



Pengaruh Kekuatan Otot Lengan, Kekuatan Otot Tungkai dan Kelentukan Togok Terhadap Kecepatan Renang 50 Meter Gaya Dada

Andi Syaiful¹, Heppy Hein Wainggai², Ince Abdul Muhaemin³

^{1,2,3}Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Cenderawasih
andisyaiful609@gmail.com¹, heppywainggai@gmail.com², incemuhaemin86@gmail.com³

Alamat: Jl. Raya Sentani Jayapura, Papua 99358.

Korespondensi penulis: andisyaiful609@gmail.com

Abstract: This descriptive study employed a path analysis design to examine the influence of arm muscle strength, leg explosive power, and trunk flexibility on breaststroke swimming ability. The study population consisted of students from the Physical Education Department at FKIP Uncen, with a sample of 30 students from the 2022 cohort selected using simple random sampling. Data analysis included descriptive statistics, assumption testing, and path analysis using SPSS version 25.00 with a significance level of 5% ($\alpha = 0.05$). The results showed that: (1) arm muscle strength had a direct effect on flexibility ($\beta = 0.679$; $p = 0.016$); (2) leg explosive power had a direct effect on flexibility ($\beta = 0.964$; $p = 0.028$); (3) arm muscle strength had a direct effect on breaststroke swimming ability ($\beta = 0.555$; $p = 0.001$); (4) leg explosive power had a direct effect on swimming ability ($\beta = 0.756$; $p = 0.029$); (5) flexibility had a direct effect on swimming ability ($\beta = 0.854$; $p = 0.016$); (6) arm muscle strength had an indirect effect on swimming ability through flexibility ($\beta = 0.579$; $p = 0.000256$); and (7) leg explosive power had an indirect effect on swimming ability through flexibility ($\beta = 0.823$; $p = 0.000448$). Overall, this study demonstrates that arm muscle strength, leg explosive power, and trunk flexibility significantly influence breaststroke swimming performance both directly and indirectly among students of the Physical Education Department at FKIP Uncen.

Keywords: Arm Muscle Strength, Leg Explosive Power, Trunk Flexibility, Swimming.

Abstrak: Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan rancangan analisis jalur (path analysis) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh kekuatan otot lengan, daya ledak tungkai, dan kelentukan terhadap kemampuan renang gaya dada. Populasi penelitian adalah mahasiswa Penjaskesrek FKIP Uncen, dengan sampel sebanyak 30 mahasiswa angkatan 2022 yang diambil secara acak (simple random sampling). Analisis data menggunakan analisis deskriptif, uji persyaratan, dan analisis jalur dengan bantuan program SPSS 25.00 pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Hasil penelitian menunjukkan: (1) terdapat pengaruh langsung kekuatan otot lengan terhadap kelentukan ($\beta = 0,679$; $p = 0,016$); (2) daya ledak tungkai berpengaruh langsung terhadap kelentukan ($\beta = 0,964$; $p = 0,028$); (3) kekuatan otot lengan berpengaruh langsung terhadap kemampuan renang gaya dada ($\beta = 0,555$; $p = 0,001$); (4) daya ledak tungkai berpengaruh langsung terhadap kemampuan renang ($\beta = 0,756$; $p = 0,029$); (5) kelentukan berpengaruh langsung terhadap kemampuan renang ($\beta = 0,854$; $p = 0,016$); (6) kekuatan otot lengan berpengaruh tidak langsung terhadap kemampuan renang melalui kelentukan ($\beta = 0,579$; $p = 0,000256$); dan (7) daya ledak tungkai berpengaruh tidak langsung terhadap kemampuan renang melalui kelentukan ($\beta = 0,823$; $p = 0,000448$). Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan, daya ledak tungkai, dan kelentukan memiliki pengaruh baik langsung maupun tidak langsung terhadap kemampuan renang gaya dada pada mahasiswa Penjaskesrek Uncen.

Kata Kunci: Kekuatan otot Lengan, Kekuatan Otot Tungkai, Kelentukan Togok, Renang

1. LATAR BELAKANG

Renang merupakan salah satu cabang olahraga yang memerlukan integrasi antara berbagai aspek fisik dan teknik secara kompleks. Dalam konteks kompetitif, seorang perenang dituntut memiliki kecepatan, kekuatan, kelentukan, dan penguasaan teknik yang baik untuk mencapai performa optimal. Sebagai cabang olahraga yang bersifat interdisipliner dan multidisipliner, renang kini berkembang ke arah pendekatan transdisipliner, di mana

Pengaruh Kekuatan Otot Lengan, Kekuatan Otot Tungkai dan Kelenturan Togok Terhadap Kecepatan Renang 50 Meter Gaya Dada

pengumpulan, analisis, interpretasi data, serta kemampuan komunikasi dan visualisasi menjadi penting dalam mendukung pengambilan keputusan oleh pelatih dan atlet (Barbosa et al., 2023).

Pada gaya dada, terdapat beberapa komponen kondisi fisik yang sangat menentukan performa, salah satunya adalah kekuatan otot, khususnya otot lengan dan tungkai. Kekuatan otot lengan berperan penting dalam melakukan gerakan tarikan tangan di dalam air yang merupakan elemen dasar dari teknik renang gaya dada. Menurut Maulidin dan Anwar (2020), kekuatan otot lengan yang baik akan memberikan kontribusi signifikan terhadap penguasaan teknik renang gaya dada. Demikian pula, kekuatan otot tungkai, terutama dalam bentuk daya ledak (power), sangat penting dalam menciptakan dorongan kuat dan cepat saat melakukan tolakan kaki, yang merupakan bagian kunci dalam siklus gerakan renang gaya dada (Arjun & Putra, 2019).

Selain kekuatan otot, faktor kelenturan khususnya kelenturan togok (trunk flexibility) juga memiliki peran penting. Kelenturan memungkinkan perenang melakukan gerakan dengan jangkauan lebih luas, sehingga meningkatkan efisiensi dan kecepatan dalam air. James Tangkudung (2012) menyatakan bahwa kelenturan adalah kemampuan sendi untuk bergerak melalui rentang gerak maksimal. Dalam konteks gaya dada, kelenturan togok sangat dibutuhkan saat melakukan gerakan meluncur dan menggulung tubuh ke depan.

Kekuatan otot tungkai juga menjadi faktor penting dalam mendukung tubuh untuk meluncur lebih jauh dan cepat setelah tolakan. Dengan demikian, kombinasi antara kekuatan otot lengan, kekuatan otot tungkai, dan kelenturan togok secara sinergis memengaruhi performa renang gaya dada, terutama dalam jarak pendek seperti 50 meter.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kekuatan otot lengan, kekuatan otot tungkai, dan kelenturan togok terhadap kecepatan renang gaya dada 50 meter. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang relevan terkait program latihan dan strategi pemulihan guna meningkatkan performa atlet renang secara optimal

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain studi observasional *cross-sectional*. Adapun populasi dalam penelitian ini adalah semua Mahasiswa Penjasesrek FKIP Penjaskesrek yang telah memprogramkan mata kuliah Renang yang jumlahnya sebanyak 93 orang mahasiswa. teknik pengambilan sampel dengan menggunakan teknik *sampling purposive*. “teknik penentuan sampel dengan pertimbangan Kriteria tertentu gaya dada. Maka jumlah sampel 30 orang Mahasiswa. Variabel independen: Kekuatan otot lengan, kelenturan

togok, dan kekuatan otot tungkai, Variabel dependen: Kecepatan renang 50 Meter gaya dada. Instrumen Dalam pengumpulan data ada beberapa tes yang di gunakan antara lain: Kekuatan otot lengan (Push Up selama 60 Detik), Kelentukan togok kebelakang (Mengukur kelentukan togok kebelakang dengan menggunakan mistar), kelenturan togok dengan tes Fleksibilitas Bahu, kekuatan otot tungkai yaitu komponen fisik yang dimiliki oleh seseorang dalam menyalurkan kecepatan dan kekuatan sehingga menjadi satu kesatuan utuh. Tes yang digunakan yaitu dengan menggunakan leg dynamometer, Kecepatan renang diukur menggunakan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan jarak 50 meter. Analisis statistik normalitas data menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov, dan Uji Homogenitas Variances, uji linearitas dan signifikansi persamaan regresi menggunakan kriteria uji F ANAVA jika ($F_{hitung} > F_{tabel}$) maka, linier persamaan regresi dan nilai- $p \leq 0,05$ dianggap signifikan secara statistik. Selanjutnya, uji-t digunakan untuk menentukan efek langsung antara variabel.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

Tabel 1. Deskripsi data hasil perhitungan (kekuatan otot lengan)

N	Mean	SD	Range	Min-Max	Sum
30	46.03	5.985	23	34-57	1381

Berdasarkan data hasil penelitian kekuatan otot lengan (X1) terhadap kemampuan renang gaya dada 50 Meter pada mahasiswa Penjaskesrek Uncen, maka diperoleh nilai maksimum 57 nilai minimum 34, sehingga rentangnya 23, nilai rata-rata sebesar 46.03, simpangan baku (s) sebesar 5.98552 dan varians sebesar 35.826.

Tabel 2. Deskripsi data hasil perhitungan (Kelentukan Togok)

N	Mean	SD	Range	Min-Max	Sum
30	37,83	5,783	28	22-50	1135

Berdasarkan data hasil penelitian kelentukan (X2) terhadap kemampuan renang gaya dada 50 Meter pada mahasiswa Penjaskesrek Uncen, maka diperoleh nilai maksimum 50 nilai minimum 22, sehingga rentangnya 28 nilai rata-rata sebesar 37.8333, simpangan baku (s) sebesar 5.98321 dan varians sebesar 35.799.

Tabel 3. Deskripsi data hasil perhitungan (Kekuatan Otot Tungkai)

N	Mean	SD	Range	Min-Max	Sum
30	42,70	7.154	32	33-65	1281

Berdasarkan data hasil penelitian Kekuatan Otot Tungkai (X3) terhadap kemampuan renang gaya dada 50 Meter pada mahasiswa Penjaskesrek Uncen, maka

Pengaruh Kekuatan Otot Lengan, Kekuatan Otot Tungkai dan Kelentukan Togok Terhadap Kecepatan Renang 50 Meter Gaya Dada

diperoleh nilai maksimum 65 nilai minimum 33, sehingga rentangnya 32 nilai rata-rata sebesar 42.7000, simpangan baku (s) sebesar 7.15421 dan varians sebesar 51.183.

Tabel 4. Deskripsi data hasil perhitungan (kemampuan renang gaya dada 50 Meter)

N	Mean	SD	Range	Min-Max	Sum
30	13,92	0,828	3	13,61-16,61	437,61

Berdasarkan data hasil penelitian kemampuan renang gaya dada 50 Meter (Y) pada mahasiswa Penjaskesrek, maka diperoleh nilai maksimum 16.61, nilai minimum 13.61, sehingga rentangnya 3.00, nilai rata-rata sebesar 13.9203, simpangan baku (s) sebesar 0.82808 dan varians sebesar 0.686.

Adapun hasil pengujian normalitas data variabel kekuatan otot lengan, kelentukan togok, Kekuatan otot Tungkai terhadap kemampuan renang gaya dada 50 Meter pada mahasiswa Penjaskesrek Uncen dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 5. Hasil pengujian normalitas data variabel kekuatan otot lengan, kelentukan togok, Kekuatan otot Tungkai terhadap kemampuan renang gaya dada 50 Meter

Variabel	KS-Z	P- Value
X1	1.191	0.117
X2	0.617	0.841
X3	1.028	0.241
Y	0.528	0.943

Pengujian hipotesis dari data setiap variabel yang dikemukakan pada hipotesis tersebut dilakukan dengan menggunakan dengan SPSS versi 25. Adapun hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel koefisien persamaan struktural model I sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil analisis multivariate regresi struktur 1 variabel kekuatan otot lengan terhadap kelentukan, daya ledak tungkai terhadap kelentukan

Variabel	β	P
X1	0,679	0,016
X3		
X2	0,679	0,016
X3		

Persamaan pada tabel 5 dikatakan layak untuk digunakan karena nilai P pada uji tersebut $< 0,05$. Dari tabel koefisien Model Sub Struktur 1 diperoleh nilai koefisien persamaan struktural untuk variabel kekuatan otot lengan terhadap kelentukan sebesar 0,679. Sedangkan nilai signifikan yang diperoleh untuk variabel X1 adalah 0,016. Karena nilai signifikan lebih kecil dari 0,05 ($0,016 < 0,05$) maka dapat diambil

keputusan H_0 ditolak. Artinya terdapat pengaruh langsung yang signifikan kekuatan otot lengan terhadap kelentukan.

Persamaan tabel 6 dikatakan layak untuk digunakan karena nilai P pada uji tersebut $< 0,05$. Dari tabel koefisien Model Sub Struktur 1 diperoleh nilai koefisien persamaan struktural untuk daya ledak tungkai terhadap kelentukan sebesar 0,679. Sedangkan nilai signifikan yang diperoleh untuk daya ledak tungkai adalah 0,016. Karena nilai signifikan lebih kecil dari 0,05 ($0,016 < 0,05$) maka dapat diambil keputusan H_0 ditolak. Artinya terdapat pengaruh langsung yang signifikan daya ledak tungkai terhadap kelentukan.

Adapun hasil pengolahan data untuk hipotesis tersebut dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 7. Hasil analisis multivariate regresi struktur 2 variabel kekuatan otot lengan, daya ledak tungkai, kelentukan terhadap kemampuan renang gaya dada 50 Meter

Variabel	Beta	P
X1 Y	0,555	0,001
X2 Y	0,756	0,029
X3 Y	0,854	0,016

Berdasarkan hasil analisis jalur, diperoleh bahwa variabel kekuatan otot lengan (X1) memiliki pengaruh langsung yang signifikan terhadap kemampuan renang gaya dada (Y), dengan nilai koefisien jalur sebesar 0,555 dan tingkat signifikansi sebesar 0,001. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 ($0,001 < 0,05$), maka hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif diterima, yang menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan berkontribusi secara langsung terhadap peningkatan kemampuan renang gaya dada.

Selanjutnya, daya ledak tungkai (X2) juga menunjukkan pengaruh langsung yang signifikan terhadap kemampuan renang gaya dada, dengan koefisien sebesar 0,756 dan signifikansi sebesar 0,029 ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil tersebut, H_0 ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa daya ledak tungkai merupakan faktor penting yang memengaruhi performa dalam renang gaya dada.

Adapun variabel kelentukan (X3) menunjukkan pengaruh langsung terhadap kemampuan renang gaya dada dengan nilai koefisien sebesar 0,854 dan tingkat signifikansi 0,016, yang juga lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian, H_0 ditolak dan

Pengaruh Kekuatan Otot Lengan, Kekuatan Otot Tungkai dan Kelentukan Togok Terhadap Kecepatan Renang 50 Meter Gaya Dada

disimpulkan bahwa kelentukan memberikan kontribusi signifikan terhadap kemampuan renang gaya dada.

Dalam model analisis jalur, selain pengaruh langsung, perlu juga diperhatikan adanya pengaruh tidak langsung antar variabel. Untuk menguji pengaruh tidak langsung tersebut, digunakan nilai koefisien beta (standardized coefficient β), yang menggambarkan kekuatan hubungan antara variabel melalui mediasi variabel lain. Analisis ini penting untuk mengidentifikasi peran mediasi, seperti kelentukan, dalam menjembatani hubungan antara kekuatan otot atau daya ledak dengan kemampuan renang gaya dada.

b. Pembahasan

1) Pengaruh langsung kekuatan otot lengan terhadap kemampuan renang gaya dada 50 Meter

Dari hasil analisis data yang diperoleh ada tiga hal yang ditunjukkan. Pertama, nilai koefisien betavariabel kekuatan otot lengan terhadap kemampuan renang gaya dada sebesar 0,555. Kedua, nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,001. Ketiga, nilai signifikan yang diperoleh lebih kecil dari α 0,05 ($0,001 < 0,05$).

Pengaruh langsung kekuatan otot lengan terhadap kemampuan berenang gaya dada 50 meter terbukti signifikan, sebagaimana didukung oleh berbagai penelitian empiris. Kekuatan otot lengan memberikan kontribusi penting terhadap peningkatan propulsi dan efisiensi mekanika stroke dalam renang gaya dada. Beberapa studi menyatakan bahwa hubungan ini tidak hanya bersifat korelatif tetapi juga kausal. Misalnya, Sin (2019) menemukan korelasi yang signifikan antara daya tahan otot lengan dan kemampuan berenang gaya dada 50 meter, di mana peningkatan kekuatan otot lengan secara langsung meningkatkan performa berenang. Setiawan dan Denay (2022) juga melaporkan bahwa kekuatan otot lengan menyumbang sebesar 77,9% terhadap kecepatan renang pada atlet pria, menegaskan pentingnya aspek ini dalam performa atletik.

Secara biomekanis, kekuatan rotator internal bahu memiliki korelasi kuat dengan kecepatan renang, karena kelompok otot ini berperan langsung dalam fase tarik gaya dada (Awatani et al., 2018). Selain itu, penelitian oleh Konstantaki et al. (2008) menunjukkan bahwa latihan kekuatan terfokus, seperti latihan renang dengan gerakan lengan saja, dapat meningkatkan berbagai metrik performa, termasuk efisiensi stroke dan kecepatan rata-rata. Namun, penting untuk dicatat bahwa meskipun kekuatan otot lengan merupakan komponen krusial, performa renang secara keseluruhan juga dipengaruhi oleh teknik, kekuatan tungkai,

kelentukan tubuh, serta kondisi aerobik dan anaerobik perenang. Oleh karena itu, pengembangan kekuatan otot lengan harus diintegrasikan dalam program pelatihan yang komprehensif dan seimbang.

Penelitian Febriadi et al (2019) menyatakan bahwa "arm muscle strength contributes to the ability to swim breaststroke 50 meters", menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan memberikan kontribusi signifikan terhadap teknik dan kecepatan gaya dada. Studi lain juga menyebutkan bahwa peningkatan kekuatan otot lengan berkorelasi positif dengan peningkatan kecepatan dan efisiensi renang gaya dada pada atlet usia muda (Syaputra & Neldi, 2024).

Nicol et al. (2022) dalam kajian sistematis mereka menekankan bahwa aspek biomekanis dan neuromuskular, termasuk kekuatan dan aktivasi otot lengan, merupakan komponen penting dalam performa renang gaya dada pada atlet elite. Mereka menyimpulkan bahwa efisiensi stroke sangat dipengaruhi oleh kemampuan otot untuk menghasilkan gaya dorong yang optimal selama fase arm pull. Demikian pula, Mahdi et al. (2025) melalui analisis gerakan lengan menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan yang tinggi memungkinkan atlet menghasilkan tekanan air yang lebih efektif selama fase penarikan, yang secara langsung meningkatkan daya dorong ke depan.

Secara fisiologis, fase arm pull dalam gaya dada adalah tahap utama yang menghasilkan propulsi. Ketepatan teknik dan kekuatan pada fase ini berperan penting dalam mengoptimalkan output gaya dorong dan meminimalkan resistensi air. Analisis biomekanis mendukung bahwa kemampuan untuk mempertahankan kekuatan maksimum selama gerakan menarik air sangat menentukan efisiensi stroke dan kecepatan akhir renang (Nicol et al., 2022; Mahdi et al., 2025).

Dengan demikian, hasil penelitian ini serta literatur yang relevan menyimpulkan bahwa intervensi yang berfokus pada peningkatan kekuatan otot lengan baik melalui latihan resistensi, latihan spesifik renang, maupun program gabungan memiliki potensi besar dalam meningkatkan performa gaya dada, khususnya pada jarak 50 meter.

2) Pengaruh langsung daya ledak tungkai terhadap kemampuan renang gaya dada 50 Meter

Dari hasil analisis data yang diperoleh ada tiga hal yang ditunjukkan. Pertama, nilai koefisien betavariabel daya ledak tungkai terhadap kemampuan renang gaya dada sebesar 0,756. Kedua, nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,029. Ketiga, nilai signifikan yang diperoleh lebih kecil dari α 0,05 ($0,029 < 0,05$).

Pengaruh langsung daya ledak anggota badan terhadap kemampuan berenang gaya

Pengaruh Kekuatan Otot Lengan, Kekuatan Otot Tungkai dan Kelenturan Togok Terhadap Kecepatan Renang 50 Meter Gaya Dada

dada 50 meter tampaknya bersifat terbatas, sebagaimana ditunjukkan oleh hasil berbagai penelitian. Meskipun daya ledak otot memainkan peran penting dalam meningkatkan performa pada renang jarak pendek, bukti empiris menunjukkan bahwa kontribusinya terhadap gaya dada pada jarak 50 meter tidak selalu signifikan. Studi oleh Baumrtová et al. (2017) menunjukkan bahwa daya ledak otot berkorelasi signifikan dengan performa renang jarak pendek seperti 25 meter, namun tidak demikian halnya untuk jarak 50 meter, di mana korelasi antara kekuatan eksplosif dan kecepatan berenang terbilang lemah ($p = 0,25$; $r^2 = 0,08$). Hasil serupa ditemukan oleh Maulidin et al. (n.d.), yang melaporkan tidak adanya korelasi signifikan antara kekuatan otot ekstremitas bawah dan kecepatan berenang gaya dada 50 meter.

Lebih lanjut, penelitian oleh Invernizzi et al. (2014) menyoroti bahwa teknik berenang gaya dada memegang peran yang lebih dominan dibandingkan sekadar kekuatan otot. Variabilitas panjang dan frekuensi pukulan antarpelaku menunjukkan bahwa efisiensi teknik mampu menggantikan keterbatasan kekuatan otot tertentu. Meskipun latihan peningkatan kekuatan tungkai, seperti plyometric dan squat jump, secara umum bermanfaat dalam mengoptimalkan performa renang, bukti yang mendukung dampak langsungnya terhadap performa gaya dada 50 meter masih belum meyakinkan (Xin, 2023). Oleh karena itu, untuk meningkatkan performa renang gaya dada, pendekatan pelatihan yang menyeimbangkan antara teknik, efisiensi biomekanik, dan kondisi fisik secara keseluruhan lebih direkomendasikan dibanding fokus tunggal pada penguatan daya ledak.

Studi Lesmana et al. (2022) yang dipublikasikan dalam *Academic Physiotherapy Conference Proceeding* menemukan korelasi sangat kuat antara daya ledak otot tungkai dan kecepatan sprint gaya dada 50 m ($r = 0,997$; $p = 0,001$), mendukung temuan ini. Selain itu, penelitian komparatif di Maharashtra, India, melaporkan bahwa perenang gaya dada memiliki nilai leg explosive strength tertinggi dibandingkan dengan gaya renang lain, menegaskan peran utama tungkai dalam gaya dada

Menurut Maglischo (1993) dan Counsilman (1977), sekitar 60%–70% propulsi gaya dada berasal dari dorongan kaki, yang bergantung pada kekuatan dan kecepatan kontraksi otot tungkai. Kontraksi eksplosif ini dihasilkan dari aktivasi serat otot fast-twitch di otot quadriceps, hamstring, dan gluteus saat melakukan frog kick yang sangat vital dalam sprint 50 m gaya dada. Dengan demikian, metode pelatihan seperti vertical jump, plyometric box jump, dan leg press sering digunakan untuk meningkatkan daya ledak tungkai (Nicol et al. 2022)

Secara biologis, kemampuan menghasilkan tenaga eksplosif dalam waktu singkat

mendukung streamline optimal dan momentum maju, sekaligus meminimalkan hambatan air. Kombinasi bukti empiris dan teori fisiologis ini memperkuat argumen bahwa daya ledak tungkai adalah variabel utama dalam meningkatkan performa renang gaya dada 50 m.

Berdasarkan hal tersebut, disarankan agar program latihan atlet renang gaya dada memasukkan latihan kekuatan dan daya ledak tungkai intensif, seperti plyometric dan latihan beban khusus tungkai, untuk memaksimalkan propulsi dan kecepatan renang.

3) Pengaruh langsung kelentukan terhadap kemampuan renang gaya dada 50 Meter

Dari hasil analisis data yang diperoleh ada tiga hal yang ditunjukkan. Pertama, nilai koefisien betavariabel kelentukan terhadap kemampuan renang gaya dada sebesar 0,854. Kedua, nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,016. Ketiga, nilai signifikan yang diperoleh lebih kecil dari α 0,05 ($0,016 < 0,05$).

Fleksibilitas memiliki pengaruh langsung yang sangat signifikan terhadap kemampuan berenang gaya dada 50 meter. Hal ini disebabkan oleh peran fleksibilitas dalam meningkatkan rentang gerak yang diperlukan untuk menjalankan teknik renang secara efektif. Penelitian menunjukkan bahwa peningkatan mobilitas sendi, khususnya di area pinggul dan lutut, berkorelasi dengan peningkatan performa renang, karena memungkinkan perenang melakukan pukulan dan belokan dengan lebih efisien (Balamutova et al., 2023). Salah satu pendekatan yang terbukti efektif adalah program latihan peregangan dinamis selama delapan minggu, yang secara signifikan meningkatkan fleksibilitas dan berdampak positif pada waktu tempuh berenang perenang muda (Keleş & Karacan, 2016).

Lebih lanjut, peningkatan fleksibilitas pada sendi pinggul dan lutut terbukti penting dalam pelaksanaan teknik gaya dada, karena memungkinkan gerakan dengan amplitudo lebih besar (Balamutova et al., 2023). Penelitian lain terhadap perenang gaya dada wanita menemukan bahwa rotasi eksternal lutut dan fleksibilitas pergelangan kaki memiliki korelasi signifikan dengan kinerja renang, yang menunjukkan kontribusi fleksibilitas terhadap hasil akhir yang lebih baik (Jagomägi & Jürimäe, 2005).

Penelitian Permata (2022) menemukan korelasi positif yang sangat kuat ($r = 0,887$; $p < 0,001$) antara kelentukan tungkai dan kemampuan renang gaya dada, yang sejalan dengan hasil penelitian ini. Lebih jauh, studi yang melibatkan perenang usia sekolah menengah pertama mengungkap bahwa kelentukan panggul, lutut, dan fleksibilitas plantar pada kaki adalah parameter fleksibilitas paling determinan dalam teknik gaya dada, karena gerakan kaki merupakan komponen propulsi yang utama .

Pengaruh Kekuatan Otot Lengan, Kekuatan Otot Tungkai dan Kelentukan Togok Terhadap Kecepatan Renang 50 Meter Gaya Dada

Lebih lanjut, studi eksperimental oleh Papadimitriou et al. (2017) melalui metode PNF stretching selama 8 minggu pada perenang remaja menunjukkan bahwa peningkatan mobilitas sendi secara signifikan meningkatkan performa renang. Hal ini mendukung peran kelentukan dalam membentuk rentang gerak optimal yang meminimalkan resistensi air dan memaksimalkan efisiensi gerakan (Khiyami et al., 2022).

Secara biomekanis, gerakan gaya dada melibatkan fase peluncuran dan penggulungan tubuh, di mana fleksibilitas tronks dan tungkai sangat krusial agar perenang mampu meratakan streamline dan menghasilkan daya dorong maksimal. Kelentukan sendi memungkinkan wide range of motion yang memfasilitasi koordinasi stroke dan pemulihan yang efisien.

Secara keseluruhan, bukti empiris dan teori ilmiah memperkuat kesimpulan bahwa kelentukan merupakan variabel penting dalam mendukung performa renang gaya dada. Oleh karena itu, program pelatihan fleksibilitas seperti PNF, static dan dynamic stretching yang menyoar panggul, lutut, dan pergelangan kaki perlu dimasukkan ke dalam program latihan atlet gaya dada.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kekuatan otot lengan memiliki pengaruh langsung terhadap kelentukan serta kemampuan renang gaya dada 50 meter pada mahasiswa Penjaskesrek Uncen. Daya ledak tungkai juga berpengaruh langsung terhadap kelentukan dan kemampuan renang. Selain itu, kelentukan terbukti memberikan pengaruh langsung terhadap kemampuan renang gaya dada. Secara tidak langsung, kekuatan otot lengan dan daya ledak tungkai berpengaruh terhadap kemampuan renang gaya dada melalui kelentukan sebagai variabel mediasi. Dengan demikian, ketiga variabel tersebut kekuatan otot lengan, daya ledak tungkai, dan kelentukan merupakan faktor penting yang memengaruhi kemampuan renang gaya dada 50 meter, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Berdasarkan kesimpulan di atas, disarankan agar hasil penelitian ini dijadikan bahan informasi bagi para pelatih dan pembina olahraga, khususnya dalam cabang renang, untuk lebih memperhatikan prinsip-prinsip dan aspek-aspek latihan yang berkaitan dengan kekuatan otot, daya ledak, dan kelentukan. Penelitian ini juga dapat memberikan kontribusi dalam upaya meningkatkan kualitas dan produktivitas sumber daya manusia di bidang olahraga, terutama dalam menjaring bibit-bibit atlet renang yang potensial, sehingga dapat menunjang

pencapaian prestasi optimal di lapangan.

DAFTAR REFERENSI

- Arjun, D., & Putra, M. (2019). Pengaruh latihan dayatahan kekuatan otot lengan dan otot tungkai terhadap kecepatan renang gaya dada 50 meter. *Jurnal*, 2(1), 51–56.
- Awatani, T., Morikita, I., Mori, S., Shinohara, J., & Tatsumi, Y. (2018). Relationship between isometric shoulder strength and arms-only swimming power among male collegiate swimmers: Study of valid clinical assessment methods. *Journal of Physical Therapy Science*, 30(4), 490–495. <https://doi.org/10.1589/JPTS.30.490>
- Balamutova, N., Klimakova, S., & Kryvoslyk, D. (2023). Development of flexibility and its impact on the effective technique of 12–13-year-old swimmers specializing in the 200m breaststroke. *Naukovij Časopis Nacional'nogo Pedagogičnogo Univerzitetu Īmeni M.P. Dragomanova*. [https://doi.org/10.31392/udu-nc.series15.2023.12\(172\).03](https://doi.org/10.31392/udu-nc.series15.2023.12(172).03)
- Barbosa, T. M., Barbosa, A. C., Simbaña Escobar, D., Mullen, G. J., Cossor, J. M., Hodierna, R., Arellano, R., & Mason, B. R. (2023). The role of the biomechanics analyst in swimming training and competition analysis. *Sports Biomechanics*, 22(12), 1734–1751. <https://doi.org/10.1080/14763141.2021.1960417>
- Baumrtová, K., Vodička, T., & Bunc, V. (2017). The relationship between explosive strength and swimming performance in youth swimmers. *Journal of Human Kinetics*, 60, 239–245. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0109>
- Baumrtová, S., Jebavý, R., & Hojka, V. (2017). The influence of explosive power on the performance of an elite swimmer in 25 and 50 metre pools. *Journal*, 53(2), 107–115. <https://doi.org/10.14712/23366052.2017.8>
- Invernizzi, P. L., Marzatico, F., Bosio, A., & Scurati, R. (2014). Arm-stroke and leg-kick efficiency in breaststroke performance. *Journal of Sports Sciences*, 32(4), 387–394. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.825732>
- Invernizzi, P., Scurati, R., Longo, S., Gatta, G., & Michielon, G. (2014). Relationships between swimming style and dry-land strength in breaststroke. *Sport Sciences for Health*, 10(1), 11–16. <https://doi.org/10.1007/S11332-013-0165-6>
- Isra Febriadi, & Qalbi, A. (2020). Contribution of the muscle strength and the strength of the arm muscle in breaststroke 50 m. *Atlantis Press*. <https://www.atlantis-press.com/>
- Jagomägi, G., & Jürimäe, T. (2005). The influence of anthropometrical and flexibility parameters on the results of breaststroke swimming. *Anthropologischer Anzeiger*, 63(2), 213–219. <https://doi.org/10.1127/ANTHRANZ/63/2005/213>
- Kadari, D. S., Hasbunallah As, & Ramli. (2018). Kontribusi kekuatan lengan, kekuatan otot perut, dan kekuatan otot tungkai terhadap kemampuan renang 50 meter gaya bebas pada mahasiswa FIK UNM. *Universitas Negeri Makassar*, 1, 131–138. <http://eprints.unm.ac.id/11667/1/jurnal%20DANDY.pdf>
- Keleş, Ş., & Karacan, S. (2016). 10–12 yaş grubu erkek yüzücülerde dinamik germe egzersizlerinin esneklik gelişimi ve yüzme performansına etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 10(3), 328–337. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bsd/issue/53482/711906>

Pengaruh Kekuatan Otot Lengan, Kekuatan Otot Tungkai dan Kelentukan Togok Terhadap Kecepatan Renang 50 Meter Gaya Dada

- Khiyami, A., Nuhmani, S., Joseph, R., Abualait, T. S., & Muaidi, Q. (2022). Efficacy of core training in swimming performance and neuromuscular parameters of young swimmers: A randomised control trial. *Journal of Clinical Medicine*, 11(11), 3198.
- Maulidin, & Anwar, Z. (2020). Pengaruh kekuatan otot lengan, daya ledak otot tungkai, dan motivasi berprestasi terhadap prestasi lan renang gaya dada Rinjani Club. *Journal Sport Science, Health and Tourism of Mandalika (JONTAK)*, 1(1), 25–31. <https://doi.org/10.36312/jontak.v1i1.52>
- Maulidin, A., & Candra, D. W. (2016). Hubungan VO2 max dan power otot tungkai terhadap kecepatan renang gaya dada 50 meter pada mahasiswa putra IKIP Mataram semester genap tahun akademik 2016/2017. <https://doi.org/10.58258/jime.v3i1.150>
- Maulidin, R., et al. (n.d.). Hubungan antara kekuatan otot ekstremitas bawah dengan kecepatan berenang gaya dada 50 meter. *Jurnal Pendidikan Jasmani, Universitas Negeri Jakarta*.
- Mahdi, J., Vasile, L. M., Apostu, M., Stănescu, R., & Bălan, V. (2025). Enhancing breaststroke performance: A focus on arm movement analysis. *Discobolul – Physical Education, Sport and Kinetotherapy Journal*, 64(1), 1–17. <https://discobolulunefs.ro>
- Murti, D. L. A. W., Marani, I. N., & Rihatno, T. (2020). Pengaruh kekuatan otot tungkai, kelentukan togok dan keseimbangan terhadap servis sepak takraw. *Gladi: Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 11(02), 115–126. <https://doi.org/10.21009/gjik.112.04>
- Nicol, E., Pearson, S., Saxby, D., Minahan, C., & Tor, E. (2022). Stroke kinematics, temporal patterns, neuromuscular activity, pacing and kinetics in elite breaststroke swimming: A systematic review. *Sports Medicine – Open*, 8, 75. <https://link.springer.com>
- Nicol, E., Pearson, S., Saxby, D., Minahan, C., & Tor, E. (2022). The association of range of motion, dryland strength–power, anthropometry, and velocity in elite breaststroke swimmers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 17(8), 1222–1230.
- Nikšić, E., Beganović, E., Joksimović, M., & Mušović, A. (2020). The influence of balance and flexibility on the performance of freestyle swimming. *Beden Eğitimi ve Spor Araştırmaları Dergisi*, 12(2), 59–65.
- Permata, W. I. (2022). *Hubungan kelentukan dan kekuatan tungkai terhadap kemampuan renang gaya dada siswa sekolah dasar* [Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia].
- Setiawan, Y. A., & Denay, N. (2022). Kontribusi kekuatan otot lengan dan kekuatan otot tungkai terhadap kecepatan renang gaya bebas 50 meter. *Jurnal Performa Olahraga*, 7(1), 53–64. <https://doi.org/10.24036/jpo300019>
- Shava, I., Kusuma, D. W. Y., & Rustiadi, T. (2017). Latihan plyometrics dan panjang tungkai terhadap kecepatan renang gaya dada atlet renang Sumatera Selatan. *Journal of Physical Education and Sports*, 6(3), 266–271. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpes>
- Sin, T. H. (2019). Hubungan daya tahan otot lengan dan percaya diri dengan kemampuan renang 50 meter gaya dada. *Jurnal*, 5(2), 44–50. <https://doi.org/10.29210/02019498>
- Syaputra, I., & Neldi, H. (2024). The effect of arm power, eye coordination through waist muscle flexibility on the ability to swim in 50 m breaststroke for junior swimming athletes. *STAMINA*, 7(4), 210–217. <https://stamina.ppj.unp.ac.id>

- Xin, H. (2023). Effects of limb explosive strength training on swimming performance: A systematic review. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 18(1), 100–112. <https://doi.org/10.1177/17479541221124068>
- Yusuf, A., & Jährir, A. S. (2021). Pengaruh kekuatan otot tungkai, kelentukan togok kebelakang dan percaya diri terhadap kemampuan gulungan mahasiswa Penjaskesrek STKIP YPUP Makassar. *Jendela Olahraga*, 6(1), 121–129. <https://doi.org/10.26877/jo.v6i1.6956>