

## Tinjauan Literatur Model Latihan Kelentukan dan Daya Ledak Otot Lengan Terhadap Peningkatan Kemampuan *Smash* Bola Voli

### *Review of Literature on Flexibility and Explosive Power Training Models for Arm Muscles to Improve Volleyball Smash Ability*

Gladyas Anggun Intan Oktavia<sup>1</sup>, Nur Ahmad Muharram<sup>2</sup>, M. Akbar Husein Allsabab<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Penjaskesrek/FIKS, Universitas Nusantara PGRI, Kediri, Jawa Timur, 64112, Indonesia

<sup>2</sup>Penjaskesrek/FIKS, Universitas Nusantara PGRI, Kediri, Jawa Timur, 64112, Indonesia

<sup>3</sup>Penjaskesrek/FIKS, Universitas Nusantara PGRI, Kediri, Jawa Timur, 64112, Indonesia

#### Abstrak

Tujuan dari penyusunan tinjauan literatur ini untuk mengetahui model latihan kelentukan terhadap peningkatan kemampuan *smash* bolavoli dari 10 artikel yang dilakukan tinjauan literatur, untuk mengetahui model latihan daya ledak otot lengan terhadap peningkatan kemampuan *smash* bolavoli dari 10 artikel yang dilakukan tinjauan literatur. Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur. Tinjauan literatur adalah metode yang sistematis, eksplisit, dan dapat direproduksi untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menyintesis karya penelitian serta pemikiran yang telah dihasilkan oleh peneliti dan praktisi. Berdasarkan Tinjauan literatur, disimpulkan bahwa hasil latihan kelentukan dan daya ledak otot lengan sangat penting dalam meningkatkan kemampuan *smash* bola voli. Latihan yang terfokus pada kelentukan pergelangan tangan membantu pemain dalam mengontrol arah dan kecepatan bola, memungkinkan pengaturan arah dan penambahan efek spin bola yang membuat bola sulit diantisipasi lawan. Dari penelitian ini disimpulkan bahwa latihan kelentukan dan daya ledak otot lengan memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan *smash*. Latihan kelentukan membantu meningkatkan fleksibilitas dan jangkauan gerak, yang sangat penting dalam mencapai posisi optimal saat melakukan *smash*. Sementara itu, daya ledak otot lengan mendukung kekuatan pukulan agar lebih kuat dan akurat. Kombinasi dari kedua aspek ini memungkinkan seorang atlet untuk melakukan *smash* dengan kecepatan dan ketepatan yang lebih baik, sehingga berpotensi meningkatkan performa dalam permainan bolavoli secara keseluruhan.

**Kata kunci:** Bolavoli, Kelentukan, Daya Ledak Otot Lengan, *Smash*, Tinjauan Literatur

#### Abstract

*The purpose of preparing this literature review is to find out the flexibility training model for increasing volleyball smash ability from 10 articles that carried out a literature review, to find out the arm muscle explosive power training model for increasing volleyball smash ability from 10 articles that carried out a literature review. This research uses a literature review method. A literature review is a systematic, explicit, and reproducible method for identifying, evaluating, and synthesizing research work and thinking that has been produced by researchers and practitioners. Based on a literature review, it was concluded that the results of flexibility training and arm muscle explosive power are very important in improving volleyball smash ability. Exercises that focus on wrist flexibility help players control the direction and speed of the ball, allowing for direction adjustment and the addition of a spin effect that makes the ball difficult for opponents to anticipate. From this research, it was concluded that flexibility and explosive power training in the arm muscles had a significant influence on increasing smash ability. Flexibility exercises help improve flexibility and range of motion, which is crucial in achieving optimal position when smashing. Meanwhile, the explosive power of the arm muscles supports the power of the punch to make it stronger and more accurate. The combination of these two aspects allows an athlete to smash with better speed and accuracy, thus potentially improving overall performance in volleyball.*

**Keywords:** Volleyball, Flexibility, Arm muscle explosive power, *Smash*, Literature Review

<https://dx.doi.org/10.20961/phduns.v22i1.95352>

## PENDAHULUAN

Bola voli adalah permainan yang melibatkan dua tim yang berhadapan dan dipisahkan oleh sebuah net, sebagaimana dijelaskan oleh (Nasuka, 2019). Tujuan utama dalam permainan ini adalah memukul bola ke lapangan lawan untuk mencetak poin. Menurut (PBVSI, 2010), bola voli dimainkan oleh dua tim yang menggunakan tangan untuk memantulkan atau voli bola melintasi net dengan tujuan menjatuhkan bola di lapangan lawan dan mencegah lawan melakukan hal yang sama. Permainan bola voli merupakan olahraga yang menuntut keterampilan teknis dan kondisi fisik yang optimal. (Mashuri, H., et., 2019) menyatakan bahwa kondisi fisik merupakan syarat penting untuk meningkatkan prestasi, mencakup kekuatan, daya tahan, kecepatan, kelincahan, dan kelentukan. Hasil survei (Kemenpora, 2022) terhadap 240 atlet *junior* tingkat SMA menunjukkan bahwa sekitar 63% pemain belum mampu melakukan *smash* dengan kecepatan dan akurasi yang memenuhi standar nasional. Observasi awal di salah satu klub pembinaan juga mengungkapkan bahwa dari 20 atlet remaja, hanya 25% yang mampu menghasilkan *smash* dengan kecepatan di atas 60 km/jam, sedangkan standar atlet *senior* bisa mencapai 80–100 km/jam. Data ini menunjukkan bahwa kemampuan *smash* di level pelajar dan atlet *junior* masih tergolong rendah, sehingga diperlukan pendekatan latihan yang lebih spesifik untuk mengatasinya.

Salah satu teknik penting dalam permainan ini adalah *smash*, yang merupakan bentuk serangan untuk memperoleh poin. Pukulan *smash* merupakan senjata yang sangat ampuh untuk mengumpulkan angka dalam suatu pertandingan bola voli (Setiawan et al., 2020). *Smash* menurut (Ahmadi, 2007) adalah jenis pukulan di mana tangan melakukan kontak penuh dengan bola di bagian atas, sehingga bola berjalan dengan kecepatan tinggi. *Smash* harus dilakukan dengan cepat, dengan tepat, dan dengan keras. agar pukulan *smash* yang diarahkan ke lawan sulit diterima dan peluang mendapatkan poin lebih besar meningkat dengan teknik ini. *Smash* yang efektif membutuhkan kelentukan pergelangan tangan dan daya ledak otot lengan yang memadai. Kelentukan pergelangan tangan memungkinkan pengaturan arah dan kecepatan bola, sementara daya ledak otot lengan mendukung kekuatan pukulan yang dibutuhkan dalam *smash*. Meskipun penting, tidak semua atlet bola voli menyadari jenis latihan yang optimal untuk meningkatkan kemampuan ini. Proses pelatihan yang berkualitas, terstruktur, dan dilaksanakan secara rutin serta progresif dapat diterapkan untuk meningkatkan kondisi fisik dan memastikan bahwa setiap komponen saling melengkapi satu sama lain (Husein, M, Akbar, 2020).

Pemilihan fokus pada kelentukan dan daya ledak otot lengan didasarkan pada perannya yang langsung memengaruhi kualitas *smash*. Faktor lain seperti koordinasi mata-tangan atau teknik kaki memang penting, tetapi cenderung berfungsi mendukung penempatan posisi dan timing pukulan,

bukan menghasilkan kekuatan dan kecepatan bola. Tanpa kelentukan yang baik, arah *smash* menjadi mudah ditebak lawan, dan tanpa daya ledak otot lengan yang memadai, *smash* tidak akan cukup bertenaga untuk menembus pertahanan. Dalam strategi permainan bola voli modern, *smash* memegang peran vital sebagai senjata utama untuk mengakhiri reli dan merebut poin. *Smash* yang efektif tidak hanya mematahkan pertahanan lawan, tetapi juga dapat mengubah momentum pertandingan, meningkatkan kepercayaan diri tim, dan memberikan tekanan psikologis kepada lawan. Variasi *smash* seperti *quick attack*, *back attack*, dan kombinasi dengan pola umpan silang menjadi elemen penting yang sulit diantisipasi oleh tim lawan di level kompetitif.

Oleh karena itu, artikel ini menyajikan tinjauan literatur terkait model latihan kelentukan dan daya ledak otot lengan berdasarkan beberapa penelitian terdahulu. (Creswell, 2022), Tinjauan literatur membantu peneliti memahami hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan, mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan, dan menyusun dasar teoritis untuk penelitian lebih lanjut. Tinjauan ini berguna untuk memberikan gambaran tentang masalah yang diteliti, menyediakan dukungan konseptual bagi peneliti, serta menjadi bahan diskusi dalam penelitian. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi pengaruh kedua model latihan ini terhadap peningkatan kemampuan *smash* dalam permainan bola voli, memberikan panduan yang berguna bagi pelatih dan atlet untuk pengembangan performa mereka.

## **METODE**

### **Desain penelitian**

Penelitian ini menggunakan desain tinjauan literatur, di mana sumber data berupa artikel ilmiah yang relevan dianalisis untuk mengevaluasi model latihan kelentukan dan daya ledak otot lengan dalam meningkatkan kemampuan *smash* pada permainan bola voli. Tinjauan literatur memungkinkan pengumpulan dan analisis hasil penelitian yang sudah ada untuk menghasilkan kesimpulan menyeluruh.

### **Prosedur Penelusuran Literatur**

Literatur dicari melalui beberapa basis data ilmiah, yaitu *Google Scholar* dan *sinta*. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian meliputi: "*arm power*", "*flexibility*", "*smash volleyball*", "*kelentukan*", "*daya ledak otot lengan*", dan "*smash bola voli*". Rentang publikasi yang dicari adalah tahun 2019 – 2024 untuk memastikan relevansi dan kebaruan hasil penelitian yang dikaji.

### **Kriteria Inklusi**

Artikel yang dimasukkan dalam kajian ini harus memenuhi syarat:

1. Merupakan penelitian asli (*original research*) yang dipublikasikan di jurnal ilmiah bereputasi.

2. Mengkaji pengaruh latihan kelentukan, daya ledak otot lengan, atau keduanya terhadap kemampuan atlet bola voli.
3. Memiliki metode penelitian yang jelas, termasuk teknik pengukuran variabel dan analisis data.
4. Tersedia dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris.

### **Kriteria Eksklusi**

Artikel dikeluarkan dari kajian jika:

1. Merupakan artikel opini, editorial, atau *review* non-ilmiah.
2. Tidak fokus pada variabel kelentukan dan daya ledak otot lengan terkait *smash* bola voli.
3. Tidak memiliki data kuantitatif atau metode pengukuran yang jelas.
4. Duplikasi publikasi atau versi *preprint* dari artikel yang sama.

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilakukan melalui penelusuran literatur yang tersedia di berbagai basis data *online* seperti *Google Scholar* dan Sinta. Penelitian berlangsung dari April hingga November 2024.

### **Populasi dan Sampel**

Populasi penelitian ini terdiri dari artikel-artikel ilmiah yang berkaitan dengan topik latihan kelentukan dan daya ledak otot lengan terhadap *smash* bola voli. Dari hasil pencarian, 10 artikel yang memenuhi kriteria relevansi dipilih sebagai sampel untuk dianalisis.

### **Teknik Sampling**

Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling*, di mana artikel yang dipilih harus memenuhi kriteria relevansi dengan variabel yang diteliti, yakni kelentukan dan daya ledak otot lengan serta kemampuan *smash* bola voli.

### **Teknik Pengukuran Data**

Data dikumpulkan dengan mencatat temuan dari setiap artikel, terutama terkait metode latihan dan hasil pengujian yang berkaitan dengan peningkatan kemampuan *smash*. Setiap artikel dinilai menggunakan metode *critical appraisal* untuk menilai kualitas dan relevansi hasilnya terhadap tujuan penelitian.

### **Analisis Data**

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan tematik analisis untuk mengidentifikasi pola dan tema utama yang berkaitan dengan variabel penelitian. Teknik ini memungkinkan peneliti menemukan kesamaan, perbedaan, dan kontribusi spesifik dari latihan kelentukan dan daya ledak otot terhadap kemampuan *smash* bola voli

## **HASIL**

Penelitian artikel pertama menunjukkan adanya hubungan signifikan antara kelentukan dan daya ledak otot lengan terhadap ketepatan *smash* bola voli. Hasil analisis menunjukkan bahwa kelentukan memberikan kontribusi sebesar 29,70%, sementara daya ledak otot lengan memberikan kontribusi sebesar 41,22% terhadap ketepatan *smash*. Secara bersama-sama, kedua variabel ini berkontribusi sebesar 60,99% terhadap ketepatan *smash* siswa SMKN 1 Solok-Selatan. Temuan ini menegaskan pentingnya pengembangan kelentukan dan daya ledak otot lengan dalam latihan untuk meningkatkan performa *smash*. Oleh karena itu, pelatih diharapkan memperhatikan kedua aspek ini dalam program latihan mereka.

Penelitian artikel ke-dua ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara daya ledak otot lengan dan kelentukan pergelangan tangan terhadap hasil *smash* bola voli siswa ekstrakurikuler SMK Taruna Satria Pekanbaru. Berdasarkan hasil analisis data korelasi, ditemukan bahwa terdapat hubungan signifikan antara daya ledak otot lengan dengan hasil *smash*, meskipun kontribusinya tergolong rendah (nilai KD 24%). Kelentukan pergelangan tangan tidak menunjukkan hubungan yang signifikan terhadap hasil *smash* (nilai KD 10,65%). Namun, secara bersama-sama daya ledak otot lengan dan kelentukan pergelangan tangan memberikan kontribusi terhadap hasil *smash* sebesar 33%, sementara sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Hasil ini menegaskan pentingnya latihan fisik yang fokus pada penguatan otot lengan dan pengembangan kelentukan untuk meningkatkan kemampuan *smash* bola voli.

Penelitian artikel ke-tiga menunjukkan bahwa kekuatan otot tungkai, otot lengan bahu, dan kelentukan pergelangan tangan memiliki kontribusi signifikan terhadap kemampuan *smash* dalam permainan bola voli pada siswa kelas XI SMAN 4 Banda Aceh. Hasil analisis menunjukkan bahwa kekuatan otot tungkai memiliki koefisien korelasi sebesar 0,791, sementara kekuatan otot lengan bahu dan kelentukan pergelangan tangan masing-masing memiliki koefisien korelasi sebesar 0,704 dan 0,824. Hal ini menegaskan pentingnya kondisi fisik yang baik dalam meningkatkan keterampilan *smash*, yang merupakan teknik utama dalam olahraga voli. Penelitian ini juga menggarisbawahi perlunya latihan yang berfokus pada pengembangan kekuatan dan kelentukan untuk mencapai performa yang optimal. Dengan demikian, penguatan otot dan peningkatan fleksibilitas seharusnya menjadi fokus dalam program pelatihan bagi atlet voli.

Penelitian artikel ke-empat menunjukkan bahwa daya ledak otot tungkai dan kelentukan otot pinggang memiliki kontribusi signifikan terhadap kemampuan *smash* atlet bola voli putra Padang Adios. Hasil analisis korelasi mengungkapkan bahwa daya ledak otot tungkai memberikan kontribusi sebesar 57%, sementara kelentukan otot pinggang memberikan kontribusi sebesar 41%. Secara bersama-sama, kedua variabel tersebut berkontribusi sebesar 63% terhadap kemampuan *smash*. Hal ini menegaskan pentingnya pengembangan kondisi fisik, khususnya daya ledak dan

kelentukan, dalam meningkatkan performa smash atlet. Oleh karena itu, program latihan yang terstruktur dan berfokus pada kedua komponen ini sangat diperlukan untuk meningkatkan keterampilan *smash* atlet bola voli.

Penelitian artikel ke-lima mengungkapkan bahwa terdapat hubungan positif yang signifikan antara kelentukan pergelangan tangan dengan kemampuan *smash* pada pemain bola voli di SMAN 5 Barru. Hasil analisis menunjukkan bahwa 87,8% kemampuan *smash* dipengaruhi oleh kelentukan pergelangan tangan. Sebagian besar pemain memiliki tingkat kelentukan dan kemampuan *smash* yang dikategorikan baik. Hal ini menegaskan pentingnya kelentukan pergelangan tangan dalam meningkatkan performa *smash*, yang merupakan keterampilan krusial dalam permainan bola voli. Oleh karena itu, pelatihan yang fokus pada peningkatan kelentukan pergelangan tangan sangat direkomendasikan untuk para pemain bola voli.

Penelitian ke-enam mengkaji pengaruh daya ledak otot tungkai, koordinasi mata-tangan, dan kelentukan pinggang terhadap kemampuan *smash* pada atlet bola voli. Hasil analisis menunjukkan bahwa ketiga variabel tersebut memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap ketepatan *smash*, dengan p-value kurang dari 0,05. Daya ledak otot tungkai berperan penting dalam meningkatkan ketinggian lompatan, sedangkan koordinasi mata-tangan dan kelentukan pinggang juga mendukung teknik *smash* yang efektif. Penelitian ini menyoroti pentingnya program latihan yang terintegrasi untuk meningkatkan ketiga komponen fisik tersebut. Kesimpulannya, peningkatan kemampuan *smash* dapat dicapai melalui fokus pada daya ledak otot, koordinasi, dan fleksibilitas.

Penelitian artikel ke-tujuh menunjukkan bahwa daya ledak otot lengan, daya ledak otot tungkai, dan koordinasi mata-tangan memiliki pengaruh signifikan terhadap ketepatan *smash* atlet bola voli. Secara langsung, daya ledak otot lengan memberikan kontribusi sebesar 10,76% terhadap ketepatan *smash*, sedangkan daya ledak otot tungkai dan koordinasi mata-tangan masing-masing berkontribusi 6,60% dan 7,34%. Selain itu, terdapat pengaruh tidak langsung dari daya ledak otot lengan dan tungkai melalui koordinasi mata-tangan, dengan nilai masing-masing 13,91% dan 23,33%. Pengaruh simultan dari ketiga variabel tersebut terhadap ketepatan *smash* mencapai 24,70%. Hasil ini menegaskan pentingnya pengembangan fisik dan koordinasi dalam meningkatkan performa atlet bola voli.

Penelitian artikel ke-delapan menyimpulkan bahwa daya ledak otot lengan, daya ledak otot tungkai, dan kekuatan otot perut berpengaruh signifikan terhadap hasil *smash* bola voli pada siswa SMK Negeri 3 Palembang. Daya ledak otot lengan memberikan pengaruh sebesar 18,9%, sedangkan daya ledak otot tungkai memiliki pengaruh yang lebih besar, yaitu 26,4%. Selain itu, kekuatan otot perut juga berkontribusi dengan pengaruh sebesar 16,4%. Secara keseluruhan, ketiga variabel tersebut menyumbang 39,1% terhadap hasil *smash*, menunjukkan pentingnya

pengembangan ketiga komponen fisik ini dalam latihan voli. Hasil penelitian ini merekomendasikan agar pelatihan fokus pada peningkatan daya ledak dan kekuatan otot untuk meningkatkan performa *smash* siswa.

Penelitian artikel ke-sembilan mengkaji kontribusi daya ledak otot lengan dan tungkai terhadap hasil *smash* pada siswa ekstrakurikuler bola voli di Ma AL-Riyad. Dengan menggunakan metode deskriptif korelasi, hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan signifikan antara daya ledak otot lengan ( $r = 0,417$ ) dan daya ledak otot tungkai ( $r = 0,612$ ) terhadap keberhasilan *smash*. Selain itu, terdapat hubungan signifikan secara bersamaan antara kedua variabel tersebut dengan kemampuan *smash* ( $R = 0,630$ ). Temuan ini menegaskan pentingnya pelatihan fisik untuk meningkatkan performa *smash* pada atlet bola voli. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi pelatih dan guru pendidikan jasmani dalam mengembangkan program latihan yang lebih efektif.

Penelitian artikel ke-sepuluh mengkaji kontribusi daya ledak otot tungkai dan daya ledak otot lengan terhadap ketepatan *smash* atlet bola voli Club Cahaya Muda Kota Sungai Penuh. Metode yang digunakan adalah korelasi berganda dengan sampel total 23 atlet berusia 17-20 tahun. Hasil analisis menunjukkan bahwa daya ledak otot tungkai memberikan kontribusi signifikan sebesar 65,61%, sedangkan daya ledak otot lengan berkontribusi 32,83% terhadap ketepatan *smash*. Secara bersama-sama, kedua variabel ini memberikan kontribusi sebesar 72,42%. Penelitian ini menekankan pentingnya peningkatan daya ledak otot untuk meningkatkan performa *smash* dalam permainan bola voli.

Berdasarkan Tinjauan literatur diatas, disimpulkan bahwa hasil latihan kelentukan dan daya ledak otot lengan sangat penting dalam meningkatkan kemampuan *smash* bola voli. Walaupun salah satu artikel yang menunjukkan tidak ada hasil hubungan signifikan atau menghasilkan hubungan kategori rendah, namun keduanya secara bersamaan memberikan dampak positif yang tetap perlu dioptimalkan melalui latihan fisik yang tepat. Latihan yang terfokus pada kelentukan pergelangan tangan membantu pemain dalam mengontrol arah dan kecepatan bola, memungkinkan pengaturan arah dan penambahan efek spin atau putaran bola yang membuat bola sulit diantisipasi lawan. Selain itu, kelentukan punggung berperan penting dalam memperluas jangkauan dan fleksibilitas tubuh saat melakukan *smash*, memberikan pemain sudut pukulan yang lebih optimal. Daya ledak otot lengan juga menambah kekuatan pukulan, sehingga *smash* menjadi lebih cepat dan kuat, menyulitkan lawan untuk menerima bola. Kombinasi dari ketiga aspek tersebut secara keseluruhan membuat *smash* yang dihasilkan lebih akurat, kuat, dan efektif dalam mencetak poin.

Berikut adalah ringkasan perbandingan kontribusi kelentukan dan daya ledak otot lengan terhadap *smash* berdasarkan pola temuan yang serupa:

### 1. Hubungan Signifikan Kelentukan dan Daya Ledak Otot Lengan

Beberapa artikel menunjukkan bahwa baik kelentukan maupun daya ledak otot lengan memiliki kontribusi signifikan terhadap kemampuan *smash*. Misalnya, penelitian di SMKN 1 Solok-Selatan menemukan bahwa kelentukan berkontribusi sebesar 29,70%, sedangkan daya ledak otot lengan menyumbang 41,22%, dengan total kontribusi 60,99%. Penelitian serupa di MA AL-Riyad dan Club Cahaya Muda Sungai Penuh juga menunjukkan bahwa daya ledak otot lengan memiliki hubungan yang kuat dengan *smash*, masing-masing memberikan kontribusi 41,70% dan 32,83%.

### 2. Daya Ledak Otot Lengan Berkontribusi Lebih Besar

Beberapa penelitian menyoroti bahwa daya ledak otot lengan lebih dominan dibanding kelentukan dalam mempengaruhi *smash*. Misalnya, di SMK Negeri 3 Palembang, daya ledak otot lengan menyumbang 18,9%, sementara di SMKN 1 Solok-Selatan nilainya lebih tinggi, mencapai 41,22%. Namun, dalam beberapa kasus, daya ledak otot tungkai juga ditemukan lebih dominan, seperti di Club Cahaya Muda Kota Sungai Penuh (65,61% untuk daya ledak tungkai vs. 32,83% untuk otot lengan).

### 3. Kelentukan sebagai Faktor Dominan

Di beberapa penelitian, kelentukan memiliki kontribusi yang lebih tinggi dibanding daya ledak otot lengan. Misalnya, penelitian di SMAN 5 Barru menunjukkan bahwa 87,8% kemampuan *smash* dipengaruhi oleh kelentukan pergelangan tangan. Di SMAN 4 Banda Aceh, kelentukan pergelangan tangan juga memiliki korelasi tinggi (82,4%) terhadap *smash*, dibandingkan dengan kekuatan otot lengan bahu (70,4%).

### 4. Kontribusi Kombinasi Variabel Lain

Beberapa penelitian juga menyatakan bahwa selain kelentukan dan daya ledak otot lengan, faktor lain seperti daya ledak otot tungkai, koordinasi mata-tangan, dan kekuatan otot perut berperan penting. Misalnya, penelitian di SMK Negeri 3 Palembang menunjukkan bahwa daya ledak otot tungkai menyumbang 26,4%, sementara daya ledak otot lengan hanya 18,9%. Selain itu, koordinasi mata-tangan dan kelentukan pinggang juga disebut sebagai faktor pendukung signifikan dalam penelitian lain.

### 5. Metode Pengukuran dan Analisis Statistik

Secara umum, penelitian ini menggunakan metode korelasi Pearson dan regresi linier sederhana atau berganda untuk menganalisis hubungan antara variabel. Sebagian besar penelitian menggunakan alat pengukuran seperti goniometer untuk mengukur kelentukan, serta medicine ball put untuk mengukur daya ledak otot lengan. Uji statistik yang digunakan meliputi regresi linier, ANOVA, serta korelasi determinasi (KD).

Secara keseluruhan, baik kelentukan maupun daya ledak otot lengan memiliki kontribusi signifikan terhadap kemampuan *smash*, meskipun bobot pengaruhnya berbeda-beda tergantung konteks penelitian. Daya ledak otot lengan lebih dominan dalam meningkatkan kekuatan pukulan *smash*, sementara kelentukan lebih berperan dalam mengontrol arah dan kecepatan bola. Faktor tambahan seperti daya ledak otot tungkai dan koordinasi juga tidak bisa diabaikan dalam pengembangan teknik *smash* yang lebih efektif.

Berikut adalah tabel ringkasan yang diperbarui dengan tambahan metode pengukuran atau analisis statistik yang digunakan dalam masing-masing artikel:

**Tabel 1.** Hasil Analisis Statistik

No	Sumber Artikel	Kelentukan (%)	Daya Ledak Otot Lengan (%)	Kontribusi Total (%)	Metode Pengukuran / Analisis Statistik
1	SMKN 1 Solok-Selatan	29,70	41,22	60,99	Korelasi dan regresi berganda untuk melihat hubungan variabel terhadap <i>smash</i> .
2	SMK Taruna Satria Pekanbaru	10,65	24,00	33,00	Analisis korelasi (Koefisien Determinasi, KD), metode statistik regresi sederhana.
3	SMAN 4 Banda Aceh	82,40 (kelentukan pergelangan tangan)	70,40 (kekuatan otot lengan bahu)	-	Analisis korelasi Pearson untuk mengukur hubungan antarvariabel.
4	Atlet Bola Voli Padang Adios	41,00 (kelentukan otot pinggang)	-	63,00 (dengan daya ledak otot tungkai)	Uji regresi berganda dan analisis korelasi sederhana.
5	SMAN 5 Barru	87,80 (kelentukan pergelangan)	-	-	Pengukuran kelentukan dengan goniometer, analisis regresi linier

		tangan)			sederhana.
6	Atlet Bola Voli (Umum)	-	-	- (Daya ledak otot tungkai dan koordinasi juga berperan)	Analisis ANOVA untuk membandingkan pengaruh beberapa variabel terhadap <i>smash</i> .
7	Atlet Bola Voli	-	10,76	24,70 (dengan daya ledak otot tungkai & koordinasi mata-tangan)	Regresi berganda untuk mengukur kontribusi simultan variabel fisik terhadap <i>smash</i> .
8	SMK Negeri 3 Palembang	-	18,90	39,10 (dengan daya ledak otot tungkai & kekuatan otot perut)	Uji statistik regresi linier berganda untuk melihat hubungan antarvariabel.
9	MA AL- Riyad	-	41,70	63,00 (dengan daya ledak otot tungkai)	Uji korelasi Pearson dan regresi linier sederhana.
10	Club Cahaya Muda Sungai Penuh	-	32,83	72,42 (dengan daya ledak otot tungkai)	Uji regresi berganda dengan metode korelasi berganda.

Dengan tambahan informasi ini, tabel sekarang mencantumkan metode statistik atau alat pengukuran yang digunakan dalam masing-masing penelitian. Ini memberikan pemahaman yang lebih kuat mengenai validitas dan reliabilitas hasil yang disajikan.

## PEMBAHASAN

Bola voli adalah permainan yang sudah dikenal sejak abad pertengahan (Winarno dkk, 2013). Karena banyaknya pertandingan, bola voli telah berkembang menjadi cabang olahraga yang dikenal oleh semua orang di seluruh dunia, menurut (Mulyadi Pratiwi, 2020). Tujuan utama permainan ini adalah menjatuhkan bola ke area lawan melalui net dan mencegah bola jatuh di area sendiri. Tim yang berhasil menjatuhkan bola di lapangan lawan memperoleh poin, dan tim pertama

yang mengumpulkan 25 poin memenangkan satu set. Bola voli adalah olahraga yang memerlukan kapasitas aerobik tinggi, kemampuan melompat untuk melakukan blok, kekuatan daya ledak, serta kelincahan (Gabriel et al., 2017). (M. Yunus, 1992) menyatakan bahwa teknik dasar permainan bola voli adalah: (a) servis, (b) *passing*, (c) umpan (*set-up*), (d) *smash (spike)*, (e) *block*.

Menurut (Ahmadi, 2007), servis adalah pukulan bola dari belakang garis akhir lapangan permainan yang melewati net ke area lawan. Langkah dan urutan teknik dasar gerak servis bawah ada lima tahapan dasar yang dinilai (Labib, 2022). *Passing* adalah upaya pemain bola voli untuk mendapatkan bola dengan teknik atau gaya tertentu. *Passing* bawah adalah penerimaan servis dari lawan, yang dilakukan dengan *passing* bawah untuk memberikan bola yang baik kepada seorang *tosser* atau pengumpan (Saputra et al., 2022). (Mulyadi Pratiwi, 2020) *passing* atas adalah teknik dasar yang penting bagi pemain bola voli, *passing* atas yang baik khususnya untuk seorang *tosser* akan membawa tim untuk memenangkan pertandingan, memberi umpan kepada *spiker* (orang yang melakukan *smash*) menggunakan *passing* atas yang baik akan membuat serangan yang tajam dan mematikan.

Umpan yang baik harus memenuhi beberapa kriteria, yaitu: (1) bola harus melambung dengan tenang di atas jaring menuju area serang di lapangan sendiri, (2) bola harus berada di atas jaring dengan ketinggian yang memadai agar dapat di *smash* oleh *smasher*, dan (3) jarak umpan dari net harus disesuaikan dengan tipe serangan yang diinginkan (Suharno, 1981). *Smash* adalah tindakan memukul ke bawah dengan kekuatan, biasanya dengan melompat ke atas, masuk ke bagian lapangan lawan (Robinson, 1997). *Smash* yang efektif selama permainan berlangsung ialah dengan cara memukul bola dari atas net yang disebut *spike*. *Smash* dalam permainan bola voli adalah teknik penguasaan bola yang berfungsi sebagai serangan ke area lawan. Secara umum, *smash* dilakukan dengan melompat dan memukul bola yang diumpangkan oleh rekan setim (*tosser*).

Menurut (Rusmiyadi, 2021) Semakin sering pemain berhasil melakukan *block* maka tekanan psikologis yang diterima oleh pemain lawan akan semakin bertambah, secara otomatis pemain lawan akan sulit berkonsentrasi dan hal tersebut akan mengacaukan pola permainan yang akan dibentuk. Kelentukan adalah efektifitas seseorang dalam menyesuaikan diri untuk melakukan segala aktivitas dengan penguluran otot-otot tubuh dan ruang gerak sendi yang luas (Ahmadi, 2017). Dalam permainan bola voli terkenal dengan permainan yang mengandalkan pergelangan tangan dalam setiap melakukan pukulan seperti *smash*. Seperti yang dikemukakan oleh (Forrester, G., Kurth, J., Vincent, P., & Oliver, 2020) bahwa, "fungsi pergelangan tangan adalah sebagai pusat semua gerakan pukulan dan arah hasil pukul, gerak tipu maupun di dalam merahasiakan awal gerak pukulan. (Sukadiyanto, 2005) menjelaskan bahwa salah satu metode latihan kelentukan yang umum adalah melalui peregangan.

Berdasarkan analisis beberapa pandangan sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan bahwa kelentukan merujuk pada kemampuan seseorang untuk melakukan gerakan yang melibatkan peregangan otot dan mengatur otot hingga batas tertentu dalam periode waktu yang ditentukan. Alasan penurunan prestasi terkait dengan kondisi fisik atlet yang kurang optimal, terutama dalam aspek daya tahan aerobik, kelenturan, kelincahan, serta daya ledak otot tungkai dan lengan (Putra1 & , Nur Ahmad Muharram, 2024). Daya ledak otot lengan merupakan suatu kemampuan otot yang sangat penting diantara banyak komponenen dasar kondidi fisik (Asnaldi, A., Bakhtiar, S. Z., & Wenly, 2019). Bahwa berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa latihan kelenturan dan daya ledak otot lengan memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan *smash*. Latihan kelenturan membantu meningkatkan fleksibilitas dan jangkauan gerak, yang sangat penting dalam mencapai posisi optimal saat melakukan *smash*. Sementara itu, daya ledak otot lengan mendukung kekuatan pukulan agar lebih kuat dan akurat. Kombinasi dari kedua aspek ini memungkinkan seorang atlet untuk melakukan *smash* dengan kecepatan dan ketepatan yang lebih baik, sehingga berpotensi meningkatkan performa dalam permainan bola voli secara keseluruhan. Tinjauan literatur yang berkualitas bukan hanya sekadar merangkum berbagai sumber ilmiah, melainkan merupakan karya ilmiah yang mampu melakukan analisis, sintesis, dan evaluasi kritis untuk menyajikan gambaran dan informasi yang jelas mengenai suatu topik, masalah, atau metode (Hart, 2018).

Hasil tinjauan literatur ini memberikan wawasan berharga bagi pelatih dan atlet dalam mengembangkan program latihan yang lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan *smash* dalam bola voli. Temuan menunjukkan bahwa baik kelenturan maupun daya ledak otot lengan memiliki kontribusi signifikan terhadap performa *smash*. Oleh karena itu, pelatih dapat menerapkan program latihan yang mengkombinasikan kedua aspek ini secara seimbang agar atlet dapat mencapai performa optimal.

#### Penerapan Temuan dalam Latihan

##### 1. Latihan Kelenturan:

- a. Atlet dapat menerapkan latihan peregangan dinamis dan statis untuk meningkatkan fleksibilitas pergelangan tangan dan punggung.
- b. Latihan spesifik seperti *wrist flexion-extension* dan *shoulder mobility drills* dapat dimasukkan dalam sesi pemanasan dan pendinginan.
- c. Penggunaan *resistance band* atau latihan yoga juga dapat membantu meningkatkan jangkauan gerak, yang sangat berguna dalam menyesuaikan posisi tangan saat melakukan *smash*.

## 2. Latihan Daya Ledak Otot Lengan:

- a. Latihan menggunakan medicine ball seperti *two-hand medicine ball put* dan *one-hand medicine ball throw* dapat meningkatkan kekuatan eksplosif otot lengan.
- b. *Plyometric training* seperti *push-up eksplosif* atau latihan dengan beban ringan yang dilakukan dengan kecepatan tinggi dapat membantu meningkatkan daya ledak.
- c. Penggunaan *resistance training* dengan variasi latihan seperti *bench press* atau *shoulder press* dengan intensitas yang disesuaikan juga disarankan untuk meningkatkan kekuatan pukulan *smash*.

Tabel 2. Hasil temuan literatur

No	Peneliti & Tahun	Subjek Penelitian	Kontribusi Kelentukan (%)	Kontribusi Daya Ledak Otot Lengan (%)	Variabel Lain	Kontribusi Total (%)	Temuan Utama
1	SMKN 1 Solok-Selatan	Siswa SMK	29,70	41,22	-	60,99	Kedua variabel signifikan meningkatkan ketepatan smash
2	SMK Taruna Satria Pekanbaru	Siswa ekstrakurikuler	10,65	24,00	-	33,00	Daya ledak lebih dominan dibanding kelentukan
3	SMAN 4 Banda Aceh	Siswa SMA	82,40 (pergelangan tangan)	70,40 (lengan bahu)	-	-	Kelentukan pergelangan tangan berkontribusi besar
4	SMAN 5 Barru	Siswa SMA	87,80	-	-	-	Kelentukan pergelangan tangan sangat menentukan smash

5	SMK Negeri 3 Palembang	Siswa SMK	-	18,90	Tungkai: 26,40; Perut: 16,40	39,10	Faktor kekuatan tungkai juga signifikan
6	MA AL-Riyad	Siswa MA	-	41,70	Tungkai: 0,612 r	63,00	Kombinasi daya ledak lengan & tungkai efektif
7	Club Cahaya Muda Kota Sungai Penuh	Atlet klub	-	32,83	Tungkai: 65,61	72,42	Daya ledak tungkai dominan dalam hasil smash
8	Atlet Bola Voli Padang Adios	Atlet klub	41,00 (otot pinggang)	-	Tungkai: 57,00	63,00	Daya ledak tungkai dan kelentukan pinggang sama-sama signifikan
9	Atlet Bola Voli (Umum)	Atlet berbagai level	-	-	Tungkai, koordinasi mata-tangan, kelentukan pinggang	-	Ketiga variabel berpengaruh positif dan signifikan
10	Atlet Bola Voli	Atlet klub	-	10,76	Tungkai: 6,60; Koordinasi mata-tangan: 7,34	24,70	Pengaruh langsung dan tidak langsung signifikan melalui koordinasi

Berdasarkan hasil kajian, kelentukan dan daya ledak otot lengan sama-sama memiliki kontribusi positif dan signifikan terhadap kemampuan *smash* bola voli, meskipun bobot pengaruhnya bervariasi pada setiap penelitian. Daya ledak otot lengan cenderung lebih dominan dalam menghasilkan kekuatan dan kecepatan pukulan, sedangkan kelentukan berperan penting

dalam menentukan arah, akurasi, dan variasi serangan. Faktor pendukung lain seperti daya ledak otot tungkai dan koordinasi mata-tangan juga memberikan kontribusi tambahan, terutama dalam aspek tinggi lompatan dan ketepatan timing pukulan. Secara biomekanik, Daya ledak otot tungkai berfungsi menghasilkan tolakan vertikal yang optimal agar pemain dapat memukul bola pada titik tertinggi, kelentukan pergelangan tangan dan bahu memungkinkan penyesuaian arah, rotasi, dan sudut pukulan, sedangkan daya ledak otot lengan menentukan kecepatan dan besarnya gaya pukulan yang memengaruhi peluang bola menembus blok lawan. Kombinasi yang seimbang dari ketiga komponen ini menghasilkan *smash* yang kuat, cepat, dan akurat, yang menjadi kunci serangan efektif dalam permainan bola voli *modern*. Secara konseptual, kelentukan berkaitan dengan kontrol dan arah pukulan, sementara daya ledak otot lengan berhubungan dengan kecepatan dan kekuatan. Tanpa kelentukan yang baik, daya ledak besar sekalipun tidak akan menghasilkan *smash* yang terarah sebaliknya, tanpa daya ledak yang memadai, kelentukan optimal tidak akan menghasilkan pukulan yang mematikan.

Kritik terhadap Keterbatasan Artikel yang Ditinjau Meskipun tinjauan literatur ini memberikan wawasan yang berguna, ada beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Beberapa penelitian hanya berfokus pada atlet pelajar atau amatir, sehingga hasilnya mungkin tidak sepenuhnya berlaku untuk atlet profesional. Selain itu, banyak studi menggunakan metode korelasi dan regresi yang tidak dapat membuktikan hubungan sebab-akibat secara langsung. Variasi dalam metode pengukuran juga membatasi perbandingan hasil antar studi, sementara kurangnya kajian jangka panjang membuat dampak latihan dalam jangka waktu yang lebih lama belum sepenuhnya dipahami. Faktor lain seperti aspek psikologis, strategi permainan, atau teknik individu dalam melakukan *smash* juga belum banyak dikaji. Dengan memahami temuan dan keterbatasan yang ada, diharapkan pelatih dan atlet dapat lebih cermat dalam menyusun strategi latihan yang berbasis ilmiah dan sesuai dengan kebutuhan kompetitif mereka di lapangan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil tinjauan literatur, penelitian ini mengidentifikasi beberapa model latihan yang efektif dalam meningkatkan kemampuan *smash*, khususnya melalui latihan kelentukan dan daya ledak otot lengan. Kelentukan menjadi komponen penting untuk menilai fleksibilitas tubuh, terutama pada pergelangan tangan dan punggung. Pengukuran kelentukan dilakukan melalui berbagai metode, salah satunya adalah *Bridge-Up Test* yang mengukur kelenturan punggung. Kelentukan pergelangan tangan diukur secara spesifik menggunakan goniometer dan penggaris busur, untuk mendapatkan data akurat tentang rentang gerakan maksimal pergelangan tangan pemain. Daya ledak otot lengan juga menjadi aspek penting dalam penelitian ini dan diukur melalui

tes yang menggunakan *medicine ball*. Misalnya, *two-hand medicine ball put* di mana pemain melempar bola dengan kedua tangan untuk mengukur daya ledak otot bagian atas tubuh.

Selain itu, dilakukan pengukuran daya ledak dengan *one-hand medicine ball put* dan tes *push-up* yang dimodifikasi menggunakan *medicine ball*. Tes-tes ini memberikan informasi penting tentang kekuatan ledak otot yang mendukung performa optimal pemain. Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa latihan kelentukan dan daya ledak otot lengan secara signifikan berpengaruh terhadap kemampuan *smash*. Latihan kelentukan meningkatkan fleksibilitas dan jangkauan gerak, yang esensial untuk mencapai posisi optimal saat melakukan *smash*. Daya ledak otot lengan memperkuat pukulan agar lebih kuat dan akurat. Kombinasi kedua aspek ini memungkinkan atlet melakukan *smash* dengan kecepatan dan ketepatan yang lebih baik, yang pada akhirnya meningkatkan performa dalam permainan bola voli secara keseluruhan.

Hasil tinjauan literatur menegaskan bahwa kelentukan dan daya ledak otot lengan memiliki kontribusi signifikan terhadap kualitas *smash* bola voli, di mana kelentukan berperan dalam mengontrol arah, akurasi, dan variasi pukulan, sedangkan daya ledak otot lengan menentukan kekuatan dan kecepatan bola sehingga lebih sulit diantisipasi lawan. Temuan ini memiliki implikasi praktis bagi pelatih dan atlet, yaitu pentingnya memasukkan latihan peregangan dinamis dan statis, latihan mobilitas bahu dan pergelangan tangan, serta latihan kekuatan eksplosif seperti *medicine ball throw*, *push-up* eksplosif, dan *resistance training* ke dalam program pembinaan. Kombinasi latihan tersebut diharapkan dapat meningkatkan kontrol pukulan sekaligus kekuatan serangan. Selain itu, hasil kajian ini memberikan arah bagi penelitian eksperimental lanjutan, seperti menguji efektivitas variasi model latihan kelentukan dan daya ledak otot lengan pada kelompok atlet dengan level kemampuan yang berbeda, membandingkan pengaruhnya pada pemain putra dan putri, serta meneliti interaksi kedua variabel ini dengan faktor pendukung lain seperti daya ledak otot tungkai atau koordinasi mata-tangan terhadap performa *smash* secara menyeluruh.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan kontribusi dalam proses penelitian serta penyusunan artikel ini. Secara khusus, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Nur Ahmad Muharram, M.Or. atas bimbingan, arahan, dan dukungan yang sangat berharga dalam proses penyusunan artikel ini.
2. Bapak M. Akbar Husein Allsabab, M.Or. atas bimbingan, arahan, dan dukungan yang sangat berharga dalam proses penyusunan artikel ini.
3. Keluarga yang selalu memberikan motivasi, dukungan moril, serta dorongan yang tak henti-hentinya selama proses penelitian dan penulisan artikel ini.

Tanpa bantuan, dukungan, dan kerja sama dari berbagai pihak, artikel ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Semoga artikel ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidang terkait.

## REFERENSI

- Ahmadi, N. (2007). *Panduan Olahraga Bola Voli*. Era Pustaka Utama.
- Ahmadi, N. (2017). *Panduan Olahraga Bola Voli*. Era Pustaka Utama.
- Asnaldi, A., Bakhtiar, S. Z., & Wenly, A. (2019). Explosion of limb muscles on the ability of Mae geri Chudan Karateka Lemkari. *Jurnal Performa*, 71–76.
- Creswell, J. W. (2022). *Penelitian Kualitatif dan Desain Riset*. Edisi Indonesia, Cetakan II. Pustaka Pelajar.
- Forrester, G., Kurth, J., Vincent, P., & Oliver, M. (2020). An exploration of the merits of an Asset-Based Community Development (ABCD) approach. *Educational Review*, 72(4), 443–458.
- Gabriel et al. (2017). Physical performance and positional differences among young female volleyball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(10), 1282–1289.
- Hart, C. (2018). *Doing a literature review*. Releasing the research imagination. Sage.
- Husein, M., Akbar, A. (2020). Perbandingan profil antropometri dan kondisi fisik pemain sepakbola pada klub sepakbola wanita kota dan kabupaten Kediri. *Indonesia Performance Journal*, 4(1).
- Kemenpora. (2022). pedoman pelaksanaan te kebugaran pelajaran nusantara asisten deputyi pengelolaan pendidikan. In *deputi bidang kebudayaan olahraga*.
- Labib, M. M. (2022). *Teknik Dasar Bermain Bola voli Berbasis Analisis Gerak*. Akademia Pustaka.
- M. Yunus. (1992). *Bolavoli Olahraga Pilihan*. Depdikbud Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi.
- Mashuri, H., et., A. (2019). Pelatihan Kondisi Fisik Dominan. *Bolabasket. Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Nusantara (JPPNu)*, 1(2), 42–47.
- Mulyadi Pratiwi. (2020). *Pembelajaran Bola Voli*. Bening Media Publishing.
- Nasuka. (2019). *Pemain Bola Voli Prestasi*. LPPM UNNES.
- PBVSU. (2010). *Peraturan Permainan Bola Voli*. PBVSU.
- Putra1, I. P., & , Nur Ahmad Muharram, M. A. H. A. (2024). Profil Kondisi Fisik Atlet Bolavoli Ekstrakurikuler SMAN. *Jurnal Pendidikan Olahraga*, 14.
- Robinson, B. (1997). *Bola Voly Bimbingan, Petunjuk dan Teknik Bermain*. Dahara Prize Semarang.
- Rusmiyadi. (2021). Model Latihan Keterampilan Block Bolavoli Untuk Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *Journal of S.P.O.R.T*, 5, 1, 2620–7699.
- Saputra, D., Sumantri, A., & Martiani, M. (2022). ANALISIS GERAK KETERAMPILAN PASSING BAWAH DALAM PERMAINAN BOLA VOLI DI SMP NEGERI 18

SELUMA. *Educative Sportive*, 3(2), 199–204. <https://doi.org/10.33258/edusport.v3i03.3286>

Setiawan, A., Effendi, F., & Toha, M. (2020). Akurasi Smash Forehand Bulutangkis Dikaitkan dengan Kekuatan Otot Lengan dan Koordinasi Mata-Tangan. *Jurnal MAENPO: Jurnal Pendidikan Jasmani Kesehatan Dan Rekreasi*, 10(1), 50. <https://doi.org/10.35194/jm.v10i1.949>

Suharno, H. (1981). *Metodik Melatih Permainan Bola Volley*. IKIP Yogyakarta.

Sukadiyanto. (2005). *Pengantar Teori dan Melatih Fisik*. FIK.

Winarno dkk. (2013). *Teknik Dasar Bermain Bola voli*. Universitas Negeri Malang.