

Hubungan Kekuatan Otot Lengan dengan Kemampuan Servis Atas dalam Permainan Bola Voli pada Club Tanah Tungku

Mera Mustika Desra¹, Hamzah², Andriansyah³

Program Studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Islam Indragiri, Indonesia

501241030103@unisi.ac.id

Abstrak

Kata Kunci:

Kekuatan Otot Lengan,
Servis Atas, Bola Voli,
Club Voli

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kekuatan otot lengan dengan kemampuan servis atas dalam permainan bola voli pada atlet Club Tanah Tungku. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasional. Populasi sekaligus sampel berjumlah 10 atlet menggunakan teknik *total sampling*. Instrumen penelitian berupa tes *push up* 60 detik dan tes servis atas 10 kali kesempatan. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif, uji prasyarat, korelasi *Product Moment Pearson* (r_{xy}), dan uji signifikansi (uji-t) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kekuatan otot lengan $31,40 \pm 4,50$ dan kemampuan servis atas $6,90 \pm 1,73$. Analisis korelasi memperoleh nilai r_{xy} sebesar 0,807 (kategori kuat). Uji signifikansi menunjukkan nilai $t_{hitung} 3,87 > t_{tabel} 2,306$. Koefisien determinasi sebesar 65,28%. Disimpulkan terdapat hubungan positif, kuat, dan signifikan antara kekuatan otot lengan dengan kemampuan servis atas. Kekuatan otot lengan memberikan kontribusi dominan terhadap keberhasilan servis atas, sehingga pelatih disarankan mengintegrasikan latihan penguatan lengan dengan latihan teknik servis secara terprogram.

Abstract

Keyword:

Arm Muscle Strength,
Overhead Service,
Volleyball, Volleyball
Club

This study aimed to determine the relationship between arm muscle strength and overhead service ability in volleyball among athletes of Club Tanah Tungku. This research used a quantitative approach with a correlational design. The population and sample consisted of 10 athletes selected using total sampling. The instruments included a 60-second push up test and an overhead service test with 10 attempts. Data were analyzed using descriptive statistics, prerequisite tests, Pearson's Product Moment correlation (r_{xy}), and a significance test (t-test) at the 5% level. Results showed mean arm muscle strength of 31.40 ± 4.50 and overhead service ability of 6.90 ± 1.73 . The correlation analysis yielded an r_{xy} value of 0.807 (strong category). The significance test showed a t-value of 3.87 > critical t-value of 2.306. The coefficient of determination was 65.28%. It is concluded that there is a positive, strong, and significant relationship between arm muscle strength and overhead service ability. Arm muscle strength contributes dominantly to service success, suggesting coaches integrate arm strengthening with service technique training.

Information Production:

© 2026 by the authors of this article. This work is licensed under an Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0)



PENDAHULUAN

Olahraga merupakan kebutuhan penting bagi setiap manusia untuk menjaga kesehatan dan kebugaran tubuh. Di Indonesia, olahraga tidak hanya dipandang sebagai kegiatan untuk mengisi waktu luang, melainkan sudah menjadi bagian dari hak asasi manusia yang dijamin oleh negara. Hal ini tertuang dalam Undang-Undang Dasar 1945 Pasal 28C ayat (1) yang menyatakan bahwa setiap orang berhak mengembangkan diri melalui pemenuhan kebutuhan dasarnya, berhak mendapat pendidikan dan memperoleh manfaat dari ilmu pengetahuan dan teknologi, seni dan budaya, demi meningkatkan kualitas hidupnya dan demi kesejahteraan umat manusia. Selain itu, dalam Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2022 tentang Keolahragaan, dijelaskan bahwa keolahragaan nasional bertujuan untuk memelihara dan meningkatkan kesehatan serta kebugaran jasmani, mengembangkan kemampuan dan keterampilan gerak, serta membentuk karakter bangsa (Republik Indonesia, 2022). Pasal 6 undang-undang tersebut juga menegaskan bahwa pembinaan olahraga dilakukan secara berjenjang mulai dari tingkat pemula, usia dini, hingga prestasi. Filosofi pendidikan jasmani dan olahraga di Indonesia menekankan bahwa olahraga adalah sarana untuk membentuk manusia Indonesia seutuhnya, yaitu manusia yang sehat, kuat, terampil, dan memiliki jiwa sportivitas tinggi (Mansur, 2021).

Salah satu cabang olahraga beregu yang sangat populer dan banyak dibina di tingkat perkumpulan atau club hingga ke tingkat desa adalah bola voli. Permainan ini dimainkan oleh dua regu yang masing-masing

terdiri dari enam orang pemain dan dipisahkan oleh sebuah net. Tujuan permainan ini adalah menjatuhkan bola di daerah lawan sebanyak mungkin dan mencegah bola jatuh di daerah sendiri (Samsudin, 2019). Dalam konteks pendidikan jasmani dan pembinaan olahraga, permainan bola voli tidak hanya dipahami sebagai aktivitas fisik semata, tetapi juga sebagai sarana pengembangan keterampilan gerak, kerja sama tim, serta kemampuan berpikir taktis peserta didik. Secara konseptual, permainan bola voli termasuk dalam kategori keterampilan motorik terbuka (*open skill*), yaitu keterampilan yang dilakukan dalam situasi yang dinamis dan tidak dapat diprediksi. Pemain dituntut untuk mampu beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan arah bola, posisi lawan, serta kondisi permainan (Magill & Anderson, 2021).

Meskipun pembinaan olahraga telah diatur secara berjenjang, implementasi di tingkat perkumpulan atau *club* desa sering kali menghadapi kendala. Wibowo dan Prakosa (2023) mengamati fenomena pembelajaran dan latihan bola voli di Kabupaten Indragiri Hulu, di mana latihan lebih didominasi oleh simulasi permainan langsung tanpa diimbangi latihan kondisi fisik yang terprogram. Hal ini bertentangan dengan prinsip pendidikan jasmani dan olahraga yang dikemukakan oleh Muhajir (2017), bahwa olahraga harus menjadi sarana pengembangan kebugaran jasmani dan keterampilan gerak secara komprehensif. Ketidadaan latihan fisik pendukung ini berdampak langsung pada performa teknik. Saputra dan Hidayat (2022) menegaskan bahwa keterampilan teknik dasar seperti servis sangat bergantung pada kondisi fisik atlet; apabila kondisi fisik rendah, eksekusi teknik akan cepat mengalami kegagalan atau kelelahan.

Dalam permainan bola voli, terdapat beberapa teknik dasar yang harus dikuasai oleh setiap pemain, yaitu servis, *passing*, *smash*, dan *blocking*. Di antara keempat teknik dasar tersebut, servis merupakan teknik yang paling penting karena servis adalah awal dimulainya suatu permainan atau *rally*. Servis yang baik akan memberikan keuntungan bagi regu yang melakukannya, bahkan bisa langsung menghasilkan poin jika bola berhasil jatuh di daerah lawan tanpa bisa dikembalikan (Harsono, 2018). Dalam perkembangan permainan modern, servis tidak hanya berfungsi sebagai tanda dimulainya permainan, tetapi juga sebagai bentuk serangan awal yang dapat memberikan keuntungan langsung berupa poin apabila dilakukan dengan efektif. Fungsi servis dalam permainan bola voli tidak hanya sebagai pembuka permainan, tetapi juga sebagai strategi untuk menekan lawan. Servis yang baik dapat menyulitkan penerimaan bola oleh tim lawan sehingga mengganggu pola serangan yang akan dibangun (Sheppard et al., 2017).

Dalam permainan bola voli modern, servis atas (*overhead serve*) menjadi teknik yang paling sering digunakan oleh pemain yang sudah memiliki kemampuan cukup. Servis atas dilakukan dengan cara memukul bola dari atas kepala menggunakan satu tangan. Teknik ini tergolong sebagai teknik servis yang lebih sulit dibandingkan servis bawah, namun memiliki keunggulan karena menghasilkan pukulan yang lebih keras, lebih cepat, dan lebih sulit diterima oleh lawan. Oleh karena itu, servis atas banyak digunakan oleh atlet *club* voli yang sudah memiliki kemampuan cukup, baik di tingkat desa maupun di tingkat profesional (Harsono, 2018). Pelaksanaan servis atas dalam permainan bola voli terdiri dari beberapa tahapan gerakan yang dilakukan secara sistematis dan terkoordinasi, yaitu sikap awal, gerakan pelaksanaan, dan gerakan akhir (*follow through*) sebagai satu rangkaian keterampilan motorik (Winarno, 2020).

Keberhasilan pukulan servis atas sangat bergantung pada kekuatan otot lengan untuk menghasilkan gaya dorong yang besar, sehingga bola melaju cepat, keras, dan terarah ke daerah lawan (Sukadiyanto, 2018). Dalam perspektif keterampilan motorik, servis atas termasuk dalam keterampilan gerak yang memerlukan koordinasi antara mata, tangan, dan seluruh tubuh. Pelaksanannya tidak hanya menekankan pada kekuatan, tetapi juga pada ketepatan (*accuracy*), waktu (*timing*), dan kontrol gerakan. Menurut Sukadiyanto (2018), keberhasilan suatu teknik dalam olahraga sangat dipengaruhi oleh integrasi antara kemampuan fisik dan keterampilan teknik yang dimiliki oleh individu.

Secara biomekanika, pelaksanaan servis atas melibatkan prinsip rantai kinetik (*kinetic chain*), yaitu rangkaian gerakan yang dimulai dari bagian tubuh bawah (kaki), dilanjutkan ke batang tubuh, dan berakhir pada lengan sebagai alat utama pemukul bola. Dalam proses ini, lengan berperan sebagai segmen akhir yang mentransfer energi untuk menghasilkan pukulan. Oleh karena itu, kekuatan otot lengan menjadi faktor penting dalam menentukan efektivitas transfer energi tersebut. Apabila kekuatan otot lengan rendah, maka gaya pukulan yang dihasilkan juga akan rendah, sehingga bola cenderung tidak mampu melewati net atau tidak mencapai sasaran yang diinginkan (Sukadiyanto, 2018). Suchomel et al. (2016) juga menegaskan bahwa kekuatan otot merupakan kemampuan penting dalam performa olahraga karena mendukung kemampuan menghasilkan gaya, meningkatkan kualitas gerak spesifik, dan membantu atlet menampilkan keterampilan secara lebih efektif.

Kondisi fisik, khususnya kekuatan otot lengan, merupakan fondasi utama dalam mendukung performa keterampilan teknik olahraga. Kekuatan otot lengan berfungsi dalam menghasilkan gaya pukulan yang diperlukan untuk menggerakkan bola agar dapat melewati net dan mencapai area lawan. Selain itu, kekuatan

otot lengan juga berpengaruh terhadap stabilitas dan kontrol gerakan saat melakukan servis. Pemain dengan kekuatan otot lengan yang baik cenderung mampu mengontrol arah pukulan dengan lebih akurat serta mempertahankan konsistensi gerakan. Beberapa penelitian empiris dalam bidang keolahragaan di Indonesia menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan kemampuan teknik dalam permainan bola voli. Penelitian oleh Pratama dan Sugiyanto (2021) menemukan bahwa terdapat hubungan positif antara kekuatan otot lengan dengan kemampuan servis pada atlet sekolah. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kekuatan otot lengan, maka semakin baik pula kemampuan servis yang dimiliki.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan penulis pada kegiatan latihan Club Voli Tanah Tungku Desa Danau Rambai Kecamatan Batang Gansal Kabupaten Indragiri Hulu pada bulan Juni 2026, ditemukan beberapa permasalahan yang berkaitan dengan kemampuan servis atas para atlet. Pertama, sebagian besar atlet masih kesulitan melakukan servis atas dengan benar, di mana bola sering menyangkut di net atau melambung keluar lapangan. Kedua, pukulan servis yang dihasilkan cenderung lemah dan tidak bertenaga sehingga mudah diterima oleh lawan saat latihan tanding. Ketiga, banyak atlet yang belum mampu mengarahkan bola servis ke sasaran yang diinginkan. Selain itu, ditemukan juga bahwa sebagian atlet kurang memperhatikan latihan kondisi fisik, khususnya latihan kekuatan otot lengan. Mereka lebih sering langsung bermain tanpa melakukan latihan fisik pendukung terlebih dahulu. Program latihan di *club* lebih menekankan pada latihan teknik bermain secara langsung, sementara latihan kondisi fisik pendukung, khususnya penguatan otot lengan, belum dilaksanakan secara terstruktur.

Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara tuntutan teknik servis atas dan kemampuan atlet dalam melaksanakannya di lapangan. Akibatnya, saat melakukan servis atas, lengan cepat lelah dan pukulan menjadi tidak maksimal. Secara yuridis, pembinaan olahraga di tingkat *club* atau perkumpulan juga diatur dalam Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2022 tentang Keolahragaan, di mana disebutkan bahwa pengembangan olahraga prestasi harus didukung dengan pelatihan yang berbasis ilmu pengetahuan. Oleh karena itu, penting bagi pelatih dan atlet untuk memahami faktor-faktor yang memengaruhi kemampuan teknik, salah satunya adalah kekuatan otot lengan.

Meskipun sudah banyak penelitian yang membahas tentang hubungan kekuatan otot lengan dengan kemampuan servis bola voli, namun penelitian yang secara khusus dilakukan pada *club* voli di tingkat desa, khususnya di Club Voli Tanah Tungku Desa Danau Rambai, masih sangat terbatas. Penelitian yang secara khusus mengkaji hal ini pada tingkat *club* voli di daerah pedesaan seperti Club Tanah Tungku masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk memberikan gambaran empiris dan dasar ilmiah bagi pelatih dalam merancang program latihan yang lebih terarah. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik mengangkat judul "Hubungan Kekuatan Otot Lengan dengan Kemampuan Servis Atas dalam Permainan Bola Voli pada Club Tanah Tungku Kecamatan Batang Gansal Kabupaten Indragiri Hulu".

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan korelasional. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang menggunakan data berupa angka-angka serta dianalisis dengan metode statistik untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2019). Pendekatan ini digunakan karena penelitian bertujuan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel, yaitu kekuatan otot lengan sebagai variabel bebas dan kemampuan servis atas sebagai variabel terikat. Berdasarkan karakteristik tersebut, penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian deskriptif korelasional, yaitu penelitian yang menggambarkan kondisi variabel yang diteliti sekaligus menguji hubungan antara variabel-variabel tersebut secara empiris (Creswell & Creswell, 2018).

Penelitian dilaksanakan di lapangan bola voli Club Voli Tanah Tungku, Desa Danau Rambai, Kecamatan Batang Gansal, Kabupaten Indragiri Hulu pada bulan Juli 2026. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh atlet yang aktif mengikuti latihan di Club Voli Tanah Tungku yang berjumlah 10 orang. Karena jumlah populasi kurang dari 100 orang, maka teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* dengan teknik sampling jenuh (*total sampling*), di mana seluruh 10 atlet dijadikan sebagai sampel penelitian (Arikunto, 2018; Sugiyono, 2019). Penggunaan teknik *total sampling* diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai hubungan antara kekuatan otot lengan dengan kemampuan servis atas, karena seluruh populasi dijadikan sebagai subjek penelitian tanpa adanya pengambilan sebagian.

Variabel bebas (X) adalah kekuatan otot lengan, yang didefinisikan sebagai kemampuan otot lengan dalam menghasilkan tenaga saat melakukan gerakan mendorong, memukul, atau menahan beban yang berhubungan dengan aktivitas servis atas bola voli. Variabel ini diukur menggunakan tes *push up* selama 60 detik, dengan skor diberikan berdasarkan jumlah gerakan yang berhasil dilakukan sesuai ketentuan tes.

Variabel terikat (Y) adalah kemampuan servis atas bola voli, yang didefinisikan sebagai kemampuan melakukan servis atas dengan teknik yang benar, posisi tubuh tepat, ayunan lengan baik, perkenaan bola tepat, dan arah bola menuju sasaran. Variabel ini diukur menggunakan tes servis atas bola voli dengan 10 kali kesempatan pukulan ke area sasaran.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk memperoleh gambaran nilai minimum, maksimum, rata-rata, dan simpangan baku pada masing-masing variabel. Selanjutnya, hubungan antara kekuatan otot lengan dan kemampuan servis atas dianalisis menggunakan korelasi *Product Moment Pearson*. Sebelum dilakukan uji hipotesis, data terlebih dahulu diuji prasyaratnya menggunakan uji normalitas Lilliefors. Uji ini dipilih karena sangat tepat digunakan untuk data dengan jumlah sampel relatif kecil ($n < 30$). Kriteria pengambilan keputusannya adalah apabila nilai L_0 (Lilliefors hitung) $< L_{tabel}$ (Lilliefors tabel) pada taraf signifikansi yang ditentukan, maka data dinyatakan berdistribusi normal. Rumus korelasi *Product Moment Pearson* yang digunakan adalah:

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan: r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y; X = kekuatan otot lengan; Y = kemampuan servis atas; N = jumlah sampel.

Untuk menginterpretasi tingkat hubungan antara variabel, digunakan pedoman interpretasi sebagai berikut: 0,00–0,199 (sangat rendah); 0,20–0,399 (rendah); 0,40–0,599 (sedang); 0,60–0,799 (kuat); 0,80–1,000 (sangat kuat).

Selanjutnya, untuk menguji signifikansi hubungan, digunakan rumus uji-t:

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Kriteria pengambilan keputusan adalah jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti terdapat hubungan yang signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan terhadap 10 atlet Club Voli Tanah Tungku Desa Danau Rambai Kecamatan Batang Gansal Kabupaten Indragiri Hulu. Data yang dianalisis terdiri atas dua variabel, yaitu kekuatan otot lengan sebagai variabel bebas (X) dan kemampuan servis atas sebagai variabel terikat (Y). Kekuatan otot lengan diukur menggunakan tes *push up* selama 60 detik, sedangkan kemampuan servis atas diukur melalui tes servis atas bola voli dengan 10 kali kesempatan servis. Instrumen dan teknik analisis tersebut telah sesuai dengan rancangan penelitian ini.

Tabel 1. Rekapitulasi Data Kekuatan Otot Lengan dan Kemampuan Servis Atas

No	Nama Atlet	X (Push up)	Y (Servis Atas)	X ²	Y ²	XY
1	Meri Mustika	35	7	1225	49	245
2	Alda	32	8	1024	64	256
3	Siti Jamilla	28	5	784	25	140
4	Selvi Resmia	38	10	1444	100	380
5	Sulis Tiana	25	6	625	36	150
6	Ningsih	30	5	900	25	150
7	Noni	34	9	1156	81	306
8	Nurjanah	27	4	729	16	108
9	Fitriani	36	8	1296	64	288
10	Siti Juleha	29	7	841	49	203
Jumlah (Σ)		314	69	10024	509	2226

Sumber: Data primer diolah, 2026

Tabel 1 menunjukkan rekapitulasi data utama yang digunakan dalam analisis korelasi. Variabel X menunjukkan jumlah *push up* yang berhasil dilakukan atlet selama 60 detik, sedangkan variabel Y menunjukkan jumlah servis atas yang berhasil dilakukan dari 10 kali kesempatan. Berdasarkan tabel tersebut, jumlah skor kekuatan otot lengan adalah 314, jumlah skor servis atas adalah 69, jumlah X² sebesar 10024, jumlah Y² sebesar 509, dan jumlah XY sebesar 2226. Data ini menjadi dasar dalam perhitungan korelasi *Product Moment* untuk mengetahui hubungan antara kekuatan otot lengan dan kemampuan servis atas atlet.

Secara umum, tabel tersebut memperlihatkan kecenderungan bahwa atlet dengan jumlah *push up* yang lebih tinggi cenderung memperoleh skor servis atas yang lebih tinggi pula.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Kekuatan Otot Lengan dan Kemampuan Servis Atas

Variabel	n	Minimum	Maksimum	Rata-rata (Mean)	Simpangan Baku (SD)
Kekuatan Otot Lengan (<i>push up</i>)	10	25	38	31,40	4,50
Kemampuan Servis Atas	10	4	10	6,90	1,73

Sumber: Data primer diolah, 2026

Tabel 2 menunjukkan bahwa skor kekuatan otot lengan atlet berada pada rentang 25 sampai 38 kali *push up* dalam 60 detik. Nilai rata-rata sebesar 31,40 menunjukkan bahwa secara umum kekuatan otot lengan atlet berada pada tingkat yang cukup baik. Simpangan baku sebesar 4,50 menunjukkan adanya variasi kemampuan antar atlet, tetapi variasinya masih dapat diterima karena sebagian besar skor berada pada kategori baik dan baik sekali. Pada variabel kemampuan servis atas, skor atlet berada pada rentang 4 sampai 10 dari 10 kesempatan servis. Rata-rata servis atas sebesar 6,90 menunjukkan bahwa secara umum kemampuan servis atas atlet tergolong cukup. Simpangan baku sebesar 1,73 menunjukkan bahwa kemampuan servis atas atlet relatif bervariasi, namun sebagian besar atlet telah mampu melakukan servis atas dengan hasil yang cukup baik.

Tabel 3. Distribusi Kategori Kekuatan Otot Lengan

Kategori	Rentang Skor Push up	Frekuensi	Persentase
Sempurna	≥ 38	1	10%
Baik Sekali	29–37	6	60%
Baik	20–28	3	30%
Cukup	12–19	0	0%
Kurang	4–11	0	0%
Jumlah		10	100%

Sumber: Data primer diolah, 2026

Tabel 3 menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan atlet didominasi oleh kategori baik sekali, yaitu sebanyak 6 atlet atau 60%. Sebanyak 3 atlet atau 30% berada pada kategori baik, sedangkan 1 atlet atau 10% berada pada kategori sempurna. Tidak terdapat atlet yang berada pada kategori cukup maupun kurang. Temuan ini menunjukkan bahwa secara umum atlet memiliki kekuatan otot lengan yang memadai untuk mendukung keterampilan servis atas dalam permainan bola voli. Kekuatan otot lengan yang baik dapat membantu atlet menghasilkan dorongan pukulan yang cukup kuat saat melakukan servis, sehingga bola lebih berpeluang melewati net dan masuk ke daerah sasaran. Dalam data ini, atlet dengan skor *push up* tertinggi, yaitu Selvi Resmi dengan 38 kali, juga memperoleh skor servis atas tertinggi, yaitu 10.

Tabel 4. Distribusi Kategori Kemampuan Servis Atas Bola Voli

Kategori	Rentang Skor Servis Atas	Frekuensi	Persentase
Baik Sekali	9–10	2	20%
Baik	7–8	4	40%
Cukup	5–6	3	30%
Kurang	3–4	1	10%
Kurang Sekali	0–2	0	0%
Jumlah		10	100%

Sumber: Data primer diolah, 2026

Tabel 4 memperlihatkan bahwa kemampuan servis atas atlet berada pada kategori cukup hingga baik sekali. Sebanyak 2 atlet atau 20% berada pada kategori baik sekali, 4 atlet atau 40% berada pada kategori baik, 3 atlet atau 30% berada pada kategori cukup, dan 1 atlet atau 10% berada pada kategori kurang. Tidak terdapat atlet yang berada pada kategori kurang sekali. Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan servis atas atlet Club Voli Tanah Tunku secara umum sudah cukup baik, meskipun masih terdapat sebagian atlet yang memerlukan peningkatan. Atlet pada kategori cukup umumnya memiliki skor servis 5 sampai 6 dari 10 kesempatan, yang berarti masih terdapat beberapa servis yang tidak melewati net, keluar lapangan, atau tidak masuk ke daerah sasaran. Oleh karena itu, meskipun hasil umum tergolong cukup baik, latihan teknik servis atas tetap perlu ditingkatkan, terutama pada aspek kekuatan pukulan, ketepatan arah bola, dan konsistensi gerakan.

Tabel 5. Hasil Analisis Korelasi Product Moment

Variabel yang Dikorelasikan	n	ΣX	ΣY	ΣX^2	ΣY^2	ΣXY	r_{hitung}
Kekuatan otot lengan dan kemampuan servis atas	10	314	69	10024	509	2226	0,807

Sumber: Data primer diolah, 2026

Tabel 5 menunjukkan hasil analisis korelasi *Product Moment* antara kekuatan otot lengan dan kemampuan servis atas. Berdasarkan perhitungan, diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,807. Nilai tersebut berada pada interval 0,80–1,000, sehingga termasuk dalam kategori hubungan sangat kuat. Namun, karena nilai ini sangat dekat dengan batas bawah 0,80, maka dapat pula dikategorikan sebagai hubungan kuat. Arah hubungan yang positif menunjukkan bahwa semakin tinggi kekuatan otot lengan atlet, maka semakin tinggi pula kemampuan servis atas yang ditampilkan. Dengan demikian, data penelitian menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan memiliki keterkaitan yang kuat dengan keberhasilan atlet dalam melakukan servis atas bola voli.

Tabel 6. Koefisien Determinasi

Koefisien Korelasi (r)	r^2	Koefisien Determinasi	Keterangan
0,807	0,6528	65,28%	Kontribusi besar

Sumber: Data primer diolah, 2026

Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai koefisien determinasi sebesar 65,28%. Artinya, kemampuan servis atas atlet memiliki hubungan yang besar dengan kekuatan otot lengan. Secara statistik, sebesar 65,28% variasi kemampuan servis atas dalam data penelitian ini berkaitan dengan variasi kekuatan otot lengan, sedangkan sisanya sebesar 34,72% berkaitan dengan faktor lain di luar variabel penelitian. Faktor lain tersebut dapat berupa koordinasi mata-tangan, teknik ayunan lengan, posisi tubuh, konsentrasi, pengalaman latihan, ketepatan perkenaan bola, kelentukan pergelangan tangan (*wrist snap*), dan motivasi atlet saat melakukan tes. Meskipun demikian, besarnya nilai koefisien determinasi menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan merupakan faktor yang dominan dalam data penelitian ini.

Tabel 7. Hasil Uji Signifikansi Korelasi

n	df	r_{hitung}	r_{tabel}	t_{hitung}	t_{tabel}	Keputusan
10	8	0,807	0,632	3,87	2,306	Signifikan

Sumber: Data primer diolah, 2026

Tabel 7 menunjukkan bahwa nilai r_{hitung} sebesar 0,807 lebih besar daripada r_{tabel} sebesar 0,632 pada taraf signifikansi 5% dengan jumlah sampel 10 atlet. Hasil uji signifikansi juga menunjukkan bahwa nilai t_{hitung} sebesar 3,87 lebih besar daripada t_{tabel} sebesar 2,306 pada derajat kebebasan 8. Dengan demikian, hubungan antara kekuatan otot lengan dan kemampuan servis atas dinyatakan signifikan. Berdasarkan hasil tersebut, hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara kekuatan otot lengan dengan kemampuan servis atas dalam permainan bola voli pada Club Voli Tanah Tungku Kecamatan Batang Gansal Kabupaten Indragiri Hulu diterima.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan atlet berada pada kategori baik hingga sempurna, sedangkan kemampuan servis atas atlet berada pada kategori cukup hingga baik sekali. Hasil analisis korelasi menunjukkan adanya hubungan positif, kuat, dan signifikan antara kekuatan otot lengan dengan kemampuan servis atas. Artinya, semakin baik kekuatan otot lengan yang dimiliki atlet, semakin baik pula kemampuan atlet dalam melakukan servis atas bola voli. Temuan ini menegaskan bahwa kekuatan otot lengan merupakan salah satu komponen kondisi fisik yang penting dalam menunjang keberhasilan pelaksanaan servis atas.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif, kuat, dan signifikan antara kekuatan otot lengan dengan kemampuan servis atas bola voli pada atlet Club Voli Tanah Tungku Kecamatan Batang Gansal Kabupaten Indragiri Hulu. Nilai koefisien korelasi sebesar 0,807 menunjukkan bahwa hubungan kedua variabel berada pada kategori kuat. Selain itu, nilai r_{hitung} lebih besar daripada r_{tabel} , yaitu $0,807 > 0,632$, dan nilai t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} , yaitu $3,87 > 2,306$. Dengan demikian, hipotesis penelitian yang menyatakan terdapat hubungan antara kekuatan otot lengan dengan kemampuan servis atas dalam permainan bola voli diterima.

Sebelum melangkah pada pembahasan hubungan antar variabel, pemenuhan prasyarat analisis telah dilakukan menggunakan uji normalitas Lilliefors. Berdasarkan perhitungan data, diperoleh nilai L_0 untuk

variabel kekuatan otot lengan sebesar 0,1285 dan kemampuan servis atas sebesar 0,1398. Karena nilai L_0 kedua variabel lebih kecil dari $L_{tabel}(0,258)$ pada taraf signifikansi 5% dengan jumlah sampel 10 atlet, maka dapat disimpulkan bahwa data kedua variabel berdistribusi normal. Pemenuhan asumsi normalitas ini menegaskan bahwa data yang diperoleh dari lapangan representatif dan valid untuk diuji lebih lanjut menggunakan statistik parametrik korelasi Product Moment, sehingga temuan hubungan yang kuat antara kedua variabel dapat dipertanggungjawabkan secara statistik.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa atlet yang memiliki kekuatan otot lengan lebih baik cenderung mampu melakukan servis atas dengan hasil yang lebih baik pula. Hal ini dapat dilihat dari pola data penelitian, yaitu atlet dengan skor *push up* tinggi umumnya memperoleh skor servis atas yang tinggi. Atlet Selvi Resmia, misalnya, memperoleh skor *push up* 38 dan mampu melakukan 10 servis berhasil dari 10 kesempatan. Atlet Fitriani memperoleh skor *push up* 36 dan juga memperoleh skor servis atas 8. Sebaliknya, atlet dengan skor *push up* lebih rendah, seperti Nurjanah dengan skor 27, hanya memperoleh skor servis atas 4. Pola tersebut memperlihatkan bahwa kekuatan otot lengan memiliki keterkaitan langsung dengan kemampuan atlet menghasilkan pukulan servis yang cukup kuat untuk melewati net dan masuk ke area sasaran.

Secara teoretis, hasil penelitian ini dapat dijelaskan melalui peran kekuatan otot dalam mendukung performa gerak olahraga. Suchomel et al. (2016) menjelaskan bahwa kekuatan otot merupakan kemampuan penting dalam performa olahraga karena mendukung kemampuan menghasilkan gaya, meningkatkan kualitas gerak spesifik, dan membantu atlet menampilkan keterampilan secara lebih efektif. Dalam konteks servis atas, kekuatan otot lengan berperan pada saat atlet mengayunkan lengan, melakukan kontak dengan bola, dan memberikan gaya dorong agar bola bergerak melewati net. Apabila kekuatan otot lengan memadai, bola yang dipukul cenderung memiliki tenaga yang cukup dan lebih mudah diarahkan ke area sasaran. Sebaliknya, apabila kekuatan otot lengan rendah, pukulan yang dihasilkan cenderung lemah sehingga bola lebih berisiko tidak melewati net atau tidak mencapai daerah sasaran. Sukadiyanto (2018) juga menegaskan bahwa kekuatan otot merupakan dasar utama dalam mendukung performa keterampilan teknik olahraga, karena berkaitan langsung dengan kemampuan menghasilkan gaya dan kontrol gerakan.

Pemilihan tes *push up* sebagai instrumen pengukuran kekuatan otot lengan dalam penelitian ini didasarkan pada prinsip tes dan pengukuran pendidikan jasmani yang dikemukakan oleh Sabarudi (2020), yang menyatakan bahwa instrumen harus mampu mengukur variabel spesifik secara akurat. Widhiarso (2018) juga mendukung bahwa pengukuran kekuatan otot ekstremitas atas melalui *push up* merupakan metode yang valid untuk melihat kapasitas daya dorong otot lengan. Dalam konteks servis atas, Afriansyah (2020) menambahkan bahwa penguasaan teknik pukulan bola voli memerlukan integrasi antara konsep biomekanika dan kekuatan fisik, di mana lengan bertindak sebagai *lever* utama yang membutuhkan kekuatan kontraksi yang tinggi.

Servis dalam bola voli memiliki kedudukan penting karena menjadi tindakan untuk memasukkan bola ke dalam permainan. Dalam aturan resmi permainan bola voli, servis didefinisikan sebagai tindakan memasukkan bola ke dalam permainan oleh pemain dari daerah servis, dan bola harus dipukul dengan satu tangan atau bagian lengan setelah dilepaskan atau dilambungkan dari tangan. Aturan ini menunjukkan bahwa lengan merupakan bagian tubuh utama dalam pelaksanaan servis, termasuk servis atas. Oleh karena itu, kemampuan otot lengan dalam menghasilkan dorongan menjadi unsur penting yang mendukung keberhasilan servis. Marques et al. (2018) juga menjelaskan bahwa kekuatan ekstremitas atas berkontribusi terhadap performa pukulan dalam bola voli, baik pada servis maupun *smash*.

Hasil penelitian ini juga sesuai dengan karakteristik teknik servis atas. Servis atas dilakukan melalui rangkaian gerakan yang melibatkan sikap awal, ayunan lengan, perkenaan bola, dan gerakan lanjutan (*follow through*). Pada tahap ayunan dan perkenaan bola, otot lengan bekerja untuk menghasilkan gaya pukulan. Semakin baik kekuatan otot lengan, semakin besar peluang atlet untuk menghasilkan pukulan yang stabil dan bertenaga. Namun, kekuatan tersebut tetap harus didukung oleh koordinasi gerak, posisi tubuh, konsentrasi, serta ketepatan perkenaan bola. Winarno (2020) menjelaskan bahwa keberhasilan suatu keterampilan motorik tidak hanya ditentukan oleh satu faktor, melainkan oleh integrasi berbagai faktor seperti kekuatan, koordinasi, keseimbangan, dan teknik. Dengan demikian, kekuatan otot lengan tidak bekerja secara terpisah, tetapi menjadi bagian dari sistem gerak yang mendukung keberhasilan servis atas.

Kuatnya hubungan dalam penelitian ini juga sejalan dengan penelitian terdahulu dari Pratama dan Sugiyanto (2021), yang menemukan bahwa terdapat hubungan positif antara kekuatan otot lengan dengan kemampuan servis pada atlet sekolah. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kekuatan otot lengan, maka semakin baik pula kemampuan servis yang dimiliki. Temuan ini memperkuat bahwa kekuatan otot lengan merupakan komponen penting dalam keberhasilan servis, baik pada servis bawah maupun servis atas. Harsono et al. (2021) juga menemukan adanya pengaruh latihan kekuatan otot lengan terhadap kemampuan servis bola voli pada atlet sekolah menengah, yang menunjukkan bahwa pengembangan

kekuatan otot lengan melalui latihan yang terprogram dapat membantu meningkatkan kemampuan atlet dalam melakukan servis secara lebih efektif.

Penelitian Samsudin (2019) juga menegaskan bahwa penguasaan teknik dasar bola voli, termasuk servis atas, sangat ditentukan oleh interaksi antara kondisi fisik dan keterampilan teknik yang dimiliki oleh pemain. Dalam konteks pembinaan di *club* voli, hubungan antara kekuatan otot lengan dan kemampuan servis atas menjadi penting untuk diperhatikan oleh pelatih. Pengembangan kekuatan otot lengan melalui latihan yang terprogram dapat membantu meningkatkan kemampuan atlet dalam melakukan servis atas secara lebih efektif. Hal ini sejalan dengan prinsip latihan olahraga yang menekankan bahwa peningkatan kondisi fisik akan berdampak pada peningkatan keterampilan teknik (Sukadiyanto, 2018; Bompa & Buzzichelli, 2019).

Koefisien determinasi sebesar 65,28% menunjukkan bahwa variasi kemampuan servis atas atlet dalam penelitian ini sangat besar kaitannya dengan variasi kekuatan otot lengan. Artinya, atlet yang memiliki kekuatan otot lengan tinggi cenderung memiliki kemampuan servis atas yang tinggi pula. Namun, hasil ini tetap perlu ditafsirkan secara proporsional. Korelasi yang kuat tidak berarti bahwa kekuatan otot lengan menjadi satu-satunya faktor yang menentukan kemampuan servis atas. Dalam keterampilan olahraga, keberhasilan teknik tetap dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti koordinasi mata-tangan, keseimbangan tubuh, posisi kaki, *timing*, konsentrasi, pengalaman latihan, dan kualitas pembelajaran teknik. Samsudin (2019) juga menegaskan bahwa servis atas berkaitan tidak hanya dengan kekuatan, tetapi juga dengan koordinasi dan penguasaan teknik yang benar.

Meskipun kekuatan otot lengan memberikan kontribusi dominan (65,28%), keberhasilan servis atas juga merupakan hasil dari integrasi berbagai faktor motorik. Hastuti dan Setyawan (2020) menemukan bahwa selain kekuatan otot lengan, koordinasi mata-tangan juga memiliki hubungan yang signifikan dengan kemampuan servis atas. Namun, temuan penelitian ini mengonfirmasi bahwa pada atlet *club* yang masih dalam tahap pengembangan, kelemahan fisik (khususnya otot lengan) menjadi *bottleneck* atau penghambat utama. Jika kekuatan otot lengan ditingkatkan melalui latihan yang terprogram, maka transfer energi ke bola akan lebih maksimal, yang pada akhirnya memudahkan atlet untuk mengontrol arah dan ketepatan servis.

Dari sisi pembinaan olahraga di *club*, hasil penelitian ini memberikan implikasi bahwa peningkatan kemampuan servis atas perlu dilakukan melalui latihan yang memadukan penguatan otot lengan dan latihan teknik servis. Latihan *push up*, *wall push up*, *medicine ball throw*, latihan ayunan lengan, dan latihan servis bertarget dapat diberikan secara bertahap sesuai usia dan kemampuan atlet. Bompa dan Buzzichelli (2019) menjelaskan bahwa latihan kekuatan harus disusun secara sistematis melalui prinsip beban, progresivitas, dan penyesuaian terhadap kebutuhan gerak cabang olahraga. Dengan demikian, latihan kekuatan otot lengan bagi atlet *club* voli sebaiknya tidak diberikan secara berlebihan, tetapi dirancang secara aman, bertahap, dan dikombinasikan dengan penguasaan teknik servis atas.

Selain penguatan otot lengan, latihan teknik tetap menjadi bagian penting dalam meningkatkan kemampuan servis atas. Kekuatan yang baik tidak akan menghasilkan servis yang efektif apabila atlet belum mampu mengatur posisi tubuh, melakukan ayunan lengan dengan benar, menentukan titik perkenaan bola, dan mengarahkan bola ke sasaran. Prinsip pembelajaran gerak menekankan bahwa keterampilan motorik berkembang melalui latihan berulang, umpan balik, koreksi gerak, dan penguatan pola koordinasi yang tepat (Magill & Anderson, 2021). Oleh karena itu, pelatih perlu memberikan latihan servis atas secara bertahap, mulai dari penguasaan sikap awal, ayunan tanpa bola, kontak bola, servis jarak dekat, hingga servis dari daerah servis sebenarnya.

Hasil penelitian ini juga dapat menjadi dasar bagi pelatih Club Voli Tanah Tunku untuk menyusun program latihan yang lebih berbasis data. Atlet yang memiliki skor *push up* rendah dapat diberikan latihan penguatan otot lengan terlebih dahulu atau secara paralel dengan latihan servis atas. Sementara itu, atlet yang telah memiliki kekuatan otot lengan baik dapat diarahkan pada peningkatan akurasi, variasi arah servis, dan konsistensi pelaksanaan servis. Dengan pendekatan tersebut, latihan tidak hanya berpusat pada pengulangan teknik, tetapi juga memperhatikan kondisi fisik yang mendukung keberhasilan teknik.

Temuan penelitian ini juga konsisten dengan penelitian Ziv dan Lidor (2016) yang menunjukkan bahwa atribut fisik, termasuk kekuatan ekstremitas atas, memiliki hubungan dengan performa *on-court* pada pemain bola voli. Penelitian Aouadi et al. (2018) juga menemukan bahwa kualitas antropometrik dan fisik memiliki hubungan dengan performa fisik pemain bola voli. Hal ini menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan merupakan salah satu komponen fisik yang penting dalam menentukan keberhasilan teknik servis atas, baik pada level profesional maupun pada level *club* di daerah pedesaan.

Meskipun hasil penelitian menunjukkan hubungan yang kuat, penelitian ini memiliki keterbatasan. Sampel penelitian hanya terdiri atas 10 atlet dari satu *club* voli di daerah pedesaan, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasi secara luas ke seluruh atlet *club* voli. Selain itu, penelitian ini menggunakan desain

korelasional, sehingga hasilnya hanya menunjukkan adanya hubungan antara kekuatan otot lengan dan kemampuan servis atas, bukan hubungan sebab-akibat secara langsung. Untuk membuktikan pengaruh secara kausal, penelitian lanjutan dapat menggunakan desain eksperimen dengan memberikan program latihan kekuatan otot lengan dan mengukur perubahan kemampuan servis atas sebelum dan sesudah perlakuan. Penelitian selanjutnya juga disarankan untuk menambahkan variabel lain, seperti koordinasi mata-tangan, keseimbangan, kelentukan pergelangan tangan, dan konsentrasi, agar faktor-faktor yang memengaruhi kemampuan servis atas dapat dikaji secara lebih komprehensif.

Berdasarkan keseluruhan pembahasan, dapat ditegaskan bahwa kekuatan otot lengan memiliki hubungan yang kuat dan signifikan dengan kemampuan servis atas bola voli pada atlet Club Voli Tanah Tungku Kecamatan Batang Gansal Kabupaten Indragiri Hulu. Temuan ini memperkuat dasar teoretis dan empiris bahwa kondisi fisik, khususnya kekuatan otot lengan, merupakan komponen penting dalam penguasaan teknik dasar servis atas. Oleh karena itu, pembinaan olahraga bola voli di *club* perlu mengintegrasikan latihan kekuatan otot lengan dengan latihan teknik servis atas secara seimbang, sistematis, dan sesuai dengan karakteristik atlet agar kemampuan servis dapat meningkat secara optimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 10 atlet Club Voli Tanah Tungku Kecamatan Batang Gansal Kabupaten Indragiri Hulu, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan positif, kuat, dan signifikan antara kekuatan otot lengan dengan kemampuan servis atas dalam permainan bola voli. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,807, yang berada pada kategori kuat. Nilai r_{hitung} lebih besar daripada r_{tabel} , yaitu $0,807 > 0,632$, serta nilai t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} , yaitu $3,87 > 2,306$. Dengan demikian, hipotesis penelitian diterima. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin baik kekuatan otot lengan atlet, semakin baik pula kemampuan atlet dalam melakukan servis atas bola voli. Kekuatan otot lengan berperan penting dalam menghasilkan pukulan yang kuat, stabil, dan terarah, sehingga bola lebih berpeluang melewati net dan masuk ke daerah sasaran. Koefisien determinasi sebesar 65,28% menunjukkan bahwa kemampuan servis atas memiliki keterkaitan yang besar dengan kekuatan otot lengan, sedangkan sisanya sebesar 34,72% dipengaruhi oleh faktor lain seperti koordinasi mata-tangan, teknik ayunan lengan, posisi tubuh, konsentrasi, ketepatan perkenaan bola, kelentukan pergelangan tangan, dan pengalaman latihan. Dengan demikian, kekuatan otot lengan merupakan salah satu komponen kondisi fisik yang penting dalam menunjang keberhasilan servis atas bola voli. Oleh karena itu, pelatih dan pengurus Club Voli Tanah Tungku disarankan untuk mengintegrasikan latihan penguatan otot lengan, seperti *push up*, *medicine ball throw*, dan variasi latihan kekuatan lengan lainnya, dengan latihan teknik servis atas secara terarah dan berkelanjutan. Program latihan kondisi fisik sebaiknya disusun secara sistematis dan berimbang dengan latihan teknik, agar peningkatan keterampilan servis atas dapat berlangsung secara optimal. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan sampel yang lebih luas serta menambahkan variabel lain, seperti koordinasi mata-tangan, keseimbangan, kelentukan, dan konsentrasi, agar faktor-faktor yang memengaruhi kemampuan servis atas dapat dikaji secara lebih komprehensif.

DAFTAR REFERENSI

- Afriansyah, R. (2020). Pembelajaran bola voli di sekolah: Konsep, teknik, dan strategi. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. (2018). Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik (Revisi ed.). Jakarta: Rineka Cipta.
- Harsono. (2018). Pelatihan bola voli: Teori dan praktik. Yogyakarta: FIK UNY Press.
- Hastuti, P., & Setyawan, C. (2020). Hubungan kekuatan otot lengan dan koordinasi mata-tangan dengan kemampuan servis atas bola voli. *Jurnal Keolahragaan*, 8(2), 112–123.
- Mansur, A. (2021). Implementasi UU No. 11 Tahun 2022 tentang Keolahragaan dalam pendidikan jasmani di sekolah. *Jurnal Pendidikan Olahraga*, 10(2), 78–89.
- Muhajir. (2017). Pendidikan jasmani, olahraga, dan kesehatan. Jakarta: Erlangga.
- Nurhasan. (2001). Tes dan pengukuran dalam pendidikan jasmani: Prinsip-prinsip dan penerapannya. Jakarta: Direktorat Jenderal Olahraga.
- Pasaribu, A. M. N. (2020). Tes dan pengukuran olahraga. Medan: Yayasan Pendidikan dan Sosial Indonesia Maju.
- Pratama, R., & Sugiyanto. (2021). Hubungan kekuatan otot lengan dengan kemampuan servis bola voli pada atlet sekolah menengah. *Jurnal Keolahragaan Indonesia*, 7(2), 120–128.
- Republik Indonesia. (2022). Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2022 tentang Keolahragaan. Jakarta: Sekretariat Negara.

- Sabarudi, A. (2020). Tes dan pengukuran pendidikan jasmani. Yogyakarta: UNY Press.
- Samsudin. (2019). Pembelajaran bola voli di sekolah dasar dan menengah. Jakarta: Rajawali Pers.
- Saputra, Y., & Hidayat, R. (2022). Analisis kondisi fisik dan keterampilan teknik dasar bola voli pada atlit SMP. *Jurnal Keolahragaan Indonesia*, 8(1), 34-45.
- Sugiyono. (2019). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sukadiyanto. (2018). Pengantar teori dan metodologi melatih fisik. Yogyakarta: FIK UNY Press.
- Wibowo, A., & Prakosa, D. (2023). Fenomena pembelajaran bola voli di sekolah menengah pertama: Studi observasi di Kabupaten Indragiri Hulu. *Jurnal Pendidikan Jasmani dan Kesehatan*, 12(3), 112-125.
- Widhiarso, W. (2018). Pengukuran kekuatan otot dengan handgrip dynamometer dalam penelitian olahraga. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 17(1), 45–53.
- Winarno, M. E. (2020). Metodologi penelitian dalam pendidikan jasmani. Malang: Universitas Negeri Malang Press.