

Pengaruh daya ledak otot lengan, otot tungkai, koordinasi mata tangan terhadap ketepatan smash atlet bola voli

Umi Marisa^{1*}, Yendrizal², Didin Tohidin³, Asep Sujana¹, Fiky Zarya³

¹Departement Pendidikan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Padang

²Departement Kepelatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Padang

³Departement Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Padang

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus Air Tawar Padang

*Corresponding Author. Email: marisaumi56542@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh langsung, tidak langsung dan simultan daya ledak otot lengan, daya ledak otot tungkai, koordinasi mata-tangan terhadap ketepatan *smash* bolavoli. Jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan korelasi asosiatif kausal. Populasi penelitian atlet bolavoli putra klub Padang Adios yang berjumlah 14 orang. Teknik pengambilan sampel adalah *total sampling*, 14 atlet putra. Teknik pengumpulan data dengan pemberian instrumen dalam bentuk tes kepada atlet Bolavoli putra. Instrument penelitian yaitu: Daya ledak otot lengan diukur menggunakan tes *one hand medicine ball put*. Daya ledak otot tungkai menggunakan tes *vertical jump*. koordinasi mata-tangan digunakan *Tes Ball Werfen and Fangen Test*. Tes ketepatan *smash* menggunakan tes *smash* normal atau *open smash*. Data dikumpulkan menggunakan tes untuk mengukur daya ledak otot lengan, daya ledak otot tungkai, koordinasi mata-tangan, dan ketepatan *smash* bolavoli. Teknik analisis data menggunakan analisis jalur. Hasil analisis; (1) terdapat pengaruh langsung signifikan daya ledak otot lengan terhadap ketepatan *smash* nilai 10,76%. (2) terdapat pengaruh langsung signifikan daya ledak otot tungkai terhadap ketepatan *smash* nilai 6,60%. (3) terdapat pengaruh langsung signifikan koordinasi mata-tangan terhadap ketepatan *smash* bolavoli 7,34%. (4) terdapat pengaruh tidak langsung daya ledak otot lengan terhadap ketepatan *smash* melalui koordinasi mata-tangan nilai 13,91%. (5) terdapat pengaruh tidak langsung daya ledak otot tungkai terhadap ketepatan *smash* melalui koordinasi mata-tangan dengan nilai 23,33%. (6) terdapat pengaruh simultan signifikan antara daya ledak otot lengan, daya ledak otot tungkai, dan koordinasi mata-tangan secara stimulan terhadap ketepatan *smash* nilai 24,70%. Kesimpulan terdapat pengaruh signifikan daya ledak otot lengan, daya ledak otot tungkai, koordinasi mata-tangan terhadap ketepatan *smash*.

Kata Kunci: Daya Ledak, Koordinasi Mata-Tangan, Ketepatan *smash*

Effect of Explosive Power of Arm Muscles, Leg Muscles, Hand-Eye Coordination on the Smash Accuracy of Volleyball Athletes

Abstract

The purpose of the study was to determine the direct, indirect and simultaneous influence of the explosive power of the arm muscles, the explosive power of the leg muscles, eye-hand coordination on the accuracy of the bolavoli smash. Types of quantitative research with a causal associative correlation approach. The research population of men's volleyball athletes from Padang Adios club is 14 people. The sampling technique is a total of 14 male athletes. Data collection technique by giving instruments in the form of tests to men's Bolavoli athletes. The research instrument is: The explosive power of the arm muscles is measured using a one hand medicine ball put test. The explosive power of the limb muscles using the vertical jump test. eye-hand coordination used Ball Werfen Test and Fangen Test. The smash accuracy test uses a normal smash test or an open smash. Data were collected using tests to measure the explosive power of the arm muscles, the explosive power of the leg muscles, eye-hand coordination, and the accuracy of the bolavoli smash. Data analysis techniques use path analysis. The

results of the analysis; (1) there was a significant direct effect of the explosive power of the arm muscles on the accuracy of the smash value of 10.76%. (2) there is a significant direct influence of the explosive power of the limb muscles on the accuracy of the smash value of 6.60%. (3) there was a significant direct influence of hand-eye coordination on the accuracy of the 7.34% bolavoli smash. (4) there was an indirect influence of the explosive power of the arm muscles on the accuracy of the smash through eye-hand coordination of 13.91%. (5) there is an indirect influence of the explosive power of the limb muscles on the accuracy of the smash through eye-hand coordination with a value of 23.33%. (6) there was a significant simultaneous influence between the explosive power of the arm muscles, the explosive power of the leg muscles, and the eye-hand coordination on the accuracy of the smash value of 24.70%. The conclusion is that there is a significant influence on the explosive power of the arm muscles, the explosive power of the leg muscles, the eye-hand coordination on the accuracy of the smash.

Keywords: *Explosive Power, Spy-Hand Coordination, Smash accuracy*

PENDAHULUAN

Olahraga bola voli selain untuk menjaga kebugaran tubuh juga memberikan kesehatan jasmani dan rohani serta meningkatkan prestasi individu ataupun kelompok untuk mengangkat harkat dan martabat bangsa, seperti yang ditegaskan dalam UU RI No. 3 Tahun 2005 pasal 4 tentang sistem Keolahragaan Nasional yang berbunyi: “Keolahragaan Nasional bertujuan memelihara dan meningkatkan kesehatan dan kebugaran, prestasi, kualitas manusia, menanamkan nilai moral dan akhlak mulia, sportivitas, disiplin, mempererat dan membina persatuan dan kesatuan bangsa, memperkuat ketahanan nasional, serta mengangkat harkat, martabat dan kehormatan bangsa”. Dari kutipan tersebut jelaslah bahwa pembinaan dan pengembangan olahraga nasional dapat meningkatkan kebugaran dan dapat menghadapi rintangan dalam peningkatan kebugaran untuk menunjang prestasi yang diinginkan, dapat dilihat bahwa prestasi olahraga dapat dicapai bila didukung dengan pembinaan dan mengembangkan prestasi dari program latihan. Andalas & Purwanto, (2019) Keberhasilan dalam proses latihan sangat tergantung dari kualitas yang dilaksanakan, karena proses latihan merupakan perpaduan kegiatan dari berbagai faktor pendukung.

Sin et al., (2020) Olahraga yang berkembang di Indonesia adalah permainan bola voli. Kim & Jeoung, (2016) Bola voli adalah olahraga yang dimainkan di lapangan yang relatif kecil (9 m×9 m), di mana para pemain melakukan gerakan cepat dan berulang lompatan vertikal tinggi dalam waktu yang sangat singkat. prestasi terutama dalam olahraga bola voli terutama keterampilan smash akan lebih berhasil secara optimal jika didukung dari semua elemen fisik yang terlibat di dalamnya (Saparia et al., 2020). Qudsi et al., (2021) Beberapa faktor yang dapat meningkatkan ketepatan smash adalah ketepatan dalam melawan grafitasi saat melakukan lompatan, koordinasi antara bagian tubuh lainnya saat memukul, koordinasi lompat dibutuhkan pada saat akan memukul bola, kekuatan pukulan, serta kelenturan yang optimal dalam meningkatkan lintasan gerak pukulan. Agopyan et al., (2018) Bola voli dicirikan sebagai permainan bola yang membutuhkan biomekanik tuntutan pada sistem muskuloskeletal serta banyak koordinasi neuromuskuler, kecepatan, kelincahan, dan kekuatan. Jastrzebski et al., (2014) Selama pertandingan, Seorang pemain bola voli melakukan lebih dari 100 lompatan di salah satu dari empat elemen: menyerang, memblokir, melayani atau bermain bola.

Priyanto, (2014) Olahraga Bolavoli merupakan salah satu olahraga yang menggunakan bola dan dimainkan oleh dua tim berbeda dengan menggunakan tangan. Bola voli adalah olahraga asiklik dengan perubahan arah yang pendek dan cepat, banyak Lompatan dan pendaratan (jatuh) dan pukulan bola (Veličković et al., 2018).Olahraga ini menggunakan jaring net yang memisahkan wilayah kedua tim. Salunta & Yendriza, (2019) Bolavoli merupakan salah satu cabang olahraga yang dimainkan oleh semua orang, baik laki-laki maupun perempuan dari segala tingkat usia. Menurut pendapat ahli tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa Bolavoli merupakan olahraga yang dimainkan oleh dua regu dengan menggunakan tangan yang dipisahkan oleh net. Untuk mencapai prestasi yang maksimal dalam olahraga bolavoli, kondisi fisik yang siap untuk melakukan latihan memegang peranan penting, karena setiap program latihan yang dibuat harus selalu mencakup beberapa aspek seperti: kondisi fisik, teknik, taktik dan faktor psikologi atlet seperti percaya diri atlet. Hal ini merupakan faktor dasar kinerja seorang atlet yang saling berhubungan dengan yang lainnya untuk mencapai prestasi. Novita et al., (2022) Setiap pemain olahraga dalam olahraga yang beragam membutuhkan komponen daya anggota badan. Cosmin

et al., (2016) Kinerja pemain bola voli dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor, seperti karakteristik antropometri, kebugaran fisik, waktu reaksi dan kekuatan otot.

Seseorang untuk dapat berprestasi dalam olahraga bolavoli mereka harus menguasai teknik-teknik yang ada dalam permainan bolavoli. Yusmar, (2017) mengemukakan teknik permainan Bolavoli terdiri dari, servis, *passing*, *smash*, dan *block*. Dalam permainan bolavoli kemampuan teknik yang harus dikuasai antara lain adalah *smash*. Suarsana & Baan, (2013) mengutarakan “*smash* adalah pukulan yang utama dalam penyerangan untuk mencapai kemenangan”. Dalam melakukan *smash* diperlukan raihan dan kemampuan meloncat yang tinggi agar keberhasilan dapat dicapai dengan gemilang. Hal tersebut diperkuat oleh pendapat Tohidin & dkk, (2021) Tohidin, bahwa untuk mencapai keberhasilan yang gemilang dalam melakukan *smash* ini diperlukan raihan yang tinggi dan kemampuan meloncat yang lebih tinggi. Arte et al., (2020) Dalam permainan bola voli, salah satu teknik yang sangat krusial untuk mendapatkan poin adalah *smash*. Ahmadi et al., (2021) Di antara identitas kebugaran, keahlian lompatan pemain bola voli sangat berarti buat mencetak serta mempertahankan poin.

Dari kutipan tersebut, maka *smash* merupakan serangan untuk mencapai suatu kemenangan yang dilakukan dengan raihan dan kemampuan meloncat yang lebih tinggi. Pendapat tersebut diperkuat oleh Hermanzoni & Aulia, (2018) bahwa “*smash* merupakan elemen serangan terpenting dan merupakan modal untuk mendapatkan angka dalam permainan bolavoli.” Hal ini tentunya bola yang dipukul harus dengan keras atau kuat, dan tepat sasaran ke daerah yang tidak memungkinkan bagi atlet lawan untuk mengembalikan bola dengan baik. Hariadi & Mardela, (2020) Berpendapat bahwa *smash* merupakan senjata utama untuk penyerangan dalam permainan bolavoli. Benelguemar et al., (2020) Kinerja yang sukses dalam bola voli seringkali tergantung pada kemampuan individu untuk melakukan lompatan tinggi yang cukup tinggi.

Jadi, kemampuan *smash* adalah sanggup melakukan pukulan keras dalam melakukan penyerangan untuk menghasilkan poin agar mencapai kemenangan. Seseorang untuk dapat melakukan kemampuan *smash* dengan baik, menempatkan bola tepat pada sasaran yang memungkinkan untuk sulit diterima lawan, seperti sasaran yang diinginkan, banyak faktor yang mempengaruhinya. Adapun faktor-faktor tersebut antara lain adalah daya ledak otot lengan, daya ledak otot unguai, koordinasi mata-tangan, kelentukan tubuh. Budiarsa, (2014) daya ledak otot merupakan gabungan antara kekuatan dan kecepatan atau pengerah otot maksimum. Hal senada diungkapkan oleh Pratama & dkk, (2018) “*Power is combination of strength and speed*”. Pada dasarnya kecepatan dan kekuatan merupakan gabungan dua komponen kondisi fisik yang dibutuhkan tubuh untuk menghasilkan daya ledak, (Tohidin & dkk, 2021). Cagno et al., (2019) Fleksibilitas dan kekuatan bahu yang baik adalah komponen penting dalam kinerja bola voli, terutama dalam gerakan yang paling eksplosif seperti spike, stroke dengan gerakan melompat.

Daya ledak merupakan perpaduan atau kombinasi antara kekuatan dan kecepatan untuk mengatasi beban atau hambatan dengan kecepatan kontraksi yang tinggi. Kontraksi otot sangat berperan dalam keterampilan olahraga, bagaimana otot bekerja untuk menghasilkan gerak. Seperti: berlari, melompat, melempar, mendorong dan memukul. Pujo, (2015) daya ledak otot lengan adalah hasil kombinasi antara kekuatan dan kecepatan yang dihasilkan oleh otot lengan. Hal senada diungkapkan oleh Novriadi & Hermanzoni, (2019) daya ledak otot lengan suatu kemampuan otot-otot lengan seseorang untuk berkontraksi atau bergerak dengan kekuatan otot dalam tempo yang cepat yang ditandai dengan waktu yang singkat. Sundari & Sukadiyanto, (2019) Power lengan setiap individu berbeda ada yang memiliki power lengan tinggi dan ada juga yang memiliki power lengan rendah.

Artinya kemampuan daya ledak otot lengan dapat dilihat dari hasil suatu unjuk kerja yang dilakukan otot lengan menggunakan kekuatan dan kecepatan. Pernyataan tersebut didukung oleh pendapat Utama & Alnedral, (2018) seorang atlet Bolavoli yang mempunyai daya ledak otot yang baik tentunya mereka dapat melakukan *smash* dan servis dengan baik dan lawan akan kesulitan untuk menerimanya. Yudiana, (2018) daya ledak adalah kemampuan otot untuk mengerahkan kekuatan maksimal dalam waktu yang sangat cepat. Rahayu & dkk, (2015) daya ledak merupakan komponen yang diperlukan dalam cabang olahraga yang membutuhkan gerakan eksplosif yaitu gerakan yang mengandung unsur kecepatan dan kekuatan. Jadi, daya ledak adalah gerakan yang dapat dihasilkan dari kekuatan dan kecepatan, kekuatan merupakan komponen kondisi fisik seseorang tentang kemampuannya mempergunakan otot untuk menerima beban dalam waktu yang tidak ditentukan.

Radu et al., (2015) Bola voli ditandai dengan sejumlah besar lompatan. Daya ledak otot tungkai banyak sekali kegunaannya dalam meningkatkan prestasi olahraga seperti, melompat pada *smash* dalam permainan Bolavoli. Dalam permainan Bolavoli kemampuan koordinasi secara umum mempunyai arti

husus. Dalam suatu pertandingan atlet di tuntut untuk menampilkan keterampilan dan koordinasi gerakan yang kompleks (Erianti, 2011). Mahendra, (2017) menjelaskan bahwa Termasuk ke dalam kemampuan gerak terkoordinasi adalah koordinasi mata-tangan yang berhubungan dengan kemampuan memilih suatu obyek dan mengkoordinasikannya (obyek yang dilihat dengan gerakan-gerakan yang di atur). Berdsarkan pendapat para ahli diatas peneliti menyimpulkan, koordinasi mata-tangan adalah penggabungan antara gerakan mata dan tangan menjadi sebuah gerakan, dimana mata melihat arah sasaran dan tangan mengarahkan suatu benda ke target yang akan menghasilkan akurasi atau ketepatan. Gogoi & Pant, (2017) dalam hal ini koordinasi mata tangan *smasher* memungkinkan mereka untuk memukul bola dengan teknik sempurna dan mengenai zona yang diinginkan dari pertahanan lawan dengan kekuatan penuh dan kadang-kadang bahkan dengan kecepatan. Oleh sebab itu koordinasi mata-tangan sangat penting dalam kemampuan melakukan *smash*, agar bisa tepat pada sasaran yang diinginkan.

Observasi peneliti pada tanggal 2 Juli 2021 bahwa data prestasi atlet Bolavoli putra Klub Padang Adios yang pernah diraih dalam 4 tahun silam saat mengikuti *event* pertandingan Bolavoli adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Daftar Prestasi Klub Padang Adios dalam 4 Tahun Terakhir

Tahun	Kejuaraan	Prestasi
2017	Asuran <i>Cup</i>	Juara I
2017	Himni <i>Cup</i> se-Sumatera Barat	Juara I
2017	Kapolda <i>Cup</i> se-Sumatera Barat	Semifinal
2019	FKAN <i>Cup</i>	Tidak Lolos Grup

Berdasarkan data prestasi di atas, maka dapat dikatakan prestasi atlet Bolavoli klub Padang Adios Kota Padang menurun. Ketika peneliti wawancarai pelatih secara langsung, hal tersebut terjadi karena banyak sekali poin yang diperoleh lawan akibat kesalahan dari atlet itu sendiri. Seperti pada saat atlet melakukan *smash* seringkali keluar dari lapangan permainan oleh beberapa orang atlet, *smash* yang dilakukan seringkali menyangkut pada *net* oleh beberapa orang atlet, pergerakan bola *smash* terlihat lambat, sehingga bola dengan mudah dikembalikan oleh lawan, sebagian besar atlet melakukan *smash* dengan arah yang tidak sulit dijangkau oleh lawan, hal ini mengingat bahwa ketepatan teknik *smash* sangat dibutuhkan dalam pertandingan. Dari masalah yang terjadi diduga bahwa ketepatan *smash* atlet Bolavoli klub Padang Adios dapat dikatakan masih rendah. Dalam penelitian ini peneliti akan mengkaji pengaruh kecepatan *smash*, daya ledak, koordinasi mata-tangan dalam cabang olahraga bola voli. Gantois et al., (2017) Di olahraga intermiten, seperti bola voli, atlet dengan intensitas tinggi dalam jangka pendek, dengan penekanan pada gerakan eksplosif seperti melompat, memukul dan memblokir, yang menekankan kekuatan ledakan otot sebagai atribut atletik yang penting.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan menggunakan pendekatan analisis jalur (*Path Analysis*), yaitu menggunakan persamaan struktural yang melihat kausalitas dimensi pengaruh-pengaruh daya ledak otot lengan (X_1), daya ledak otot tungkai (X_2), dan koordinasi mata-tangan (X_3) untuk melihat ada atau tidaknya pengaruh variabel penyebab pada variabel akibat melalui penggunaan metode *Path Analysis* dengan aplikasi SPSS 16.0.

Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan pada atlet bolavoli putra klub Padang Adios yang bertempat di kompleks GOR H. Agus Salim. Waktu pelaksanaan penelitian pada tanggal 24 sampai 30 November 2021. Populasi dalam penelitian ini adalah atlet bolavoli putra klub Padang Adios yang berjumlah 14 orang atlet. Pengambilan sampel menggunakan teknik *total sampling*, sehingga sampel berjumlah 14 orang atlet bolavoli putra. Instrumen dalam penelitian ini yaitu Daya ledak otot lengan diukur dengan menggunakan tes *one hand medicine ball put*, Adapun untuk mendapatkan hasil daya ledak otot tungkai menggunakan tes *vertical jump*, tes ini untuk melihat tinggi lompatan seorang atlet, tes ini memiliki satuan kg m/second, koordinasi mata-tangan diukur dengan *ball werfen and fengen test* (tes lempar tangkap bola tenis), sedangkan ketepatan *smash* diukur dengan tes *smash* normal.

Penelitian ini menggunakan teknik analisis data dengan pendekatan Analisis Jalur (*Path Analysis*) dengan menggunakan aplikasi SPSS 16.0. Sebelum dilakukan uji *Path Analysis* perlu di uji dulu persyaratan analisisnya yaitu uji normalitas. Uji Normalitas dilakukan untuk mengetahui atau melihat bahwa sampel yang akan diteliti berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Data berdistribusi normal apabila L_{hitung} lebih kecil atau sama dengan L_{tabel} . Setelah melakukan Uji Normalitas, maka langkah selanjutnya adalah untuk melakukan uji signifikansi persamaan Regresi dengan ketentuan jika F_{hitung} lebih besar atau sama dengan F_{tabel} dengan taraf signifikan $\alpha=0,05$ maka persamaan Regresi tersebut signifikan. Jika persamaan Regresi tersebut signifikan maka hasil analisis Regresi tersebut dapat dilanjutkan untuk pengujian hipotesis dengan model *Path Analysis*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Deskripsi Data

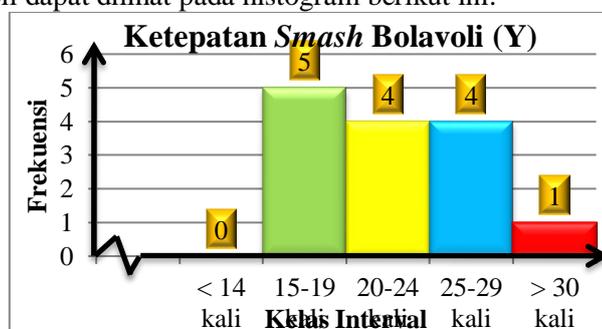
a. Ketepatan *Smash* Bolavoli

Data variabel Ketepatan *Smash* Bolavoli dikumpulkan melalui tes *smash* normal bolavoli. Dari hasil pengukuran dan pengolahan data terlihat nilai Ketepatan *Smash* Bolavoli tertinggi yang dapat dicapai adalah 30 dan nilai terendah adalah 16. Selanjutnya diperoleh nilai rata-rata hitung (*mean*) sebesar 22,21. Dari pengukuran Ketepatan *Smash* Bolavoli diperoleh simpangan baku (standar deviasi) sebesar 4,95 sedangkan median 21,5 dan modus 16. Distribusi frekuensi data Ketepatan *Smash* Bolavoli berdasarkan rata-rata dan standar deviasi dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Ketepatan *Smash* Bolavoli (Y)

Kelas Interval	Frekuensi		Kategori
	Absolut	Relatif	
< 14 kali	0	0%	Kurang Sekali
15-19 kali	5	36%	Kurang
20-24 kali	4	29%	Cukup
25-29 kali	4	29%	Baik
> 30 kali	1	7%	Baik Sekali
Jumlah	14	100%	

Dari 14 atlet yang berada pada nilai < 14 kali (0 orang 0%) dengan kategori kurang sekali, nilai 15-19 kali (5 orang 36%) dengan kategori kurang, nilai 20-24 kali (4 orang 29%) dengan kategori cukup, nilai 25-29 kali (4 orang 29%) dengan kategori baik, dan nilai > 30 kali (1 orang 7%) dengan kategori baik sekali. Jumlah nilai rata-rata 22,21 maka terdapat 9 atlet yang memiliki nilai di atas rata-rata atau sama dengan rata-rata (64%) dengan kategori baik sekali, baik, dan cukup. Untuk lebih jelasnya variabel Ketepatan *Smash* Bolavoli dapat dilihat pada histogram berikut ini:



Gambar 1. Histogram Ketepatan *Smash* Atlet Bolavoli Putra Klub Padang Adios

b. Daya Ledak Otot Lengan

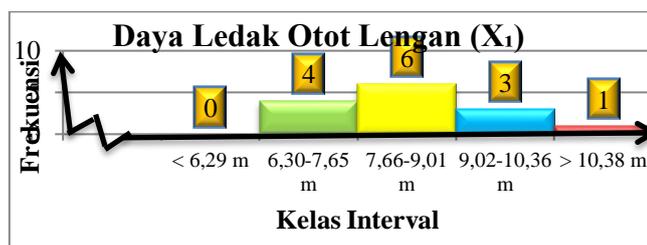
Data variabel dayatahan otot lengan dikumpulkan melalui tes *push-up* terhadap 14 orang sampel. Dari hasil pengukuran dan pengolahan data terlihat jumlah nilai daya ledak otot lengan tertinggi adalah

10,90 m dan nilai terendah adalah 6,37 m. Selanjutnya diperoleh nilai rata-rata hitung (*mean*) sebesar 8,34 dari pengukuran daya ledak otot lengan diperoleh simpangan baku (standar deviasi) sebesar 1,35 sedangkan median 8,02 dan modus 8. Distribusi frekuensi data berdasarkan rata-rata dan standar deviasi dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Daya Ledak Otot Lengan (X_1)

Kelas Interval	Frekuensi		Kategori
	Absolut	Relatif	
< 6,29 m	0	0%	Kurang Sekali
6,30-7,65 m	4	29%	Kurang
7,66-9,01 m	6	43%	Cukup
9,02-10,36 m	3	21%	Baik
> 10,38 m	1	7%	Baik Sekali
Jumlah	14	100%	

Tabel 3 menunjukkan bahwa dari 14 atlet yang berada pada nilai < 6,29 m (0 orang 0%) dengan kategori kurang sekali, nilai 6,30-7,65 m (4 orang 29%) dengan kategori kurang, nilai 7,66-9,01 m (6 orang 43%) dengan kategori cukup, nilai 9,02-10,36 m (3 orang 21%) dengan kategori baik, dan nilai > 10,38 m (1 orang 7%) dengan kategori baik sekali, jumlah nilai rata-rata 8,34 maka terdapat 10 atlet yang memiliki nilai di atas rata-rata atau sama dengan rata-rata (71%) dengan kategori cukup, baik dan baik sekali. Untuk lebih jelasnya variabel daya ledak otot lengan atlet bolavoli putra dapat dilihat pada histogram di bawah ini.



Gambar 2. Histogram Daya Ledak Otot Lengan Atlet Bolavoli Putra Klub Padang Adios

c. Daya Ledak Otot Tungkai

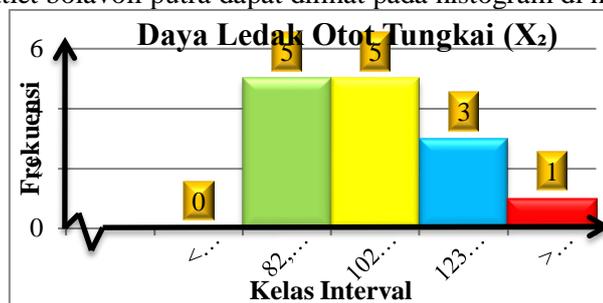
Dari hasil pengukuran dan pengolahan data terlihat jumlah nilai daya ledak otot lengan tertinggi adalah 150,37 kg m/sec dan nilai terendah adalah 89,95 kg m/sec. Selanjutnya diperoleh nilai rata-rata hitung (*mean*) sebesar 113,24 dari pengukuran daya ledak otot lengan diperoleh simpangan baku (standar deviasi) sebesar 20,59 sedangkan median 106,49 dan modus 89,95. Distribusi frekuensi data berdasarkan rata-rata dan standar deviasi dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Daya Ledak Otot Tungkai (X_2)

Kelas Interval	Frekuensi		Kategori
	Absolut	Relatif	
< 82,34 kg m/sec	0	0%	Kurang Sekali
82,35-102,93 kg m/sec	5	36%	Kurang
102,94-123,73 kg m/sec	5	36%	Cukup
123,74-144,32 kg m/sec	3	21%	Baik
> 144,33 kg m/sec	1	7%	Baik Sekali
Jumlah	14	100%	

Tabel 4 menunjukkan bahwa dari 14 atlet putra yang berada pada nilai < 82,34 kg m/sec (0 orang 0%) dengan kategori kurang sekali, nilai 82,35-102,93 kg m/sec (5 orang 36%) dengan kategori kurang, nilai 102,94-123,73 kg m/sec (5 orang 36%) dengan kategori cukup, nilai 123,74-144,32 kg

m/sec (3 orang 21%) dengan kategori baik, dan nilai > 144,33 kg m/sec (1 orang 7%) dengan kategori baik sekali, jumlah nilai rata-rata 113,24 maka terdapat 9 atlet yang memiliki nilai di atas rata-rata atau sama dengan rata-rata (64%) dengan kategori cukup, baik dan baik sekali. Untuk lebih jelasnya variabel daya ledak otot tungkai atlet bolavoli putra dapat dilihat pada histogram di halaman selanjutnya.



Gambar 3. Histogram Daya Ledak Otot Tungkai Atlet Bolavoli Putra Klub Padang Adios

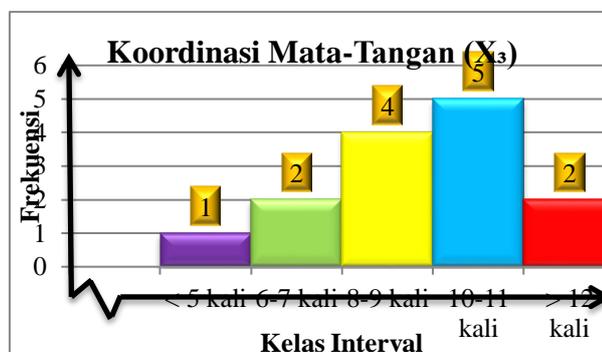
d. Koordinasi Mata-Tangan

Data variabel koordinasi mata-tangan dikumpulkan melalui tes lempar tangkap bola tenis terhadap 14 orang sampel. Dari hasil pengukuran dan pengolahan data terlihat jumlah nilai koordinasi mata-tangan tertinggi adalah 12 kali dan nilai terendah adalah 5 kali. Selanjutnya diperoleh nilai rata-rata hitung (*mean*) sebesar 9. Dari pengukuran koordinasi mata-tangan diperoleh simpangan baku (standar deviasi) sebesar 2,11 sedangkan median 9,5 dan modus 10. Distribusi frekuensi data berdasarkan rata-rata dan standar deviasi dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Koordinasi Mata-Tangan

Kelas Interval	Frekuensi		Kategori
	Absolut	Relatif	
< 5 kali	1	7%	Kurang Sekali
6-7 kali	2	14%	Kurang
8-9 kali	4	29%	Cukup
10-11 kali	5	36%	Baik
> 12 kali	2	14%	Baik Sekali
Jumlah	14	100%	

Tabel 5 menunjukkan bahwa dari 14 atlet putra yang berada pada nilai < 5 kali (1 orang 7%) dengan kategori kurang sekali, nilai 6-7 kali (2 orang 14%) dengan kategori kurang, nilai 8-9 kali (4 orang 29%) dengan kategori cukup, nilai 10-11 kali (5 orang 36%) dengan kategori baik dan nilai > 12 kali (2 orang 14%) dengan kategori baik sekali, jumlah nilai rata-rata 9 terletak pada interval kelas ke 3 dengan kategori cukup, maka terdapat 11 atlet putra yang memiliki nilai di atas rata-rata (79%) dengan kategori baik sekali, baik dan cukup. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada histogram berikut:



Gambar 4. Histogram Koordinasi Mata-Tangan Atlet Bolavoli Putra Klub Padang Adios

2. Pengujian Persyaratan Analisis Data

a). Uji Normalitas Data

X₁ terhadap Y (0,159) normal
 X₂ terhadap Y (0,088) normal
 X₃ terhadap Y (0,124) normal
 X₁ terhadap X₃ (0,078) normal
 X₂ terhadap X₃ (0,076) normal
 X₁ terhadap X₃ (0,121) normal

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas variabel penelitian di atas ditemukan bahwa harga L₀ yang diperoleh lebih kecil dari harga L_t pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa semua kelompok data pada penelitian ini diambil dari populasi yang berdistribusi normal sehingga dapat digunakan dan dilanjutkan untuk pengujian hipotesis penelitian.

b). Uji Signifikansi dan Linearitas Regresi Sederhana

Tabel 6. Hasil Uji Linearitas Variabel Ketepatan *Smash* Bolavoli (Y) atas linear Daya Ledak Otot Lengan (X₁), Daya Ledak Otot Tungkai (X₂) dan Koordinasi Mata-Tangan (X₃)

Uji Linearitas	Sig.
X ₁ dengan Y	0,098
X ₂ dengan Y	0,166
X ₃ dengan Y	0,181
X ₁ dengan X ₂	0,474
X ₁ dengan X ₃	0,624
X ₂ dengan X ₃	0,197

Berdasarkan dari tabel diatas yang dicari menggunakan SPSS versi 16, Untuk data X₁ dengan Y, didapatkan nilai signifikansi = 0,098 lebih besar dari nilai probabilitas yaitu $\alpha = 0,05$. Hal ini menjelaskan bahwa terdapat hubungan yang linear secara signifikan antara variabel Daya Ledak Otot Lengan (X₁) terhadap Ketepatan *Smash* Bolavoli (Y). Dari tabel di atas untuk data X₂ dengan Y didapatkan nilai signifikansi = 0,166 lebih besar dari nilai probabilitas yaitu $\alpha = 0,05$. Hal ini menjelaskan bahwa terdapat hubungan yang linear secara signifikan antara variabel Daya Ledak Otot Tungkai (X₂) terhadap Ketepatan *Smash* Bolavoli (Y). Selanjutnya untuk data X₃ dengan Y didapatkan nilai signifikansi = 0,181 lebih besar dari nilai probabilitas yaitu $\alpha = 0,05$. Hal ini menjelaskan bahwa terdapat hubungan yang linear secara signifikan antara variabel Koodinasi Mata-Tangan (X₃) terhadap Ketepatan *Smash* Bolavoli (Y).

Selanjutnya untuk data X₁ dengan X₂ didapatkan nilai signifikansi = 0,474 lebih besar dari nilai probabilitas yaitu $\alpha = 0,05$. Hal ini menjelaskan bahwa terdapat hubungan yang linear secara signifikan antara variabel Daya Ledak Otot Lengan (X₁) terhadap Daya Ledak Otot Tungkai (X₂). Selanjutnya untuk data X₁ dengan X₃ didapatkan nilai signifikansi = 0,624 lebih besar dari nilai probabilitas yaitu $\alpha = 0,05$. Hal ini menjelaskan bahwa terdapat hubungan yang linear secara signifikan antara variabel Daya Ledak Otot Lengan (X₁) terhadap Koordinasi Mata-Tangan (X₃). Selanjutnya untuk data X₂ dengan X₃ didapatkan nilai signifikansi = 0,197 lebih besar dari nilai probabilitas yaitu $\alpha = 0,05$. Hal ini menjelaskan bahwa terdapat hubungan yang linear secara signifikan antara variabel Daya Ledak Otot Tungkai (X₂) dengan Koordinasi Mata-Tangan (X₃) terhadap Ketepatan *Smash* atlet bolavoli putra klub Padang Adios.

c) Pengujian Hipotesis

Pengujian terhadap hipotesis ini akan dilakukan menggunakan pendekatan analisis jalur (*path analysis*) dengan menggunakan program SPSS versi 16, hasil analisis terhadap variabel-variabel daya ledak otot lengan (X₁), daya ledak otot tungkai (X₂), koordinasi mata-tangan (X₃), dan ketepatan *smash* bolavoli (Y).

Tabel 7. Rangkuman Hasil Perhitungan Koefisien Jalur

Jalur	Koefisien Jalur	t Hitung	tTabel
p _{yx1}	0,328	2,061	1,701
p _{yx2}	0,257	1,355	
p _{yx3}	0,271	1,439	

p_{x31}	0,165	1,038	
p_{x32}	0,573	3,603	
p_{x21}	0,415	2,412	

Pembahasan

1. Pengaruh Langsung Daya Ledak Otot Lengan (X_1) terhadap Ketepatan *Smash* Bolavoli (Y) pada atlet bolavoli putra klub Padang Adios.

D'isanto et al., (2018) Analisis ini menunjukkan bahwa elemen seperti dorongan lengan dalam serangan melompat dan dari dinding, gaya yang dikembangkan oleh tungkai bawah, penggunaan run-up yang efektif dalam fase lompatan dan koordinasi antara gerakan lengan dan kaki, mereka dapat menentukan untuk menilai potensi dari seorang atlet. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada variabel daya ledak otot lengan terhadap ketepatan *smash* bolavoli, ditemukan bahwa terdapat pengaruh langsung daya ledak otot lengan terhadap ketepatan *smash* bolavoli. Hal ini terlihat pada perbandingan hasil koefisien jalur $py_{x1} = 0,328$ dengan $t_{hitung} = 2,061$ dan $t_{tabel(1-0,05)(30-1)} = 1,70$ (pada $\alpha = 0,05$). Karena $t_{hitung} = 2,061 > t_{tabel} = 1,70$, maka H_0 ditolak, berarti koefisien jalur signifikan. Sedangkan pada penelitian relevan yang ada pada BAB II terdapat hubungan yang signifikan antara daya ledak otot lengan terhadap ketepatan *smash* bolavoli dengan hasil $r_{hitung} 0,425 > r_{tabel} (0,361)$. Dengan demikian Daya Ledak Otot Lengan (X_1) berpengaruh secara langsung dan signifikan terhadap Ketepatan *Smash* Bolavoli (Y). Hal ini menunjukkan bahwa daya ledak otot lengan merupakan unsur penunjang dan pengaruh yang signifikan terhadap ketepatan *smash* bolavoli.

2. Pengaruh langsung daya ledak otot tungkai (X_2) terhadap ketepatan *smash* bolavoli (Y) pada atlet bolavoli putra klub Padang Adios.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada variabel daya ledak otot tungkai terhadap ketepatan *smash* bolavoli ditemukan bahwa terdapat pengaruh langsung daya ledak otot tungkai (X_2) terhadap ketepatan *smash* bolavoli (Y). Hal ini terlihat pada perbandingan hasil koefisien jalur $py_{x2} = 0,257$ dengan $t_{hitung} = 1,355$ dan $t_{tabel(1-0,05)(30-1)} = 1,70$ (pada $\alpha = 0,05$). Karena $t_{hitung} = 1,355 < t_{tabel} = 1,70$, maka H_0 diterima, berarti koefisien jalur signifikan. Sedangkan pada penelitian relevan yang ada pada BAB II terdapat hubungan yang signifikan antara daya ledak otot tungkai terhadap ketepatan *smash* bolavoli dengan hasil $r_{hitung} 0,525 > r_{tabel} (0,361)$. Dengan demikian Daya Ledak Otot Tungkai (X_2) berpengaruh secara langsung dan signifikan terhadap Ketepatan *Smash* Bolavoli (Y). Sigmund et al., (2017) Kekuatan maksimum adalah kualitas fungsional otot rangka yang signifikan, seperti yang ditunjukkan oleh korelasi yang signifikan antara kekuatan maksimum otot tungkai bawah dan daya ledak, khususnya tingkat perkembangan gaya, dan korelasi antara kekuatan dan kecepatan maksimum. Gillen et al., (2020) Performa lompatan vertikal seseorang meningkat seiring pertumbuhan. Prawirakusuma & Sukoco, (2019) Power tungkai merupakan unjuk kerja dari otot-otot tungkai untuk melakukan gerakan dengan mengarahkan kekuatan dan kecepatan secara maksimal dalam waktu yang singkat. Seperti penelitan sebelumnya Fathi et al., (2019) menyarankan bahwa kecepatan gerakan bisa sama pentingnya, atau lebih, daripada beban dan secara positif mempengaruhi kinerja lompat pemain bola voli.

3. Pengaruh langsung koordinasi mata-tangan (X_3) terhadap ketepatan *smash* bolavoli (Y) pada atlet bolavoli putra klub Padang Adios.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada variabel koordinasi mata-tangan terhadap ketepatan *smash* bolavoli, ditemukan bahwa terdapat pengaruh langsung koordinasi mata-tangan (X_3) terhadap ketepatan *smash* bolavoli (Y). Hal ini terlihat pada perbandingan hasil koefisien jalur $py_{x3} = 0,271$ dengan $t_{hitung} = 1,439$ dan $t_{tabel(1-0,05)(30-1)} = 1,70$ (pada $\alpha = 0,05$). Karena $t_{hitung} = 1,439 < t_{tabel} = 1,70$, maka H_0 diterima, berarti koefisien jalur signifikan. Sedangkan pada penelitian relevan yang ada pada BAB II terdapat hubungan yang signifikan antara koordinasi mata-tangan terhadap ketepatan *smash* bolavoli dengan hasil $r_{hitung} 0,593 > r_{tabel} (0,361)$. Dengan demikian Koordinasi Mata-Tangan (X_3) berpengaruh secara langsung dan signifikan terhadap Ketepatan *Smash* Bolavoli (Y). Hasil temuan ini menunjukkan bahwa koordinasi mata-tangan merupakan faktor eksternal yang mempengaruhi atlet dalam melakukan *smash* yang baik. Nasuka et al., (2020) Keterampilan motorik merupakan faktor yang menentukan performa dan prestasi atlet dalam permainan bola voli.

4. Pengaruh tidak langsung daya ledak otot lengan terhadap ketepatan *smash* bolavoli melalui koordinasi mata-tangan pada atlet bolavoli putra klub Padang Adios.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada variabel daya ledak otot lengan terhadap ketepatan *smash* bolavoli melalui koordinasi mata-tangan, ditemukan bahwa terdapat pengaruh tidak langsung daya ledak otot lengan (X_1) terhadap ketepatan *smash* bolavoli (Y) melalui koordinasi mata-tangan (X_3) dari perbandingan hasil kali koefisien jalur $pyx_3 = 0,271$ dengan $t_{hitung} = 1,439$, $pyx_{31} = 0,165$ dengan $t_{hitung} = 1,038$ dan $t_{tabel(1-0,05)(30-1)} = 1,70$ (pada $\alpha = 0,05$). Karena $t_{hitung} = 1,439$ dan $1,038 < t_{tabel} = 1,70$, maka H_0 diterima, berarti koefisien jalur signifikan. Dengan demikian Daya Ledak Otot Lengan (X_1) berpengaruh secara tidak langsung dan signifikan terhadap Ketepatan *Smash* Bolavoli (Y) melalui Koordinasi Mata-Tangan (X_3).

5. Pengaruh tidak langsung daya ledak otot tungkai terhadap ketepatan *smash* bolavoli melalui koordinasi mata-tangan pada atlet bolavoli putra klub Padang Adios.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada variabel daya ledak otot tungkai terhadap ketepatan *smash* bolavoli melalui koordinasi mata-tangan, ditemukan bahwa terdapat pengaruh tidak langsung. Daya ledak otot tungkai (X_2) terhadap ketepatan *smash* bolavoli (Y) melalui koordinasi mata-tangan (X_3) dari perbandingan hasil kali pada nilai koefisien koefisien jalur $pyx_3 = 0,271$ dengan $t_{hitung} = 1,439$, $pyx_{32} = 0,573$ dengan $t_{hitung} = 3,603$ dan $t_{tabel(1-0,05)(30-1)} = 1,70$ (pada $\alpha = 0,05$). Karena $t_{hitung} = 1,439$ dan $3,603 > t_{tabel} = 1,70$, maka H_0 ditolak, berarti koefisien jalur signifikan. Dengan demikian Daya Ledak Otot Tungkai (X_2) berpengaruh secara tidak langsung dan signifikan terhadap Ketepatan *Smash* Bolavoli (Y) melalui Koordinasi Mata-Tangan (X_3). Jadi, Daya ledak otot tungkai berpengaruh secara tidak langsung terhadap ketepatan *smash* bolavoli pada atlet putra melalui koordinasi mata-tangan.

6. Pengaruh secara simultan daya ledak otot lengan (X_1), daya ledak otot tungkai (X_2) dan koordinasi mata-tangan (X_3) terhadap ketepatan *smash* atlet bolavoli putra klub Padang Adios.

Apabila ketiga komponen tersebut dimiliki oleh atlet putra dalam kaitannya dengan prestasi akan menghasilkan ketepatan *smash* bolavoli yang baik. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada variabel daya ledak otot lengan terhadap ketepatan *smash* bolavoli melalui daya ledak otot tungkai dan koordinasi mata-tangan, ditemukan bahwa terdapat pengaruh secara simultan daya ledak otot lengan (X_1), daya ledak otot tungkai (X_2) dan koordinasi mata-tangan (X_3) terhadap ketepatan *smash* bolavoli. Uji individual yang dilakukan X_1 terhadap Y melalui X_2 dan X_3 didapatkan dari hasil kali koefisien $pyx_{21} = 0,415$ dengan $t_{hitung} = 2,412$, $pyx_{32} = 0,573$ dengan $t_{hitung} = 3,603$ dan $pyx_3 = 0,271$ dengan $t_{hitung} = 1,439$, dibandingkan dengan $t_{tabel(1-0,05)(30-1)} = 1,70$ (pada $\alpha = 0,05$). Karena $t_{hitung} = 2,412$, $3,603$ dan $1,439 > t_{tabel} = 1,70$, maka dalam hal ini H_a diterima dan H_0 ditolak yang berarti koefisien analisis jalur signifikan. Jadi, daya ledak otot lengan, daya ledak otot tungkai dan koordinasi mata-tangan berpengaruh secara simultan terhadap ketepatan *smash* bola voli.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data sebagaimana yang telah dijelaskan pada Bab IV, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut, terdapat pengaruh secara simultan antara daya ledak otot lengan, daya ledak otot tungkai, dan koordinasi mata-tangan terhadap ketepatan *smash* pada atlet bolavoli putra klub Padang Adios.

DAFTAR PUSTAKA

Agopyan, A., Ozbar, N., & Ozdemir, S. N. (2018). Effects of 8-Week Thera-Band Training on Spike Speed, Jump Height and Speed of Upper Limb Performance of Young Female Volleyball Players. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 7(1), 63–76. <https://doi.org/10.22631/ijaep.v7i1.218>

Ahmadi, M., Nobari, H., Ramirez-Campillo, R., Pérez-Gómez, J., Ribeiro, A. L. de A., & Martínez-Rodríguez, A. (2021). Effects of plyometric jump training in sand or rigid surface on jump-related biomechanical variables and physical fitness in female volleyball players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(24), 13093. <https://doi.org/10.3390/ijerph182413093>

Andalas, H. D. D., & Purwanto, S. (2019). Pengaruh latihan uchikomi osaekomi dan power lengan terhadap hasil osaekomi saat randori pada pejudo. *Jorpres (Jurnal Olahraga Prestasi)*, 15(1), 1–13. <https://doi.org/10.21831/jorpres.v15i1.26026>

- Arte, Y. B., Wahyudi, A., & Nasuka. (2020). The Effect of Plyometric Exercise and Arm Muscle Strength on Smash Ability of Pervoba Volleyball Athletes. *Journal of Physical Education and Sports*, 9(2), 138–144. <https://doi.org/10.15294/jpes.v9i2.33991>
- Benelguemar, H., Bouabdellah, S., & Mouissi, F. (2020). The Kinematical Analysis of Blocking Skill in Volleyball and Their Relationships with the Explosive Force of Lower Limbs. *International Journal of Sport, Exercise & Training Sciences*, 6(2), 73–79. <https://doi.org/10.18826/useeabd.731462>
- Budiarsa, dkk. (2014). Pengaruh Pelatihan Single Leg Hops terhadap Kekuatan dan Daya Ledak Otot Tungkai”. *E-Journal Ilmu Keolahragaan Universitas Pendidikan Ganesha*, 1(1).
- Cagno, A. D., Calcagno, G., Buonsenso, A., Iuliano, E., Innocenti, G., Piazza, M., & Fiorilli, G. (2019). Effects of static and dynamic stretching on upper limb explosive, isometric and endurance strength, in male volleyball players. *Italian Journal of Anatomy and Embryology*, 124(1), 113–121. <https://doi.org/10.13128/IJAE-25475>
- Cosmin, S. C., Mihaela, R. A., & Claudiu, A. (2016). Anthropometric characteristics, body composition and physical performance of female cadet volleyball players. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(1), 664–667. <https://doi.org/10.7752/jpes.2016.s1106>
- D’isanto, T., Tore, P. A. Di, & Altavilla, G. (2018). Correlation of the anthropometric characteristics and the ability to jump in volleyball. *Journal of Human Sport and Exercise*, 13(April), S393–S400. <https://doi.org/10.14198/jhse.2018.13.Proc2.23>
- Erianti. (2011). *Buku Ajar Bolavoli*. Padang.
- Fathi, A., Hammami, R., Moran, J., Borji, R., Sahli, S., & Rebai, H. (2019). Effect of a 16-Week Combined Strength and Plyometric Training Program Followed By a Detraining Period on Athletic Performance in Pubertal Volleyball Players. In *Journal of Strength and Conditioning Research* (Vol. 33, Issue 8). <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002461>
- Gantois, P., Pinto, vanessa c. m., Castro, kezianne r. de, João, paulo v., Dantas, paulo m. s., & Cabral, breno g. a. t. (2017). Skeletal age and explosive strength in young volleyball players. *Rev Bras Cineantropom Hum, March*, 331–343. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2017v19n3p331>
- Gillen, Z. M., Shoemaker, M. E., McKay, B. D., Bohannon, N. A., Gibson, S. M., & Cramer, J. T. (2020). Leg Extension Strength, Explosive Strength, Muscle Activation, and Growth as Predictors of Vertical Jump Performance in Youth Athletes. *Journal of Science in Sport and Exercise*, 2(4), 336–348. <https://doi.org/10.1007/s42978-020-00067-0>
- Gogoi, D., & Pant, G. (2017). Gaurav Pant. *International Journal of Research and Analytical Reviews*, 4(2), 52–55.
- Hariadi, R., & Mardela, R. (2020). Pengaruh Latihan Daya Ledak Otot Tungkai Terhadap Kemampuan Smash. *Jurnal Patriot*, 2(3. Hal), 898–906.
- Hermanzoni, & Aulia, Y. (2018). Pengaruh Bentuk-bentuk Latihan Smash dapat Kemampuan Smash pada Atlet Bolavoli M3C Pesisir Selatan”. *Jurnal Performa Olahraga*, 3(2), 64–71.
- Jastrzebski, Z., Wnorowski, K., Mikolajewski, R., Jaskulska, E., & Radziminski, L. (2014). The Effect of a 6-Week Plyometric Training on Explosive Power in Volleyball Players. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 6(2). <https://doi.org/10.2478/bjha-2014-0008>
- Kim, C.-G., & Jeoung, B. J. (2016). Assessment of isokinetic muscle function in Korea male volleyball athletes. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 12(5), 429–437. <https://doi.org/10.12965/jer.1632710.355>
- Mahendra, A. (2017). *Teori Belajar Motorik*. FPOK. UPI Bandung.
- Nasuka, N., Setiowati, A., & Indrawati, F. (2020). Power, strength and endurance of volleyball athlete among different competition levels. *Utopia y Praxis Latinoamericana*, 25(10), 15–23.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.4155054>

- Novita, N., Harahap, P. oka., Sagala, R. S., & Pasaribu, A. M. N. (2022). Effect of plyometric exercises on limb muscle power in volleyball players. *Jurnal SPORTIF : Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 8(1), 131–144. https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v8i1.17810
- Novriadi, & Hermanzoni. (2019). Hubungan Daya Ledak Otot Lengan dan Kekuatan Otot Tungkai Bawah terhadap Kemampuan Tolak Peluru. *Jurnal Pendidikan Dan Olahraga*, II(2), 260–266.
- Pratama, N. E., & dkk. (2018). The Influence of Ladder Drills and Jump Rope Towards Speed, Agility, and Power of Limb Muscle. *Journal of Sport and Physical Education*, 5(1), 22–29.
- Prawirakusuma, M. U., & Sukoco, P. (2019). terhadap renang gaya crawl 50 meter The contribution of arm power , leg power , buoyancy , and flexibility to the swimming of crawl stroke 50 M. *Jorpres (Jurnal Olahraga Prestasi)*, 15(1), 28–35. <https://doi.org/10.21831/jorpres.v15i1.26025>
- Priyanto, J. (2014). Model Pembinaan Prestasi Olahraga Voli Pantai Di Kabupaten Indramayu. *Journal of Sport Sciences and Fitness*, 3(1).
- Pujo, D. B. (2015). Pengaruh Latihan Pliometrics Terhadap Power Otot Tungkai Atlet Remaja Bolavoli”. *Jurnal Motion*, VI(2), 174–185.
- Qudsi, D. H., Syahara, S., Irawadi, H., & Setiawan, Y. (2021). Kontribusi Daya Ledak Otot Tungkai dan Kelenturan Pinggang terhadap Ketepatan Smash Bolavoli. *Jurnal Patriot*, 3(March), 48–62. <https://doi.org/10.24036/patriot.v%vi%i.721>
- Radu, L.-E., Făgăraș, S.-P., & Graur, C. (2015). Lower Limb Power in Young Volleyball Players. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 1501–1505. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.371>
- Rahayu, T., & dkk. (2015). *Jurnal Iptek Olahraga* (Vol. 17, Issue 2). Asisten Deputi Penerapan Iptek Olahraga, Deputi Peningkatan Prestasi Olahraga, Kementerian Pemuda dan Olahraga R.I.
- Salunta, H., & Yendriza. (2019). Tinjauan Kondisi Fisik Atlet Bolavoli. *Jurnal Patriot*, 1(3), 1012–1025.
- Saparia, A., Dlis, F., & Hanif, A. S. (2020). Plyometric Training Methods and Hand Eye Coordination on Volleyball Smash Skills in Sport Education Students, Tadulako University. *International E-Journal of Educational Studies*, 4(8), 167–175. <https://doi.org/10.31458/iejes.709841>
- Sigmund, M., Lipinska, P., Vařeková, R., Hroch, M., Xaverová, Z., Stastny, P., Háp, P., & Zmijewski, P. (2017). Training-induced changes in physical performance can be achieved without body mass reduction after eight week of strength and injury prevention oriented programme in volleyball female players. *Biology of Sport*, 34(2), 205–213. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2017.65995>
- Sin, T. H., Nopianto, N., & Fardi, A. (2020). The effect of arm muscle power and confidence on the ability of the volley smash ball. *Journal of Educational and Learning Studies*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.32698/0812>
- Suarsana, I. M., & Baan, A. B. (2013). Pengaruh Latihan Kekuatan Otot Lengan dapat Ketepatan Smash dalam Permainan Bolavoli Klub Sigma Palu”. *e-Journal Tadulako Physical Education, Health and Recreation: Vol. I* (Issue 3, pp. 1–11).
- Sundari, A., & Sukadiyanto, S. (2019). Perbandingan metode latihan dan power otot lengan terhadap hasil tolak peluru. *Jorpres (Jurnal Olahraga Prestasi)*, 15(1), 47–56. <https://doi.org/10.21831/jorpres.v15i1.26022>
- Tohidin, D., & dkk. (2021). Hubungan Daya Ledak Otot Tungkai, Koordinasi Mata Tangan dan Kelentukan terhadap Kemampuan Smash Atlet Bola Voli. *Jurnal Sporta Saintika*, 6(2).
- Utama, E. P., & Alnedral. (2018). Kontribusi Daya Ledak Otot Tungkai dan Koordinasi Mata-Tangan Terhadap Ketepatan Smash Bolavoli”. *Jurnal Pendidikan Dan Olahraga*, 1(1), 135–140.
- Veličković, M., Bojić, I., & Berić, D. (2018). the Effects of Programmed Training on Development of

Explosive Strength in Female Volleyball Players. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 15(3), 493–499. <https://doi.org/10.22190/fupes1703493v>

Yudiana, dkk. (2018). *Dasar-dasar Kepeleatihan Edisi 1*. Universitas Terbuka.

Yusmar, A. (2017). *Upaya Peningkatan Teknik Permainan Bolavoli Melalui Modifikasi Permainan Siswa Kelas X Sma Negeri 2 Kampar* (Vol. 1, Issue mor 1, pp. 2580 – 8435).