



Relationship Between Arm Muscle Strength, Lemb Muscle Power And Flexibility To Speed Front Crawl 25 Meters On Tirta Pahoman Swimming Club

Tobby 'Maulana¹, Ade Jubaedi², Joan Siswoyo³, Heru Sulistianta⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Pendidikan Jasmani, Universitas Lampung, Indonesia

Email Korespondensi: Atsuimirai@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the relationship between arm muscle strength, leg muscle power and flexibility on the speed of 25 meter Front Crawl. This method used in this research is correlation. This samples used were 10 male athletes and 10 female athletes. Data collection techniques for testing arm muscle strength used a push and pull dynamometer, leg muscle power tests using a standing broad jump, and flexibility tests using sit and reach. Front Crawl test data collection technique using a stopwatch. Data analysis technique uses correlation product moment. This results showed (1) there was a relationship between arm muscle strength and the speed of the 25 meter Front Crawl (male & female), (2) there was a relationship between leg muscle power and the speed of the 25 meter Front Crawl (male & female), (3) there is no relationship between flexibility and speed in the 25 meter Front Crawl (male & female), (4) there is a relationship between arm muscle strength, leg muscle power and flexibility towards the speed of the 25 meter Front Crawl (male & female). It can be concluded that there is a significant relationship between arm muscle strength, leg muscle power, and a low flexibility relationship with the speed of 25 meter Front Crawl.

Keywords: *arm muscle strength, leg muscle power, flexibility, 25 meter Front Crawl speed*

Hubungan Antara Kekuatan Otot Lengan, Power Otot Tungkai Dan Fleksibilitas Terhadap Kecepatan Renang Gaya Bebas 25 Meter Pada Club Renang Tirta Pahoman

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai dan fleksibilitas terhadap kecepatan renang gaya bebas 25 meter. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *korelasi*. Sampel yang digunakan sebanyak 10 atlet putra dan 10 atlet putri. Teknik pengambilan data tes kekuatan otot lengan menggunakan *push and pull dynamometer*, tes *power* otot tungkai menggunakan *standing broad jump*, dan tes fleksibilitas menggunakan *sit and reach*. Teknik pengambilan data tes renang gaya bebas menggunakan *stopwatch*. Teknik analisis data menggunakan korelasi *product moment*. Hasil penelitian menunjukkan (1) ada hubungan antara kekuatan otot lengan terhadap kecepatan renang gaya bebas 25 meter (putra & putri), (2) ada hubungan antara *power* otot tungkai terhadap kecepatan renang gaya bebas 25 meter (putra & putri), (3) tidak ada hubungan antara fleksibilitas terhadap kecepatan renang gaya bebas 25 meter (putra & putri), (4) ada hubungan antara kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai dan fleksibilitas terhadap kecepatan renang gaya bebas 25 meter (putra & putri). Dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai, dan hubungan yang rendah fleksibilitas terhadap kecepatan renang gaya bebas 25 meter.

Kata Kunci : *kekuatan otot lengan, power otot tungkai, fleksibilitas, kecepatan renang gaya bebas 25 meter*

© 2022 FKIP UNIVERSITAS LAMPUNG

ISSN 2621-5659

Informasi Artikel

Dikirim : 10 Februari 2024

Diterima : 2 Mei 2024

Dipublikasikan : 1 Juni 2024

PENDAHULUAN

Olahraga sangat berperan penting dalam kehidupan bermasyarakat. Seperti dalam hal peningkatan kesehatan, pembinaan mental dan upaya peningkatan prestasi olahraga. Sehingga dengan berolahraga tubuh kita senantiasa akan terjaga kebugarannya, salah satunya adalah olahraga renang (Rochmatullah, n.d.). Renang merupakan cabang olahraga *aquatic*. Ada beberapa macam gaya dalam renang, yaitu renang gaya bebas (*crawl stroke*), gaya dada (*breast stroke*), gaya punggung (*back stroke*), dan gaya kupu-kupu (*butterfly stroke*). Sebagian masyarakat Indonesia, dari anak-anak hingga orang dewasa, menyukai olahraga renang yang merupakan olahraga populer baik di perkotaan maupun pedesaan. Perkembangan infrastruktur olahraga renang dan jumlah orang yang berpartisipasi dalam olahraga renang menunjukkan popularitas renang yang semakin meningkat. Banyak orang yang berenang dengan berbagai tujuan, antara lain untuk mencapai prestasi, melatih tubuh agar sehat, atau sekedar menikmati waktu luang serta rekreasi (Kurniawan & Winarno, 2020). Renang memerlukan gerakan tubuh yang konstan, terutama kepala, tangan, dan kaki. Koordinasi gerakan anggota tubuh yang optimal diperlukan untuk gerakan berenang untuk menghasilkan hasil terbaik (Ferdiansyah, 2017).

Renang gaya bebas adalah salah satu dari empat gaya renang, renang gaya bebas dilakukan dengan posisi dada menghadap ke permukaan air. Renang gaya bebas adalah gaya tercepat dibandingkan dengan gaya-gaya yang lainnya. Prinsip dasar dalam renang yang sangat menentukan tingkat keberhasilan teknik renang adalah mekanisme gaya, posisi tubuh dan irama. Selain itu, kemampuan fisik seperti kekuatan, kecepatan, kelincahan, kelentukan, keseimbangan, daya tahan, *power* dan koordinasi juga penting. Seorang perenang harus memiliki otot lengan sehingga mampu melakukan gerakan tangan, kekuatan otot tungkai untuk melakukan teknik gerakan kaki dalam melakukan kayuhan dan dorongan pada saat renang serta memiliki fleksibilitas agar tubuh seimbang pada saat renang kemudian melakukan koordinasi gerak yang baik serta menguasai teknik pernafasan (Shanty et al., 2021).

Olahraga prestasi khususnya renang kini telah berkembang menjadi kegiatan yang melembaga dengan struktur organisasi formal. Dengan perkembangan ini, pembina dan pelatih olahraga dapat bekerja lebih efektif untuk menemukan dan mengembangkan atlet berbakat. Hal ini terjadi di setiap negara termasuk Indonesia yang berupaya mengembangkan atlet untuk meraih prestasi yang membanggakan. Prestasi renang di tingkat regional dan nasional ditandai dengan periode keberhasilan atlet, khususnya di tingkat Asia Tenggara (Aras et al., 2017). Prestasi olahraga ditentukan oleh beberapa faktor, diantaranya: (1) kekuatan atau strength, (2) kecepatan atau speed, (3) daya tahan atau endurance, (4) daya otot atau muscular power, (5) daya lentur atau flexibility, (6) koordinasi atau coordination, (7) kelincahan atau agility, (8) keseimbangan atau balance, (9) ketepatan atau accuracy, dan (10) reaksi atau reaction (Imansyah, 2018).

Bagi seorang atlet yang bertujuan ingin berprestasi dalam olahraga yang digelutinya maka harus memiliki faktor penunjang. Pencapaian prestasi dipengaruhi oleh tiga faktor diantaranya: (1) faktor fisik, (2) faktor teknik, dan (3) faktor psikologis (Kurniawan & Winarno, 2020). Ketiga faktor tersebut saling berhubungan antara satu dengan yang lain. Kondisi fisik menjadi faktor utama bagi atlet dalam pencapaian sebuah prestasi. Ada 10 komponen kondisi fisik dalam peningkatan prestasi seorang atlet antara lain: kekuatan, daya tahan, daya ledak, kecepatan, daya lentur, kelincahan, koordinasi, keseimbangan, ketepatan, dan reaksi (Kurniawan & Winarno, 2020). Dalam olahraga renang diperlukan salah satu komponen kondisi fisik yaitu kekuatan yang berguna untuk bergerak (melaju ke depan) saat perenang berada di dalam air. Kekuatan merupakan kemampuan otot dalam tubuh yang digunakan untuk menahan beban. Anggota tubuh yang sangat berperan dalam olahraga renang yaitu lengan, tungkai dan punggung. Sehingga kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai dan fleksibilitas sangat dibutuhkan saat berenang.

Hasil observasi yang dilakukan peneliti di *Club* Renang Tirta Pahoman, beberapa atlet terlihat kurang maksimal melakukan dorongan lengan pada saat mengayuh lengan sehingga membuat gerakan renang gaya bebas kurang cepat, serta beberapa atlet pada saat melakukan ayunan tungkai sedikit lambat sehingga membuat gerakan renang

gaya bebas kurang cepat untuk mencapai waktu yang diinginkan dan pada saat atlet melakukan renang gaya bebas terlihat bagian punggung atlet kurang lentur untuk membuat gerakan rangkaian dari lengan, punggung dan tungkai sehingga gerakan menjadi terlihat kaku dan kurang maksimal. Faktor lain kurang lenturnya punggung karena tidak melakukan pemanasan dengan baik dan benar.

Oleh karena itu peneliti tertarik untuk mengangkat permasalahan ini dengan judul Hubungan Kekuatan Otot Lengan, *Power* Tungkai dan Fleksibilitas terhadap Hasil Kecepatan Renang Gaya Bebas 25 Meter pada Atlet *Club* Renang Tirta Pahoman.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif korelasional. Menurut Arikunto dalam Anggraeni (2013) Penelitian deskriptif korelasional atau penelitian korelasional yaitu untuk mengetahui seberapa erat hubungan antara kedua variabel atau lebih. Tujuan penelitian korelasional untuk menemukan ada tidaknya hubungan dan apabila ada, seberapa eratnya hubungan serta berarti atau tidaknya hubungan itu. Sebanyak 20 atlet (10 putra & 10 putri) *club* renang tirta pahoman turut berpartisipasi sebagai sampel penelitian. Adapun peraturan perhitungan data diatur dengan : (1) tes kekuatan otot lengan menggunakan *Push and Pull Dynamometer* (Muhyi, 2014), (2) tes *power* otot tungkai menggunakan *Standing Broad Jump* (Johansah, 2014:23 dalam Erlenitha, 2022), (3) tes fleksibilitas menggunakan *sit and reach* (Wiriawan, 2017), (4) tes kecepatan renang gaya bebas menggunakan stopwatch. Agar data penelitian tidak bias, untuk teknik analisis data menggunakan uji koefisien korelasi ganda dengan tingkat signifikan $p = 0.05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis hubungan kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai dan fleksibilitas terhadap kecepatan renang gaya bebas 25 meter pada atlet *club* renang tirta pahoman. Tes yang dilakukan sebagai data adalah kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai, fleksibilitas dan kecepatan renang gaya bebas 25 meter. Setelah mendapatkan data, langkah berikutnya adalah tabulasi data dan

dilanjutkan dengan dengan perhitungan statistic deskriptif yang hasilnya seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Hasil kekuatan otot lengan, power otot tungkai, fleksibilitas dan kecepatan renang gaya bebas 25 meter Putra

No	Hasil	Variabel			
		Kekuatan Otot Lengan	Power Otot Tungkai	Fleksibilitas	Kecepatan Renang
1	N	10	10	10	10
2	Mean	19,90	210,30	37,85	15,38
3	SD	1,28	22,03	6,43	1,38
4	Min	18	172	30	13,79
5	Max	22	235	48	17,82

Tabel 2. Hasil kekuatan otot lengan, power otot tungkai, fleksibilitas dan kecepatan renang gaya bebas 25 meter Putri

No	Hasil	Variabel			
		Kekuatan Otot Lengan	Power Otot Tungkai	Fleksibilitas	Kecepatan Renang
1	N	10	10	10	10
2	Mean	16,30	203,60	42,50	22,98
3	SD	1,56	10,72	1,30	1,07
4	Min	14	182	40,50	21,47
5	Max	18	220	44,50	24,87

Tabel 3. Uji Normalitas Putra

No.	Variabel	Nilai Signifikansi	Signifikansi	Kesimpulan
1	Kekuatan Otot Lengan	0,730	0,05	Normal
2	Power Otot Tungkai	0,123	0,05	Normal
3	Fleksibilitas	0,388	0,05	Normal
4	Kecepatan Renang	0,751	0,05	Normal

Hasil uji normalitas diatas menggunakan uji *shaphiro wilk*, diperoleh nilai pada Kekuatan Otot Lengan (X1) yaitu 0,730, pada Power Otot Tungkai (X2) yaitu 0,123, pada Fleksibilitas (X3) yaitu 0,388 dan pada Kecepatan Renang (Y) yaitu 0,751. Dengan demikian hasil analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa data dalam penelitian ini berdistribusi normal dikarenakan nilai Nilai Signifikansi pada masing-masing variabel $> 0,05$.

Tabel 4. Uji Normalitas Putri

No.	Variabel	Nilai Signifikansi	Signifikansi	Kesimpulan
-----	----------	--------------------	--------------	------------

1	Kekuatan Otot Lengan	0,032	0,05	Normal
2	<i>Power</i> Otot Tungkai	0,852	0,05	Normal
3	Fleksibilitas	0,918	0,05	Normal
4	Kecepatan Renang	0,922	0,05	Normal

Hasil uji normalitas diatas menggunakan uji *shaphiro wilk*, diperoleh nilai pada Kekuatan Otot Lengan (X1) yaitu 0,032, pada *Power* Otot Tungkai (X2) yaitu 0,852, pada Fleksibilitas (X3) yaitu 0,918 dan pada Kecepatan Renang (Y) yaitu 0,922. Dengan demikian hasil analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa data dalam penelitian ini berdistribusi normal dikarenakan nilai Nilai Signifikansi pada masing-masing variabel $> 0,05$.

Tabel 5. Uji Homogenitas Putra

No.	Variabel	Nilai Signifikansi	Signifikansi	Kesimpulan
1	Kekuatan Otot Lengan – Kecepatan renang	0,822	0,05	Homogen
2	<i>Power</i> Otot Tungkai – Kecepatan renang	0,920	0,05	Homogen
3	Fleksibilitas – Kecepatan renang	0,675	0,05	Homogen

Hasil uji homogenitas menggunakan *One-Way Anova* dalam *SPSS* diperoleh nilai diperoleh nilai pada Kekuatan Otot Lengan-Kecepatan Renang yaitu 0,822, pada *Power* Otot Tungkai-Kecepatan Renang yaitu 0,920, pada Fleksibilitas-Kecepatan Renang yaitu 0,675. Dengan demikian hasil analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa data dalam penelitian ini berdistribusi homogen dikarenakan Nilai Signifikansi pada masing-masing variabel $> 0,05$.

Tabel 6. Uji Homogenitas Putri

No.	Variabel	Nilai Signifikansi	Signifikansi	Kesimpulan
1	Kekuatan Otot Lengan – Kecepatan renang	0,181	0,05	Homogen
2	<i>Power</i> Otot Tungkai – Kecepatan renang	0,214	0,05	Homogen
3	Fleksibilitas – Kecepatan renang	0,807	0,05	Homogen

Hasil uji homogenitas menggunakan *One-Way Anova* dalam *SPSS* diperoleh nilai diperoleh nilai pada Kekuatan Otot Lengan-Kecepatan Renang yaitu 0,181, pada *Power* Otot Tungkai-Kecepatan Renang yaitu 0,214, pada Fleksibilitas-Kecepatan

Renang yaitu 0,807. Dengan demikian hasil analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa data dalam penelitian ini berdistribusi homogen dikarenakan Nilai Signifikansi pada masing-masing variabel $> 0,05$.

Uji korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antara masing- masing variabel bebas terhadap variabel terikat menggunakan rumusan person product moment (Falaahudin, 2019). Untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas (X1, X2, X3) dengan variabel dependen (Y) melalui uji signifikansi regresi. Uji signifikansi regresi akan menguji hipotesis (H4): arah koefisien regresi, Pengujian hipotesis dengan uji F (Matitaputty, 2020).

Tabel 7. Uji Hipotesis Putra

Uji	Data	rhitung	rtabel	Kesimpulan
Korelasi	Kekuatan Otot Lengan terhadap Kecepatan Renang Gaya Bebas 25 Meter	0,984	0,707	Terdapat korelasi sangat kuat
Korelasi	<i>Power</i> Otot Tungkai terhadap Kecepatan Renang Gaya Bebas 25 Meter	0,953	0,707	Terdapat korelasi sangat kuat
Korelasi	Fleksibilitas terhadap Kecepatan Renang Gaya Bebas 25 Meter	0,379	0,707	Terdapat korelasi cukup rendah

Uji	Data	fhitung	ftabel	Kesimpulan
Regresi	Kekuatan Otot Lengan, <i>Power</i> Otot Tungkai, dan Fleksibilitas terhadap Kecepatan Renang Gaya Bebas 25 Meter	179,32	3,71	Terdapat korelasi

Tabel 8. Uji Hipotesis Putri

Uji	Data	rhitung	rtabel	Kesimpulan
Korelasi	Kekuatan Otot Lengan terhadap Kecepatan Renang Gaya Bebas 25 Meter	0,756	0,707	Terdapat korelasi kuat
Korelasi	<i>Power</i> Otot Tungkai terhadap Kecepatan Renang Gaya Bebas 25 Meter	0,755	0,707	Terdapat korelasi kuat
Korelasi	Fleksibilitas terhadap Kecepatan Renang Gaya Bebas 25 Meter	0,643	0,707	Terdapat korelasi cukup

Uji	Data	fhitung	ftabel	Kesimpulan
Regresi	Kekuatan Otot Lengan, <i>Power</i>			

	Otot Tungkai, dan Fleksibilitas terhadap Kecepatan Renang Gaya Bebas 25 Meter	8,86	3,71	Terdapat korelasi
--	---	------	------	-------------------

Berdasarkan tabel uji hipotesis putra dan putri pertama menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan terhadap kecepatan renang gaya bebas 25 meter. Gerakan lengan dilakukan dalam dua fase: fase pertama dilakukan didalam air, menarik air dengan tangan dan mendorongnya ke belakang saat tubuh bergerak maju. Sedangkan fase kedua dilakukan di atas air dengan tangan bergerak maju sebelum kembali ke air untuk gerakan selanjutnya. Semua gerakan di atas dilakukan secara berulang dan berurutan. Karena berbagai gerakan yang terlibat, otot lengan yang kuat diperlukan untuk mendukung atlet di dalam air (Rasyid et al., 2017). Dalam renang gaya bebas lengan merupakan penggerak depan yang besar. Kayuhan lengan dalam renang gaya bebas yang terdiri dari memasukkan tangan, menangkap, menyapu ke atas, menyapu ke dalam, menyapu ke atas dan pemulihan yang semuanya bergerak bersama-sama dalam satu gerakan kontinu. Bersama-sama, elemen-elemen ini dirancang untuk dorongan yang maksimal dan diperlukan kekuatan.

Berdasarkan tabel uji hipotesis putra dan putri kedua menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara *power* otot tungkai terhadap kecepatan renang gaya bebas 25 meter. Menurut Suharto *power* adalah kemampuan untuk mengeluarkan kekuatan dan kecepatan dalam waktu yang singkat. Sedangkan menurut Sukadiyanto, *power* merupakan gabungan dari kekuatan dan kecepatan. Bentuk *power* berupa eksplosif. (Wahyudi, 2013). Dalam renang gaya bebas, gerakan kaki pada renang gaya bebas membentuk gerakan mengipas-ngipas. Hal ini dikarenakan gerakan tungkai yang secara kontinu bergerak naik turun. Karena di lakukan secara kontinu atau secara terus menerus diperlukan *power* otot tungkai yang kuat agar dapat bergerak naik turun selama berenang. Dalam olahraga renang hampir semua gaya renang didominasi oleh gerakan naik turun pada kaki yang berfungsi sebagai penggerak utama.

Berdasarkan tabel uji hipotesis putra dan putri ketiga menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara fleksibilitas terhadap kecepatan renang gaya bebas

25 meter. Fleksibilitas adalah rangkai gerak satu atau lebih sendi. Fleksibilitas dibagi menjadi 2 jenis: fleksibilitas dinamis dan fleksibilitas statis. Fleksibilitas dinamis mengacu pada kemampuan seseorang untuk secara aktif bergerak dari sendi menggunakan otot-otot disekitarnya. (Setyawati, 2020). Dalam renang, kelenturan membantu dalam mengembangkan kecepatan, koordinasi, dan kelincahan, menghemat energi pada saat dan membantu menghasilkan gerakan yang efisien. Fleksibilitas memungkinkan seorang perenang untuk beradaptasi dengan semua gerakan tubuh yang dilakukan. Walaupun tidak berpengaruh secara signifikan tetapi fleksibilitas dibutuhkan dalam renang gaya bebas agar bisa bergerak secara bebas dan leluasa tanpa takut cidera.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data diatas, maka dapat disimpulkan bahwa:

(1) Ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan terhadap kecepatan renang gaya bebas 25 meter, (2) Ada hubungan yang signifikan antara *power* otot tungkai terhadap kecepatan renang gaya bebas 25 meter, (3) Tidak ada hubungan yang signifikan antara fleksibilitas terhadap kecepatan renang gaya bebas 25 meter dan (4) Ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan, *power* otot tungkai dan fleksibilitas terhadap kecepatan renang gaya bebas 25 meter.

REFERENSI

- Anggraeni, N. (2013). Hubungan Kekuatan Otot Lengan Dan Tungkai Dengan Prestasi Renang Gaya Bebas. *Jurnal Skripsi*, 9–25.
- Aras, D., Arsyad, A., & Hasbiah, N. (2017). Hubungan Antara Fleksibilitas Dan Kekuatan Otot Lengan Dengan Kecepatan Renang. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 13(4), 380.
- Erlenitha, kiki. (2022). Hubungan Fleksibilitas Dan Power Otot Tungkai Terhadap Rangkaian Tendangan Dollyo Chagi Dan Dwi Chagi Pada Atlet Putra Taekwondo Di Unit Glory Mr Natar. In *thesis* (Issue 8.5.2017).
- Falaahudin, A. (2019). Hubungan Kekuatan Otot Lengan Terhadap Prestasi Renang Gaya Crawl 25 Meter. *Jurnal Pendidikan Jasmani*, 2(1), 202–208.
<https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/355%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/731%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/269%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/v>

- Ferdiansyah. (2017). Hubungan Antara Kekuatan Otot Tungkai Dan Kekuatan Otot Lengan Dengan Hasil Renang Gaya Bebas Pada Siswa Putra Smk Pelayaran Satria Bahari Bandar Lampung Tahun 2016. In *Jurnal Keperawatan. Universitas Muhammadiyah Malang*. Universitas Lampung.
- 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. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 1(1), 17–32.
https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625
- Kurniawan, I., & Winarno, M. E. (2020). Hubungan Antara Kekuatan Otot Lengan, Kekuatan Otot Tungkai dan Motivasi Berprestasi Dengan Prestasi Renang Gaya Bebas 50 Meter. *JP.JOK (Jurnal Pendidikan Jasmani, Olahraga Dan Kesehatan)*, 2(11), 543–556. <https://doi.org/10.33503/jpjok.v1i1.251>
- Muhyi Faruq, dkk, (2014). Tes dan Pengukuran dalam Olahraga Yogyakarta.. CV. Andi Offset.
- Matitaputty, J. (2020). *The Relationship Between Arm Muscle Strength And Leg Muscle Strength Towards 50-Meter Freestyle Swimming Speed*. *Edu Sciences J*, 1(3), 198–207.
- 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. *Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education*, 1(1), 71–85. <https://doi.org/10.21009/jsce.01106>
- Rochmatullah, M. C. (2017). Hubungan Antara Kekuatan Otot Lengan, Kekuatan Otot Perut, Dan Kekuatan Otot Tungkai Terhadap Kecepatan Berenang 50 Meter Gaya Bebas. *Universitas Negeri Surabaya*, 1–13.
- Setyawati, W. (2020). *Pengaruh Core Stability Exercise Terhadap Fleksibilitas Punggung Bawah Pada Remaja Overweight Di Smk Negeri 2 Malang*.
- Shanty, E., Ridwan, M., Argantos, A., & Setiawan, Y. (2021). Kontribusi Kekuatan Otot Lengan, Kekuatan Otot Tungkai dan Kekuatan Otot Punggung terhadap Kecepatan Renang Gaya Bebas 50 Meter. *Jurnal Patriot*, 3(2), 179–191.
<https://doi.org/10.24036/patriot.v3i2.703>
- Wahyudi, B. (2013). Hubungan power tungkai dengan kemampuan renang gaya dada siswa kelas v SD Negeri I metenggeng kecamatan Bojongsari kabupaten Purbalingga. *Skripsi*, 1–43.
- Wiriawan, O. (2017). *Pelaksanaan Tes & Pengukuran*.