**Hubungan Daya Ledak Otot Lengan dan Koordinasi Mata Tangan terhadap Ketepatan Servis Atas Bola Voli**

**Amirul Al Hadid1\*, Yanuar Kiram2, Masrun3, Yogi Setiawan4**

1.2.3.4Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan,

Universitas Negeri Padang, Indonesia.

Email Korespondensi: [amirulalhadid4@gmail.com](mailto:amirulalhadid4@gmail.com),

**ABSTRAK**

Masalah dalam penelitian iniadalah belum akuratnya ketepatan servis atas pemain bola voli Klub VBM Kota Sawahlunto. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti daya ledak otot lengan dan koordinasi mata tangan. Penelitian iniabertujuan untukamenganalisis hubunganaantara dayaaledak ototalengan dan koordinasiamata tanganaterhadap ketepatanaservis atasapada pemain bola voliaKlub Verodishin Bintang Mulia (VBM) Kota Sawahlunto. Jenis penelitian ini adalah korelasional. Sebanyak 11 pemain bola voli putra Klub VBM Kota Sawahlunto dijadikan sampel penelitian. Instrument dayaaledak ototalengan menggunakan *One Hand*a*Medicine Ball*a*Put Test,* koordinasiamata tanganamenggunakan *Ballwerfen*a*Und-Fangen Test*, danaketepatan servisaatas menggunakanates servisaatas dengan kotak sasaran. Kemudian, dataadianalisisamenggunakan korelasi. Hasilapenelitian menunjukkanabahwa terdapatahubungan yangasignifikan antaraadaya ledakaotot lengan danakoordinasi mataatanganaterhadap ketepatanaservis atas bolaavoli, baik secara parsial maupun simultan. Hubungan secara parsial adalah thitung 4.839 > ttabel 2.262, thitung 4.165 > ttabel 2.262, dan secara simultan adalah Fhitung 28.220 > Ftabel 4.459. Kesimpulannya, apabila pemain bola voli Klub VBM ingin meningkatkan ketepatan servis atas yang akurat, makaaharus memilikiadaya ledak ototalengan danakoordinasi mataatangan yangabaik.

***Kata Kunci* ;** Daya Ledak OtotaLengan, KoordinasiaMataaTangan, Ketepatan ServisaAtas, Bola Voli

***Correlation between Arm Muscle Explosiveness and Hand***

***Eye Coordination on Vollebaall Service Accuraccy***

***ABSTRACT***

*The problem in this research is that the service accuracy of the Sawahlunto City VBM Club volleyball players is not yet accurate. This is influenced by several factors, such as explosive power in the arm muscles and eye-hand coordination. This research aims to analyze the relationship between the explosive power of the arm muscles and eye-hand coordination on the accuracy of top serves in volleyball players at the Verodishin Bintang Mulia (VBM) Club, Sawahlunto City. This type of research is correlational. A total of 11 men's volleyball players from the Sawahlunto City VBM Club were used as research samples. The arm muscle explosive power instrument uses the One HandaMedicine Balla Put Test, hand eye coordination uses the Ballwerfena Und-Fangen Test, and service accuracy uses the top serve with the target box. Then, the data is analyzed using correlation. The results of the research show that there is a significant relationship between the explosive power of the arm muscles and hand-eye coordination on the accuracy of serves on avocados, both partially and simultaneously. The partial relationship is tcount 4.839 > ttable 2.262, tcount 4.165 > ttable 2.262, and simultaneously it is Fcount 28.220 > Ftable 4.459. In conclusion, if VBM Club volleyball players want to improve the accuracy of their accurate top serves, they must have explosive arm muscle power and good hand coordination.*

***Keywords ;*** *Arm Muscle Explosiveness, Hand-Eye Coordination, Top Serve Accuracy, Volleyball*

**PENDAHULUAN**

Bola voli merupakan olahraga yang cukup mendapatkan perhatian dari semua kalangan, karena dapat meningkatkanakualitasamanusia, kesegaranajasmani, maupun untukamencapaiaprestasi, sehingga perluadibina dari usia dini (Dwijayanti, 2017; Leavitt, 2014). Menuruta (Setiawan, 2018) Olahragaaprestasi merupakan olahragaayang bertujuan untuk membinaadan mengembangkan olahragawanasecaraaterencana. Sedangkan Menurut (Masrun, 2016) arti prestasi menjelaskann yaitu suatu kegiatan usaha yang dilaksanakan diri atlet sendiri agar menyelesaikan target yang ingin dicapai. Ideadasar permainanaini adalahamemasukkan bolaake daerahalawan dengan cara melewatianet (Kurniawan & Ramadan, 2016), dan mematikanabola di petakalawan serta mempertahankanabola tidakamati di daerahasendiri (Wismiarti & Hermanzoni, 2020). Permainan ini dimainkanaoleh duaaregu yangamasing-masingnya terdiriadariaenam pemaina (Yusmar, 2017; Muttaqin et al., 2016).

Permainanabola volia*Modern* dicirikanaoleh kecepatanadan variasi, apeningkatan teknikasecara terusamenerus danakemampuan *Smash*ayang semakinatinggi, aserta kreativitasadalam kombinasiaserangan danastrategi dariasistem pertahanana (Reitmayer & Gradinaru, 2016). Bolaavoli dalamahal teknikaterbukti bahwaa*Smash*, bendungan (*Block*) yangabaik danapertahanan olehalibero telahamenjadi bagianaintegral dari bolavolia*Modern* (Kumar et al., 2016). Bolavoli merupakan olahraga yang banyak mendapat perhatian karena dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat (kebugaran jasmani) dan mencapai kesuksesan (Leavitt, 2014). Bolavoli pada dasarnya adalah aktivitas fisik yang dapat beroperasi dengan keseimbangan yang halus antara kerja sama dan kompetisi (D'elia et., al 2020). Setiap tim memiliki kesempatan untuk saling menyentuh tiga kali sebelum mengoper bola ke lapangan lawan (Palao et al., 2007).

Salah satu teknik yang harus dimiliki pemain dan dianggap sangat penting adalah servis (Quiroga et al., 2010; Moreno et al., 2007). Servis sama halnya seperti menyerang dan pertahanan yang sangat menentukan kinerja dalam tim (Drikos et al., 2009, Asterrios et al., 2009). Pelaksanaan servis yang baik akan mempengaruhi jalannya penerimaan dan mempersulit serangan yang dibangun oleh tim lawan (Papadimitriou et al, 2004). Ini termasuk pada servis atas, yang merupakan jenis servis yang pukulan bolanya dilakukan di depan atas kepala, sering juga disebut dengan *Floating* *Serve* atau servis mengambang (Erianti, 2011). Kondisiafisikasangat menentukanaseseorang mengoptimalkanateknik yangadipelajari (Setiawan, 2021). Olahragaayang memerlukan kondisi fisik yang bagus sebaiknya dilakukan sesuai dengan kemampuan tubuh (Kiram, 2019). Selain itu, teknik permainan bolavoliadapat dilakukanadengan lebihaberhasil apabilaamemiliki kondisiafisik dana*Anthropomerti* (tinggiabadan dan beratabadan) yangabaik (Milic et al, 2017).

Berdasarkanaobservasi danainformasi dariapelatih bolaavoli Klub VBM Kota Sawahlunto, baik saat latihan maupun pertandingan yang pernah diikuti, bahwa ketepatan servis atas pemain belumabegituabaik. Halaini terlihatadari kemampuan pemainamenempatkan bolaaservis padaadaerah lapanganapermainan lawanaseperti, bolaaservis atasasering tidak ditempatkan pada daerah kosong yang sulit diterima oleh pemain lawan, bola servis atas sering dengan mudah diterima oleh pemain lawan dikarenakan bola yang di servis tidak terlalu kuat atau keras, bola servis atas sering mengenai net atau tidak melewati net, bahkan keluar lapangan permainan. Hal ini menyebabkan, servis atas yang dilakukan pemain sangat jarang menghasilkan poin atau angka, sehingga merugikan regu/tim untuk memperoleh kemenangan. Banyak faktor yang menyebabkan rendahnya ketepatan servis atas pemain bola voli Klub VBM Kota Sawahlunto, seperti penguasaan teknik (lambungan bola, perkenaan bola dengan tangan, ayunan lengan, pandangan, sikap kaki, sikap badan dan konsentrasi. Di samping itu, faktor kondisi fisik yang dapat mempengaruhi servis atas diantaranya daya ledak otot lengan, koordinasi mata-tangan, kelentukan pergelangan tangan dan bahu.

Berdasarkan halatersebut, penulisamenduga faktoradominan yangamempengaruhi rendahnyaaketepatan servisaatas pemainabola voli Klub VBM adalahakomponen kondisiafisik berkenaanadengan dayaaledak ototalengan danakoordinasi mata tangan. Apalagiabelum adanyaadilakukan tesadan pengukuranamengenai komponen kondisi fisik tersebut. Oleh sebab itu, penelitianaini bertujuanauntuk menganalisisahubungan dayaaledak ototalengan danakoordinasi mataatangan terhadap ketepatanaservis atas pemain bola voli Klub VBM Kota Sawahlunto. Hasilapenelitian iniadiharapkan bermanfaat sebagaiakorektif dimasaaakan datang, sehinggaaketepatan servisaatas pemain bola voli Klub VBM Kota Sawahlunto dapataditingkatkan.

**METODE**

Jenisapenelitian iniaadalah akorelasional, yangabertujuan untukamelihat adaaatau tidaknya, danaseberapa jauhaditemukan korelasiaantara duaavariabel atau lebihasecara kuantitatifa (Barlian, 2016). Variabeladalam penelitianaini adalahadaya ledakaotot lengan (X1) danakoordinasi mataatangan (X2) sebagaiavariabel independen, dan ketepatanaservis atas (Y) sebagaiavariabeladependen. Penelitianaini dilaksanakanadi lapangan bola voli Klub VBM Kota Sawahlunto pada bulan Februari s.d Maret 2023. Sebanyak 11 pemain bola voli putra Klub VBM Kota Sawahlunto dijadikan sampel penelitian, dengan rentang usia 18-25 tahun. Instrument daya ledak otot lengan menggunakan *One Hand Medicine Ball Put Test,* koordinasi mata tangan menggunakan *Ballwerfen Und-Fangen Test*, dan ketepatan servis atas menggunakan tes servis atas dengan kotak sasaran. Kemudian, dataadianalisis menggunakanakorelasi sederhanaadan ganda. Pengujianahipotesis pertamaadan kedua diaanalisis menggunakanakorelasi sederhana, dan dilanjutkanadengan uji-tauntuk mengujiasignifikansiahubungannya. Kemudian, pengujianahipotesis ketiga diaanalisis menggunakanakorelasiaganda, dan dilanjutkanadengan uji-Fauntuk mengujiasignifikansiahubungannya.

**HASIL**

Berdasarkan data daya ledak otot lengan menggunakan *One Hand Medicine Ball Put Test*yang dilakukan pada 11pemain bola voli Klub Verodishin Bintang Mulia (VBM) Kota Sawahlunto, diperoleh nilai tertinggi590,00 cm, nilai terendah476,00 cm,nilai rata-rata542,55 cm, dan standar deviasi41,74 cm. Untuk lebih jelasnya distribusi frekuensi data daya ledak otot lengan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Data Daya Ledak Otot Lengan (X1)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Kelas Interval | Frekuensi | | Klasifikasi |
| Absolut | Relatif (%) |
| 1 | > 605 | 0 | 0,00 | Baik Sekali |
| 2 | 563-605 | 5 | 45,45 | Baik |
| 3 | 522-562 | 3 | 27,27 | Cukup |
| 4 | 480-521 | 2 | 18,18 | Kurang |
| 5 | < 480 | 1 | 9,09 | Kurang Sekali |
| Jumlah | | 11 | 100,00 |  |

Berdasarkan tabel 4, dari 11pemain bola voli Klub Verodishin Bintang Mulia (VBM) Kota Sawahluntoyang memiliki data daya ledak otot lengan di atas 605 cm dengan klasifikasi baik sekali sebanyak0 orang (0,00%), kelas interval563-605 cm dengan klasifikasi baik sebanyak 5 orang (45,45%), kelas interval522-562 cm dengan klasifikasi cukup sebanyak 3 orang (27,27%), kelas interval480-521 cm dengan klasifikasi kurang sebanyak 2 orang (18,18%),dan kelas interval di bawah480cm dengan klasifikasi kurang sekali sebanyak 1 orang (9,09%).

Berdasarkan data koordinasi mata tangan menggunakan tes lempar tangkap bola tenis ke dinding yang dilakukan pada 11pemain bola voli Klub Verodishin Bintang Mulia (VBM) Kota Sawahlunto, diperoleh nilai tertinggi22,00, nilai terendah14,00,nilai rata-rata17,45, dan standar deviasi2,77. Untuk lebih jelasnya distribusi frekuensi data koordinasi mata tangan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Data Koordinasi Mata Tangan (X2)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Kelas Interval | Frekuensi | | Klasifikasi |
| Absolut | Relatif (%) |
| 1 | > 22 | 0 | 0,00 | Baik Sekali |
| 2 | 19-22 | 4 | 36,36 | Baik |
| 3 | 16-18 | 4 | 36,36 | Cukup |
| 4 | 13-15 | 3 | 27,27 | Kurang |
| 5 | < 13 | 0 | 0,00 | Kurang Sekali |
| Jumlah | | 11 | 100,00 |  |

Berdasarkan tabel 5, dari 11 pemain bola voli Klub Verodishin Bintang Mulia (VBM) Kota Sawahluntoyang memiliki data koordinasi mata tangan di atas 22dengan klasifikasi baik sekali sebanyak0 orang (0,00%), kelas interval19-22dengan klasifikasi baik sebanyak 4 orang (36,36%), kelas interval16-18dengan klasifikasi cukup sebanyak 4 orang (36,36%), kelas interval13-15dengan klasifikasi kurang sebanyak 3 orang (27,27%),dan kelas interval di bawah13 dengan klasifikasi kurang sekali sebanyak 0 orang (0,00%).

Berdasarkan data ketepatan servis atas menggunakan tes servis atas dengan kotak sasaran yang dilakukan pada 11pemain bola voli Klub Verodishin Bintang Mulia (VBM) Kota Sawahlunto, diperoleh nilai tertinggi26,00, nilai terendah14,00,nilai rata-rata19,64, dan standar deviasi 4,13. Untuk lebih jelasnya distribusi frekuensi data ketepatan servis atas dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Data Ketepatan Servis Atas (Y)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Kelas Interval | Frekuensi | | Klasifikasi |
| Absolut | Relatif (%) |
| 1 | > 26 | 0 | 0,00 | Baik Sekali |
| 2 | 22-26 | 4 | 36,36 | Baik |
| 3 | 18-21 | 3 | 27,27 | Cukup |
| 4 | 14-17 | 4 | 36,36 | Kurang |
| 5 | < 14 | 0 | 0,00 | Kurang Sekali |
| Jumlah | | 11 | 100,00 |  |

Berdasarkan tabel 6, dari 11pemain bola voli Klub Verodishin Bintang Mulia (VBM) Kota Sawahluntoyang memiliki data ketepatan servis atas di atas 26dengan klasifikasi baik sekali sebanyak0 orang (0,00%), kelas interval22-26dengan klasifikasi baik sebanyak 4 orang (36,36%), kelas interval18-21dengan klasifikasi cukup sebanyak 3 orang (27,27%), kelas interval14-17dengan klasifikasi kurang sebanyak 4 orang (36,36%),dan kelas interval di bawah14 dengan klasifikasi kurang sekali sebanyak 0 orang (0,00%).

Tabel 1. Deskripsi Data

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Data | N | Min | Max | Rerata | SD | Klasifikasi |
| X1 | 11 | 476.00 | 590.00 | 542.55 | 41.74 | Cukup |
| X2 | 11 | 14.00 | 22.00 | 17.45 | 2.77 | Cukup |
| Y | 11 | 14.00 | 26.00 | 19.64 | 4.13 | Cukup |

Analisis deskriptif dari masing-masing variabel, diperoleh rata-rata 542.55 cm untuk data daya ledak otot lengan (cukup), 17.45 untuk data koordinasi mata tangan (cukup), dan 19.64 untuk data ketepatan servis atas (cukup).

Tabel 2. Rangkuman Pengujian Hipotesis

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Hipotesis | Data | N | Koefisien Korelasi Sederhana | | Signifikansi Hubungan | | Kesimpulan |
| rhitung | rtabel (n-2) | thitung | ttabel (α/2;n-k-1) |
| Pertama | X1 dan Y | 11 | 0.850 | 0.602 | 4.839 | 2.262 | Signifikan |
| Kedua | X2 dan Y | 11 | 0.811 | 0.602 | 4.165 | 2.262 |
| Hipotesis | Data | N | Koefisien Korelasi Ganda | | Signifikansi Hubungan | | Kesimpulan |
| rhitung | rtabel (n-2) | Fhitung | Ftabel (0.05)(2)(8) |
| Ketiga | X1, X2 dan Y | 11 | 0.936 | 0.602 | 28.220 | 4.459 | Signifikan |

Seperti yang disajikan pada Tabel 2, bahwa hasilaanalisis korelasiadataadaya ledakaotot lenganaterhadap ketepatan servisaatas, diperolehanilai rhitung = 0.850 > rtabel(0.05)(n-2=9) = 0.602 danauji lanjutasignifikansi nilaiathitung = 4.839 > ttabel(0.05/2=11-1-1) = 2.262. Artinya, terdapatahubungan yangasignifikan antara daya ledak ototalengan terhadap ketepatan servisaatas pemainabola voli Klub VBM Kota Sawahlunto. Hasil analisisakorelasi data koordinasiamata tanganaterhadap ketepatanaservis atas, diperoleh nilai rhitung = 0.811 > rtabel(0.05)(n-2=9) = 0.602 danauji lanjutasignifikansi nilaiaathitung = 4.165 > ttabel(0.05/2=11-1-1) = 2.262. Artinya, terdapatahubungan yang signifikanaantara koordinasiamata tanganaterhadap ketepatan servis atas pemain bola voli Klub VBM Kota Sawahlunto. Kemudian, hasilaanalisis korelasiaganda data dayaaledak ototalengan dan koordinasi mata tangan secara bersama-sama terhadap ketepatan servis, diperoleh nilai rhitung = 0.936 > rtabel(n-2=9) = 0.602 dan nilai Fhitung = 28.220 > Ftabel(0.05)(2)(8) = 4.459. Artinya, terdapat hubungan yang signifikan antara daya ledak otot lengan dan koordinasi mata tangan secara bersama-sama terhadap ketepatan servis atas pemain bola voli Klub VBM Kota Sawahlunto.

**PEMBAHASAN**

Berdasarkan analisis data, bahwa terdapatahubungan yangasignifikan antaraadaya ledakaotot lenganadan koordinasiamata tanganaterhadap ketepatanaservis atasapemain bolaavoli Klub VBM Kota Sawahlunto, baik secara parsial maupun simultan. Pada pelaksanaan servis atas, daya ledak otot lengan berperan sebagai *Power* untuk menghasilkan servis yang keras dan melewati net, serta datangnya bola sulit diantisipasi oleh lawan. Pemain yang memiliki daya ledak otot lengan yang rendah, maka menghasilkan servis yang tidak keras, dan mudah diantisipasi oleh lawan, serta bola sangat jarang melewati net. Daya ledak adalah kemampuan seseorang untuk melakukan kekuatan maksimal yang dikerahkan dalam waktu cepat (Dewi et al., 2018; Hendriani et al., 2019; Oktariana & Hardiyono, 2020; Putra & Mardela, 2019). Daya ledakasebagai kemampuanakombinasi kekuatanadengan kecepatanayang terealisasi dalamabentuk kemampuanaotot untukamengatasi bebanadengan kecepatanakontraksi yangatinggi (Syafruddin, 2017; Harsono, 2018). Asnaldi et al. (2019) menjelaskan daya ledak otot lengan adalah kemampuan seseorang dalam mengarahkan kekuatan dengan cepat dalam waktu yang sangat singkat serta untukmemberikan momentum yang paling baik pada otot lengan dalam suatu gerakan yang cepat dalam melakukan aktifitas olahraga.

Koordinasi seringkali dikaitkan dengan kualitas gerakan. Semakin baik tingkat koordinasi seseorang, maka semakin baik pula kualitas gerakan yang ditampilkan (Syafruddin, 2017; Widiastuti, 2017). Studi sebelumnya menunjukkan, bahwa meningkatkan tingkat keterampilan koordinasi khusus adalah salah satu faktor yang paling penting dalam mencapai hasil kinerja yang diinginkan selama kegiatan olahraga (Chang et al., 2013; Zago et al., 2016). Koordinasi mata tangan adalah proses neurologis yang kompleks. Ini adalah kemampuan untuk melacak gerakan tangan dengan mata, sehingga mengaktifkan mata untuk mengirim sinyal penting ke otak terkait gerakan tangan (Pandey et al., 2020). Beberapa gerakan yang sudah dirasakan sebelumnya dan dilakukan dengan waktu yang tepat, dimana koordinasi mata tangan telah terbukti menguntungkan atlet saat pertandingan (Ceylan & Saygin, 2015).

Koordinasi dibutuhkan untuk menempatkan bola atau mengarahkan bola pada sasaran yang diinginkan (Utama, 2023). Koordinasi mata tangan dibutuhkan dalam pelaksaaan servis atas bola voli. Koordinasi mata tangan merupakan integrasi antara mata sebagai pemegang utama, dan tangan sebagai pemegang fungsi untuk melakukan suatu gerakan dengan tepat dan efisien. Dalam halaini, keduaamata akanamemberitahu kapanaberada diasuatu titikaagar tanganalangsung mengayunauntuk melakukan servis atas yangatepat setelah bola dilambungkan, kemudian diarahkan ke lapangan permainan lawan. Koordinasi mataatangan akanamenghasilkan *Timing*adan akurasi. *Timing*aberorientasiapada ketepatanawaktu, sedangkanaakurasi berorientasiapada kemampuan. Melaluia*Timing* yangabaik, makaaperkenaan tanganadan objek akanasesuai denganakeinginan. Dalam halaini, perkenaanatangan padaabola akanamenghasilkan gerakanayang efektif. Oleh sebabaitu, koordinasiamata tanganasangat pentingadalam ketepatanaservis atas, sehinggaaservis yangadilakukan tepatapada sasaranayangadiinginkan.

**KESIMPULAN**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara daya ledak otot lengan dan koordinasi mata tangan terhadap ketepatan servis atas bola voli, baik secara parsial maupun simultan. Kesimpulannya, apabila pemain bola voli Klub VBM ingin meningkatkan ketepatan servis atas yang akurat, maka harus memiliki daya ledak otot lengan dan koordinasi mata tangan yang baik.

**DAFTAR PUSTAKA**

Asnaldi, A., & Nirwandi, N. (2019). Pengaruh weight training terhadap peningkatan daya ledak otot lengan. Sport Science, 19(1), 1-9.

Asterios, P., Kostantinos, C., Athanasios, M., & Dimitrios, K. (2009). Comparison of technical skills effectiveness of men’s National Volleyball teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 9(1), 1–7*. <https://doi.org/10.1080/24748668.2009.11868460>.

Barlian, E. (2016). *Metodologi penelitian kualitatif & kuantitaif*. Padang: Sukabina Press.

Ceylan, H. I., & Saygin, O. (2015). Examining the effects of proprioceptive training on coincidence anticipation timing, reaction time and hand-eye coordination. *Anthropologist*, *20*(3*), 437–445*. <https://doi.org/10.1080/09720073.2015.11891747>

Chang, Y. K., Tsai, Y. J., Chen, T. T., & Hung, T. M. (2013). The impacts of coordinative exercise on executive function in kindergarten children: An ERP study. *Experimental Brain Research*, *225*(2), *187–196.* <https://doi.org/10.1007/s00221-012-3360-9>

D'elia, F., Sgrò, F., & D'Isanto, T. (2020). *The educational value of the rules in volleyball. Supplementary Issue: Spring Conferences of Sports Science.* Costa Blanca Sports Science Event. 628-633.

Dewi, N. K. R., Sudiana, I. K., & Arsani, N. L. K. A. (2018). Pengaruh pelatihan single leg speed hop dan double leg speed hop terhadap daya ledak otot tungkai. *Jurnal Ilmu Keolahragaan Undiksha. Vol. 6 (3). 1-10*. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJIK/article/view/3693>

Drikos, S., Kountouris, P., Laios, A., & Laios, Y. (2009). Correlates of team performance in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 9(2), 149–156*. <https://doi.org/10.1080/24748668.2009.11868472>

Dwijayanti, K. (2017). Hubungan antara kekuatan otot lengan dengan kekuatan otot perut terhadap kemampuan servis atas bola voli pada siswa putra kelas X SMA Negeri 1 Ngemplak Tahun Pelajaran 2016/2017. *Jurnal Ilmiah PENJAS. 3(1). 27-43*. <http://ejournal.utp.ac.id/index.php/JIP/article/view/540>

Erianti. (2011). *Buku ajar bolavoli*. Padang: Sukabina Press.

Harsono. (2018). *Latihan kondisi fisik*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Hendriani dkk (2019). Kontribusi daya ledak otot lengan, otot tungkai dan koordinasi mata tangan terhadap ketepatan smash atlet bolavoli. *Jurnal Pendidikan dan Olahraga (JPDO), 2 (1). 119-125*. <http://jpdo.ppj.unp.ac.id/index.php/jpdo/article/view/203>

Kiram, Y. (2019). Hubungan koordinasi mata-kaki dan kelincahan dengan kemampuan dribbling pemain sepakbola di Sekolah Sepakbola (ssb) Excellent Kota Batusangkar. *Jurnal Patriot*, *1*(1), 204-212.

Kumar, S., Gswami, J., & Kumar, A. (2016). Effect of training program on volleyball skills of inter-university level volleyball players. *International Journal of Movement Education and Sport Sciences (IJMESS), 4(1), 21–25*. <https://www.researchgate.net/publication/311986079>

Kurniawan, K., & Ramadan, G. (2016). Pengaruh latihan plyometric terhadap hasil smash pada ekstrakurikuler bolavoli. *JUARA: Jurnal Olahraga, 1(2), 110-118*. <http://jurnal.upmk.ac.id/index.php/juara/article/view/25>

Leavitt, N. M. (2014). Improving public relations through a volley ball demonstration. *The Journal of Health and Physical Education*, *19(1), 25-70.* <https://doi.org/10.1080/23267240.1948.10624428>

Masrun, M. (2016). Pengaruh mental toughness dan motivasi berprestasi terhadap prestasi olahraga atlet PPLP Sumbar. *Jurnal Performa Olahraga*, *1*(01), 1-11.

Milić, M., Grgantov, Z., Chamari, K., Ardigò, L. P., Bianco, A., & Padulo, J. (2017). Anthropometric and physical characteristics allow differentiation of young female volleyball players according to playing position and level of expertise. *Biology of Sport, 34(1), 19–26*. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2017.63382>

Moreno, M. P., Alcaraz, A. G. de, Moreno, A., Molina, J., & Santos, J. . (2007). Estudio de la dirección del saque en la superliga masculina de voleibol, Motricidad. *European Journal of Human Movement, 18, 111–134*.

Muttaqin, I., M., E. Winarno, & Kurniawan, A. (2016). Pengembangan model latihan smash bolavoli pada kegiatan ekstrakurikuler di SMPN 12 Malang. *Jurnal Pendidikan Jasmani*. *Vol. 26 (2). 257-272*.

<http://journal.um.ac.id/index.php/pendidikan-jasmani/article/view/7505>

Oktariana, D., & Hardiyono, B. (2020). Pengaruh daya ledak otot lengan, daya ledak otot tungkai dan kekuatan otot perut terhadap hasil smash bola voli pada siswa SMK Negeri 3 Palembang. *Journal Coaching Education Sports, 1(1). 13-26.* <https://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/JCESPORTS/article/view/82>

Palao, J.M.; Santos, J.A.; Ureña, A. (2007). *Effect of the manner of spike execution on spike performance in volleyball.* International Journal of Performance Analysis in Sport, 7(2), 126–138

Pandey, G., Acharya, J., & Pandey, V. (2020). Comparison of coordinative and proprioceptive abilities among selected team games. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, *7(3), 261–264*. <https://www.kheljournal.com/archives/2020/vol7issue3/PartE/7-3-34-622.pdf>

Papadimitriou, K., Pashali, E., Sermaki, I., Mellas, S., & Papas, M. (2004). The effect of the opponents’ serve on the offensive actions of Greek setters in volleyball games. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 4(1), 23–33*. <https://doi.org/10.1080/24748668.2004.11868288>

Putra, R. Y., & Mardela, R. (2019). Daya ledak otot tungkai dan otot lengan berhubungan terhadap kemampuan smash bolavoli. *Jurnal Patriot*, *1(3), 1101-1113*. <http://patriot.ppj.unp.ac.id/index.php/patriot/article/view/405>

Quiroga, M. E., Garci´A-Manso, J. M., Rodri´Guez-Ruiz, D., Sarmiento, S., De saa, Y., & Moreno, M. P. (2010). Relation between In-Game Role and Service Characteristics in Elite Womenʼs Volleyball. *Journal of Strength and Conditioning Research, 24(9), 2316–2321*.

<https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181e3812e>

Reitmayer, H.-E., & Grădinaru, S. (2016). considerations regarding the optimisation of the spike in modern volleyball. *Timişoara Physical Education and Rehabilitation Journal, 9(16), 40–46*. [https://doi.org/10.1515/tperj -2016-0006](https://doi.org/10.1515/tperj%20-2016-0006)

Setiawan, Y., Sodikoen, I., & Syahara, S. (2018). Kontribusi Kekuatan Otot Tungkai terhadap Kemampuan Dollyo Chagi Atlet Putera Tae Kwon Do di BTTC Kabupaten Rokan Hulu. Performa, 3(01), 15-15.

Setiawan, Y., & Soniawan, V. (2021). Studi Kondisi Fisik dalam Olahraga Beladiri Tae Kwon-Do Dojang UNP. Jurnal Performa Olahraga, 6(1), 60-69. https://doi.org/10.24036/jpo248019

Syafruddin. (2017). *Perangkat pembelajaran ilmu melatih dasar*. Padang: FIK UNP.

Utama, A., Astuti, Y., Erianti, E., & Lawanis, H. (2023). Studi Daya Ledak Otot Tungkai, Daya Ledak Otot Lengan, Dan Kemampuan Smash Pemain Bolavoli Putra SMA Negeri 2 Bukittinggi. *Jurnal JPDO*, *7*(1), 71-78. Retrieved from http://jpdo.ppj.unp.ac.id/index.php/jpdo/article/view/1636

Widiastuti. (2017). *Tes dan pengukuran olahraga*. Jakarta: Rajawali Pers PT Raja Grafindo Persada.

Wismiarti & Hermanzoni. (2020). Pengaruh kekuatan otot lengan dan daya ledak otot tungkai terhadap kemampuan smash bolavoli. *Jurnal Patriot*. *Vol. 2 (2). 654-668*.

Yusmar, A. (2017). Upaya Peningkatan Teknik permainan bolavoli melalui modifikasi permainan siswa kelas X SMA Negeri 2 Kampar.*Jurnal Pajar (Pendidikan dan Pengajaran)*. *Vol. 1 (1). 143-152*.

<https://pajar.ejournal.unri.ac.id/index.php/PJR/article/view/4381>

Zago, M., Piovan, A. G., Annoni, I., Ciprandi, D., Iaia, F. M., & Sforza, C. (2015). Dribbling determinants in sub-elite youth soccer players. *Journal of Sports Sciences*, *34(5), 411–419*. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1057210>