

Hubungan Kekuatan Otot Lengan dan Kekuatan Otot Tungkai dengan Kecepatan Renang Gaya Bebas pada Siswa Ekstrakurikuler Renang MTs Muhammadiyah Batang

Irwan^{a,1,*}, Gilang Nuari Panggraita^{a,2}, Mega Widya Putri^{a,3}, Idah Tresnowati^{a,4}.

^a Program Studi Pendidikan Jasmani, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Jl. Raya Ambokembang No. 8, Pekalongan 51172, Indonesia

¹ irwantok567@gmail.com; ² panggraita@umpp.ac.id; ³ megawidyaputri@umpp.ac.id; ⁴ idahtresnowati@umpp.ac.id

* corresponding author

ARTICLE INFO

Article history

Received 2026-06-27

Revised 2026-07-29

Accepted 2026-08-06

Keywords

Arm Muscle Strength
Leg Muscle Strength
Freestyle Swimming Speed

Kata kunci

Kekuatan Otot Lengan
Kekuatan Otot Tungkai
Kecepatan Renang Gaya Bebas

ABSTRACT

This study aimed to analyze the relationship between arm muscle strength, leg muscle strength, and freestyle swimming speed among students participating in the swimming extracurricular program at MTs Muhammadiyah Batang. A quantitative approach with a correlational design was employed. The population consisted of 22 students, all of whom were included in the sample using a total sampling technique. Arm muscle strength was measured via a push-up test, leg muscle strength using a leg dynamometer, and freestyle swimming speed through a 25-meter freestyle swim test. Data were analyzed using Pearson correlation and multiple linear regression at a significance level of $\alpha = 0.05$. The results indicated: (1) a significant relationship between arm muscle strength and freestyle swimming speed ($\text{sig.} = 0.000 < 0.05$, $R = -0.826$), classified as very strong; (2) a significant relationship between leg muscle strength and freestyle swimming speed ($\text{sig.} = 0.001 < 0.05$, $R = -0.652$), classified as strong; and (3) a significant simultaneous relationship between arm and leg muscle strength and freestyle swimming speed ($\text{sig.} = 0.000 < 0.05$, $R = 0.848$). These findings confirm that arm and leg muscle strength are dominant physical factors determining freestyle swimming performance. Training programs should emphasize the development of arm and leg muscle strength to enhance swimming speed.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license.



Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan kekuatan otot lengan dan kekuatan otot tungkai dengan kecepatan renang gaya bebas pada siswa ekstrakurikuler renang MTs Muhammadiyah Batang. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasional. Populasi berjumlah 22 siswa ekstrakurikuler renang dan seluruhnya dijadikan sampel dengan teknik sampel jenuh. Kekuatan otot lengan diukur menggunakan tes *push-up*, kekuatan otot tungkai menggunakan *leg dynamometer*, dan kecepatan renang gaya bebas menggunakan tes renang gaya bebas 25 meter. Data dianalisis menggunakan korelasi Pearson dan regresi linear berganda pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hasil menunjukkan: (1) terdapat hubungan signifikan antara kekuatan otot lengan dengan kecepatan renang gaya bebas ($\text{sig.} = 0,000 < 0,05$, $R = -0,826$) dengan kategori sangat kuat; (2) terdapat hubungan signifikan antara kekuatan otot tungkai dengan kecepatan renang gaya bebas ($\text{sig.} = 0,001 < 0,05$, $R = -0,652$) dengan kategori kuat; dan (3) terdapat hubungan signifikan secara bersama-sama antara kekuatan otot lengan dan kekuatan otot tungkai dengan kecepatan renang gaya bebas ($\text{sig.} = 0,000 < 0,05$, $R = -0,848$). Temuan ini menegaskan bahwa kekuatan otot lengan dan tungkai merupakan faktor fisik dominan yang menentukan performa renang gaya bebas. Program latihan sebaiknya menekankan pengembangan kekuatan otot lengan dan tungkai untuk meningkatkan kecepatan renang.



PENDAHULUAN

Renang merupakan salah satu cabang olahraga akuatik yang memiliki manfaat signifikan bagi kesehatan fisik dan mental, serta menjadi salah satu olahraga yang diminati semua lapisan masyarakat (Munzir et al., 2024). Di antara empat gaya renang yang diperlombakan gaya bebas, gaya dada, gaya punggung, dan gaya kupu-kupu renang gaya bebas merupakan gaya yang paling populer dan paling sering dipertandingkan dalam ajang kompetisi internasional karena memberikan kecepatan tertinggi dan efisiensi gerak yang optimal.

Kecepatan dalam renang gaya bebas dipengaruhi oleh berbagai faktor kondisi fisik, diantaranya kekuatan, daya tahan, kecepatan, dan koordinasi. Kekuatan otot menjadi komponen fisik yang sangat krusial karena berfungsi sebagai sumber daya dorong utama bagi perenang saat bergerak di dalam air (Rochmatulloh, 2017). Dalam gaya bebas, dua kelompok otot yang paling berperan adalah otot lengan dan otot tungkai. Otot lengan berperan sebagai penghasil daya dorong utama melalui gerakan kayuhan, sedangkan otot tungkai berfungsi memberikan dorongan tambahan melalui gerakan *flutter kick* yang menjaga keseimbangan dan stabilitas tubuh (Nursalam & Aziz, 2020).

Penelitian mengenai hubungan kekuatan otot dengan kecepatan renang telah banyak dilakukan, namun sebagian besar melibatkan atlet renang, mahasiswa, atau anggota klub renang dengan tingkat kemampuan yang relatif homogen. Penelitian ini memiliki perbedaan karena dilakukan pada siswa ekstrakurikuler renang MTs Muhammadiyah Batang yang memiliki karakteristik kemampuan fisik dan pengalaman latihan yang lebih beragam. Selain itu, penelitian ini mengkaji hubungan dua komponen kondisi fisik, yaitu kekuatan otot lengan dan kekuatan otot tungkai, terhadap kecepatan renang gaya bebas 25 meter sebagai dasar penyusunan program latihan ekstrakurikuler renang di lingkungan sekolah. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi empiris dalam pengembangan pembinaan olahraga renang pada tingkat sekolah.

Penelitian ini dilaksanakan pada ekstrakurikuler renang MTs Muhammadiyah Batang yang telah berjalan selama satu tahun dengan 22 peserta aktif. Berdasarkan observasi awal pada September–Oktober 2025, ditemukan variasi yang cukup signifikan dalam kecepatan renang gaya bebas di antara peserta. Hal ini diduga berhubungan dengan kondisi fisik, khususnya kekuatan otot lengan dan tungkai yang belum optimal. Selain itu, belum pernah dilakukan identifikasi kondisi fisik secara spesifik sebagai dasar perancangan program latihan, sehingga penelitian ini menjadi sangat relevan dan penting.

Beberapa penelitian terdahulu mendukung relevansi penelitian ini. (Imansyah, 2018) menemukan hubungan antara kekuatan otot tungkai dan lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 50 meter pada atlet putri. (Prayoga & Putra, 2025) juga membuktikan adanya hubungan kekuatan otot

lengan dengan kecepatan renang gaya bebas 25 meter. (Mardesia, 2023) dan (Sembiring & Wiyaka, 2021) juga menegaskan adanya korelasi antara kekuatan otot lengan dan tungkai dengan kecepatan renang. Namun, penelitian-penelitian tersebut umumnya dilakukan pada atlet atau peserta didik dengan karakteristik yang berbeda, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasikan pada siswa ekstrakurikuler renang tingkat MTS. Selain itu, belum terdapat penelitian yang secara khusus mengkaji hubungan kekuatan otot lengan dan kekuatan otot tungkai terhadap kecepatan renang gaya bebas pada siswa ekstrakurikuler MTs Muhammadiyah Batang sebagai dasar penyusunan program latihan yang sesuai dengan karakteristik peserta. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan memberikan bukti empiris mengenai hubungan kekuatan otot lengan dan kekuatan otot tungkai terhadap kecepatan renang gaya bebas pada siswa ekstrakurikuler MTs Muhammadiyah Batang. Berdasarkan kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan kekuatan otot lengan dengan kecepatan renang gaya bebas, hubungan kekuatan otot tungkai dengan kecepatan renang gaya bebas, serta hubungan kekuatan otot lengan dan kekuatan otot tungkai secara bersama-sama dengan kecepatan renang gaya bebas pada siswa ekstrakurikuler renang MTs Muhammadiyah Batang.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasional. Penelitian korelasional bertujuan untuk mengidentifikasi ada tidaknya hubungan dan seberapa besar hubungan antara dua atau lebih variabel tanpa melakukan intervensi (El Hasbi et al., 2023). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kekuatan otot lengan (X1) dan kekuatan otot tungkai (X2), sedangkan variabel terikat adalah kecepatan renang gaya bebas (Y).

Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif, uji normalitas residual, uji linearitas, korelasi Pearson, dan regresi linier berganda. Meskipun hasil uji normalitas Shapiro–Wilk pada masing-masing variabel menunjukkan data tidak berdistribusi normal, analisis regresi linier didasarkan pada asumsi normalitas residual. Hasil uji normalitas residual menunjukkan nilai Asymp. Sig. sebesar 0,200 ($> 0,05$), sehingga residual berdistribusi normal. Selain itu, hasil uji linearitas menunjukkan hubungan yang linear, sehingga analisis hipotesis dilanjutkan menggunakan korelasi Pearson dan regresi linier berganda.

Populasi penelitian adalah seluruh siswa yang mengikuti ekstrakurikuler renang MTs Muhammadiyah Batang sebanyak 22 orang, terdiri dari 10 siswa putra dan 12 siswa putri. Teknik pengambilan sampel menggunakan sampel jenuh, di mana seluruh anggota populasi dijadikan sampel penelitian (Pugu et al., 2024). Dengan demikian, jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 22 orang siswa.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui metode tes dan pengukuran dengan menggunakan tiga instrumen penelitian yang telah disesuaikan dengan karakteristik variabel penelitian.

Pengukuran kekuatan otot lengan dilakukan menggunakan tes *push-up* selama 1 menit. Peserta laki-laki melakukan standard *push-up*, sedangkan peserta perempuan melakukan modified *push-up* dengan kedua lutut menyentuh lantai. Skor diperoleh dari jumlah repetisi yang dilakukan dengan teknik yang benar selama satu menit. Norma penilaian tes *push-up* mengacu pada (Fenanlampir & Faruq, 2015).

Pengukuran kekuatan otot tungkai dilakukan menggunakan *leg dynamometer* dengan satuan kilogram (kg). Peserta berdiri di atas alat, kedua tangan memegang handel, kemudian menarik *handle* ke atas dengan kekuatan maksimal. Tes dilakukan sebanyak tiga kali dan hasil terbaik digunakan sebagai skor penelitian. Norma penilaian *leg dynamometer* juga mengacu pada (Fenanlampir & Faruq, 2015).

Adapun pengukuran kecepatan renang dilakukan melalui tes renang gaya bebas 25 meter dengan menggunakan *stopwatch*. Peserta berenang sejauh 25 meter dengan teknik gaya bebas secepat mungkin, kemudian waktu tempuh dari saat aba-aba mulai hingga mencapai garis finis dicatat dalam satuan detik. Semakin singkat waktu yang diperoleh, semakin tinggi kecepatan renang gaya bebas yang dimiliki peserta. Penggunaan tes renang gaya bebas 25 meter ini mengacu pada penelitian (Prayoga & Putra, 2025) dan (Irhana, 2020) yang sama-sama menggunakan tes serupa untuk mengukur kecepatan renang gaya bebas, sehingga instrumen ini memiliki dasar empiris yang kuat dan relevan dengan tujuan penelitian. Data dianalisis menggunakan metode statistik kuantitatif dengan bantuan perangkat lunak SPSS untuk menguji hubungan antara kekuatan otot lengan, kekuatan otot tungkai, dan kecepatan renang gaya bebas. Analisis diawali dengan statistik deskriptif untuk menggambarkan nilai rata-rata, nilai minimum, nilai maksimum, serta standar deviasi setiap variabel (Martias, 2021) Sebelum pengujian hipotesis, dilakukan uji prasyarat analisis berupa uji normalitas menggunakan uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov residual* (data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi $> 0,05$) dan uji linearitas menggunakan ANOVA (hubungan dinyatakan linear apabila nilai signifikansi *Deviation from Linearity* $> 0,05$). Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan analisis korelasi pearson untuk menguji hubungan masing-masing variabel bebas dengan variabel terikat, serta analisis regresi linear berganda untuk menguji hubungan kedua variabel bebas secara bersama-sama dengan variabel terikat, pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Meskipun hasil uji normalitas Shapiro-Wilk pada masing-masing variabel menunjukkan data tidak berdistribusi normal, analisis regresi linier didasarkan pada asumsi normalitas residual. Hasil uji normalitas residual menunjukkan nilai Asymp. Sig. sebesar 0,200 ($> 0,05$), yang menunjukkan bahwa residual berdistribusi normal. Selain itu, hasil uji linearitas menunjukkan hubungan yang linear, sehingga analisis dilanjutkan menggunakan korelasi Pearson untuk menguji hubungan masing-masing variabel bebas dengan variabel terikat serta regresi linier berganda untuk menguji hubungan kedua variabel bebas secara simultan pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Ethical Statement

Penelitian ini telah memperoleh Keterangan Layak Etik (*Ethical Exemption*) dari Komite Etik Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan dengan Nomor 122/KEP-UMPP/IV/2026. Pernyataan layak etik tersebut berlaku pada periode 20 April 2026 sampai dengan 20 April 2027. Penelitian juga telah memperoleh izin dari MTs Muhammadiyah Batang sebagai lokasi penelitian. Seluruh peserta penelitian mengikuti penelitian secara sukarela setelah memperoleh penjelasan mengenai tujuan dan prosedur penelitian serta memberikan persetujuan untuk berpartisipasi.

Informed Consent

Seluruh peserta penelitian dan pihak sekolah telah memberikan persetujuan sebelum pelaksanaan penelitian sesuai prosedur yang berlaku.

Conflict of Interest

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam pelaksanaan maupun publikasi penelitian ini.

Data Availability Statement

Data yang mendukung hasil penelitian ini tersedia dari penulis korespondensi atas permintaan yang wajar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data Penelitian

Berdasarkan pengumpulan data yang dilakukan terhadap 22 siswa ekstrakurikuler renang MTs Muhammadiyah Batang, diperoleh statistik deskriptif sebagai berikut:

Tabel 1. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Variabel	N	Mean	Std. Dev	Min-Max
Kekuatan Otot Lengan (<i>Push-up</i>)	22	38,23	8,992	26–57
Kekuatan Otot Tungkai (<i>Leg Dynamometer</i>)	22	81,59 kg	23,03	51–129 kg
Kecepatan Renang Gaya Bebas (detik)	22	33,67	9,381	16–51

Data menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan *push-up* siswa sebesar 38,23 repetisi dengan nilai minimum 26 dan maksimum 57 repetisi, yang berarti sebagian besar berada dalam kategori kurang hingga sedang. Kekuatan otot tungkai rata-rata sebesar 81,59 kg dengan rentang 51 hingga 129 kg, yang dominan berada dalam kategori kurang sekali. Sementara itu, rata-rata kecepatan renang gaya bebas 25 meter adalah 33,67 detik, menunjukkan adanya variasi yang cukup besar antar siswa (min = 16 detik, max = 51 detik).

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk memastikan apakah data yang dikumpulkan dari masing-masing variabel mengikuti distribusi normal. Pengujian dalam penelitian ini menggunakan uji normalitas residual (*One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test*) dengan bantuan SPSS 24.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Residual

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test	
N	22
Mean (Normal Parameters)	0,0000000
Std. Deviation	4,97096673
Test Statistic	0,077
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,200

Sumber: Data Peneliti, 2026

Berdasarkan Tabel 7, diperoleh nilai signifikansi (Asymp. Sig. 2-tailed) sebesar 0,200. Nilai tersebut lebih besar dari 0,05 ($0,200 > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa residual penelitian berdistribusi normal dan asumsi normalitas terpenuhi untuk pengujian hipotesis menggunakan statistik parametrik.

Uji Linearitas

Uji linearitas digunakan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan linear antara variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y). Pengujian dilakukan menggunakan ANOVA dengan bantuan SPSS 24, dengan kriteria hubungan dinyatakan linear apabila nilai signifikansi *Deviation from Linearity* $> 0,05$.

Tabel 3. Hasil Uji Linearitas Kekuatan Otot Lengan dan Kekuatan Otot Tungkai terhadap Kecepatan Renang Gaya Bebas

Hubungan Variabel	Sig. Deviation from Linearity	Keterangan
Kekuatan Otot Lengan (X1) * Kecepatan Renang Gaya Bebas (Y)	0,917	Linear ($> 0,05$)
Kekuatan Otot Tungkai (X2) * Kecepatan Renang Gaya Bebas (Y)	0,129	Linear ($> 0,05$)

Sumber: Data Peneliti, 2026

Berdasarkan Tabel 8, nilai signifikansi *Deviation from Linearity* untuk kekuatan otot lengan (*push-up*) sebesar 0,917 dan untuk kekuatan otot tungkai (*leg dynamometer*) sebesar 0,129. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa kekuatan otot lengan dan kekuatan otot tungkai memiliki hubungan yang linear terhadap kecepatan renang gaya bebas (Y) pada siswa ekstrakurikuler renang MTs Muhammadiyah Batang.

Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui hubungan antara setiap variabel yang diteliti menggunakan analisis korelasi pearson sederhana dan regresi linear berganda dengan bantuan SPSS 24.

Tabel 4. Hasil Uji Hipotesis Korelasi Pearson Kekuatan Otot Lengan (X1) dengan Kecepatan Renang Gaya Bebas (Y)

Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	N
-0,826	.000	22

Sumber: Data Peneliti, 2026

Berdasarkan Tabel 9, nilai signifikansi antara X1 dan Y sebesar 0,000 ($< 0,05$), yang menunjukkan bahwa hipotesis diterima dan terdapat hubungan yang signifikan. Hubungan antara kekuatan otot lengan (X1) dan kecepatan renang gaya bebas (Y) bersifat negatif dan sangat kuat, dengan nilai koefisien korelasi (R) sebesar -0,826.

Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis Pearson Kekuatan Otot Tungkai (X2) dengan Kecepatan Renang Gaya Bebas (Y)

Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)	N
-0,652	.001	22

Sumber: Data Peneliti, 2026

Berdasarkan Tabel 10, nilai signifikansi antara X2 dan Y sebesar 0,001 ($< 0,05$), yang menunjukkan bahwa hipotesis diterima dan terdapat hubungan yang signifikan. Kekuatan otot tungkai (X2) memiliki hubungan yang bersifat negatif dan termasuk kategori kuat terhadap kecepatan renang gaya bebas (Y), dengan nilai koefisien korelasi (R) sebesar -0,652.

Tabel 6. Hasil Uji Hipotesis Korelasi Ganda Kekuatan Otot Lengan (X1) dan Kekuatan Otot Tungkai (X2) dengan Kecepatan Renang Gaya Bebas (Y)

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
0,848	0,719	0,690	5,226

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	1329,151	2	664,576	24,333	0,000
Residual	518,921	19	27,312		
Total	1848,072	21			

Sumber: Data Peneliti, 2026

Berdasarkan Tabel 11, nilai signifikansi X1 dan X2 terhadap Y sebesar 0,000 ($< 0,05$), yang menunjukkan bahwa hipotesis diterima dan terdapat hubungan yang signifikan secara bersama-sama. Hubungan antara kekuatan otot lengan (X1) dan kekuatan otot tungkai (X2) dengan kecepatan renang gaya bebas (Y) menghasilkan nilai koefisien korelasi ganda (R) sebesar 0,848 menunjukkan bahwa secara simultan kekuatan otot lengan dan kekuatan otot tungkai memiliki hubungan yang sangat kuat

dengan kecepatan renang gaya bebas. Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,719 menunjukkan bahwa 71,9% variasi kecepatan renang gaya bebas dapat dijelaskan oleh kedua variabel tersebut, sedangkan 28,1% dipengaruhi oleh faktor lain di luar penelitian.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kekuatan otot lengan dan kekuatan otot tungkai dengan kecepatan renang gaya bebas siswa ekstrakurikuler renang MTs Muhammadiyah Batang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan berperan dalam menciptakan dorongan saat kayuhan tangan, sedangkan kekuatan otot tungkai berperan dalam menjaga keseimbangan serta kecepatan bergerak di dalam air. Semakin tinggi kekuatan otot lengan dan tungkai yang dimiliki siswa, semakin tinggi pula kecepatan renang gaya bebas yang dapat dicapai, sehingga kedua komponen kondisi fisik ini menjadi unsur kunci dalam peningkatan performa renang gaya bebas.

Temuan ini sejalan dengan penelitian (Prayoga & Putra, 2025) yang menyatakan bahwa kecepatan renang gaya bebas dipengaruhi oleh berbagai komponen kondisi fisik, salah satunya kekuatan, dan bahwa prestasi renang tidak hanya ditentukan oleh teknik tetapi juga oleh kemampuan fisik seperti kekuatan, kecepatan, daya tahan, dan koordinasi gerak. Pernyataan ini didukung oleh penelitian (Subhan et al., 2016) yang menemukan hubungan signifikan antara kekuatan otot tungkai dan kecepatan renang gaya bebas, serta oleh (Imansyah, 2018) yang menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan dan otot tungkai berkorelasi signifikan dengan kecepatan renang gaya bebas. Hal ini sejalan dengan teori bahwa gerakan menarik lengan dan tendangan tungkai merupakan sumber utama gaya untuk mengatasi hambatan air dan mempercepat laju renang.

Hubungan Kekuatan Otot Lengan (X1) dengan Kecepatan Renang Gaya Bebas (Y)

Hasil penelitian menemukan bahwa kekuatan otot lengan memiliki hubungan dengan kecepatan renang gaya bebas sebesar -0,826 dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$), yang menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan kecepatan renang gaya bebas. Nilai korelasi negatif menunjukkan bahwa semakin tinggi kekuatan otot lengan, semakin singkat waktu tempuh renang gaya bebas 25 meter. Hubungan yang sangat kuat antara kekuatan otot lengan dengan kecepatan renang gaya bebas dapat dijelaskan melalui aspek biomekanika renang. Pada gaya bebas, fase *catch*, *pull*, dan *push* merupakan fase utama penghasil propulsi. Kontraksi otot *deltoid*, *latissimus dorsi*, *pectoralis major*, *biceps brachii*, dan *triceps brachii* menghasilkan gaya dorong terhadap air sehingga tubuh bergerak lebih cepat ke depan. Semakin besar gaya yang dihasilkan selama fase tersebut, semakin besar pula propulsi yang diperoleh sehingga waktu tempuh renang menjadi lebih singkat. Oleh karena itu, peningkatan kekuatan otot lengan berkontribusi terhadap peningkatan kecepatan renang gaya bebas. Sejalan dengan penelitian (Prayoga & Putra, 2025) yang berjudul Hubungan Kekuatan Otot Lengan dengan Kecepatan Berenang 25 Meter Gaya Bebas pada Klub Silimang, yang juga menunjukkan adanya hubungan antara kekuatan otot lengan dengan kecepatan renang. Kekuatan otot

lengan berperan penting dalam renang gaya bebas karena berfungsi sebagai sumber utama dorongan saat gerakan menarik dan mendorong air; semakin besar kekuatan otot lengan, semakin kuat dorongan yang dihasilkan sehingga tubuh bergerak lebih cepat ke depan (Nursalam & Aziz, 2020). Kekuatan merupakan komponen fisik penting dalam renang gaya bebas yang perlu dikembangkan secara optimal untuk mendukung pencapaian prestasi maksimal, dan kekuatan otot lengan menjadi salah satu bentuk kekuatan yang memiliki peranan penting dalam nomor ini (Raaidatu, 2024).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kekuatan otot lengan memiliki hubungan dengan kecepatan renang gaya bebas siswa ekstrakurikuler renang MTs Muhammadiyah Batang. Semakin baik kekuatan otot lengan, semakin besar dorongan yang dihasilkan dan semakin tinggi kecepatan renang gaya bebas yang dicapai.

Hubungan Kekuatan Otot Tungkai (X2) dengan Kecepatan Renang Gaya Bebas (Y)

Hasil penelitian menemukan bahwa kekuatan otot tungkai memiliki hubungan dengan kecepatan renang gaya bebas sebesar -0,652 dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$), yang menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot tungkai dengan kecepatan renang gaya bebas. Nilai korelasi negatif menunjukkan bahwa semakin tinggi kekuatan otot tungkai, semakin singkat waktu tempuh renang gaya bebas 25 meter. Hubungan yang kuat antara kekuatan otot tungkai dengan kecepatan renang gaya bebas dapat dijelaskan melalui aspek biomekanika dan fisiologi olahraga. Pada renang gaya bebas, gerakan *flutter kick* berfungsi membantu menghasilkan gaya dorong, menjaga keseimbangan tubuh, serta mempertahankan posisi tubuh tetap streamline sehingga hambatan air (drag) dapat diminimalkan. Kontraksi otot-otot tungkai, seperti *quadriceps femoris*, *hamstring*, *gluteus maximus*, *gastrocnemius*, dan *tibialis anterior*, menghasilkan tendangan yang lebih kuat dan efisien. Tendangan yang optimal membantu mempertahankan kontinuitas gerakan selama berenang sehingga kecepatan renang meningkat. Oleh karena itu, semakin baik kekuatan otot tungkai, semakin baik pula kemampuan perenang dalam mempertahankan kecepatan renang gaya bebas. Sejalan dengan penelitian (Irhana, 2020) yang berjudul Kontribusi Kekuatan Otot Lengan dan Kekuatan Otot Tungkai terhadap Kecepatan Renang Gaya Bebas pada Siswa SMA Negeri 3 Takalar, yang memperoleh nilai r hitung 0,559 lebih besar dari r tabel 0,361 pada taraf signifikansi 5% dengan kontribusi sebesar 31,2%. Pencapaian prestasi renang tidak hanya bergantung pada kekuatan fisik, tetapi juga pada penguasaan teknik dasar gerakan renang, yang dapat dicapai melalui latihan rutin dan berulang (Sembiring & Wiyaka, 2021). Dalam renang gaya bebas, kekuatan otot tungkai berperan sebagai penggerak utama penghasil dorongan; gerakan tungkai yang kuat dan terkoordinasi baik membantu perenang meningkatkan kecepatan secara maksimal, sehingga kombinasi kekuatan otot tungkai dan penguasaan teknik yang tepat menjadi faktor penting bagi performa renang gaya bebas (Rochmatulloh, 2017).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kekuatan otot tungkai memiliki hubungan dengan kecepatan renang gaya bebas siswa ekstrakurikuler renang MTs Muhammadiyah Batang, dengan didukung oleh penguasaan teknik yang baik untuk mencapai performa yang lebih optimal.

Hubungan Kekuatan Otot Lengan (X1) dan Kekuatan Otot Tungkai (X2) dengan Kecepatan Renang Gaya Bebas (Y)

Hasil penelitian menemukan bahwa kekuatan otot lengan dan kekuatan otot tungkai secara bersama-sama memiliki hubungan dengan kecepatan renang gaya bebas siswa ekstrakurikuler renang MTs Muhammadiyah Batang sebesar 0,848, dan besarnya kontribusi sebesar 71,9% yang diperoleh nilai koefisien (R Square) sebesar 0,719, sejalan dengan penelitian terdahulu. Dalam olahraga renang, kekuatan merupakan salah satu elemen kunci kebugaran fisik yang membantu perenang menciptakan dorongan untuk bergerak maju di dalam air; otot lengan yang kuat memberikan dorongan yang lebih efektif dalam gerakan mendayung, baik saat menarik maupun mendorong air, sehingga tubuh dapat bergerak lebih cepat ke depan (Maulana et al., 2024). Otot tungkai berperan penting saat melakukan start dan memberikan dorongan ke depan, sehingga penting untuk ditingkatkan melalui latihan teratur guna menghasilkan gerakan yang efisien di dalam air (Rasyid et al., 2017).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kekuatan otot lengan dan kekuatan otot tungkai merupakan komponen fisik yang penting dalam olahraga renang. Kekuatan otot lengan berperan menghasilkan dorongan melalui gerakan menarik dan mendorong air, sedangkan kekuatan otot tungkai membantu menghasilkan daya dorong serta menjaga kelancaran gerakan tubuh di dalam air. Dengan kekuatan otot yang baik dan didukung latihan yang teratur, perenang dapat meningkatkan efektivitas gerakan dan kecepatan renang secara optimal.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, jumlah sampel hanya 22 siswa sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan pada populasi yang lebih luas. Kedua, penelitian hanya mengkaji kekuatan otot lengan dan kekuatan otot tungkai sebagai faktor fisik yang memengaruhi kecepatan renang gaya bebas, sedangkan faktor lain seperti teknik renang, koordinasi gerak, fleksibilitas, daya tahan otot, antropometri, serta frekuensi latihan belum dianalisis. Ketiga, desain penelitian korelasional hanya menunjukkan hubungan antar variabel sehingga tidak dapat menjelaskan hubungan sebab akibat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) terdapat hubungan yang negatif dan sangat kuat antara kekuatan otot lengan dengan kecepatan renang gaya bebas siswa ekstrakurikuler renang MTs Muhammadiyah Batang; (2) terdapat hubungan yang negatif dan kuat antara kekuatan otot tungkai dengan kecepatan renang gaya bebas siswa ekstrakurikuler renang MTs Muhammadiyah Batang; dan (3) terdapat hubungan yang positif dan sangat kuat antara

kekuatan otot lengan dan kekuatan otot tungkai secara bersama-sama dengan kecepatan renang gaya bebas siswa ekstrakurikuler renang MTs Muhammadiyah Batang, dengan nilai koefisien korelasi ganda (R) sebesar 0,848 menunjukkan bahwa secara simultan kekuatan otot lengan dan kekuatan otot tungkai memiliki hubungan yang sangat kuat dengan kecepatan renang gaya bebas. Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,719 menunjukkan bahwa 71,9% variasi kecepatan renang gaya bebas dapat dijelaskan oleh kedua variabel tersebut, sedangkan 28,1% dipengaruhi oleh faktor lain di luar penelitian. Berdasarkan kesimpulan tersebut, beberapa saran sebagai berikut: (1) bagi siswa, hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan referensi untuk meningkatkan kecepatan renang gaya bebas, terutama melalui pengembangan kekuatan otot lengan dan kekuatan otot tungkai; (2) bagi pelatih, hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan data awal dalam menyusun program latihan ekstrakurikuler renang guna meningkatkan kecepatan renang gaya bebas; dan (3) bagi peneliti selanjutnya, hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan referensi dalam pengembangan keilmuan olahraga, khususnya cabang olahraga renang.

DAFTAR PUSTAKA

- El Hasbi, A. Z., Damayanti, R., Hermina, D., & Mizani, H. (2023). Penelitian korelasional (metodologi penelitian pendidikan). *Al-Furqan: Jurnal Agama, Sosial, Dan Budaya*, 2(6), 784–808. <https://publisherqu.com/index.php/Al-Furqan/article/view/771>
- Fenanlampir, A., & Faruq, M. M. (2015). *Tes dan pengukuran dalam olahraga*. Penerbit Andi: Yogyakarta.
- Imansyah, F. (2018). Hubungan Antara Kekuatan Otot Tungkai Dan Kekuatan Otot Lengan Terhadap Hasil Kecepatan Renang 50 Meter Gaya Bebas Pada Atlet Putri Club Bangka Swimming. *Halaman Olahraga Nusantara: Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 1(1), 17–32. <https://doi.org/10.31851/hon.v1i1.1500>
- Irhana. (2020). *Kontribusi Kekuatan Otot Lengan Dan Kekuatan Otot Tungkai Terhadap Kecepatan Renang Gaya Bebas Pada Siswa Sma Negeri 3 Takalar*. Skripsi: Universitas Negeri Makassar.
- Munzir., Malik, A., & Is, Z. (2024). Pengaruh Latihan Drill Terhadap Kecepatan Renang Gaya Bebas Pada Siswa SMP 18 Banda Aceh. *Jurnal Penjaskesrek*, 11(1), 55–68. <https://doi.org/10.46244/penjaskesrek.v11i1.2875>
- Mardesia, P. (2023). Hubungan Kekuatan Otot Tungkai dan Lengan dengan Kecepatan Renang Gaya Bebas. *Jurnal Performa Olahraga*, 8(1), 17–21. <https://performa.ppj.unp.ac.id/index.php/kepel/article/view/456>
- Martias, L. D. (2021). Statistika deskriptif sebagai kumpulan informasi. *Fihris: Jurnal Ilmu Perpustakaan Dan Informasi*, 16(1), 40–59. <https://doi.org/10.14421/fhrs.2021.161.40-59>
- Nursalam, H., & Aziz, I. (2020). Kontribusi Daya tahan Kekuatan Otot Tungkai dan Daya tahan Kekuatan Otot Lengan Terhadap Kecepatan Renang 100 Meter Gaya Bebas. *Jurnal Patriot*, 2(1), 234–244. <http://patriot.ppj.unp.ac.id/index.php/patriot/article/view/559>

- Prayoga, A., & Putra, A. Y. (2025). Hubungan Kekuatan Otot Lengan dengan Kecepatan Berenang 25 Meter Gaya Bebas Pada Klub Silimang. *Jurnal Pendidikan Jasmani, Kesehatan, Dan Rekreasi*, 3(2), 112–121. <https://journal.jompu.org/index.php/pjkr/article/view/103>
- Pugu, M. R., Riyanto, S., & Haryadi, R. N. (2024). *Metodologi Penelitian; Konsep, Strategi, dan Aplikasi*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Raaidatu, E. L. T. Q. (2024). *Hubungan Kekuatan Otot Lengan dan Otot Tungkai dengan Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 Meter pada Club Renang Swimmer Tirta Kartika*. Skripsi: Universitas Lampung.
- Rasyid, H. Al, Setyakarnawijaya, Y., & Marani, I. N. (2017). Hubungan Kekuatan Otot Tungkai Dan Kekuatan Otot Lengan Dengan Hasil Renang Gaya Bebas 50 Meter Pada Atlet Millennium Aquatic Swimming Club. In *Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education* (Vol. 1, Issue 1). <https://doi.org/10.21009/jsce.01106>
- Rochmatulloh, M. chidli. (2017). Hubungan Antara Kekuatan Otot Lengan, Kekuatan Otot Perut, Dan Kekuatan Otot Tungkai Terhadap Kecepatan Berenang 50 Meter Gaya Bebas. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 1(1). <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-prestasi-olahraga/article/view/20038>
- Sembiring, H., & Wiyaka, I. (2021). Korelasi kekuatan otot lengan dan otot tungkai dengan kecepatan atlet renang. *Jurnal Olahraga Dan Kesehatan Indonesia (JOKI)*, 1(2), 75–83. <https://doi.org/10.55081/joki.v1i2.302>
- Subhan, S., Putra, S., & Abdurrahman, A. (2016). Hubungan Power Otot Tungkai dengan Kecepatan Renang Gaya Bebas pada Mahasiswa Program Studi Penjaskesrek Fkip Unsyiah. *Pendidikan Jasmani, Kesehatan Dan Rekreasi*, 2(1).
- Maulana, T., Jubaedi, A., Siswoyo, J., & Sulistianta, H. (2024). Hubungan antara Kekuatan Otot Lengan, Power Otot Tungkai, dan Fleksibilitas terhadap Kecepatan Renang Gaya Bebas 25 Meter pada Club Renang Tirta Pahoman. *Jurnal JUPE*, 13(1). <https://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JUPE/article/view/27092>