melibatkan peningkatan kapasitas $VO_{2\text{max}}$ dan efisiensi metabolisme tubuh. Sementara itu, hasil penelitian saat ini menunjukkan bahwa kapasitas aerobik tidak berpengaruh signifikan terhadap penurunan kemampuan kecepatan. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh perbedaan karakteristik subjek, jenis latihan, serta konteks aktivitas fisik yang diukur. Jika dalam penelitian Nugroho dkk. kapasitas aerobik dikembangkan secara spesifik melalui latihan interval terstruktur, dalam penelitian ini variabel kapasitas aerobik tidak terikat pada program latihan tertentu sehingga tidak memberikan pengaruh langsung terhadap kecepatan.

Akan tetapi, Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan (Immanuel S et al., 2024) yang menunjukkan bahwa kapasitas aerobik memiliki hubungan positif namun tidak signifikan terhadap indeks kelelahan pemain futsal, di mana sekitar 76,89% variasi kelelahan dipengaruhi oleh faktor lain di luar $VO_{2\text{max}}$. Kondisi ini menegaskan bahwa kapasitas aerobik memang penting, tetapi bukan satu-satunya determinan performa kecepatan atau ketahanan atlet. Sejalan dengan itu, (Muhyi et al., 2024) juga melaporkan bahwa perbedaan hasil pengukuran kapasitas

aerobik menggunakan tes Balke, Cooper, dan Multistage tidak menunjukkan perbedaan signifikan, yang berarti bahwa variabel fisiologis tersebut cenderung stabil meskipun metode pengujinya bervariasi. Sementara itu, (Romadhona et al., 2024) menekankan bahwa peningkatan $VO_2\text{max}$ melalui latihan lari 12 menit dapat meningkatkan daya tahan kardiorespirasi dan efisiensi penggunaan oksigen selama aktivitas fisik, namun efek tersebut lebih terlihat pada populasi yang telah terbiasa berlatih secara rutin.

Berbeda dengan hasil tersebut, penelitian oleh (Malik & Is, 2024) menunjukkan bahwa latihan drill yang terstruktur mampu meningkatkan kecepatan renang gaya bebas secara signifikan melalui peningkatan efisiensi biomekanik, koordinasi gerak, serta kapasitas aerobik dan anaerobik. Dengan demikian, pengaruh kapasitas aerobik terhadap kemampuan kecepatan tampaknya sangat dipengaruhi oleh konteks latihan dan karakteristik partisipan. Dalam konteks penelitian ini, responden yang belum terbiasa menjalani program latihan fisik secara teratur mungkin belum mengalami adaptasi fisiologis yang memadai untuk memunculkan hubungan signifikan antara kapasitas aerobik dan kemampuan kecepatan. Hal ini menegaskan bahwa peningkatan performa kecepatan tidak hanya bergantung pada kapasitas aerobik, tetapi juga pada latihan spesifik, efisiensi gerak, dan proses adaptasi tubuh terhadap beban latihan yang berkelanjutan(Gani et al., 2019; Malik & Is, 2024).

Temuan penelitian ini juga sejalan dengan pandangan (Salman, 2018) yang menyatakan bahwa kemampuan $VO_2\text{max}$ berkontribusi terhadap performa renang gaya dada sejauh 200 meter, meskipun hanya sebesar 14,59%, menunjukkan bahwa faktor teknik dan efisiensi gerak memiliki peran yang lebih dominan dibandingkan faktor kapasitas aerobik semata. Kondisi tersebut serupa dengan hasil penelitian ini, di mana kapasitas aerobik tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kemampuan kecepatan. Faktor teknis seperti koordinasi gerak, panjang langkah, serta efisiensi biomekanik dalam aktivitas fisik kemungkinan menjadi aspek penentu yang lebih kuat terhadap performa kecepatan(Gani et al., 2019).

Penelitian (Prastiwi et al., 2022) memperkuat argumen ini dengan menunjukkan bahwa latihan interval yang terstruktur secara sistematis dapat meningkatkan kecepatan renang gaya bebas 50 meter secara signifikan, melalui peningkatan kemampuan paru-paru dan adaptasi fisiologis terhadap intensitas latihan yang tinggi. Artinya, kapasitas aerobik yang terbentuk melalui latihan interval memberikan efek langsung terhadap performa kecepatan apabila dikembangkan dalam konteks latihan yang berulang dan progresif. Sebaliknya, pada peserta yang belum memiliki kebiasaan latihan, kapasitas aerobik yang diukur belum mampu menggambarkan kemampuan aktual dalam mempertahankan kecepatan.

Hasil ini juga sejalan dengan penelitian (Candra, 2020) yang menemukan bahwa tingkat $VO_2\text{max}$ atlet bola basket perempuan berada pada kategori rendah karena tidak adanya program latihan yang terstruktur dan berkesinambungan. Temuan tersebut menegaskan pentingnya desain latihan yang sistematis untuk mengoptimalkan kemampuan aerobik dan performa fisik secara umum. Meskipun tes Cooper 12 menit dapat mengestimasi $VO_2\text{max}$ dengan baik, hasil tersebut lebih merepresentasikan tingkat kebugaran umum daripada kemampuan performa spesifik, terutama pada populasi non-atlet.

Selain itu, penelitian (Alvero-Cruz et al., 2019) menunjukkan bahwa hasil tes lapangan seperti Cooper test memiliki kemampuan prediktif yang tinggi terhadap performa lari jarak jauh dibandingkan pengukuran laboratorium $VO_2\text{max}$. Hal ini menunjukkan bahwa konteks aktivitas dan jenis latihan sangat menentukan hubungan antara kapasitas aerobik dan performa kecepatan. Dengan demikian, dalam penelitian ini, tidak signifikannya pengaruh kapasitas aerobik terhadap penurunan kemampuan kecepatan dapat disebabkan oleh belum adanya adaptasi spesifik pada sistem energi yang sesuai dengan karakteristik aktivitas yang diuji.

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa pengaruh kapasitas aerobik terhadap kecepatan sangat bergantung pada konteks latihan, tingkat pengalaman fisik, serta karakteristik motorik peserta. Kapasitas aerobik memang menjadi dasar daya tahan tubuh, namun untuk

menghasilkan kecepatan optimal dibutuhkan kombinasi latihan yang mencakup peningkatan kekuatan otot, teknik gerak yang efisien, dan koordinasi yang baik antara sistem saraf dan otot(Gani et al., 2019; Prastiwi et al., 2022; Salman, 2018).

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kapasitas aerobik tidak berpengaruh signifikan terhadap penurunan kemampuan kecepatan. Nilai signifikansi dan koefisien determinasi yang rendah mengindikasikan bahwa kecepatan lebih dipengaruhi oleh faktor lain, seperti teknik gerak, pengalaman latihan, dan adaptasi fisiologis. Dengan demikian, kapasitas aerobik berperan sebagai komponen pendukung, bukan faktor utama dalam peningkatan kecepatan. Peningkatan performa kecepatan memerlukan latihan spesifik, terstruktur, dan berkelanjutan yang melatih kekuatan, koordinasi, serta efisiensi gerak.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrizal, S. (2018). Analisis Kesalahan Teknik Renang Gaya Bebas. *Jurnal Patriot*, 180–186.
- Alvero-Cruz, J. R., Carnero, E. A., Giráldez García, M. A., Alacid, F., Rosemann, T., Nikolaidis, P. T., & Knechtle, B. (2019). Cooper Test Provides Better Half-Marathon Performance Prediction in Recreational Runners Than Laboratory Tests. *Frontiers in Physiology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01349>
- Apriyoga, A. (2023). Hubungan Kekuatan Otot Lengan dengan Kecepatan Renang Gaya Kupu-Kupu 25 Meter di Tirta Rafflesia Swimming Club. *Educative Sportive-EduSport*, 4(1), 10–14.
- Candra, O. (2020). TINGKAT KEMAMPUAN VO2MAX PADA ATLET BOLA BASKET PUTERI POMNAS RIAU. *Journal Sport Area*, 5(2). [https://doi.org/10.25299/sportarea.2020.vol5\(2\).3761](https://doi.org/10.25299/sportarea.2020.vol5(2).3761)
- Fendi Setyawan, Agam Akhmad Syaukani, Nurhidayat, N., & Bimo Alexander. (2024). PENGARUH KECEPATAN, KEKUATAN, KELINCAHAN, DAN KELENTUKAN TERHADAP PERFORMA RENANG GAYA BEBAS 50 METER. *Indonesian Journal of Sport Science and Technology (IJST)*, 3(1), 225–232. <https://doi.org/10.31316/ijst.v3i1.6015>
- Firdausi, A. A., & Sulistyarto, S. (2021). Analisis Tingkat Kebugaran Pada Siswa Todak Aquatic Club. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 9(3), 271–280.
- Gani, R. A., Sukur, A., & Nugroho, S. (2019). PENINGKATAN KEMAMPUAN RENANG GAYA KUPU-KUPU MELALUI STRATEGI PEMBELAJARAN VARIATIF BAGI MAHASISWA. *Multilateral: Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 18(2).
- Husein Allsabah, M. A., Putra, R. P., Weda, Sugito, Puspodari, & Junaidi, S. (2024). Physical Monitoring in Swimming Athletes: Leveraging Dominant Physique as a Benchmark. *GANDRUNG: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 1494–1508. <https://doi.org/10.36526/gandrung.v5i1.3369>
- Immanuel S, D. C., Rusdiana, A., Imanudin, I., Hidayat, I. I., & Kurniawan, T. (2024). Kontribusi Hubungan Maximal Aerobic Capacity Terhadap Indeks Kelelahan Pemain Futsal. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 4(3).
- Kurniawan, D., & Arwandi, J. (2020a). TINJAUAN KONDISI FISIK ATLET RENANG CLUB TIRTA KALUANG PADANG. *Jurnal Patriot*, 2, 111–119.
- Kurniawan, D., & Arwandi, J. (2020b). TINJAUAN KONDISI FISIK ATLET RENANG CLUB TIRTA KALUANG PADANG. *Jurnal Patriot*, 2(1).
- Malik, A., & Is, Z. (2024). PENGARUH LATIHAN DRILL TERHADAP KECEPATAN RENANG GAYA BEBAS PADA SISWA SMP 18 BANDA ACEH. *Journal Penjaskesrek*, 11(1), 55–68. <https://ejournal.bbg.ac.id/penjaskesrek>

- Millah, H., & Priana, A. (2020). Pengembangan Penghitungan Kapasitas Volume Oksigen Maksimal (Vo2max) Menggunakan Tes Lari 2,4 KM Berbasis Aplikasi Android. *Gelanggang Olahraga: Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga (JPJO)*, 3(2), 156–169. <https://doi.org/10.31539/jpjo.v3i2.1081>
- Muhyi, A., Rusdiana, A., Ronald D, H., & Imanudin, I. (2024). Analisis Perbedaan Hasil Tes Kapasitas Aerobik (Vo2max) Antara Tes Balke, Tes Cooper, Dan Tes Multistage. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 4(3). <https://jurnal.stokbinaguna.ac.id/index.php/JURDIP>
- Nugroho, W. A., Umar, F., & Iwandana, D. T. (2021). Peningkatan Kecepatan Renang 100 Meter Gaya Bebas Melalui Latihan Interval Pada Atlet Para-Renang Sekolah Khusus Olahraga Disabilitas Indonesia (SKODI). *Jurnal MensSana: Jurnal Ilmiah Bidang Pendidikan Olahraga*, 6(1).
- Prastiwi, B. K., Ratimiasih, Y., Royana, I. F., & Zhannisa, U. H. (2022). Pengaruh latihan interval untuk meningkatkan kecepatan gaya bebas 50 meter atlet Pekan olahraga dan seni mahasiswa nasional (Porsenasma) Upgris. *Jurnal Sport Science*, 12(2), 139. <https://doi.org/10.17977/um057v12i2p139-146>
- Pratiwi, F. Z., Setijono, H., & Fuad, Y. (2018). Pengaruh Latihan Plyometric Front Cone Hops dan Counter Movement Jump Terhadap Power dan Kekuatan Otot Tungkai. *Jurnal SPORTIF : Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 4(1), 105.
- Romadhona, N. F., Waritsu, C., & Hasyim, I. (2024). Pengukuran Capaian Vo2max Dalam Satu Kali Sesi Cooper Test Pada Pemain Bulutangkis. *Jurnal Sporta Saintika*, 9(1). <https://doi.org/10.24036/Sporta>
- Salman, E. (2018). Kontribusi VO2 Max terhadap Kemampuan Renang Gaya Dada 200 Meter. *Gelanggang Olahraga: Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga (JPJO)*, 1(2), 21–31. <https://doi.org/10.31539/jpjo.v1i2.133>
- Selpamira, & R. (2022). Analisis Kecemasan Pada Atlet Dalam Olahraga Renang. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 10(03), 31–40.
- Shalahudin, F., & Sifaq, A. (2023). JPO: Jurnal Prestasi Olahraga SURABAYA. *JPO: Jurnal Prestasi Olahraga*, 6(1), 20–24.
- Sulastri, S., Syafaruddin, S., & Victorian, A. R. (2021). Pengaruh Latihan Pull Up Terhadap Peningkatan Kecepatan Renang 50 Meter Gaya Kupu-Kupu. *Bravo's : Jurnal Program Studi Pendidikan Jasmani Dan Kesehatan*, 9(4), 182. <https://doi.org/10.32682;bravos.v9i4.1933>
- Syafrudin Nur, M., & Pramono, B. A. (2021). ANALISIS WAKTU BERENANG GAYA BEBAS 200 METER PADA ATLET RENANG KELOMPOK UMUR IV HA AQUATIC SURABAYA. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 4(9).
- Wijaya, R., Sulastio, A., & Rusmanto. (2025). Tinjauan Tingkat Vo2max Atlet Renang Ku-I dan Ku-II Megalodon Aquatic. *Qistina: Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 4(1).