

LATIHAN JUMP SERVE BOLA VOLI UNTUK ATLET JUNIOR

Berbasis Kajian Biomotorik dan Biomekanik

Buku ini membahas secara komprehensif tentang teknik jump serve dalam bola voli, khususnya ditujukan untuk atlet junior. Mengingat pentingnya jump serve sebagai senjata ofensif dalam permainan bola voli modern, buku ini hadir sebagai panduan bagi pelatih dan atlet dalam mengembangkan keterampilan ini sejak dini.

Tujuan utama buku ini adalah untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pelatihan jump serve, serta meminimalkan risiko cedera pada atlet. Dengan metode latihan yang teruji dan berbasis ilmiah, buku ini diharapkan dapat membantu pelatih mengoptimalkan waktu dan sumber daya dalam melatih jump serve kepada atlet junior.

Dengan adanya buku ini, diharapkan para pelatih dan atlet bola voli dapat memiliki acuan yang jelas dalam merancang program latihan jump serve yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik atlet junior. Hal ini pada gilirannya akan meningkatkan kualitas permainan bola voli secara keseluruhan dan memperluas basis talent pool untuk tim nasional di masa depan.



Klik Media

Jl. Bromo 302 RT. 1 RW. 3, Kebonagung, Sukodono,
Kabupaten Lumajang, Jawa Timur 67352

kmedia.id

kmedia.id

klikmedialumajang@gmail.com

KlikMedia



Dr. Bujang, Drs., M.Si.,
Dr. Arisman, M.Pd.

LATIHAN JUMP SERVE BOLA VOLI UNTUK ATLET JUNIOR

Berbasis Kajian Biomotorik dan Biomekanik



Dr. Bujang, Drs., M.Si., Dr. Arisman, M.Pd.

Latihan Jump Serve Bola Voli untuk Atlet Junior (Berbasis Kajian Biomotorik dan Biomekanik)

Dr. Bujang, Drs., M.Si.

Dr. Arisman, M.Pd.



Latihan Jump Serve Bola Voli untuk Atlet Junior (Berbasis Kajian Biomotorik dan Biomekanik)

Penulis:

Dr. Bujang, Drs., M.Si.,
Dr. Arisman, M.Pd.

ISBN:

978-623-363-774-9

Ukuran Buku:

17,6 x 25,01

Tebal Buku:

iv + 149 halaman

Desain Cover:

Sahrul R

Layouter:

Tim Klik Media

Editor:

Ulfah Maisaroh

Cetakan 1

Februari 2025

Dicetak & Diterbitkan Oleh:



KLIK MEDIA

Jl. Bromo 302 RT 01 RW 03 Kebonagung

Sukodono-Lumajang-Jawa Timur

Telp. 085259488719-081336335612

Anggota IKAPI

No. 275/JTI/ 2021

SANKSI PELANGGARAN UNDANG-UNDANG TENTANG HAK CIPTA NOMOR 19 TAHUN 2002

- (1) Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1(satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (lima milyar rupiah).
- (2) Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (3) Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak memperbanyak penggunaan untuk kepentingan komersial suatu Program Komputer dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	iii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Pendahuluan	1
B. Tujuan.....	5
C. Manfaat.....	8
BAB II PERMAINAN BOLA VOLI.....	13
A. Sejarah Permainan Bola voli	13
B. Pengertian Permainan Bola voli.....	18
C. Peraturan Permainan Bola voli.....	21
D. Teknik Dasar Permainan Bola voli	26
BAB III <i>JUMP SERVE</i> PERMAINAN BOLA VOLI.....	33
A. Pengertian Serve	33
B. Pengertian <i>Jump serve</i>	34
C. Jenis Jump serve	38
D. Tahapan Jump serve	41
E. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Efektivitas <i>Jump serve</i> ...	43
F. Pelatihan dan Pengembangan <i>Jump serve</i>	43
BAB IV BIOMOTOR <i>JUMP SERVE</i>	45
A. Pengertian Biomotor	45
B. Komponen Biomotor.....	46
C. Interaksi Antar Komponen Biomotor	49
D. Aplikasi Konsep Biomotor dalam Latihan.....	49
E. Perkembangan Terbaru dalam Penelitian Biomotor	50
F. Biomotor <i>Jump serve</i> Bola voli	51
BAB V BIOMEKANIKA <i>JUMP SERVE</i>	59
A. Pengertian Biomekanika.....	59
B. Kinematika <i>Jump serve</i>	63

BAB VI LATIHAN	71
A. Pengertian Latihan.....	71
B. Tujuan Latihan	75
C. Prinsip Latihan.....	81
BAB VII MODEL LATIHAN <i>JUMP SERVE</i>.....	109
A. Latihan Teknik Jump serve.....	109
B. Latihan Biomotorik Jump serve	133
REFERENSI	139

BAB I

PENDAHULUAN

A. Pendahuluan

Bola voli merupakan salah satu cabang olahraga yang sangat populer di Indonesia maupun di dunia. Olahraga ini dimainkan oleh dua tim yang saling berhadapan di lapangan yang dipisahkan oleh sebuah net. Tujuan utama permainan ini adalah memukul bola melewati net ke area lawan sehingga lawan tidak dapat mengembalikan bola atau membuat kesalahan. Dalam perkembangannya, bola voli telah menjadi olahraga yang sarat dengan teknik dan strategi, membutuhkan keterampilan fisik yang mumpuni serta kecerdasan dalam mengambil keputusan dengan cepat.

Salah satu teknik fundamental dalam permainan bola voli yang memiliki peran krusial adalah servis. Servis merupakan pukulan pertama yang dilakukan untuk memulai sebuah permainan atau rally. Seiring berjalannya waktu, servis tidak lagi hanya dianggap sebagai cara untuk memulai permainan, tetapi telah berkembang menjadi senjata ofensif yang efektif untuk mencetak poin langsung atau setidaknya menyulitkan lawan dalam membangun serangan.

Di antara berbagai jenis servis yang ada dalam permainan bola voli, *jump serve* atau servis lompat telah menjadi salah satu variasi servis yang paling ditakuti oleh para pemain. *Jump serve* menggabungkan kekuatan, kecepatan, dan akurasi dalam satu gerakan yang kompleks. Teknik ini melibatkan pemain yang melakukan lompatan sebelum memukul bola, memberikan tambahan ketinggian dan sudut serang yang lebih tajam,

sehingga menghasilkan pukulan yang lebih keras dan sulit diterima oleh tim lawan.

Mengingat efektivitas dan potensi yang dimiliki oleh *jump serve*, banyak pelatih dan atlet muda yang berusaha untuk menguasai teknik ini sejak dini. Namun, *jump serve* bukanlah teknik yang mudah dikuasai. Dibutuhkan koordinasi yang sangat baik antara gerakan melompat, timing memukul bola, serta kontrol arah dan kecepatan pukulan. Selain itu, *jump serve* juga memerlukan kekuatan fisik yang memadai, terutama pada bagian lengan, bahu, dan kaki, serta stamina yang baik untuk dapat melakukannya secara konsisten sepanjang pertandingan.

Dalam konteks pembinaan atlet junior, penguasaan *jump serve* menjadi salah satu fokus utama dalam program latihan. Atlet junior, yang umumnya berusia antara 14 hingga 19 tahun, berada dalam fase perkembangan fisik dan teknik yang krusial. Pada usia ini, mereka memiliki potensi besar untuk mengembangkan keterampilan motorik dan kekuatan fisik yang diperlukan untuk melakukan *jump serve* dengan efektif. Namun, proses pembelajaran dan penguasaan teknik ini harus dilakukan dengan hati-hati dan terstruktur untuk menghindari cedera dan memastikan perkembangan yang optimal.

Melihat pentingnya *jump serve* dalam permainan bola voli modern dan tantangan dalam mengajarkannya kepada atlet junior, kebutuhan akan model latihan yang sistematis, efektif, dan aman menjadi sangat mendesak. Para pelatih dan praktisi olahraga bola voli dituntut untuk merancang program latihan yang tidak hanya fokus pada aspek teknis, tetapi juga mempertimbangkan aspek fisiologis, psikologis, dan pedagogis yang sesuai dengan karakteristik atlet junior.

Model latihan *jump serve* untuk atlet junior harus dirancang dengan mempertimbangkan beberapa faktor kunci. Pertama, program latihan

harus bersifat progresif, dimulai dari penguasaan teknik dasar servis biasa sebelum beralih ke *jump serve*. Hal ini penting untuk membangun fondasi yang kuat dan menghindari pembentukan kebiasaan teknik yang salah sejak awal. Kedua, latihan harus mencakup pengembangan komponen fisik yang mendukung pelaksanaan *jump serve*, seperti kekuatan otot inti, power pada lengan dan kaki, serta fleksibilitas. Ketiga, aspek biomekanik dari gerakan *jump serve* harus dipahami dan diajarkan dengan benar untuk memaksimalkan efisiensi dan efektivitas teknik.

Selain itu, model latihan juga harus mempertimbangkan aspek keselamatan dan pencegahan cedera. Atlet junior yang masih dalam masa pertumbuhan lebih rentan terhadap cedera akibat overuse atau teknik yang salah. Oleh karena itu, program latihan harus memasukkan elemen-elemen seperti pemanasan yang adekuat, pendinginan, serta variasi latihan untuk menghindari kelelahan berlebih pada bagian tubuh tertentu.

Aspek psikologis juga tidak kalah penting dalam pengembangan keterampilan *jump serve* pada atlet junior. Teknik ini membutuhkan kepercayaan diri dan keberanian yang tinggi, mengingat risiko kegagalan yang lebih besar dibandingkan dengan jenis servis lainnya. Model latihan yang efektif harus mampu membangun mental atlet secara bertahap, memberikan pengalaman keberhasilan, dan mengajarkan cara mengatasi tekanan dan kegagalan.

Dalam konteks tim nasional dan klub-klub elit, penguasaan *jump serve* oleh atlet junior menjadi salah satu indikator potensi atlet untuk berkembang ke jenjang yang lebih tinggi. Atlet yang mampu menguasai teknik ini dengan baik sejak usia muda memiliki keunggulan kompetitif yang signifikan. Mereka tidak hanya memiliki senjata ofensif yang kuat,

tetapi juga menunjukkan kemampuan atletik dan mental yang diperlukan untuk bersaing di level tinggi.

Perkembangan teknologi juga membawa perubahan dalam cara *jump serve* dilatih dan dianalisis. Penggunaan video analisis, sensor gerakan, dan perangkat lunak khusus memungkinkan pelatih dan atlet untuk mempelajari setiap detail gerakan dengan presisi tinggi. Data yang dihasilkan dari alat-alat ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki, mengukur kemajuan, dan merancang program latihan yang lebih personal dan efektif.

Melihat kompleksitas dan pentingnya *jump serve* dalam bola voli modern, kehadiran sebuah buku yang khusus membahas model latihan *jump serve* untuk atlet junior menjadi sangat relevan dan dibutuhkan. Buku ini diharapkan dapat menjadi panduan komprehensif bagi para pelatih, atlet, dan praktisi olahraga bola voli dalam mengembangkan program latihan yang efektif dan aman.

Buku "Model Latihan *Jump serve* Bola voli Atlet Junior" diharapkan dapat mengisi kekosongan literatur dalam bidang ini, menyajikan informasi terkini berdasarkan penelitian ilmiah dan pengalaman praktis di lapangan. Buku ini idealnya akan mencakup berbagai aspek, mulai dari penjelasan rinci tentang biomekanik *jump serve*, program latihan bertahap, latihan-latihan pendukung untuk pengembangan fisik, strategi pembangunan mental, hingga metode evaluasi dan pengukuran kemajuan.

Dengan adanya buku panduan yang komprehensif, para pelatih akan memiliki acuan yang jelas dalam merancang program latihan *jump serve* yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik atlet junior. Hal ini pada gilirannya akan meningkatkan efektivitas proses pembinaan,

mempercepat penguasaan teknik, dan pada akhirnya meningkatkan kualitas permainan bola voli secara keseluruhan.

Lebih jauh lagi, keberadaan buku semacam ini juga dapat mendorong standarisasi metode latihan *jump serve* di berbagai level, mulai dari klub amatir hingga pusat pelatihan nasional. Standarisasi ini penting untuk memastikan bahwa atlet junior di seluruh negeri mendapatkan pelatihan yang berkualitas dan konsisten, sehingga dapat memperluas basis talent pool untuk tim nasional di masa depan.

Dalam konteks yang lebih luas, fokus pada pengembangan keterampilan *jump serve* pada atlet junior merupakan investasi jangka panjang dalam ekosistem bola voli nasional. Dengan meningkatnya jumlah atlet muda yang menguasai teknik ini, kualitas permainan di level junior akan meningkat, yang pada gilirannya akan berdampak positif pada kompetisi senior dan performa tim nasional di kancah internasional.

Dengan demikian, latar belakang dari judul buku "Model Latihan *Jump serve* Bola voli Atlet Junior" mencerminkan urgensi dan signifikansi dari topik ini dalam konteks pembinaan atlet bola voli muda. Buku ini diharapkan dapat menjadi sumber daya yang berharga bagi komunitas bola voli, mendorong inovasi dalam metode pelatihan, dan pada akhirnya berkontribusi pada kemajuan olahraga bola voli secara keseluruhan.

B. Tujuan

Buku ini disusun dengan beberapa tujuan utama:

1. Memberikan pemahaman komprehensif tentang teknik *jump serve* dalam bola voli. Buku ini bertujuan untuk menjelaskan secara detail tentang mekanika, biomekanik, dan prinsip-prinsip dasar *jump*

serve, sehingga pelatih dan atlet dapat memahami setiap aspek dari teknik ini dengan baik.

2. Menyajikan model latihan yang sistematis dan terstruktur. Tujuan utama buku ini adalah menyediakan serangkaian model latihan *jump serve* yang dirancang khusus untuk atlet junior, dengan mempertimbangkan aspek perkembangan fisik, teknik, dan mental mereka.
3. Meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pelatihan. Dengan menyajikan metode latihan yang telah teruji dan berbasis ilmiah, buku ini bertujuan untuk membantu pelatih mengoptimalkan waktu dan sumber daya dalam melatih *jump serve* kepada atlet junior.
4. Meminimalisir risiko cedera pada atlet junior. Salah satu tujuan penting dari buku ini adalah memberikan panduan tentang cara melatih *jump serve* dengan aman, termasuk teknik yang benar dan program latihan yang mempertimbangkan aspek keselamatan atlet.
5. Mendorong pengembangan keterampilan *jump serve* sejak usia dini. Buku ini bertujuan untuk menekankan pentingnya penguasaan *jump serve* bagi atlet junior dan memberikan alat bagi pelatih untuk memulai pelatihan teknik ini pada usia yang tepat.
6. Standardisasi metode pelatihan *jump serve*. Tujuan lainnya adalah menciptakan standar dalam pelatihan *jump serve* untuk atlet junior di berbagai tingkat, dari klub lokal hingga pusat pelatihan nasional.
7. Meningkatkan performa atlet dan tim dalam pertandingan. Melalui penguasaan *jump serve* yang lebih baik, buku ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan servis atlet junior, yang pada gilirannya akan meningkatkan performa tim secara keseluruhan.

8. Menyediakan alat evaluasi dan pengukuran kemajuan. Buku ini bertujuan untuk memberikan metode dan alat yang dapat digunakan pelatih untuk mengevaluasi dan mengukur perkembangan keterampilan *jump serve* atlet junior secara objektif.
9. Mendorong inovasi dalam metode pelatihan bola voli. Dengan menyajikan pendekatan terbaru dalam pelatihan *jump serve*, buku ini bertujuan untuk mendorong pelatih dan praktisi olahraga untuk terus berinovasi dalam metode pelatihan mereka.
10. Berkontribusi pada pengembangan ilmu kepelatihan bola voli. Tujuan akademis dari buku ini adalah untuk memberikan kontribusi pada body of knowledge dalam bidang ilmu kepelatihan bola voli, khususnya yang berkaitan dengan pelatihan teknik lanjutan untuk atlet junior.
11. Memotivasi atlet junior untuk mengembangkan keterampilan *jump serve*. Buku ini bertujuan untuk menginspirasi dan memotivasi atlet junior untuk bekerja keras dalam menguasai teknik *jump serve*, dengan menunjukkan manfaat dan potensi dari penguasaan teknik ini.
12. Mendukung program pembinaan atlet bola voli nasional. Tujuan jangka panjang dari buku ini adalah untuk mendukung program pembinaan atlet bola voli nasional dengan meningkatkan kualitas pelatihan di tingkat junior, yang pada akhirnya akan berdampak positif pada prestasi tim nasional di kancah internasional.

Dengan mencapai tujuan-tujuan ini, diharapkan buku ini dapat menjadi sumber daya yang berharga bagi komunitas bola voli, khususnya dalam pengembangan keterampilan atlet junior, serta berkontribusi pada kemajuan olahraga bola voli secara keseluruhan.

C. Manfaat

Buku ini dirancang untuk memberikan berbagai manfaat bagi para pembaca, khususnya para pelatih, atlet junior, dan praktisi olahraga bola voli. Berikut adalah manfaat-manfaat utama dari buku ini:

1. Bagi Pelatih:

- a. **Peningkatan Kompetensi:** Pelatih akan memperoleh pengetahuan dan keterampilan terkini dalam melatih teknik *jump serve*.
- b. **Efisiensi Pelatihan:** Tersedianya model latihan yang terstruktur membantu pelatih mengoptimalkan waktu dan sumber daya dalam sesi latihan.
- c. **Manajemen Risiko:** Pemahaman tentang teknik yang aman membantu pelatih meminimalkan risiko cedera pada atlet.
- d. **Pengembangan Program:** Pelatih dapat merancang program latihan yang lebih efektif dan disesuaikan dengan kebutuhan atlet junior.
- e. **Evaluasi Kinerja:** Adanya metode evaluasi membantu pelatih dalam mengukur dan memantau perkembangan atlet secara objektif.

2. Bagi Atlet Junior:

- a. **Penguasaan Teknik:** Atlet dapat mempelajari dan menguasai teknik *jump serve* dengan metode yang sistematis dan efektif.

- b. Peningkatan Performa: Penguasaan jump serve yang baik akan meningkatkan kemampuan servis dan performa keseluruhan atlet.
 - c. Pencegahan Cedera: Pemahaman tentang teknik yang benar membantu atlet menghindari cedera akibat gerakan yang salah.
 - d. Motivasi: Melihat perkembangan keterampilan dapat meningkatkan motivasi atlet untuk terus berlatih dan berkembang.
 - e. Persiapan Karir: Penguasaan teknik lanjutan seperti jump serve membuka peluang untuk karir yang lebih baik dalam bola voli.
3. Bagi Klub dan Tim:
- a. Peningkatan Kualitas Tim: Tim akan memiliki lebih banyak pemain dengan kemampuan jump serve yang baik.
 - b. Keunggulan Kompetitif: Penguasaan jump serve yang lebih baik memberikan keuntungan strategis dalam pertandingan.
 - c. Efisiensi Pembinaan: Standardisasi metode latihan memudahkan klub dalam mengelola program pembinaan atlet.
 - d. Reputasi: Kemampuan menghasilkan atlet dengan keterampilan tinggi dapat meningkatkan reputasi klub.
4. Bagi Pengembangan Olahraga Bola voli:
- a. Peningkatan Standar Permainan: Semakin banyak atlet yang menguasai jump serve akan meningkatkan level permainan secara keseluruhan.

- b. Kontribusi Ilmiah: Buku ini menambah literatur ilmiah dalam bidang kepelatihan bola voli.
 - c. Inovasi Pelatihan: Mendorong pengembangan metode pelatihan yang lebih inovatif dan efektif.
 - d. Pembinaan Berjenjang: Membantu menciptakan sistem pembinaan atlet yang lebih terstruktur dari tingkat junior hingga senior.
5. Bagi Institusi Pendidikan:
- a. Sumber Referensi: Buku ini dapat menjadi referensi berharga untuk program pendidikan kepelatihan olahraga.
 - b. Materi Pengajaran: Konten buku dapat diintegrasikan ke dalam kurikulum pendidikan jasmani dan kepelatihan.
 - c. Penelitian: Menyediakan dasar untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang biomekanik dan metodologi pelatihan bola voli.
6. Bagi Federasi Bola voli:
- a. Standarisasi: Membantu dalam standarisasi metode pelatihan di tingkat nasional.
 - b. Pengembangan Bakat: Mendukung program pencarian dan pengembangan bakat atlet muda.
 - c. Peningkatan Prestasi: Berkontribusi pada peningkatan prestasi tim nasional dalam jangka panjang.
7. Bagi Industri Olahraga:
- a. Pengembangan Produk: Pemahaman tentang biomekanik *jump serve* dapat mendorong inovasi dalam pengembangan peralatan latihan.

- b. Peluang Bisnis: Menciptakan peluang untuk pengembangan program pelatihan, kamp pelatihan, atau produk edukasi terkait.

Dengan memanfaatkan buku ini secara optimal, diharapkan seluruh pemangku kepentingan dalam ekosistem bola voli dapat memperoleh nilai tambah yang signifikan, yang pada akhirnya akan berkontribusi pada kemajuan dan perkembangan olahraga bola voli secara keseluruhan.

BAB II

PERMAINAN BOLA VOLI

A. Sejarah Permainan Bola voli

Bola voli, olahraga yang kini dikenal dan dimainkan di seluruh dunia, memiliki sejarah panjang yang menarik. Olahraga ini telah berkembang dari permainan rekreasi sederhana menjadi kompetisi tingkat tinggi yang memukau penonton di panggung internasional. Mari kita telusuri perjalanan bola voli dari awal kelahirannya hingga statusnya sebagai olahraga global yang populer saat ini.

1. Awal Mula Bola Voli

Bola voli diciptakan pada tahun 1895 oleh William G. Morgan, seorang direktur pendidikan jasmani di YMCA di Holyoke, Massachusetts, Amerika Serikat (Reeser & Bahr, 2017). Morgan, yang sebelumnya adalah mahasiswa James Naismith (penemu bola basket), menciptakan permainan baru yang ia sebut "Mintonette" sebagai alternatif rekreasi dalam ruangan yang kurang intensif dibandingkan bola basket (Federação Internacional de Voleibol [FIVB], 2023).

Inspirasi Morgan berasal dari berbagai olahraga yang sudah ada. Ia mengambil konsep net dari tenis, teknik memukul bola dari baseball, dan konsep permainan tim dari bola basket. Tujuan awalnya adalah menciptakan permainan yang bisa dinikmati oleh pebisnis paruh baya yang merasa bola basket terlalu melelahkan (American Volleyball Coaches Association [AVCA], 2022).

Pada demonstrasi pertamanya, Morgan meminta dua tim yang masing-masing terdiri dari lima orang untuk saling melempar dan menangkap bola bladder (bagian dalam bola basket) melintasi net tenis

yang ditinggikan. Permainan ini segera menarik perhatian Dr. Alfred T. Halstead, yang mengusulkan nama "Volleyball" karena aksi dasar dalam permainan ini adalah mem-volley (memukul) bola bolak-balik melintasi net (Volleyballworld, 2023).

2. Perkembangan Awal dan Penyebaran Global

Setelah demonstrasi pertama yang sukses, bola voli dengan cepat mendapatkan popularitas. Pada tahun 1896, sebuah artikel tentang bola voli muncul dalam edisi Juli majalah "Physical Education," yang membantu menyebarkan pengetahuan tentang olahraga baru ini ke seluruh YMCA di Amerika Serikat (FIVB, 2023).

Penyebaran bola voli ke seluruh dunia dimulai melalui jaringan YMCA internasional. Pada tahun 1900, bola voli telah menyebar ke Kanada, dan pada tahun 1905, permainan ini telah diperkenalkan di Kuba. Filipina menjadi negara Asia pertama yang memainkan bola voli pada tahun 1910, sementara Cina mengadopsi permainan ini pada tahun 1913 (Reeser & Bahr, 2017).

Selama Perang Dunia I, tentara Amerika membawa bola voli ke Eropa, membantu penyebaran olahraga ini lebih jauh. Pada tahun 1917, skor permainan diubah dari 21 menjadi 15 poin untuk memenangkan satu set, sebuah perubahan yang bertahan selama beberapa dekade (AVCA, 2022).

3. Standarisasi dan Organisasi

Seiring dengan meningkatnya popularitas bola voli, kebutuhan akan standarisasi aturan dan organisasi formal menjadi jelas. Pada tahun 1922, YMCA mengadakan turnamen bola voli nasional pertama di Brooklyn, New York, yang mendorong pembentukan United States Volleyball Association (USVBA) pada tahun yang sama (sekarang dikenal sebagai USA Volleyball) (Volleyballworld, 2023).

Internasionalisasi olahraga ini mencapai tonggak penting pada tahun 1947 dengan pembentukan *Fédération Internationale de Volleyball* (FIVB) di Paris. FIVB segera mengambil alih tanggung jawab untuk mengatur dan mempromosikan bola voli di seluruh dunia (FIVB, 2023).

Kejuaraan Dunia Bola Voli pertama untuk pria diadakan di Praha pada tahun 1949, diikuti oleh kejuaraan wanita pertama di Moskow pada tahun 1952. Turnamen-turnamen ini menandai awal era baru dalam kompetisi bola voli internasional (Reeser & Bahr, 2017).

4. Bola Voli di Olimpiade

Salah satu pencapaian terbesar dalam sejarah bola voli adalah pemasukannya ke dalam program Olimpiade. Bola voli indoor membuat debutnya di Olimpiade Tokyo 1964, dengan turnamen untuk pria dan wanita. Uni Soviet memenangkan medali emas pria, sementara Jepang mengklaim emas wanita (International Olympic Committee [IOC], 2023).

Bola voli pantai, varian yang populer dari olahraga ini, diperkenalkan sebagai disiplin Olimpiade pada Olimpiade Atlanta 1996. Penambahan ini mencerminkan pertumbuhan dan evolusi berkelanjutan dari olahraga tersebut (FIVB, 2023).

5. Evolusi Teknis dan Taktis

Sejak penciptaannya, bola voli telah mengalami banyak perubahan teknis dan taktis. Beberapa perkembangan penting meliputi:

- a. Spike. Diperkenalkan pada tahun 1916, teknik menyerang yang kuat ini segera menjadi aspek penting dari permainan (AVCA, 2022).
- b. Blok. Taktik defensif ini muncul pada tahun 1920-an, menambahkan lapisan strategi baru ke permainan (Reeser & Bahr, 2017).

- c. Set Cepat. Dikembangkan oleh tim Jepang pada tahun 1960-an, teknik ini merevolusi serangan dalam bola voli (FIVB, 2023).
- d. Jump Serve. Diperkenalkan pada tahun 1980-an, serve yang kuat ini mengubah cara permainan dimulai (Volleyballworld, 2023).
- e. Libero. Posisi spesialis defensif ini diperkenalkan pada tahun 1998, meningkatkan aspek defensif permainan (IOC, 2023).

6. Perubahan Aturan Utama

Bola voli telah mengalami beberapa perubahan aturan signifikan yang membentuk permainan modern:

- a. Pada tahun 1912, jumlah pemain di lapangan ditetapkan menjadi enam per tim (AVCA, 2022).
- b. Aturan tiga sentuhan diperkenalkan pada tahun 1920, membatasi setiap tim untuk maksimal tiga sentuhan sebelum mengembalikan bola ke lapangan lawan (Reeser & Bahr, 2017).
- c. Pada tahun 1984, FIVB menyetujui bola voli pantai sebagai disiplin resmi (FIVB, 2023).
- d. Sistem skor "rally point" diperkenalkan pada tahun 1998, di mana setiap reli menghasilkan poin, tidak peduli tim mana yang melakukan serve (Volleyballworld, 2023).
- e. Pada tahun 2000, ukuran bola diubah untuk membuatnya lebih besar dan lebih ringan, meningkatkan durasi reli (IOC, 2023).

7. Bola Voli di Era Modern

Saat ini, bola voli adalah salah satu olahraga paling populer di dunia, dengan lebih dari 800 juta pemain di seluruh dunia (FIVB, 2023). Olahraga ini telah berkembang menjadi industri multi-miliar dolar dengan liga profesional di banyak negara dan turnamen internasional

bergengsi seperti Kejuaraan Dunia FIVB dan Liga Bangsa-Bangsa Bola Voli.

Teknologi juga telah memainkan peran penting dalam evolusi modern bola voli. Sistem Challenge, yang menggunakan teknologi video untuk meninjau keputusan wasit, diperkenalkan pada tahun 2013, meningkatkan akurasi penilaian dan menambah elemen dramatik baru ke permainan (Volleyballworld, 2023).

Bola voli pantai telah muncul sebagai disiplin yang sangat populer, dengan turnamen yang diadakan di lokasi eksotis di seluruh dunia. Turnamen World Tour FIVB menarik pemain dan penonton top dari seluruh dunia (FIVB, 2023).

8. Dampak Sosial dan Budaya

Bola voli telah memiliki dampak signifikan melampaui arena olahraga. Sebagai olahraga tim yang dapat dimainkan oleh pria dan wanita dari segala usia, bola voli telah menjadi alat untuk pembangunan komunitas dan inklusi sosial di banyak bagian dunia (Reeser & Bahr, 2017).

Di banyak negara, bola voli telah menjadi bagian integral dari sistem pendidikan, diajarkan di sekolah-sekolah sebagai cara untuk mempromosikan kebugaran, kerja sama tim, dan pengembangan keterampilan sosial (AVCA, 2022).

Olahraga ini juga telah memainkan peran dalam diplomasi internasional. Selama Perang Dingin, pertandingan bola voli antara Amerika Serikat dan Uni Soviet sering kali menjadi simbol persaingan ideologis yang lebih besar. Namun, olahraga ini juga berfungsi sebagai jembatan, mempromosikan pemahaman dan persahabatan lintas batas nasional (IOC, 2023).

9. Tantangan dan Peluang Masa Depan

Meskipun popularitasnya terus meningkat, bola voli menghadapi beberapa tantangan di era modern. Persaingan dengan olahraga lain untuk mendapatkan penonton dan sponsor tetap menjadi masalah di beberapa pasar. Selain itu, kebutuhan untuk terus mengembangkan olahraga ini agar tetap menarik bagi generasi muda adalah prioritas utama bagi organisasi bola voli (FIVB, 2023).

Namun, peluang juga melimpah. Pertumbuhan media digital dan platform streaming telah membuka cara-cara baru untuk melibatkan penggemar dan mempromosikan olahraga ini. Inovasi seperti bola voli salju dan bola voli duduk untuk atlet penyandang disabilitas menunjukkan adaptabilitas dan inklusivitas olahraga ini (Volleyballworld, 2023).

Fokus yang meningkat pada keberlanjutan dan tanggung jawab sosial dalam olahraga juga membuka peluang baru bagi bola voli untuk membuat dampak positif. Inisiatif FIVB seperti program "Good Net", yang bertujuan untuk mengatasi masalah sampah plastik di laut, menunjukkan potensi olahraga ini untuk berkontribusi pada isu-isu global yang lebih luas (FIVB, 2023).

B. Pengertian Permainan Bola voli

Permainan bola voli dimulai dengan serve. Biasanya adalah serve overhand dan dapat dilakukan dengan teknik float atau topspin (Huang & Hu, 2007). Ada yang mengatakan bahwa permainan bola voli adalah olahraga di mana serangan menang atas pertahanan (Moreno et al., 2007). Hal ini menjadi sangat wajar sebab tidak mungkin suatu tim hanya mengandalkan kesalahan dari tim lawan, selain itu mengingat sebagian besar pemain dalam tim bola voli profesional, memiliki teknik dasar

bermain bola voli yang baik, sehingga jika tidak menyerang maka permainan akan dikuasai lawan.

Pada tahun 90-an, permainan bola voli adalah salah satu olahraga tim yang paling populer dan paling sering dimainkan (Aagaard, Scavenius, & Jorgensen, 1997). Dengan tuntutan kemampuan atletik, teknis, dan taktis yang kompleks yang melibatkan upaya fisik pendek dan intensif, seperti melompat atau gerakan yang kuat, selama latihan dan kompetisi (Chamari, Ahmaidi, Blum, Hue, Temfemo, Hertogh, et al. 2001). Permainan ini menjadi sangat menyenangkan dimainkan karena dilakukan bersama dengan tim, dengan karakteristik permainan yang menarik. Bola melambung, lambung di udara, mengarah ke berbagai arah dengan kecepatan tertentu sehingga mengharuskan pemain berlari, melompat, bahkan berguling untuk menyelamatkan bola, mmenjadikan permainan ini sangat menarik untuk dilakukan.

Permainan bola voli adalah olahraga dengan karakteristik teknis di mana ketepatan adalah aspek yang paling penting untuk mencapai kemenangan. Olahraga ini dalam beberapa penelitian dalam ilmu-ilmu manusia dan eksperimental menurut cara pendidikan ekologis, olahraga ini mencakup beberapa aspek sains manusia dan sains eksperimental untuk menganalisis gerakan secara deskriptif (D'Isanto, Altavilla, & Raiola, 2017).

Permainan bola voli adalah olahraga yang dimainkan oleh dua tim di lapangan bermain yang dibagi dengan jaring. Ada berbagai versi yang tersedia untuk keadaan yang berbeda untuk menawarkan keserbagunaan permainan untuk semua orang. Tujuan dalam permainan ini adalah untuk mengirim bola melewati jaring agar bisa mendaratkannya di lapangan lawan, dan untuk mencegah upaya yang sama oleh lawan. Tim memiliki tiga pukulan (kecuali blokir kontak)

untuk mengembalikan bola. Bola dimainkan dengan *serve* oleh server melalui net ke lawan. Reli berlanjut sampai bola mendarat di lapangan bermain, "mati" atau tim gagal mengembalikannya dengan benar. Dalam permainan bola voli, tim yang memenangkan reli mendapat skor satu poin (*Rally Point System*). Ketika tim penerima memenangkan reli, tim memperoleh poin dan hak untuk *serve*, dan para pemainnya memutar satu posisi searah jarum jam (FIVB, 2016).

Seperti olahraga lainnya, permainan bola voli adalah olahraga tim yang ditandai oleh sifatnya yang terputus-putus, berfluktuasi secara acak dari periode singkat aktivitas maksimal atau mendekati maksimal ke periode yang lebih lama dari aktivitas intensitas sedang dan rendah untuk alasan ini, pengetahuan karakteristik fisik sangat penting untuk memandu proses pelatihan dengan penekanan pada program berbasis sains (Yadav, Kumar, 2019). Permainan bola voli dilakukan paling banyak tiga game, dengan dua kali kemenangan. Jika dalam dua game mendapatkan kemenangan berurut maka suatu tim bisa dipastikan memenangkan pertandingan tersebut. Permainan ini dilakukan selama

Dalam permainan bola voli diketahui bahwa tiga indikator kinerja utama adalah: *spicke*, *serve* dan blok, telah terbukti secara statistik bahwa serangan adalah prediktor keberhasilan yang lebih baik daripada pertahanan (Eom & Schutz, 1992). Karena *serve* adalah salah satu aksi serangan paling penting (Moras, Buscà, Peña, Rodríguez, Vallejo, Fajardo, et al. 2008) dan itu adalah aksi ofensif pertama dari setiap reli (Masumura, Marquez, Koyama, & Michiyoshi, 2007), pelatih memberi arti penting yang sangat besar pada fundamental teknis ini.

C. Peraturan Permainan Bola voli

Berikut adalah peraturan resmi permainan bola voli yang berkaitan dengan lapangan, net, antena, dan bola, sesuai dengan standar Fédération Internationale de Volleyball (FIVB) terbaru:

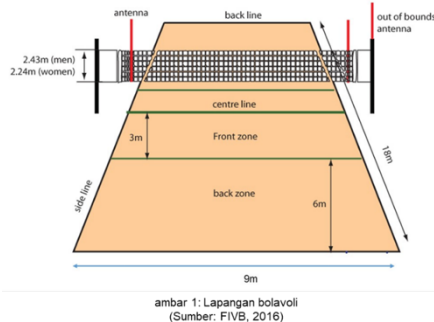
1. Lapangan

Olahraga permainan bola voli dimainkan pada sebuah lapangan yang berbentuk persegi panjang. Seiring dengan terus berkembangnya permainan bola voli, maka standar-standar ukuran internasional dan sarana pendukung pada lapangan bola volipun telah ditetapkan. Standar ukuran panjang lapangan bola voli adalah 18 meter, sedangkan ukuran lebarnya adalah 9 meter. Panjang lapangan tersebut kemudian dibagi dua dan dipisahkan dengan sebuah net yang dipasang pada dua buah tiang.

Dalam lapangan bola voli dikenal istilah garis “3 meter” dari net. Garis tersebut berfungsi sebagai batas wilayah penyerangan (*attack line*). Garis 3 meter tersebut kemudian membagi lapangan menjadi dua bagian, yaitu barisan belakang (*back row*), dan barisan depan (*front row*). Kemudian, pada masing-masing bagian itu (*back row dan front row*) masih dibagi lagi menjadi 6 area atau 6 titik. Pada keenam area atau titik itulah yang merupakan posisi para pemain bola voli. Area “1” merupakan posisi pemain yang akan melakukan servis berikutnya. Setiap pergantian giliran untuk melakukan servis, para pemain harus berputar searah dengan putaran jarum jam untuk mendapatkan giliran melakukan servis. Dengan melakukan putaran searah dengan putaran jarum jam, maka pemain pada posisi pertama akan digantikan oleh pemain yang sebelumnya menempati posisi kedua. Sedangkan pemain yang awalnya menempati posisi 1 akan bergeser ke posisi 6, begitu seterusnya.

Dalam aturan lapangan bola voli terdapat istilah zona bebas (*free zone*). Zona bebas ini merupakan area yang mengelilingi area tim. Para pemain dapat memasuki dan bermain di dalam zona bebas yang memiliki lebar minimal 3meter tersebut dengan bebas, setelah salah seorang pemain melakukan servis. Batas-batas area tim ditunjukkan dengan menggunakan garis-garis yang tergambar dilapangan. Sedangkan area penyerangan berada di

tersebut. Garis-garis tersebut juga menentukan apakah jatuh akan dinyatakan atau “keluar”. Apabila jatuh masih menyentuh



dalam area area tim

bola yang “masuk”

bola yang garis area

tim, maka bola tersebut dinyatakan “masuk”, dan tim lawan akan memperoleh nilai. Namun, jika bola jatuh di luar garis area tim tanpa menyentuh garis area tim, maka bola dinyatakan “keluar”. Secara garis besar lapangan bola voli dapat diringkas sebagai berikut:

- Dimensi: Lapangan bola voli berbentuk persegi panjang dengan ukuran 18meter x 9meter.
- Garis Batas: Semua garis lapangan lebarnya 5 cm. Garis harus berwarna terang dan berbeda dari warna lantai dan garis lainnya.
- Zona Bebas: Area di luar garis lapangan, minimal 3meter dari garis samping dan 5meter dari garis belakang.
- Zona Depan: Area yang dibatasi oleh garis tengah dan garis serang (3meter dari garis tengah) di setiap sisi lapangan.
- Zona Servis: Area selebar 9 meter di belakang setiap garis akhir.
- Zona Pergantian: Dibatasi oleh perpanjangan kedua garis serang hingga meja pencatat.

- g. Zona Pemanasan: Berukuran sekitar 3 x 3 meter, terletak di sudut-sudut sisi bangku cadangan, di luar zona bebas, lihat gambar 1.

2. Net

Lapangan yang berukuran panjang 18meter yang dibagi dua dan dipisahkan dengan sebuah net yang dipasang pada dua buah tiang. Mengenai ukuran dan peraturan pemasangan net sebagai berikut:

- a. Tinggi net dipasang tegak lurus di atas garis tengah, dengan ketinggian 2,43 m untuk putra dan 2,24 m untuk putri. Ketinggian net harus tepat sama tinggi dan tidak boleh lebih tinggi dari 2 cm.
- b. Lebar net 1 m dan panjang 9,50–10 m (dengan pita samping 25–50 cm di setiap sisi), terbuat dari jalinan mata jala hitam 10 cm, berbentuk persegi. Pada puncak net terdapat garis horizontal selebar 7 cm, terbuat dari 2 lapis kain kanvas putih yang terpasang memanjang sepanjang net. Pada bagian bawah net terdapat pita horizontal selebar 5 cm, mirip dengan pita bagian atas yang juga dilalui tali. Tali itu untuk mengencangkan net ke tiang-tiang dan menjaga bagian bawah net tetap tegang.
- c. Dua pita putih dipasang tegak lurus pada net dan dipasang pada setiap sisi net. Lebar pita putih 5 cm dan panjang 1 m. Pita putih tersebut bagian dari net.
- d. Tiang diletakkan dengan jarak 0.50 – 1.00 m diluar garis samping. Tinggi 2.55 m dan sebaiknya dapat diatur naik turunnya, tiang harus bulat dan licin. Untuk kejuaraan dunia dan pertandingan resmi FIBV, tiang-tiang ditempatkan pada jarak 1 m di luar garis samping.

- f. Warna: Dicat dengan warna kontras, biasanya dalam pola bergaris-garis (misalnya merah dan putih).
- g. Fungsi: Menandai batas lateral dari ruang penyeberangan.



Gambar 2. Rod (Antena)

(Sumber: PBVSI, 2005)

4. Bola

Sesuai dengan namanya, “Bola voli”, maka bola merupakan salah satu perlengkapan yang paling vital dalam permainan ini. Bola standar yang digunakan dalam permainan bola voli ini biasanya terbuat dari bahan kulit. Selain dengan menggunakan bahan kulit asli, pembuatan bola biasanya juga menggunakan bahan kulit buatan. Bola tersebut kemudian diisi dengan udara (dipompa). Persyaratan bola yang standar ini sesuai dengan peraturan yang dikeluarkan oleh FIVB (*Fédération Internationale de Volleyball*), sebuah Federasi Bola voli Internasional yang menangani hal-hal yang berhubungan dengan olahraga permainan bola voli

- a. Bentuk: Bulat dengan permukaan yang lembut terbuat dari kulit atau kulit sintetis.
- b. Warna: Seragam dan terang, atau kombinasi warna.
- c. Lingkar: 65-67 cm.
- d. Berat: 260-280 gram.

- e. Tekanan Udara: 0,30-0,325 kg/cm² (4.26-4.61 psi).
- f. Standar: Harus memenuhi standar FIVB untuk kompetisi resmi.
- g. Konsistensi: Semua bola yang digunakan dalam satu pertandingan harus memiliki standar yang sama dalam hal lingkaran, berat, tekanan, tipe, warna, dll.



Gambar 3. Bola voli
(Sumber: PBVSI, 2005)

Catatan: Peraturan ini dapat sedikit berbeda untuk kompetisi tertentu atau tingkat permainan yang berbeda (misalnya, bola voli pantai atau kompetisi junior). Selalu periksa peraturan spesifik untuk setiap kompetisi atau liga.

D. Teknik Dasar Permainan Bola voli

Permainan bola voli adalah suatu cabang olahraga beregu yang dimainkan oleh dua regu yang dipisahkan oleh net. Terdapat versi yang berbeda tentang jumlah pemain, jenis atau ukuran lapangan, angka kemenangan yang digunakan, untuk keperluan tertentu. Namun pada hakekatnya permainan bola voli bermaksud menyebar luaskan kemahiran bermain kepada setiap orang yang meminatinya.

Tujuan dari permainan adalah melewati bola di atas net agar dapat jatuh menyentuh lantai lapangan lawan dan untuk mencegah usaha yang sama dari lawan. Setiap tim dapat memainkan tiga pantulan untuk

mengembalikan bola (diluar perkenaan blok). Bola dinyatakan dalam permainan setelah bola dipukul oleh pelaku servis melewati atas net ke daerah lawan. Permainan dilanjutkan hingga bola menyentuh lantai, bola “keluar” atau satu tim gagal mengembalikan bola secara sempurna (PP. PBVSI, 2005).

Dalam permainan bola voli, tim yang memenangkan sebuah reli memperoleh satu angka (*rally point system*). Apabila tim yang sedang menerima servis memenangkan reli, akan memperoleh satu angka dan berhak untuk melakukan servis berikutnya, serta para pemainnya melakukan pergeseran satu posisi searah jarum jam. Dalam memainkannya bola yang dimainkan diperbolehkan menggunakan seluruh anggota badan dengan ketentuan yang berlaku sesuai peraturan permainan (PP. PBVSI, 2005)

Seperti yang dikemukakan oleh Suharno, (2000), pada prinsipnya permainan tersebut adalah mem-voli bola melewati net atau jaring dengan menggunakan seluruh anggota badan dengan syarat pantulan bersih dan setiap pemain berusaha secepat mungkin menjatuhkan bola di lapangan lawan untuk mencari kemenangan bertanding. Saat dimulai permainan tersebut posisi servis berada digaris belakang lapangan. Tanda dimulainya permainan dengan melakukan servis, setelah perintah untuk servis dan bola harus melewati di daerah net kedalam daerah lapangan lawan. Masing-masing regu berhak memainkan bola sampai tiga kali sentuhan diluar perkenaan block untuk dikembalikan ke daerah lawan. Seorang pemain tidak diperbolehkan memainkan bola berturut-turut. Pada waktu melakukan block, sentuhan tersebut tidak dihitung sebagai sentuhan pertama.

Teknik dasar permainan bola voli sebaiknya dikuasai oleh para pemain agar dapat bermain dengan baik dan berprestasi. Menurut

Suharno, (2000), yang dimaksud dengan teknik dasar permainan bola voli adalah suatu proses melahirkan keaktifan jasmani dan pembuktian suatu praktek dengan sebaik mungkin untuk menyelesaikan tugas yang pasti dalam permainan bola voli. Jadi teknik dasar permainan bola voli dapat diartikan sebagai cara yang paling dasar, efektif dan efisien sesuai dengan peraturan permainan yang berlaku untuk mencapai hasil yang optimal. Menurut Yunus (1999) teknik dasar permainan bola voli terdiri dari service, passing, umpan (*set-up*), smash (*spike*) dan bendungan (*block*).

Agar dapat bermain bola voli dengan baik, ada berbagai macam teknik dalam permainan bola voli yang harus dimiliki dan dipelajari. Teknik-teknik tersebut di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Serve

Serve merupakan untuk mengawali suatu pertandingan bola voli bahwa telah dimulainya permainan dilapangan yang akan bermain. Serve adalah suatu upaya memasukkannya bola ke daerah lawan oleh pemain kanan belakang yang berada di daerah servis untuk memukul bola dengan satu tangan atau lengan. Dalam permainan bola voli serve dibedakan menjadi dua, yaitu serve atas dan bawah.

a. Servis Bawah

Serve bawah ini merupakan bentuk serve yang paling mudah untuk dilakukan. Tujuan serve ini adalah melambungkan bola menuju lapangan lawan melintas jaring. Dengan cara serve bawah, kriteria mempercepat jalannya bola tidak akan mungkin, demikian pula menukikan bola dari atas ke bawah. Serve dari bawah banyak jenisnya, yaitu: serve menggunakan pangkal lengan, serve arah luar, serve arah dalam, serve menyamping, serve bola melayang, dan serve tinju (Ma'mun dan Subroto, 2001)

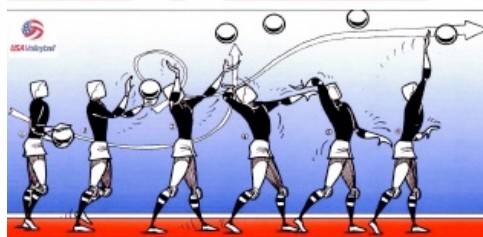


Gambar 4. Servis Bawah

(Sumber: FIVB, 2016)

b. Servis Atas

Serve yang paling banyak digunakan oleh para pemain bola voli saat ini adalah *seve atas*. Bola hasil pukulan serve ini dapat berbentuk topspinn atau jalan bola berputar ke depan dan floating atau jalan bola mengapung atau mengambang. Jalan bola topspin menukik dan akan cepat turun, sedangkan jalan bola floating akan berubah-ubah, tidak datar sehingga penerima akan sulit memprediksi arah jatuhnya bola dengan tepat. (Subroto dan Yudiana, 2010), sedadangkan pelaksanaan bisa menggunakan lompatan yang dikenal dengan *jump serve* dan tanpa lompat.



Gambar 5. Servis Atas

(Sumber: FIVB, 2016)

2. Passing

Pasing merupakan salah satu tehnik permainan ketika menerima bola hasil dari servis lawan yang melewati net. Passing merupakan cara memainkan bola pertama setelah bola berada dalam permainan akibat

dari serangan lawan, servis lawan, atau permainan net (cover, spike, dan cover block).

a. **Passing Bawah**

Untuk passing bawah sebetulnya banyak modelnya, akan tetapi dalam kesempatan ini hanya diperkenalkan satu model saja, yaitu dikenal dengan istilah *the big*. Cara melakukannya adalah kedua ibu jari sejajar dan jari-jari tangan yang satu membungkus jari-jari tangan yang lainnya. Semua penerimaan bola dengan teknik ini sebaiknya bola disentuh prsis sedikit lebih atas dari pergelangan tangan. Sikap lengan dan tangan diupayakan seluas mungkin dan kedua sikit sebaiknya di fiksir untuk mencegah terjadinya pergeseran yang memberikan kemungkinan arah bola yang dikehendaki tidak melenceng. Sikap kaki dibuka selebar bahu, dan salah satu kaki berada di depan, (Ma'mun dan Subroto, 2001).



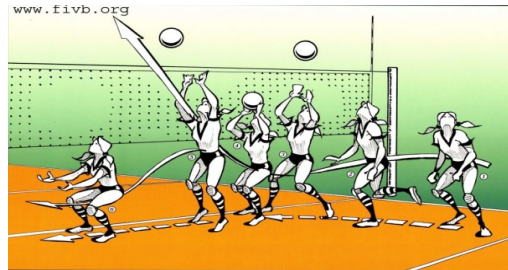
Gambar 6. Passing Bawah

(Sumber: FIVB, 2016)

b. **Passing Atas**

Cara melakukan teknik passing atas adalah jari-jari tangan terbuka selebar bahu dan kedua tangan membentuk mangkuk hamper saling berhadapan. Sebelum menyentuh bola, lutut sedikit ditekuk hingga tangan berada dimuka setinggi hidung. Sudut antara siku dan badan ± 45 derajat. Bola disentuhnnnya dengan cara meluruskan nedua kaki dan lengan. Sikap pergelangan tangan dan jari-jari tidak berubah. Akan tetapi

pemain yang sudah mahir biasanya eksplosif pergelangan tangan memegang peranan yang besar, (Ma'mun dan Subroto, 2001)



Gambar 7. Passing Atas

(Sumber: FIVB, 2016)

3. Spike

Spike merupakan salah satu teknik serangan yang paling efektif selama permainan. Bola dipukul dari depan atas net yang mengakibatkan bola jatuh menukik tajam ke bidang lapangan lawan, sehingga lawan sulit mengembalikannya, dalam permainan bola voli, karena ciri bola hasil spikemenukik tajam seperti paku, sebagai akibat bola dipukul dari atas dekat net.

Sementara istilah smesh lebih umum digunakan, (ada dalam permainan lain, seperti bulutangkis), karena cirri hasil bola smesh tidak begitu menukik, karena bola dipukul jauh dari net. Spike merupakan salah satu serangan yang mempunyai rangkaian gerak yang kompleks, yaitu (1) langkah persiapan atau awalan, (2) tolakan atau lompatan, (3) memukul bola saat melayang di udara, dan (4) mendarat, (Subroto dan Yudiana, 2010).

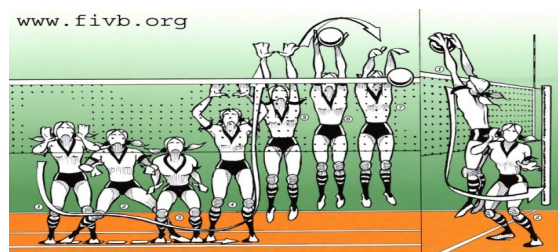


Gambar 8. Spike

(Sumber: FIVB, 2016)

4. Block

Keterampilan ini sering digunakan dalam usaha menghadang bola hasil pukulan (*spike*) lawan di atas dekat net. Keterampilan ini sangat penting dimiliki setiap pemain, karena dalam permainan bola voli modern, kecepatan dan arah hasil *spiker* sudah terlalu sulit untuk dapat diprediksi oleh pemain bertahan. Tanpa ada bendungan para pemain bertahan sangat sulit untuk mempersiapkan cara memainkan bola hasil *spiker* secara sempurna. Keterampilan ini jika dilakukan dengan baik akan merupakan taktik pertahanan dan sekaligus merupakan serangan balik yang paling efektif dan efisien. *Spike* yang terbendung dengan baik jarang sekali dapat di kembalikan, atau paling tidak sulit di mainkan kembali, sehingga regu penyerang sulit mempersiapkan serangan berikutnya secara sempurna. Begitu juga apabila bola terbendung dengan sempurna, dengan tanpa melibatkan energi pemain lain, angka atau poin sudah diraih. Teknik membendung atau blok terbagi ke dalam 3 tahap, yaitu: (a) awalan atau tolakan, (b) lompatan dan perkenaan bola, (c) mendarat, (Subroto dan Yudiana, 2010: 58).



Gambar 9. *Block*

(Sumber: FIVB, 2016)

BAB III

***JUMP SERVE* PERMAINAN BOLA VOLI**

A. Pengertian Serve

Serve, atau servis dalam bahasa Indonesia, adalah tindakan memukul bola untuk memulai setiap reli dalam permainan bola voli. Ini adalah satu-satunya waktu dalam permainan di mana seorang pemain dapat mengontrol sepenuhnya bagaimana bola dilontarkan (Ciuffarella et al., 2013). Serve bukan hanya cara untuk memulai permainan, tetapi juga merupakan senjata ofensif yang kuat yang dapat langsung menghasilkan poin atau mempengaruhi pola penyerangan tim lawan.

Dalam perkembangannya, serve telah berevolusi dari sekadar pukulan untuk memulai permainan menjadi teknik yang kompleks dan beragam. Beberapa jenis serve yang umum digunakan dalam bola voli modern termasuk:

1. Underhand Serve: Jenis serve paling dasar, di mana bola dipukul dari bawah dengan tangan terbuka.
2. Overhand Floater: Serve overhead tanpa spin yang membuat bola "mengambang" di udara.
3. Topspin Serve: Serve dengan putaran ke depan yang membuat bola jatuh lebih cepat.
4. Jump serve: Serve yang dilakukan dengan melompat, memberikan kekuatan dan sudut serangan yang lebih besar.
5. Jump Float Serve: Kombinasi antara jump serve dan floater, memberikan ketinggian serangan dengan gerakan bola yang tidak terprediksi.

Efektivitas serve dalam bola voli modern tidak bisa diremehkan. Penelitian menunjukkan bahwa serve yang kuat dan akurat dapat secara

signifikan mempengaruhi hasil pertandingan. Misalnya, sebuah studi oleh Quiroga et al. (2010) menemukan bahwa tim yang memiliki persentase serve yang lebih tinggi cenderung memenangkan set.

B. Pengertian *Jump serve*

Permainan bola voli modern berkembang sangat cepat, dan dalam beberapa tahun terakhir para ilmuwan olahraga telah mulai memusatkan studi mereka pada peristiwa terkait permainan yang didefinisikan sebagai "kunci" menuju kesuksesan atau "indikator kinerja" oleh ahli statistik dan peneliti. Dalam keterampilan individu bola voli, seperti serve, adalah bagian kecil dari aspek teknis dari analisis pelatihan, tetapi itu adalah keterampilan dasar bola voli, terutama untuk atlet muda. Serve adalah keterampilan teknis yang digunakan untuk memulai permainan bola voli, dan itu dapat dilakukan dengan curang, dengan float atau drive tinggi dan dengan lompatan tinggi (Parisi & Raiola, 2014).

Serve menandai awal dari sebuah reli permainan bola voli. Seorang pemain berdiri di belakang garis dasar kemudian memukul bola mengarahkannya ke lapangan lawan. Tujuan utamanya adalah membuat bola mendarat di wilayah lawan. Serve juga dilakukan untuk mengatur arah bola, kecepatan dan percepatan sehingga menjadi sulit bagi penerima untuk menanganinya dengan benar. Serve disebut "kartu as" ketika bola mendarat langsung ke lapangan atau melakukan perjalanan ke luar setelah disentuh oleh lawan (Nathial, Sign, 2012).

Serve yang efektif dalam permainan bola voli sangat penting untuk strategi kemenangan (College et al., 2006). Serve yang baik tidak akan dikembalikan dengan mudah, menghasilkan poin, atau akan dikembalikan dengan lemah, memberikan keuntungan bagi tim yang

serve. Salah satu tujuan dari serve yang efektif adalah untuk memberi penerima waktu sesedikit mungkin untuk memberikan perlawanan.

Serve dianggap sebagai aksi serangan pertama dalam permainan bola voli. Sebagian besar jenis Serve dapat dikenali melalui postur atlet sebelum memukul bola (Deprá, Brenzikofer, Goes, & Barros, 1998). Serve, seperti halnya serangan dan block, memiliki sifat yang memiliki tujuan yang ditentukan dan mungkin dapat menentukan permainan tim (Drikos et al., 2009, Patsiaouras et al., 2009).

Serve dalam permainan bola voli adalah pergerakan serangan pertama untuk mencetak poin atau membuat lawan sulit melakukan permainan berikutnya. Tujuan Serve adalah membuat bola mendarat di lapangan dengan arah, kecepatan, dan akselerasi yang diinginkan agar penerima menghadapi kesulitan dalam menangani bola. Serve dapat dilakukan dari awalan berdiri atau melompat (Hirunrat & Ingkatecha, 2015).

Manfaat dari serve tidak hanya karena dapat langsung mencetak poin, tetapi, serve memiliki pengaruh pada perkembangan permainan berikutnya. Dengan demikian, telah diamati bahwa pelaksanaan serve yang baik (power serve atau dengan maksud taktis), mempengaruhi permainan lawan setelah menerima serve (Quiroga et al., 2010, Quiroga et al., 2012). Serve juga dapat mengatur/menyebabkan opsi serangan dari tim lawan, mengurangi serangan tempo pertama dan meningkatkan serangan tempo kedua (Papadimitriou et al., 2004). Pengaruh serve pada opsi serangan ini menyebabkan peningkatan kinerja blocking, secara signifikan meningkatkan triple block (Palao et al., 2004), yang akan memfasilitasi pertahanan.

Salah satu keterampilan paling dramatis dalam permainan bola voli modern adalah *spike serve*, atau *jump serve*, yang memberikan

keterampilan yang menarik dan dinamis baik bagi pemain maupun penonton, bahwa *serve jump* adalah salah satu senjata untuk mendapatkan angka pertama dalam permainan dari bola voli dan akhirnya kemenangan. Untuk menguasai keterampilan melayani melompat, itu perlu didukung oleh kemampuan fisik, teknis dan mental (Rifki & Syafrizar, 2018). *Jump serve* populer digunakan oleh pemain bola voli elit sejak awal 1990-an karena *Jump serve* yang baik dapat menghasilkan sejumlah point selama pertandingan (Häyrinen, Lahtinen, Mikkola, Honkanen, Paananen, & Blomqvist, 2007).

Sejak aturan baru Sistem Poin Rally diperkenalkan pada tahun 2000, *serve lompat* semakin penting untuk menentukan hasil permainan (Huang & Hu, 2007). Untuk menguasai *jump serve* bola voli, pemain harus melatih teknik dasar *serve* yang benar. Memahami bagaimana atlet elit melakukan *jump serve* dapat memberikan informasi yang berguna untuk melatih atlet pemula tentang bagaimana mempelajari keterampilan *jump serve* yang benar (Huang & Hu, 2007).

Meskipun demikian ternyata *jump serve* memiliki persentase kegagalan yang lebih tinggi daripada gaya servis lainnya: 1 dari 5 *jump serve* menyangkut net atau keluar dari lapangan permainan, sedangkan rasio untuk servis sederhana lainnya adalah sekitar 1 dari 12 (Agelonidis, 2004). Namun tim-tim terbaik cenderung menggunakan servis yang berisiko tinggi tersebut (Moras, et al., 2008) karena persentase serangan balik *jump serve* yang menyerang pada tempo pertama lebih sedikit daripada jenis servis lainnya (Agelonidis, 2004).

Dengan demikian maka, *jump serve* meskipun memiliki tingkat kegagalan yang cukup tinggi, namun tetap menjadi pilihan utama bagi tim-tim profesional. Teknik *jump serve* memiliki keuntungan yang lebih dibandingkan servis lainnya pada hal kecepatan dan jenis perputaran

bola sehingga sulit diterima oleh lawan. Untuk dapat menguasai teknik *jump serve* yang baik, maka perlu dipahami dengan baik teknik *jump serve* serta berlatih dengan cara yang benar dan berulang.

Mengingat pentingnya teknik *jump serve* dalam kompetisi elit, tentunya teknik ini perlu dikaji dengan lebih baik agar dapat ditemukan formulasi teknik *jump serve* yang benar, efisien dan dapat dilatih dengan tepat. Dalam melakukan *Jump serve* beberapa kunci gerakan berdasarkan analisis biomekanika yang perlu diperhaptikan antara lain terdiri dari sudut siku maksimum sebelum impact, kecepatan sudut humerus dan kecepatan tangan pra impact berkorelasi secara signifikan dengan kecepatan bola pasca impact (Coleman, 1993). Coleman juga menemukan bahwa Tidak ada korelasi signifikan yang ditemukan antara kecepatan maksimum sudut ekstremitas bawah sebelum lepas landas dan kecepatan vertikal.

Disisi lain karena *jump serve* adalah yang paling maju dari beberapa jenis *serve* bola voli. Pemain mampu menghasilkan lebih banyak kekuatan dengan kontak tangan yang lebih cepat yang merupakan salah satu variabel terpenting dalam *jump serve* karena mengandung unsur transfer momentum dari ekstremitas atas ke bola. Meskipun gaya yang ditransfer ke bola mungkin berbeda setiap atlet. Sebagai prinsip hubungan kinetik, gerakan ekstremitas atas melibatkan gaya penjumlahan yang dimulai dari bagian proksimal ke distal. Energi ditransfer pada waktu yang tepat dengan percepatan segmen proksimal untuk mempercepat distal. Oleh karena itu, bagian paling distal harus mencapai kecepatan tertinggi (Hirunrat & Ingkatecha, 2015).

Beberapa penelitian menemukan latihan daya ledak yang efektif dari ekstremitas atas dan bawah adalah metode latihan plyometric. Metode plyometric sering digunakan untuk pengkondisian dalam

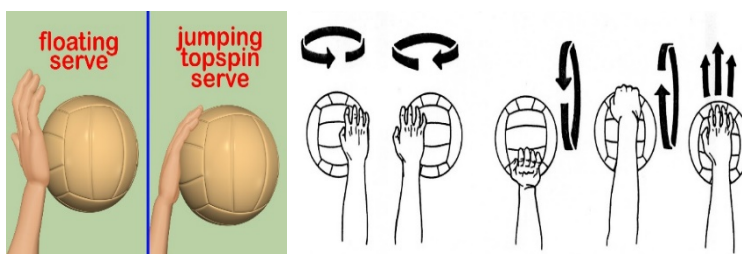
persiapan kekuatan dan power dalam permainan bola voli (Jastrzebski, Wnorowski, Mikolajewski, & Jaskulska, 2014). Ini didasarkan pada refleks peregangan cepat untuk memungkinkan otot mencapai tingkat daya tinggi dan meningkatkan sensitivitas serat otot.

Efisiensi *jump serve* terletak pada kecepatan bola yang tinggi sehingga sulit diterima oleh lawan. Sama seperti keberhasilan spike yang ditentukan oleh tiga faktor: posisi bola saat impact, kecepatan bola setelah impact, dan arah pergerakan bola setelah impact. *Jump serve* terbukti menghasilkan kecepatan bola terbesar dibandingkan teknik servis lainnya (Moras, Busca, Pena, Rodriguez, Vallejo, & Tous-Fajardo, 2008). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ayunan lengan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tinggi lompatan. Ayunan lengan meningkatkan kecepatan sudut dan torsi pada sambungan ekstremitas bawah, ketinggian pusat gravitasi, dan kecepatan saat lepas landas untuk lompatan countermovement (Hsieh, 2008).

C. Jenis *Jump serve*

Jump serve dapat dilakukan dengan jenis pukulan service float atau topspin (Huang & Hu, 2007). *Jump serve* adalah jenis serve dengan melempar bola dan pemain melompat untuk melakukan kontak dengan bola. Pemain menggunakan lebih banyak pendekatan serangan dan melompat untuk memukul bola di udara yang memberi lebih banyak kekuatan pada bola (Hirunrat & Ingkatecha, 2015). Disisi lain tujuan utama dari servis adalah: untuk mencetak ace atau membuat penerimaan dan serangan tim lawan lebih sulit (Masumura, Marquez, Koyama, & Michiyoshi, 2007). Meskipun terdapat beberapa jenis *jump serve* dalam bola voli. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *jump serve* topspin memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan servis jump float

pada kecepatan bola, kecepatan tubuh saat lepas landas, tinggi lompatan, tinggi impact, jarak lepas landas ke garis, dan perpindahan tubuh horizontal. Selain itu, perbedaan mean spike posisi tubuh 1,0cm dan 0,7cm untuk jump topspin dan servis float menunjukkan bahwa pemain bola voli elit memiliki kontrol waktu yang baik pada *jump serve* (Huang & Hu, 2007).



Gambar 10. Perbedaan Posisi Tangan Saat Perkenaan Dengan Bola Antara Jump Topspin Half Spin, Full Power Dan Jump Float Serve.

(Sumber: Epic Volleyball. (2015))

Jump serve adalah jenis serve dengan cara melemparkan bola dan pemain melompat untuk melakukan kontak dengan bola. Pemain menggunakan lebih banyak pendekatan serangan dan melompat untuk memukul bola di udara yang memberi lebih banyak kekuatan pada bola. Secara teknik pelaksanaannya *Jump serve* dapat dibedakan menjadi empat kategori yaitu full spin atau Jump topspin, half spin, jump float dan full power (gambar 10) Namun yang sering digunakan jump topspin dan jump float, *Jump serve* dengan teknik full power dan half spin agak jarang digunakan oleh atlet. Misalnya *jump serve* teknik full power teknik ini membutuhkan vertical jump yang sangat baik, sehingga jangkauan optimal betul-betul di atas net yang selaras dengan kemiringan jalannya bola menuju lapangan lawan dengan kecepatan full tanpa spin, begitu juga dengan dengan teknik half spin, teknik ini sedikit sulit untuk

mengarahkan bola. Selanjutnya perbedaan teknik melakukan antara *jump serve* topspin dengan *jump float serve*.

1. Jump Topspin Serve

Saat siku menyelesaikan ekstensi, tangan melakukan kontak dengan bola. Jari-jari dibuka, dilebarkan, ditangkupkan dan rileks. Pergelangan tangan rileks untuk meningkatkan rentang gerak dan meningkatkan daya. Ketika tangan menyentuh bola, pergelangan tangan akan menekuk karena pronasi dan aduksi pergelangan tangan, tangan berputar ke depan (Alexander, et al., 2010) dan pergelangan tangan terkunci (Mann, 2008). Jari-jari membentang di atas bola, untuk *jump topspin serve* ini membuat bola jatuh lebih cepat dan menstabilkan jalan dan arah bola (Alexander, et al., 2010).

2. Jump Float Serve

Kontak dengan bola terjadi di sisi kanan tubuh dan tangan membuat kontak di belakang tengah bola tanpa putaran (Huang & Hu, 2007). *Serve* ini memiliki lintasan yang tidak konsisten yang membuatnya sulit untuk dikembalikan. Bola akan memiliki kecepatan meningkat apabila tangan memiliki dalam memukul jika dibandingkan dengan tangan saat memukul bola lebih ringan atau lambat. Artinya Semakin cepat kecepatan tangan, semakin cepat pula kecepatan bola (Alexander et al, 2010).

Hasil dari beberapa penelitian *Jump topspin serve* mengungkapkan nilai yang lebih besar daripada *jump float serve* pada kecepatan bola. Karena kecepatan tubuh saat lepas landas, tinggi lompatan, tinggi spike, dan perpindahan tubuh yang horizontal. Sehingga *jump topspin serve* menjadi serangan pertama yang berbahaya bagi lawan. (Ikonomou, Papadopoulou, Lazaridis, & Ioannidis, 2013).

D. Tahapan *Jump serve*

Jump serve adalah teknik yang kompleks yang terdiri dari beberapa tahapan kritis. Berikut adalah breakdown rinci dari setiap tahapan:

1. Persiapan

- a. Posisi Awal: Pemain berdiri 3-4 meter di belakang garis belakang lapangan. Jarak ini memberikan ruang untuk pendekatan (Shondell & Reynaud, 2002).
- b. Grip: Bola dipegang dengan tangan yang tidak memukul. Grip harus rileks untuk memungkinkan kontrol yang baik saat melempar.
- c. Fokus: Pemain harus memfokuskan pandangan pada area sasaran di lapangan lawan.

2. Pendekatan

- a. Langkah Pendekatan: Biasanya terdiri dari 3-4 langkah. Langkah pertama biasanya pendek, diikuti oleh langkah yang semakin panjang dan cepat (Tillman et al., 2004).
- b. Ritme: Pendekatan harus memiliki ritme yang konsisten untuk memastikan timing yang tepat.
- c. Posisi Tubuh: Badan sedikit condong ke depan, dengan lengan yang tidak memegang bola diayunkan ke belakang untuk persiapan lompatan.

3. Lemparan Bola

- a. Timing: Bola dilempar saat langkah terakhir dilakukan, biasanya pada langkah ketiga atau keempat.
- b. Ketinggian: Bola harus dilempar cukup tinggi (sekitar 1-2 meter di atas kepala) untuk memberikan waktu bagi pemain untuk

melompat dan mencapai titik puncak lompatan saat kontak dengan bola (Forthomme et al., 2005).

- c. Posisi: Bola harus dilempar sedikit di depan dan di atas pemain untuk memungkinkan kontak yang optimal.

4. Take-off (Lompatan)

- a. Konversi Momentum: Pemain mengubah momentum horizontal dari pendekatan menjadi momentum vertikal untuk lompatan.
- b. Posisi Kaki: Kedua kaki mendarat hampir bersamaan, dengan satu kaki sedikit di depan yang lain untuk keseimbangan yang lebih baik.
- c. Ayunan Lengan: Kedua lengan diayunkan ke atas dengan kuat untuk membantu lompatan.

5. Pukulan

- a. Timing: Kontak dengan bola harus terjadi pada puncak lompatan untuk memaksimalkan ketinggian dan kekuatan pukulan (Wagner et al., 2009).
- b. Kontak: Tangan memukul bagian belakang bola dengan telapak tangan terbuka dan pergelangan tangan yang kaku.
- c. Follow-through: Setelah kontak, lengan harus melanjutkan gerakannya ke bawah dan ke depan.

6. Pendaratan

- a. Posisi: Mendarat dengan kedua kaki untuk menyebarkan dampak dan mengurangi risiko cedera.
- b. Keseimbangan: Pemain harus mendarat dengan seimbang dan siap untuk transisi ke posisi defensif.

E. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Efektivitas *Jump serve*

Beberapa faktor kunci yang mempengaruhi keberhasilan *jump serve* meliputi:

1. Kekuatan dan Power: Kemampuan untuk menghasilkan kecepatan bola yang tinggi (Sattler et al., 2015).
2. Teknik: Koordinasi yang baik antara semua fase serve, terutama timing antara lompatan dan pukulan.
3. Konsistensi: Kemampuan untuk melakukan serve dengan akurasi yang tinggi secara konsisten.
4. Variasi Kemampuan untuk mengubah kecepatan, arah, dan jenis serve untuk membingungkan penerima.
5. Faktor Mental: Kemampuan untuk mengatasi tekanan dan mempertahankan fokus, terutama pada saat-saat kritis pertandingan (Lidor & Ziv, 2010).

F. Pelatihan dan Pengembangan *Jump serve*

Untuk mengembangkan *jump serve* yang efektif, pelatih dan pemain harus fokus pada beberapa area kunci:

1. Pengembangan Kekuatan: Latihan untuk meningkatkan kekuatan tungkai dan core, serta power lengan.
2. Drill Teknik: Latihan yang memecah serve menjadi komponen-komponennya (lemparan, pendekatan, lompatan, pukulan) sebelum menggabungkannya.
3. Latihan Konsistensi: Drill yang menekankan pada akurasi dan pengulangan.
4. Simulasi Pertandingan: Latihan yang mereplikasi kondisi pertandingan untuk meningkatkan performa under pressure.

5. Analisis Video: Penggunaan teknologi untuk menganalisis dan memperbaiki teknik.

Dari paparan di atas dapat disimpulkan bahwa *Jump serve* telah menjadi elemen kunci dalam bola voli modern, menawarkan potensi ofensif yang signifikan bagi tim yang dapat menguasainya. Meskipun kompleks dan berisiko, ketika dilakukan dengan benar, *jump serve* dapat menjadi senjata yang sangat efektif, mampu menghasilkan poin langsung atau setidaknya mengganggu pola penyerangan tim lawan.

Pemahaman yang mendalam tentang mekanika dan tahapan *jump serve*, dikombinasikan dengan latihan yang tepat dan konsisten, dapat membantu pemain mengembangkan serve yang mematikan. Namun, penting untuk diingat bahwa serve hanyalah salah satu aspek dari permainan bola voli yang kompleks. Keseimbangan antara agresivitas dan konsistensi dalam melakukan serve, serta integrasi yang baik dengan aspek permainan lainnya, adalah kunci untuk sukses dalam olahraga ini.

BAB IV

BIOMOTOR *JUMP SERVE*

Pemahaman tentang biomotor dan komponennya dalam dunia olahraga dan kebugaran menjadi semakin penting. Biomotor merupakan fondasi dari performa fisik atlet dan individu yang aktif secara fisik. Bab ini akan membahas secara mendalam tentang pengertian biomotor, komponen-komponennya, serta relevansinya dalam pengembangan kemampuan fisik dan prestasi olahraga.

A. Pengertian Biomotor

Biomotor, secara etimologi, berasal dari kata "bio" yang berarti hidup, dan "motor" yang berarti gerak. Dalam konteks ilmu keolahragaan, biomotor merujuk pada kemampuan gerak yang dimiliki oleh manusia, yang dihasilkan oleh interaksi sistem-sistem dalam tubuh (Bompa & Buzzichelli, 2019). Lebih spesifik, biomotor dapat didefinisikan sebagai kemampuan gerak manusia yang dipengaruhi oleh kondisi sistem-sistem organ dalam tubuh, khususnya sistem neuromuskular, kardiovaskuler, pernapasan, pencernaan, peredaran darah, tulang, dan persendian (Sukadiyanto & Muluk, 2011).

Menurut Issurin (2019), biomotor merupakan kualitas fisik yang mendasari performa motorik manusia. Ini mencakup berbagai aspek kemampuan fisik yang saling terkait dan berperan dalam menghasilkan gerakan yang efektif dan efisien. Pemahaman tentang biomotor sangat penting dalam perencanaan dan pelaksanaan program latihan, baik untuk atlet maupun individu yang ingin meningkatkan kebugaran fisiknya.

B. Komponen Biomotor

Komponen biomotor merupakan unsur-unsur yang membentuk kemampuan gerak manusia secara keseluruhan. Berikut adalah penjelasan rinci tentang komponen-komponen utama biomotor:

1. Kekuatan (Strength)

Kekuatan didefinisikan sebagai kemampuan otot atau sekelompok otot untuk menghasilkan tegangan dan tenaga selama usaha maksimal baik secara dinamis maupun statis (Haff & Triplett, 2016). Kekuatan merupakan salah satu komponen biomotor yang paling fundamental, karena hampir semua aktivitas fisik memerlukan tingkat kekuatan tertentu. Jenis-jenis kekuatan meliputi:

- a. Kekuatan maksimal (*maximal strength*)
- b. Kekuatan eksplosif (*explosive strength* atau *power*)
- c. Kekuatan daya tahan (*strength endurance*)

Pengembangan kekuatan dapat dilakukan melalui berbagai metode latihan, termasuk latihan beban, *plyometrics*, dan latihan *bodyweight*. Peningkatan kekuatan tidak hanya bermanfaat untuk performa olahraga, tetapi juga penting untuk kesehatan tulang, metabolisme, dan pencegahan cedera (Suchomel et al., 2018).

2. Daya Tahan (Endurance)

Daya tahan merujuk pada kemampuan tubuh untuk melakukan aktivitas fisik dalam jangka waktu yang lama tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan (Kenney et al., 2020). Daya tahan dapat dibagi menjadi dua kategori utama:

- a. Daya tahan kardiovaskuler (*cardiovascular endurance*): Kemampuan jantung, paru-paru, dan sistem peredaran darah untuk

memasok oksigen ke otot yang bekerja selama aktivitas yang berkelanjutan.

- b. Daya tahan otot (*muscular endurance*): Kemampuan otot atau kelompok otot untuk melakukan kontraksi berulang atau mempertahankan kontraksi statis dalam jangka waktu yang lama.

Pengembangan daya tahan umumnya melibatkan latihan aerobik seperti lari jarak jauh, bersepeda, atau berenang, serta latihan interval intensitas tinggi (HIIT) untuk meningkatkan kapasitas kardiorespiratori dan metabolisme energi (Milanović et al., 2015).

3. Kecepatan (Speed)

Kecepatan adalah kemampuan untuk melakukan gerakan dalam waktu yang singkat (Haugen & Buchheit, 2016). Komponen ini sangat penting dalam banyak cabang olahraga, terutama yang memerlukan gerakan eksplosif atau sprint. Kecepatan dapat dibagi menjadi beberapa subkomponen:

- a. Kecepatan reaksi (*reaction speed*)
- b. Kecepatan gerak (*movement speed*)
- c. Kecepatan sprint (*sprint speed*)

Latihan kecepatan melibatkan berbagai metode, termasuk sprint pendek dengan intensitas maksimal, latihan plyometric, dan latihan teknik untuk meningkatkan efisiensi gerakan. Perkembangan terbaru dalam ilmu keolahragaan menunjukkan pentingnya integrasi latihan kekuatan dan kecepatan untuk mengoptimalkan performa sprint (Haugen et al., 2019).

4. Kelentukan (Flexibility)

Kelenturan adalah kemampuan untuk menggerakkan sendi melalui rentang gerak yang penuh (Behm & Chaouachi, 2011). Komponen ini

penting untuk efisiensi gerak, pencegahan cedera, dan pemulihan. Kelentukan dapat dibagi menjadi:

- a. Kelentukan statis: Kemampuan untuk mempertahankan posisi peregangan dalam jangka waktu tertentu.
- b. Kelentukan dinamis: Kemampuan untuk bergerak melalui rentang gerak penuh selama gerakan aktif.

Metode pengembangan kelentukan meliputi peregangan statis, dinamis, dan proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF). Penelitian terbaru menekankan pentingnya kelentukan dinamis dalam persiapan sebelum aktivitas fisik, sementara peregangan statis lebih efektif untuk pemulihan dan peningkatan rentang gerak jangka panjang (Behm et al., 2016).

5. Koordinasi (Coordination)

Koordinasi adalah kemampuan untuk mengintegrasikan berbagai sistem gerak tubuh menjadi satu gerakan yang efisien dan harmonis (Magill & Anderson, 2017). Koordinasi melibatkan aspek-aspek seperti:

- a. Keseimbangan (balance)
- b. Ketepatan (accuracy)
- c. Kelincahan (agility)
- d. Ritme (rhythm)

Pengembangan koordinasi melibatkan latihan keterampilan spesifik olahraga, latihan keseimbangan, dan latihan yang menggabungkan berbagai komponen biomotor. Pendekatan modern dalam pelatihan koordinasi menekankan pada variabilitas latihan dan pembelajaran implisit untuk meningkatkan adaptabilitas gerak (Wulf & Lewthwaite, 2016).

C. Interaksi Antar Komponen Biomotor

Penting untuk dipahami bahwa komponen-komponen biomotor tidak berfungsi secara terpisah, melainkan saling berinteraksi dan mempengaruhi satu sama lain. Misalnya, peningkatan kekuatan dapat berkontribusi pada peningkatan kecepatan dan daya tahan otot. Demikian pula, peningkatan kelenturan dapat membantu dalam pengembangan koordinasi dan pencegahan cedera.

Bompa dan Buzzichelli (2019) menekankan pentingnya pendekatan holistik dalam pengembangan biomotor, di mana program latihan dirancang untuk meningkatkan semua komponen secara seimbang sesuai dengan kebutuhan spesifik olahraga atau tujuan kebugaran individu.

D. Aplikasi Konsep Biomotor dalam Latihan

Pemahaman tentang biomotor dan komponennya memiliki implikasi penting dalam perancangan dan pelaksanaan program latihan. Beberapa prinsip kunci dalam aplikasi konsep biomotor meliputi:

1. **Spesifisitas:** Program latihan harus dirancang untuk mengembangkan komponen biomotor yang paling relevan dengan olahraga atau aktivitas target.
2. **Periodisasi:** Pengembangan komponen biomotor harus diatur dalam siklus latihan yang terstruktur untuk memaksimalkan adaptasi dan mencegah overtraining.
3. **Individualisasi:** Program latihan harus disesuaikan dengan kebutuhan, kemampuan, dan tujuan individu.
4. **Progresivitas:** Beban latihan harus ditingkatkan secara bertahap untuk terus mendorong adaptasi fisiologis.

5. Variasi: Inkorporasi berbagai metode dan jenis latihan untuk merangsang adaptasi yang komprehensif dan mencegah kebosanan.

E. Perkembangan Terbaru dalam Penelitian Biomotor

Penelitian terkini dalam bidang biomotor telah membawa beberapa perkembangan penting:

1. Pendekatan Integratif: Tren terbaru menunjukkan pentingnya latihan yang mengintegrasikan berbagai komponen biomotor, seperti complex training yang menggabungkan latihan kekuatan dan plyometric (Blagrove et al., 2018).
2. Genetika dan Biomotor: Studi dalam bidang genetika olahraga telah mengidentifikasi gen-gen yang terkait dengan berbagai aspek performa biomotor, membuka jalan untuk pendekatan yang lebih personal dalam pelatihan (Ahmetov & Fedotovskaya, 2015).
3. Teknologi dalam Pengukuran Biomotor: Pengembangan teknologi seperti sensor wearable dan analisis video berbasis AI telah meningkatkan akurasi dan aksesibilitas dalam pengukuran dan analisis komponen biomotor (Camomilla et al., 2018).
4. Neuroplastisitas dan Pengembangan Biomotor: Pemahaman yang lebih baik tentang neuroplastisitas otak telah memengaruhi metode pelatihan koordinasi dan keterampilan motorik (Wulf & Lewthwaite, 2016).
5. Pendekatan Ekologis: Teori sistem dinamis dan pendekatan ekologis dalam pengembangan keterampilan motorik telah memengaruhi cara kita memahami dan melatih komponen biomotor dalam konteks lingkungan yang lebih luas (Seifert et al., 2013).

Pemahaman yang mendalam tentang biomotor dan komponennya sangat penting dalam ilmu keolahragaan modern. Konsep ini memberikan kerangka kerja yang komprehensif untuk pengembangan kemampuan fisik, baik dalam konteks performa olahraga elit maupun kebugaran umum. Dengan terus berkembangnya penelitian dalam bidang ini, pendekatan terhadap pelatihan dan pengembangan biomotor akan semakin sophisticated, personal, dan efektif.

Integrasi pengetahuan tentang biomotor dengan kemajuan dalam bidang fisiologi olahraga, biomekanika, nutrisi, dan psikologi olahraga akan terus mendorong inovasi dalam metode pelatihan dan pengembangan atlet. Sebagai praktisi atau individu yang tertarik dalam pengembangan kebugaran, pemahaman dan aplikasi prinsip-prinsip biomotor akan menjadi kunci dalam mencapai potensi fisik optimal.

F. Biomotor *Jump serve* Bola voli

Jump serve merupakan salah satu teknik dalam permainan bola voli, yang sering digunakan oleh pemain bola voli top internasional. Secara hakekat *serve* adalah merupakan teknik untuk memulai permainan. Namun dengan perkembangan permainan bola voli modern, *serve* bukan lagi untuk memulai permainan, tetapi melain sebuah serangan yang dapat menghasilkan poin bagi team, tentunya dengan melakukan *jump serve* yang baik. Secara panjang lebar *jump serve* telah dijelaskan pada halaman terdahulu. Namun untuk dapat melakukan dengan baik tentu perlu dikaji biomotor yang berpengaruh dalam melakukan *jump serve* tersebut.

1. Kekuatan

Kekuatan adalah komponen kondisi fisik seseorang tentang kemampuannya dalam empergunakan otot untuk menerima beban

sewaktu bekerja maksimal (Ahmadi, 2007). Sementara Nurhasan (2005: 3) mengemukakan kekuatan adalah kemampuan sekelompok otot dalam menahan beban secara maksimal. Jadi kekuatan otot adalah kemampuan kondisi fisik seseorang dalam menahan beban sewaktu bekerja secara maksimal. Kekuatan adalah kemampuan otot mengeluarkan daya. Secara spesifik, istilah kekuatan diasosiasikan dengan kemampuan daya maksimal untuk melakukan suatu gerak (Beachle, 2008). Selanjutnya definisi kekuatan adalah tenaga kontraksi otot yang dicapai dalam sekali usaha maksimal (Ismaryati, 2009). Sedangkan. (Nala, 2011). Kekuatan adalah kemampuan otot skeletal tubuh untuk melakukan kontraksi atau tegangan maksimal dalam menerima beban sewaktu melakukan aktivitas. Dipertegas oleh (Tangkudung, 2006) bahwa kekuatan merupakan komponen yang sangat penting guna meningkatkan kondisi fisik seseorang secara keseluruhan. Dari kutipan tersebut dapat dijelaskan bahwa kekuatan otot didefinisikan sebagai kemampuan otot untuk berkontraksi secara maksimal untuk melakukan suatu gerak. Kekuatan merupakan unsur yang sangat penting dalam aktivitas olahraga, karena kekuatan merupakan daya penggerak, dan pencegah cedera, di samping itu untuk mengatasi suatu tahanan. Dalam melakukan gerakan *jump serve* sangat membutuhkan kekuatan, seperti kekuatan otot lengan, kekuatan otot perut dan kekuatan otot tungkai.

2. Koordinasi

Koordinasi merupakan kemampuan biomotorik yang sangat kompleks yang di dalam pelaksanaannya terdiri atas beberapa unsur fisik yang saling berinteraksi satu dengan yang lainnya. Koordinasi merupakan kemampuan seseorang untuk merangkaikan beberapa gerakan menjadi satu pola gerakan yang efektif dan efisien. Menurut (Irianto, 2002) koordinasi adalah kemampuan melakukan gerak pada

berbagai tingkat kesukaran dengan cepat dan tepat secara efisien. Coordination is the ability of the performer to integrate types of body movement into specific patterns (Babu & Kumar, 2014). Dijelaskan bahwa koordinasi adalah kemampuan seseorang untuk mengintegrasikan jenis gerakan tubuh ke dalam pola gerakan tertentu.

Koordinasi mata-tangan mengkombinasikan antara kemampuan melihat dan keterampilan tangan. Pada *jump serve* permainan bola voli, mata berfungsi antara lain untuk mempersepsikan objek yang dijadikan sasaran berdasarkan besarnya, jaraknya, kecepatannya dan tingginya. Sedangkan tangan akan melakukan sentuhan terhadap objek sasaran dengan memperkirakan kecepatan dan kekuatan yang digunakan agar teknik *jump serve* yang dilakukan berhasil dan tepat sasaran. Seperti penelitian penelitian yang dilakukan oleh (Dimiyati, 2016) mengemukakan bahwa koordinasi mata-tangan dapat meningkatkan keterampilan *jump serve* permainan bola voli. Didukung juga oleh hasil penelitian (Bustami, 2019) menyimpulkan bahwa koordinasi Mata-tangan dapat meningkatkan keterampilan *jump serve* permainan bola voli

3. Kelentukan

Kelentukan memiliki peranan penting dalam efektivitas menyesuaikan diri untuk segala aktivitas dengan penguluran tubuh pada bidang sendi yang luas. Kelentukan merupakan kemampuan berbagai sendi dalam tubuh untuk bergerak seluas-luasnya. Kelentukan seseorang ditentukan kemampuan ruang gerak (Widiastuti, 2015). (Tangkudung, 2006) menjelaskan kelentukan adalah kemampuan untuk melakukan gerakan persendian melalui jangkauan gerak yang luas. Pada dasarnya semua cabang olahraga membutuhkan unsur kelentukan karena kelentukan menunjukkan kualitas yang memungkinkan gerak (Behm, 2018). Karena kelentukan merupakan faktor penting yang sangat

berperan dalam mencapai prestasi optimal. Seseorang yang memiliki tingkat kelentukan yang tinggi, memungkinkan untuk dapat bergerak secara lebih leluasa dengan menggunakan energi yang sedikit (Sukadiyanto & Muluk, 2011). Kualitas ini kemungkinan otot-otot atau sekelompok otot untuk memanjang dan memendek serta memanfaatkan sendi-sendi secara maksimal. Untuk permainan bola voli unsur kelentukan yang banyak dibutuhkan adalah kelentukan otot punggung ke depan dan kelentukan otot punggung ke belakang serta kelentukan pergelangan tangan.

Gerakan *jump serve* dalam permainan bola voli, unsur yang diperlukan adalah kelentukan otot punggung ke belakang. Pada saat meloncat posisi di udara badan bergerak melengkung ke belakang untuk memberikan tenaga yang selanjutnya badan bergerak melengkung ke belakang untuk memberikan tenaga pada saat melakukan pukulan terhadap bola. Untuk dapat melakukan gerak *jump serve* bola voli yang cepat dan keras diperlukan kelentukan sendi otot punggung. Sehingga dengan demikian komponen kelentukan punggung sangat penting dimiliki oleh setiap atlet voli karena dalam olahraga voli khususnya pada saat akan melakukan *jump serve* tentunya membutuhkan kelentukan. Hasil penelitian (Muliadi, dkk, 2019) mengemukakan kelentukan togok belakang dapat memberi dukungan terhadap kemampuan *jump serve* permainan bola voli. Didukung juga oleh penelitian dilakukan oleh (Suhairi, 2013) yang mengatakan bahwa kelentukan otot punggung ke belakang memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan keterampilan *jump serve* bola voli.

Kelentukan pergelangan tangan dalam melakukan *jump serve* memiliki peranan penting dalam proses melakukan *jump serve*, semakin tinggi tingkat kelentukan pergelangan tangan seseorang maka semakin

mudah pula untuk menentukan arah bola pada saat melakukan *jump serve*. Hasil penelitian (Isfahani & Saifuddin, 2017) menjelaskan bahwa kelentukan pergelangan tangan memberikan pengaruh yang terhadap kemampuan *jump serve* Begitu dengan penelitian (Kurniawan, 2013) kelentukan pergelangan tangan dapat meningkatkan ketepatan *jump serve* sebesar 5.8%.

4. Daya Ledak (Power)

Daya ledak merupakan suatu unsur di antara unsur-unsur komponen kondisi fisik yaitu kemampuan biomotorik manusia, yang dapat ditingkatkan sampai batas-batas tertentu dengan melakukan latihan-latihan tertentu yang sesuai. (Sukadiyanto, 2005) mengemukakan daya ledak merupakan hasil kali antara kekuatan dan kecepatan. Sedangkan menurut (Syafuruddin, 2012) daya ledak adalah diartikan kemampuan untuk meraih suatu kekuatan setinggi mungkin dalam waktu yang tersingkat. Sementara (Widiastuti, 2015) menjelaskan daya ledak adalah gabungan antara kekuatan dan kecepatan atau pengerahan otot maksimum dengan kecepatan maksimum. Disisi lain (Ismaryati, 2006) bahwa daya ledak menyangkut kekuatan dan kecepatan kontraksi otot yang dinamis dan eksplosif serta melibatkan pengeluaran kekuatan otot yang maksimal dalam waktu yang secepat cepatnya.

Pada olahraga permainan: Bola voli, Sepakbola, Bolabasket, Bulutangkis. Daya ledak siklik, ini biasanya digunakan pada olahraga yang gerakannya sama dan berulang-ulang. Contohnya pada olahraga lari cepat, renang, balap sepeda, dan olahraga yang memerlukan kecepatan tinggi.

Dalam pelaksanaan *jump serve* atlet sangat membutuhkan daya ledak otot tungkai dan daya ledak otot lengan. Seperti apa yang dikatakan

oleh (Johnson & Nelson, 1986) untuk melakukan *jump serve* memerlukan kemampuan daya ledak otot tungkai yang besar. Pada saat melompat tumpuannya adalah kaki sebagai daya gerak utama dari sekelompok otot tungkai. Usaha yang dikeluarkan oleh otot tungkai untuk membawa tubuh bergerak ke atas untuk memukul bola secepatnya, dikaitkan dengan rentang waktu pelaksanaan yang cepat diistilahkan dengan daya ledak (*explosive power*). Daya ledak atau *explosive power* merupakan salah satu komponen biomotor yang sangat penting dalam meningkatkan kemampuan *jump serve* permainan bola voli, karena tungkai yang mempunyai daya ledak yang besar, akan memungkinkan hasil loncatan yang tinggi, terutama sangat dibutuhkan pada saat pemain melakukan awalan, tolakan, pukulan dan sampai pendaratan. Seperti penelitian yang dilakukan oleh (Suhairi, 2013) mengemukakan bahwa daya ledak otot tungkai dapat memprediksi kemampuan *jump serve* permainan bola voli, dengan kata lain semakin baik kemampuan daya ledak otot tungkai memiliki kecenderungan dapat meningkatkan kemampuan *jump serve* permainan bola voli. Didukung juga hasil penelitian (Bustomi, 2019) menjelaskan daya ledak otot tungkai memiliki kontribusi dalam meningkatkan kemampuan *jump serve* permainan bola voli.

Seorang pemain bola voli yang memaksimalkan daya ledak otot lengannya untuk melakukan *jump service* akan menghasilkan lecutan *serve* yang cepat sehingga *serve* yang dilakukan menjadi keras dan sulit diterima oleh lawan. Hal ini didukung oleh penelitian (Putri, 2011) mengemukakan bahwa daya ledak otot lengan memiliki pengaruh terhadap keterampilan *jump serve*. Selanjutnya dijelaskan oleh penelitian (Dimiyati, 2016) mengemukakan terdapat hubungan positif antara daya ledak otot lengan dengan hasil keterampilan *jump serve* permainan bola voli.

5. Keseimbangan

Keseimbangan adalah kemampuan tubuh untuk melakukan reaksi atas setiap perubahan posisi tubuh, sehingga tubuh tetap stabil dan terkendali. Keseimbangan dibedakan menjadi yaitu keseimbangan statis (tubuh dalam posisi diam) dan keseimbangan dinamis (tubuh dalam posisi bergerak). Keseimbangan statis diperlukan saat duduk atau berdiri diam. Keseimbangan dinamis diperlukan saat jalan, lari atau gerakan berpindah dari satu titik ke titik yang lainnya dalam suatu ruang (Nala, 2015).

Keseimbangan secara umum didefinisikan sebagai kemampuan untuk mempertahankan pusat gravitasi tubuh (*center of gravity*) dalam basis dukungannya (*base of support*). Keseimbangan dapat dikategorikan menjadi keseimbangan statis dan dinamis. Keseimbangan statis adalah kemampuan untuk mempertahankan tubuh statis dalam basis dukungannya. Keseimbangan dinamis didefinisikan sebagai kemampuan untuk beralih dari keadaan dinamis ke keadaan statis atau kemampuan untuk mempertahankan stabilitas saat melakukan gerakan dinamis (DiStefano et al., 2009).

Keseimbangan merupakan tugas kontrol motorik kompleks yang melibatkan deteksi dan integrasi informasi sensorik untuk menilai posisi dan gerakan tubuh dalam ruang dan pelaksanaan respon muskuloskeletal yang aprioriat untuk mengontrol posisi tubuh dalam konteks lingkungan dan tugas. Sehingga, control keseimbangan memerlukan interaksi sistem saraf, muskuloskeletal dan efek kontekstual dari lingkungan (Kisner & Colby, 2007). Dalam *jump serve* permainan bola voli keseimbangan berfungsi pada saat berdiri dan memegang bola dengan tangan yang lebih kuat, persiapan melempar bola, dan pada

saat berlari ke depan dengan cepat untuk anjang-ang melompat sera pada waktu mendarat.

BAB V

BIOMEKANIKA *JUMP SERVE*

A. Pengertian Biomekanika

Biomekanika, sebagai cabang ilmu yang menggabungkan prinsip-prinsip mekanika dengan sistem biologis, memiliki peran yang sangat penting dalam dunia olahraga modern. Disiplin ilmu ini memungkinkan para ilmuwan, pelatih, dan atlet untuk menganalisis gerakan tubuh manusia dengan presisi tinggi, sehingga dapat meningkatkan kinerja atletik dan mencegah cedera. Dalam konteks olahraga, biomekanika berfokus pada pemahaman tentang bagaimana kekuatan internal dan eksternal mempengaruhi gerakan tubuh atlet. Analisis biomekanik dapat memberikan wawasan mendalam tentang teknik yang optimal, efisiensi gerakan, dan cara-cara untuk meningkatkan performa atletik secara keseluruhan. Misalnya, dalam olahraga lari, biomekanika dapat digunakan untuk menganalisis panjang langkah, frekuensi langkah, dan sudut kontak kaki dengan tanah, yang semuanya berkontribusi pada kecepatan dan efisiensi pelari (Novacheck, 1998). Dalam olahraga lempar seperti lempar lembing atau tolak peluru, biomekanika membantu dalam menentukan sudut pelepasan optimal dan kecepatan awal yang diperlukan untuk mencapai jarak lemparan maksimal (Bartlett, 2000). Selain itu, dalam olahraga tim seperti sepak bola atau bola basket, analisis biomekanik dapat membantu dalam memperbaiki teknik menendang, melompat, atau melempar, yang pada gilirannya dapat meningkatkan akurasi dan kekuatan gerakan-gerakan tersebut.

Penerapan prinsip-prinsip biomekanika telah mengubah cara atlet berlatih dan berkompetisi. Teknologi canggih seperti analisis gerak

berbasis video dan sensor gerak sekarang menjadi bagian integral dari pelatihan atlet elit di berbagai cabang olahraga. Sistem motion capture 3D, misalnya, memungkinkan analisis gerakan yang sangat rinci, membantu mengidentifikasi inefisiensi gerakan yang bahkan tidak terlihat oleh mata telanjang (Cappozzo et al., 2005). Selain itu, penggunaan platform force plate dalam laboratorium biomekanika memungkinkan pengukuran akurat dari gaya reaksi tanah selama berlari atau melompat, memberikan informasi berharga tentang beban yang dialami oleh tubuh atlet (Kistler, 2013). Perkembangan terbaru dalam teknologi sensor wearable juga memungkinkan pengumpulan data biomekanik secara real-time selama latihan atau kompetisi, memberikan umpan balik instan kepada atlet dan pelatih (Camomilla et al., 2018). Integrasi biomekanika dengan bidang ilmu lain seperti fisiologi olahraga dan psikologi olahraga juga telah menghasilkan pendekatan yang lebih holistik terhadap pelatihan dan performa atlet. Misalnya, pemahaman tentang bagaimana kelelahan mempengaruhi biomekanika gerakan dapat membantu dalam merancang strategi pacing yang lebih efektif dalam olahraga endurance (Morin & Samozino, 2016).

Dalam studi biomekanika olahraga, terdapat dua jenis pendekatan utama yang digunakan para peneliti dan praktisi: biomekanika kinematis dan biomekanika kinetik. Biomekanika kinematis berfokus pada aspek-aspek gerakan tanpa mempertimbangkan kekuatan yang menyebabkan gerakan tersebut. Analisis kinematis melibatkan pengukuran posisi, kecepatan, percepatan, dan variabel-variabel terkait lainnya selama gerakan berlangsung. Pendekatan ini sangat berguna dalam menganalisis teknik gerakan atlet, seperti mengukur sudut sendi selama berlari atau melompat, atau menganalisis trajektori bola dalam olahraga golf atau tenis (Winter, 2009). Analisis kinematis dapat dilakukan dalam dua atau

tiga dimensi, tergantung pada kompleksitas gerakan yang sedang diteliti. Dalam analisis 2D, gerakan direkam dari satu sudut pandang, biasanya dari samping atau depan, dan cocok untuk gerakan yang sebagian besar terjadi dalam satu bidang, seperti ayunan golf. Analisis 3D, di sisi lain, menggunakan beberapa kamera untuk merekonstruksi gerakan dalam ruang tiga dimensi, yang sangat berguna untuk gerakan kompleks seperti dalam gimnastik atau skating (Robertson et al., 2013). Teknologi modern seperti sistem motion capture optoelektronik telah sangat meningkatkan akurasi dan detail analisis kinematis, memungkinkan pengukuran gerakan dengan presisi hingga tingkat submilimeter.

Di sisi lain, biomekanika kinetik berkaitan dengan studi tentang kekuatan yang menyebabkan gerakan. Analisis kinetik melibatkan pengukuran kekuatan, torsi, dan tekanan yang dihasilkan oleh atlet atau yang bekerja pada tubuh atlet selama aktivitas olahraga. Pendekatan ini penting untuk memahami beban yang dialami oleh sendi dan otot selama gerakan atletik, yang dapat membantu dalam pencegahan cedera dan optimalisasi kinerja (McGinnis, 2013). Sebagai contoh, dalam olahraga angkat besi, analisis kinetik dapat membantu menentukan teknik angkatan yang paling efisien dengan meminimalkan tekanan pada sendi lutut dan punggung. Analisis kinetik sering menggunakan alat seperti platform gaya (*force platforms*) untuk mengukur gaya reaksi tanah, atau elektromiografi (EMG) untuk mengukur aktivitas otot. Dalam biomekanika olahraga air, analisis kinetik juga melibatkan pemahaman tentang gaya hidrodinamik yang bekerja pada tubuh atlet (Marinho et al., 2011). Pemahaman tentang kinetik gerakan tidak hanya penting untuk meningkatkan performa, tetapi juga krusial dalam desain peralatan olahraga yang lebih aman dan efisien, seperti sepatu lari atau raket tenis.

Kedua jenis biomekanika ini, kinematis dan kinetik, sering digunakan secara bersamaan untuk memberikan pemahaman yang komprehensif tentang gerakan atletik. Misalnya, dalam analisis tendangan sepak bola, data kinematis tentang kecepatan kaki dan sudut kontak dengan bola dapat dikombinasikan dengan data kinetik tentang kekuatan yang dihasilkan oleh otot-otot kaki untuk mengoptimalkan kecepatan dan akurasi tendangan. Integrasi antara analisis kinematis dan kinetik ini telah menghasilkan model biomekanik yang sangat canggih, yang dapat digunakan untuk simulasi komputer gerakan atletik. Model-model ini memungkinkan para peneliti dan pelatih untuk menguji berbagai skenario dan teknik tanpa risiko cedera pada atlet, serta untuk memprediksi dampak perubahan teknik atau peralatan pada performa (Uchida & Delp, 2021).

Penerapan biomekanika dalam olahraga telah menghasilkan berbagai inovasi yang signifikan, baik dalam hal peralatan olahraga maupun metodologi pelatihan. Salah satu contoh yang paling menonjol adalah pengembangan sepatu lari dengan teknologi tinggi yang dirancang berdasarkan prinsip-prinsip biomekanika untuk meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi risiko cedera (Nigg et al., 2020). Dalam olahraga renang, pemahaman tentang hidrodinamika dan biomekanika gerakan tubuh di dalam air telah menghasilkan desain pakaian renang yang dapat mengurangi hambatan air, memungkinkan perenang untuk mencapai kecepatan yang lebih tinggi (Marinho et al., 2009). Di bidang pelatihan, penggunaan teknologi motion capture dan analisis video berbasis kecerdasan buatan telah memungkinkan pelatih dan atlet untuk menganalisis gerakan dengan tingkat detail yang sebelumnya tidak mungkin dilakukan. Hal ini memungkinkan identifikasi dan koreksi inefisiensi gerakan yang sangat halus, yang dapat membuat perbedaan

antara menang dan kalah dalam kompetisi tingkat tinggi. Selain itu, pemahaman yang lebih baik tentang biomekanika juga telah berkontribusi pada pengembangan protokol rehabilitasi yang lebih efektif untuk atlet yang cedera, memungkinkan mereka untuk kembali ke kompetisi dengan lebih cepat dan aman. Meskipun demikian, penting untuk diingat bahwa penerapan prinsip-prinsip biomekanika dalam olahraga harus selalu mempertimbangkan variabilitas individu atlet. Apa yang optimal secara biomekanis untuk satu atlet mungkin tidak ideal untuk atlet lain karena perbedaan dalam anatomi, kekuatan, fleksibilitas, dan faktor-faktor lainnya. Oleh karena itu, pendekatan yang disesuaikan dan holistik tetap penting dalam menerapkan wawasan biomekanika untuk meningkatkan kinerja atletik dan mencegah cedera.

B. Kinematika *Jump serve*

Keahlian yang paling penting dalam bola voli modern adalah *jump serve*, yang memberikan keterampilan yang menarik dan dinamis yang memikat para pemain dan penonton. Pemain mulai sekitar lima meter di belakang garis akhir lapangan, menggunakan lompatan cepat dan eksplosif, lepas landas lonjakan dinamis dan aksi lonjakan yang mengasyikkan di puncak lompatan mereka yang mengirim bola melewati jaring dengan kecepatan lebih dari 27m/s dengan topspin berat dan pada sudut tajam ke bawah. *Jump serve* telah menjadi senjata ofensif yang berbahaya bagi tim bola voli terbaik saat ini, karena *jump serve* yang hebat dapat menghasilkan sejumlah point selama pertandingan. *Jump serve* agak mirip dengan smash di jaring, kecuali kecepatan setelah impact sedikit lebih rendah untuk serve jika dibandingkan dengan smash (Rao & Rao, 2016).

Jump serve memiliki peluang yang lebih tinggi dalam menempatkan bola dengan arah menukik ke arah lapangan lawan. Hal ini seperti temuan sebelumnya yang menyatakan bahwa yang menentukan bahwa lompatan pada *jump serve* lebih tinggi dengan *jump serve* biasa dan kemungkinan ini terjadi disebabkan oleh lemparan yang lebih tinggi yang dihasilkan selama serve. Ketinggian lompatan pemain selama *jump serve* (topspin) lebih tinggi. Temuan ini dapat menjadi predisposisi bahwa serve para atlet ini cukup ofensif dengan memperhitungkan bahwa tinggi net yaitu 243 cm.

Jump serve sendiri memiliki beberapa variasi. Atara lain adalah *jump serve* dengan putaran (*jump topspin serve*) dan *jump serve float*. Jenis dari *jump serve* tersebut sering digunakan dalam permainan bola voli, namun demikian efektifitas kedua jenis *jump serve* tersebut perlu didalami agar dapat menentukan jenis *jump serve* yang lebih efisien dan efektif.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Charalabos dkk, ditemukan bahwa *jump topspin serve* menyajikan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan *jump float serve* pada kecepatan bola, perpindahan COM horizontal, tinggi lompatan, tinggi spike, dan kecepatan COM selama fase take-off. Selain itu, pemain selama lompatan topspin serve mengungkapkan nilai yang lebih tinggi di semua kecepatan sambungan linear tungkai atas yang diperiksa. Akhirnya, pola proksimal ke distal diamati pada kedua serve mengenai kecepatan sendi tubuh bagian atas (Charalabos, Savvas, Papadopoulou, & Theodoros, 2013).

Disarankan agar diferensiasi biomekanik antara dua jenis lompatan serve ini harus di atasi dari pelatih dan asisten profesional kepada atlet ketika merancang program pelatihan yang terkait dengan senjata berharga ini yaitu serangan di bola voli.

Berdasarkan hasil analisis biomekanik pada teknik *Jump serve*, diperoleh hasil bahwa fase yang paling penting untuk menentukan kecepatan bola adalah posisi bola, dan letak pusat gravitasi pada saat impact dengan bola saat melayang di udara. Variabel yang paling penting di mana perbedaan yang signifikan secara statistik antara laju bola tercepat dan terlambat dan kecepatan + 30S dan -30S ditemukan adalah: kecepatan bola, posisi bola dan pusat gravitasi pada saat kontak dengan bola (Hayrinen et al., 2011). Beberapa kunci keberhasilan *jump serve* lainnya antara lain adalah jarak terbang selama lompatan, sudut minimum dan kecepatan sudut maksimal sendi paha, jarak maju maksimal dari bahu, siku dan pergelangan tangan dari tangan kanan dan kecepatan maju dari sendi siku dan pergelangan tangan dan jari tengah tangan kanan pada saat kontak dengan bola (Hayrinen et al., 2011).

Berdasarkan analisis biomekanik teknik *jump serve*, dapat diperoleh informasi spesifik tentang gerakan-gerakan khusus yang perlu diperhatikan. Dengan demikian maka jenis latihan yang dapat dikembangkan hendaknya menyesuaikan dengan temuan tersebut.

Ketepatan melempar bola, menentukan titik pijakan, arah lompatan, gerakan kaki, punggung, dan lengan, sangat mempengaruhi ketepatan pukulan hingga laju bola saat *jump serve*. Karakteristik khusus lompatan dan gerakan pendukung lainnya sehingga menghasilkan *jump serve* yang berbahaya merupakan hal yang perlu diperhatikan dan dilatih secara tepat. Untuk meningkatkan teknik atau mengerjakannya, sangat penting untuk menganalisisnya untuk mengetahui variabel motor dan mekanik dari teknik mana yang harus diperhatikan untuk memperbaiki teknik tertentu (Nathial, Sign, 2012).

Jump serve mirip dengan keterampilan dasar bola voli lainnya, yaitu lompatan, dan terdiri dari melempar bola ke udara, berlari dan melompat

untuk mencapai output daya yang lebih besar saat menghancurkan bola ke lapangan lawan (Jacobs, Wright, & Ressler, 2016). *Jump serve* merupakan teknik serve yang paling sering digunakan oleh pemain bola voli top internasional (Hayrinen et al., 2011). *Jump serve* adalah serve yang keras sulit dikembalikan oleh lawan, di mana bola pertama kali dilemparkan tinggi di udara, lalu dipukul dengan gerakan lengan yang kuat ke arah lapangan lawan dengan sekuat tenaga, teknik yang sering digunakan oleh pemain cenderung teknik *jump serve* topspin. Teknik ini adalah serve yang paling populer di antara top internasional dan profesional (Nathial, Sign, 2012). *Jump serve* adalah serve yang paling canggih dari beberapa tipe serve volley. Kekuatan dan kecepatan tangan saat kontak dengan bola adalah merupakan salah satu variabel terpenting dalam *jump serve* karena transfer momentum dari ekstremitas atas ke bola (Hirunrat & Ingkatecha, 2015). Transfer kekuatan ke bola mungkin berbeda. Sebagai prinsip hubungan kinetik, gerakan ekstremitas atas melibatkan kekuatan penjumlahan yang dimulai dari bagian proksimal ke distal. Energi ditransfer pada waktu yang tepat dengan percepatan segmen proksimal untuk mempercepat distal. Oleh karena itu, bagian paling distal mencapai kecepatan tertinggi.

Beberapa penelitian menemukan pelatihan daya ledak yang efektif untuk ekstremitas atas dan bawah dengan latihan plyometrik. Metode plyometrik sering digunakan untuk pengkondisian dalam persiapan kekuatan dan kekuatan dalam bola voli. Efisiensi *jump serve* adalah kecepatan bola yang tinggi yang diterima lawan. Telah disarankan bahwa *jump serve* yang sukses ditentukan oleh tiga faktor: posisi bola pada saat impact, kecepatan bola setelah impact, dan arah pergerakan bola setelah impact. *Jump serve* telah terbukti menghasilkan kecepatan bola terbesar. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa lengan ayun

memiliki pengaruh signifikan terhadap tinggi lompatan. Ayunan lengan meningkatkan kecepatan sudut dan torsi pada sambungan ekstremitas bawah, pusat gravitasi (COG), dan kecepatan saat lepas landas untuk lompatan *countermovement*. Keterampilan pemain akan ditingkatkan bahkan jika gerakan ekstrim sulit bagi pemain dengan level yang berbeda.

Secara umum gerakan *jump serve* bola voli terdiri dari beberapa tahap yaitu awalan, tolakan, meloncat, memukul bola di atas, dan mendarat (Xiong, 2021). Berikut ini adalah penjelasannya:

1. Fase Approach (Pendekatan)

Pendekatan dalam *jump serve* biasanya terdiri dari 3-4 langkah. Tujuan utama fase ini adalah untuk mengkonversi energi kinetik horizontal menjadi energi potensial vertikal. Penelitian oleh Challoumas dan Artemiou (2018) menunjukkan bahwa kecepatan horizontal yang optimal selama pendekatan berkisar antara 3,5-4,5 m/s, tergantung pada karakteristik individual pemain. Selama fase ini, aktivasi otot-otot tungkai bawah, terutama *quadriceps* dan *gastrocnemius*, meningkat secara progresif untuk mempersiapkan fase tolakan yang eksplosif (Fuchs et al., 2019).

2. Fase Takeoff (Tolakan)

Fase tolakan adalah saat kritis dalam *jump serve* di mana pemain harus menghasilkan gaya vertikal maksimal dalam waktu singkat. Studi EMG oleh Sarvestan et al. (2020) menunjukkan bahwa aktivasi otot *rectus femoris*, *vastus lateralis*, dan *gastrocnemius* mencapai puncaknya selama fase ini.

Mekanisme *stretch-shortening cycle* (SSC) memainkan peran penting dalam mengoptimalkan produksi tenaga selama tolakan. *Countermovement* yang cepat sebelum ekstensi eksplosif memungkinkan penyimpanan energi elastis dalam tendon dan fascia,

yang kemudian dilepaskan untuk meningkatkan kekuatan lompatan (Kopper et al., 2022).

3. Fase Flight (Melayang)

Selama fase melayang, pemain harus mengkoordinasikan gerakan tubuh bagian atas dan bawah untuk memaksimalkan kecepatan dan akurasi servis. Rotasi trunk dan fleksi bahu menghasilkan pre-stretch pada otot-otot dada dan bahu, mempersiapkan fase impact yang kuat.

Penelitian biomekanika oleh Wagner et al. (2021) mengungkapkan bahwa pemain elite dapat menghasilkan kecepatan angular bahu hingga $2500^{\circ}/s$ selama fase ini, yang berkontribusi signifikan terhadap kecepatan bola akhir.

4. Fase Impact (Perkenaan dengan Bola)

Momen perkenaan dengan bola adalah puncak dari *jump serve*. Timing yang tepat dan posisi impact optimal sangat penting untuk mentransfer momentum dari tubuh ke bola secara efisien. Studi kinematik oleh Ramos et al. (2019) menunjukkan bahwa sudut fleksi siku yang optimal saat impact adalah sekitar 160° , memungkinkan transfer energi maksimal dari tubuh ke bola.

Kecepatan linear tangan saat impact dapat mencapai 20-25 m/s pada pemain elite, menghasilkan kecepatan bola hingga 30 m/s (Jiménez-Olmedo et al., 2022). Penting untuk dicatat bahwa kecepatan bola tidak hanya bergantung pada kecepatan tangan, tetapi juga pada koefisien restitusi antara tangan dan bola.

5. Fase Follow-through (Gerak Lanjutan)

Meskipun sering diabaikan, fase follow-through sangat penting untuk mencegah cedera dan memaksimalkan performa. Decelerasi yang terkontrol dari lengan dan rotasi tubuh membantu mengurangi stress pada sendi bahu dan punggung. Selain itu, follow-through yang tepat

dapat membantu pemain mendarat dengan aman, mengurangi risiko cedera lutut dan pergelangan kaki (Forthomme et al., 2018).

Berdasarkan paparan di atas yang terlibat dalam analisis gerakan *jump serve* adalah sebagai berikut: (1) Sendi pergelangan kaki kiri; (2) Sendi pergelangan kaki kanan; (3) Sendi lutut kiri; (4) Sendi lutut kanan; (5) Sendi pinggul kiri; (6) Sendi pinggul kanan; (7) Sendi bahu kiri; (8) Sendi bahu kanan; (9) Sendi siku kiri; (10) Sendi siku kanan; (11) Sendi pergelangan tangan kiri; (12) Sendi pergelangan tangan kanan. (Nathial, Sign, 2012: 109-110). Berikut ini adalah gambar yang menggambarkan teknik *jump serve*.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Analisis Biomekanika

TAHAPAN GERAKAN <i>JUMP SERVE</i>	KOMPONEN BIOMEKANIKA YANG DIUKUR	HASIL		
		Maksimal	Minimal	Rata-rata
Awalan dan ball toss	(1) Jarak berdiri atlet dari baseline (meter)	4.8	3.34	3.825
	(2) Kecondongan badan (derajat)	40	16	30.75
	(3) Lebar kaki sebelum melangkah (cm)	57.16	13.94	32.115
	(4) Kecepatan ayunan lengan saat melempar bola (m/s)	4.98	3.21	4.105
	(5) Kecepatan Bola saat dilempar ke atas (m/s)	7.91	7.28	7.6
	(6) Ketinggian bola saat dilempar (m)	4.81	3.74	4.3325
	(7) Ketinggian bola saat impact bola (m)	4.01	2.61	2.865
Langkah ke depan dan Melompat	(1) Jumlah langkah awalan sampai tumpuan	4	4	4
	(2) Jarak kaki saat take off (cm)	68.17	32.01	44.44
	(3) Posisi kaki saat <i>take off</i> (derajat)			
	(a) Sudut lutut kaki kanan	139	106	122.75
	(b) Sudut lutut kaki kiri	161	127	143
	(4) Posisi lengan saat <i>take off</i> (derajat)	114	107	110
Ayunan lengan ke belakang pada saat di udara	(1) Posisi tangan pukul (derajat)			
	(a) Membentuk sudut bahu	238	200	224.5
	(b) Membentuk sudut bahu	98	79	90.75
	(2) Posisi togok (lengkungan togok ke belakang) (derajat)			

TAHAPAN GERAKAN <i>JUMP SERVE</i>	KOMPONEN BIOMEKANIKA YANG DIUKUR	HASIL		
		Maksimal	Minimal	Rata-rata
	(a) Lengkungan maksimal	43	27	35
	(b) Saat memukul	15	14	14.5
	(3) Posisi kaki (derajat)			
	(a) Sudut pinggul kaki kanan	162	91	112
	(b) Sudut pinggul kaki kiri	142	113	122.5
Ayunan lengan ke depan dan Impact dengan bola	(1) Posisi tangan pukul saat <i>impact</i> dengan bola (derajat)			
	(a) Sudut bahu	180	158	168
	(b) Sudut siku	186	176	180.5
	(1) Posisi togok	12	0	6,75
	(2) Posisi Kaki (persendian lutut dalam derajat)			
	(a) Kaki kanan	164	129	149.25
	(b) Kaki kiri	179	154	167.25
<i>Follow trough</i> dan Mendarat	(1) Posisi lengan pukul (derajat)			
	(a) Sudut bahu	19	1	11.5
	(b) Sudut Siku	198	165	177.25
	(2) Posisi badan (derajat)	-17	-6	-12.25
	(3) Posisi kaki (derajat)			
	(a) Kaki kanan	168	130	146.75
	(b) Kaki kiri	176	148	157
	(4) Jarak Mendarat atlet dari baseline ke dalam lapangan (cm)	157.50	73.4	116.29

BAB VI

LATIHAN

A. Pengertian Latihan

Latihan adalah suatu proses yang sistematis dari berlatih atau bekerja yang dilakukan secara berulang-ulang dengan penambahan beban latihan atau pekerjaan (Harsono, 1988). Sementara Bompa (1994: 3) menjelaskan “*Training is usually defined as systematic process of long duration, repetitive, progressive exercises, having the ultimate goal of improving athletic performance*” pendapat di atas dapat diartikan latihan merupakan suatu proses yang sistematis yang dilakukan dalam waktu yang panjang berulang-ulang, progresif dan memiliki tujuan untuk meningkat performa atlet. Sedangkan Mylsidayu dan Kurniawan. (2015:47) menjelaskan “aktivitas untuk meningkatkan keteterampilan olahraga dengan menggunakan berbagai peralatan sesuai dengan kebutuhan cabang olahraganya Disisi lain Latihan adalah suatu gerakan fisik dan atau aktivitas mental yang dilakukan secara sistematis dan berulang-ulang (*repetitive*) dalam jangka waktu (durasi) lama, dengan pembebanan yang meningkat secara progresif dan individual, yang bertujuan untuk memperbaiki sistem serta fungsi fisiologis dan psikologis tubuh agar pada waktu melakukan aktivitas olahraga dapat mencapai penampilan optimal (Nala, 1998). Dengan memperhatikan beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa latihan dapat diartikan suatu proses yang sistematis yang dilakukan berulang-ulang dan progresif yang bertujuan untuk memperbaiki sistem serta fungsi fisiologis dan psikologis tubuh dalam pencapaian prestasi yang optimal.

Latihan bukan hanya aktifitas fisik saja atau mental saja. Lebih dari itu, latihan adalah suatu konsep yang unik. Latihan menunjukkan suatu kerja yang dilakukan terus menerus dengan pola dan beban tertentu demi mencapai tujuan tertentu. Tentunya istilah latihan ini bukan hanya untuk olahraga, latihan dalam olahraga adalah hal yang lebih kompleks daripada sekedar berlari, angkat beban, atau melakukan jenis cabang olahraga tertentu. Latihan olahraga melibatkan komponen baik fisik, mental maupun sosial. Setidaknya ada dua komponen diri manusia yang terlibat dalam latihan.

Latihan olahraga, merujuk pada bentuk bentuk gerakan fisik yang dilakukan dengan beban tertentu yang didesain untuk mendukung kinerja cabang olahraga tertentu yang dilakukan dalam periode tertentu untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Meskipun konsep utama latihan adalah aktifitas fisik, namun pada pelaksanaannya latihan membutuhkan kekuatan dan ketahanan mental yang luar biasa untuk menyelesaikan segala tugas gerak.

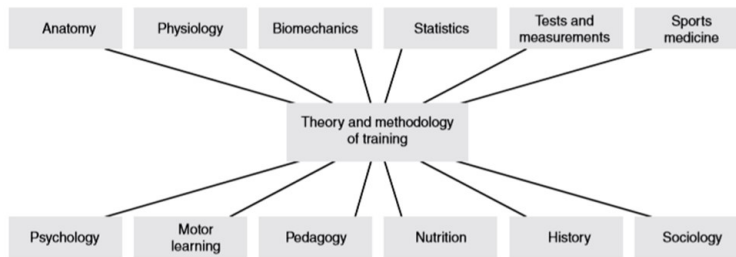
Sedangkan merujuk pada subjek latihan olahraga, tidak lain adalah manusia. Dengan berbagai profesi dan status, latihan bisa dilakukan oleh siapapun. Namun demikian, latihan olahraga untuk mencapai prestasi tertentu dengan tujuan kompetisi, sering dilakukan dan diperuntukkan para atlet. Pada tingkatan olahraga prestasi latihan didefinisikan sebagai proses mempersiapkan atlet untuk mencapai performa atau level yang lebih tinggi (Bompa, Haff, 2009: 2), sedangkan seluruh program latihan bertujuan untuk mencapai kinerja puncak pada kompetisi yang paling penting (Bompa & Buzzichelli, 2015).

Berbagai rangkaian aktifitas yang berkaitan dengan latihan, agar mampu mengantarkan atlet menuju performa tertingginya, tidak cukup jumlah latihannya yang banyak, namun juga lebih dari itu, bahwa latihan

harus memiliki kualitas tertentu untuk menentukan tingkatan kemampuan atlet. Latihan akan menjadi lebih efektif apabila sesuai dengan hukum-hukum dasar manusia dan alam. Oleh sebab itu, prinsip latihan tercipta agar latihan yang direncanakan dan dilakukan menjadi tepat dan menguntungkan.

Latihan olahraga pada hakekatnya adalah proses sistematis untuk menyempurnakan kualitas kerja atlet berupa: kebugaran, keterampilan dan kapasitas energi serta menggunakan pendekatan ilmiah (Amrarakmi dkk, 2007). Untuk mencapai peningkatan kemampuan fisik maupun teknik dalam suatu cabang olahraga, diperlukan suatu proses dan waktu (Budiwanto, 2012). Pada prinsipnya latihan merupakan suatu proses perubahan ke arah yang lebih baik, yaitu untuk meningkatkan: kualitas fisik, kemampuan fungsional peralatan tubuh, dan kualitas psikis, dan disiapkan untuk mencapai prestasi atlet yang optimal dalam sebuah kompetisi (Sukadiyanto dan Muluk, 2011; Stone, et al, 2007; Reilly, 2005). Berkenaan dengan hal di atas dituntut kemampuan seorang pelatih untuk mengarahkan optimalisasi kinerja dicapai melalui pengembangan rencana latihan sistematis yang memanfaatkan pengetahuan yang saling terkait dari berbagai disiplin ilmu, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 11 (Stone, et al, 2007).

Pada akhirnya, latihan memang tidak dapat dipisahkan dengan pencapaian prestasi atlet. Dengan berbagai pendekatan, metode, dan teknik, latihan memiliki peranan yang sangat esensial pada diri atlet untuk menjadikannya lebih baik mencapai batas dan bahkan melewati batas dirinya dalam hal yang positif. Latihan disusun secara sistematis dan periodis dengan mempertimbangkan berbagai prinsip dan faktor latihan agar dapat dilaksanakan dengan baik.



Gambar 11. Beberapa Disiplin Ilmu pengembangan rencana latihan
(Sumber: Stone, M.H., M.E. Stone, and W.A Sands, 2007).

Latihan juga dilakukan pada cabang olahraga bola voli. Jenis dan tujuan dari latihan pada cabang olahraga bola voli disesuaikan dengan periode, karakteristik olahraga, tujuan kompetisi dan kondisi para atlet. Seiring dengan perkembangan jaman, latihan fisik maupun teknik cabang olahraga bola voli menjadi sangat bervariasi dan unik. Saat tim bertanding, strategi dan kualitas pemain akan sangat mempengaruhi jalannya pertandingan. Oleh atlet itu sendiri, penguasaan teknik dasar bola voli wajib dikuasai dengan baik. Penguasaan teknik ini bukan hanya sekedar untuk dapat melangsungkan pertandingan dengan aman, namun juga harus dapat mencetak poin sebanyak mungkin.

Termasuk yang menjadi trend kini adalah teknik *jump serve* pada permainan bola voli. Tentu kita penasaran dengan apa yang dilakukan dan bagaimanakan latihan para atlet sehingga dapat melakukan *jump serve* yang begitu keras, terarah, dan bahkan indah gerakannya. Satu keterampilan yang nampak, yakni “*jump serve*”, tidak nampak begitu saja seperti yang kita lihat di tayangan televisi atau langsung di lapangan. Mereka melalui proses yang panjang dan rumit, unik namun tetap terpola. Meskipun variasi dari latihan teknik khususnya *jump serve* bola voli masih sangat jarang, namun tidak menutup kemungkinan bentuk latihan baik dari segi variasi, bentuk, beban dan metodenya masih sangat memungkinkan untuk dikembangkan.

B. Tujuan Latihan

Atlet mempersiapkan diri untuk mencapai tujuan tertentu melalui latihan terstruktur dan terfokus. Tujuan utama dari latihan adalah untuk meningkatkan keterampilan atlet dan untuk mengoptimalkan performa atlet. Selanjutnya beberapa ahli menyebutkan tujuan latihan adalah untuk meningkat keterampilan dan prestasi atlet secara maksimal serta merangkasang pertumbuhan selama preiode latihan sesuai dengan potensi yang dimilikinya (Gordon 2009; Harsono, 2015; Reilly 2007)

Latihan dilakukan dalam jangka waktu yang lama dan melibatkan banyak variabel fisiologis, psikologis, dan sosiologis. Selama proses latihan harus selalu dinilai secara progresif dan individual. Sepanjang pelatihan, fungsi fisiologis dan psikologis manusia mampu melakukan tugas-tugas yang dituntut dalam program latihan. Keberhasilan dari latihan sangat tergantung pada stimulus yang diterima selama latihan serta menggali, menyusun dan mengembangkan konsep berlatih dengan memadukan antara pengalaman praktis dan keilmuan, sehingga proses latihan dapat berjalan degan tepat, cepat, afektif dan efesien (Really, 2007; Sukadiyanto, 2010)

Dalam melakukan latihan atlet harus berusaha menggabungkan yang selaras antara kesempurnaan fisik dengan penyempurnaan spiritual dan moral. Kesempurnaan fisik menandakan perkembangan multilateral yang sesuai dengan tujuan latihan yang telah ditetapkan. Atlet memperoleh keterampilan yang baik dan beragam, menumbuhkan kualitas psikologis positif, dan memelihara kesehatan yang baik. Atlet belajar untuk mengatasi rangsangan yang sangat menegangkan dalam pelatihan dan kompetisi. Keunggulan fisik harus berkembang melalui program pelatihan yang terorganisir dan terencana dengan baik

berdasarkan pengalaman praktis dan penerapan metode yang didukung secara ilmiah.

Latihan baik untuk pemula maupun profesional harus memiliki tujuan yang realistis dan dapat dicapai, yang direncanakan sesuai dengan kemampuan individu, sifat psikologis, dan lingkungan sosial. Beberapa atlet berusaha memenangkan kompetisi atau meningkatkan performa sebelumnya. Selain itu juga mempertimbangkan untuk memperoleh keterampilan teknis atau mengembangkan kemampuan biomotor lebih lanjut. Setiap tujuan harus tepat dan terukur. Dalam rencana apapun, baik jangka pendek ataupun panjang, atlet perlu menetapkan tujuan dan menentukan prosedur untuk mencapai tujuan ini sebelum memulai latihan.

Proses latihan secara khusus mempunyai tujuan yaitu pengembangan beberapa atribut spesifik yang berkorelasi dengan pelaksanaan berbagai tugas dalam latihan (Stone, et al, 2007). Atribut spesifik ini meliputi multilateral physical development, sport-specific physical development, technical skills, tactical abilities, psychological characteristics, health maintenance, injury resistance, and theoretical knowledge (Bompa, Haff, 2009: 4). Keberhasilan perolehan atribut-atribut ini didasarkan pada pemanfaatan cara dan metode yang bersifat individual dan sesuai untuk usia, pengalaman, dan tingkat bakat atlet.

1. Multilateral Physical Development

Pengembangan multilateral, atau pengembangan kebugaran secara umum yang merupakan landasan dalam latihan untuk sukses dalam semua olahraga (Stone, et al, 2007). Jenis pengembangan ini menargetkan peningkatan kemampuan dasar biomotor, seperti dayatahan, kekuatan, kecepatan, fleksibilitas, dan koordinasi. Atlet yang memiliki fondasi yang kuat akan dapat lebih mentolerir kegiatan latihan

yang lebih khusus sesuai dengan olahraganya dan akhirnya memiliki potensi yang lebih besar untuk pengembangan prestasi atlet.

2. Sport-Specific Physical Development

Pengembangan fisik khusus merupakan pengembangan kondisi fisik khusus sesuai dengan cabang olahraga (Stone, et al, 2007) kadang-kadang sering juga disebut pengembangan karakteristik fisiologis atau kebugaran yang khusus untuk olahraga. Jenis latihan ini dapat menargetkan beberapa kebutuhan spesifik olahraga seperti kekuatan, keterampilan, daya tahan, kecepatan, dan fleksibilitas (Siff, and Verkoshansky,1999; Stone, et al, 2007). Namun, banyak olahraga membutuhkan campuran aspek-aspek kunci dari kinerja, seperti kecepatan-kekuatan, kekuatan-daya tahan, atau daya tahan-kecepatan

4. Technical Skills

Latihan ini berfokus pada pengembangan keterampilan teknis yang dibutuhkan untuk keberhasilan dalam dalam olahraga olahraga tertentu. Kemampuan untuk mendapatkan keterampilan teknik yang baik didasarkan pada pengembangan fisik multilateral dan pengembangan kondisi fisik khusus sesuai dengan cabang olahraga. Sebagai contoh, kemampuan untuk melakukan *jump serve* membutuhkan multilateral seperti kelenturan, kekuatan, dan koordinasi serta membutuhkan sport-specific aspek seperti speed-strength, dan speed-endurance. Pada akhirnya tujuan dari latihan adalah peningkatan dari kemampuan teknik yang perfect dan mendapatkan optimalisasi dari kemampuan spesifik cabang olahraga yang diperlukan demi peningkatan performa.

5. Tactical Abilities

Pengembangan kemampuan taktik juga sangat penting untuk proses latihan. Latihan ini dirancang untuk meningkatkan strategi kompetitif dan didasarkan pada taktik yang digunakan lawan. Secara

khusus latihan jenis ini dirancang untuk mengembangkan strategi dengan menggunakan kemampuan teknik dan fisik atlet sehingga pada gilirannya diharapkan dapat meningkatkan kesempatan untuk memenangkan dalam kompetisi.

6. Psychological Factors

Persiapan psikologis juga diperlukan untuk memastikan optimalisasi performa fisik. Beberapa penulis juga menyebut jenis latihan ini bertujuan untuk pengembangan kepribadian atlet (Stone, et al, 2007); Berdasarkan terminology, pengembangan karakter psikologi disiplin, keberanian, ketekunan, dan kepercayaan diri yang mana sangat esensial untuk mencapai performa atlet

7. Health Maintenance

Kesehatan atlet secara keseluruhan harus menjadi perhatian dan sangat penting. Kesehatan yang baik dapat dijaga dengan melakukan pemeriksaan medis secara berkala dan penjadwalan latihan yang tepat, termasuk jadwal alternatif antara periode latihan berat dan periode regenerasi/recovery. Di samping itu cedera atlet juga memerlukan perhatian khusus dan menjadi prioritas selama proses Latihan.

8. Injury Resistance

Cara terbaik untuk mencegah cedera adalah dengan memastikan bahwa atlet telah mengembangkan kapasitas fisik dan karakteristik fisiologis yang dibutuhkan untuk mengikuti latihan dan kompetisi yang ketat serta memastikan penerapan pelatihan yang tepat (Heidt, et al, 2000). Aplikasi latihan yang tidak tepat, termasuk didalamnya beban latihan yang berlebihan, akan meningkatkan resiko cedera. Sangat krusial untuk menerapkan multilateral physical development pada atlet-atlet muda yang mana akan meningkatkan kemampuan biomotor sehingga

akan membantu mengurangi resiko cedera. Selain itu, pengelolaan kelelahan ini juga kalha pentingnya. Ketika kelelahan tinggi, resiko cedera juga akan bertambah besar (Rahmana, et al 2002), Berkenaan dengan itu, pengembangan rencana latihan dan pengelolaan kelelahan merupakan hal yang tidak kalah penting untuk perhatian selama latihan berlangsung.

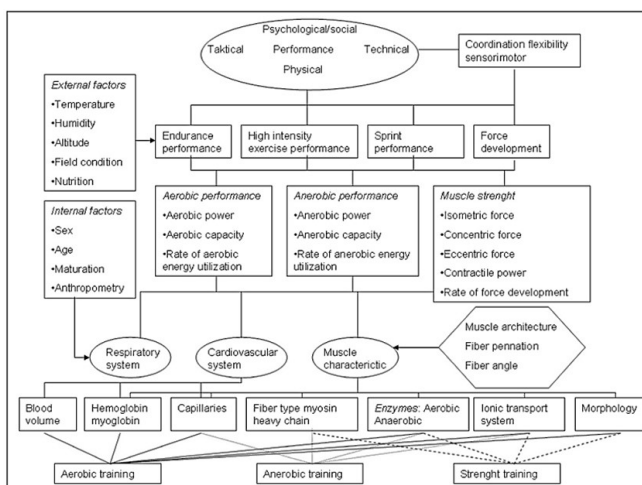
9. Theoretical Knowledge

Latihan harus dapat meningkatkan pengetahuan atlet mengenai fisiologis dan psikologis yang merupakan dasar latihan, perencanaan, nutrisi, dan regenerasi. Di samping itu atlet harus memahami mengapa kegiatan latihan tertentu harus dilakukan. Hal ini dapat dilakukan dengan mendiskusikan tujuan latihan yang ditetapkan untuk setiap aspek dari rencana latihan atau dengan mengharuskan atlet untuk menghadiri seminar dan konferensi mengenai latihan. Membekali atlet dengan pengetahuan teoritis tentang proses latihan dan olahraga meningkatkan kemungkinan bahwa atlet akan membuat keputusan pribadi yang baik dan mengikuti proses latihan dengan fokus, yang mana memumudahkan pelatih dan atlet untuk menetapkan tujuan latihan dengan lebih baik.

Menurut Sukadiyanto (2010: 13) menjelaskan bahwa tujuan utama dari latihan adalah untuk membantu atlet mencapai prestasi optimal. Untuk mendapatkan prestasi yang optimal terdapat empat aspek yang harus dilatih secara sistematis dan terencana yaitu: (1) meningkatkan kondisi fisik, baik fisik dasar umum maupun fisik khusus sesuai dengan cabang olahraga; (2) menyempurnakan teknik dasar cabang olahraga; (3) meningkatkan kemampuan strategi bertanding atlet atau taktik bertanding; (4) mengembangkan kualitas kemampuan psikis atlet pada saat bertanding. Senada dengan yang disampaikan oleh Harsono (2001) menjelaskan bahwa tujuan dari latihan untuk membantu atlet meningkatkan keterampilan dan prestasi yang optimal. Untuk

mendapatkan prestasi yang optimal ada beberapa aspek latihan yang harus menjadi perhatian seorang pelatih, yaitu (1) Physical training. Latihan ini bertujuan untuk mengembangkan kondisi fisik secara menyeluruh, karena untuk mendapat prestasi yang optimal sangat dibutuhkan kondisi fisik yang prima; (2) Technical Training. Latihan bertujuan untuk memparnahir gerakan teknik dasar cabang olahraga yang dibutuhkan pada saat bertanding di lapangan; (3) Tactical Training. Latihan ini untuk mengembangkan daya tafsir atlet, pada gilirannya dapat mempengaruhi stategi atau pola-pola permainan dalam bertanding; (4) Physcological Training. Latihan ini bertujuan untuk mempertinggi efisiensi mental atlet terutama bila siswa berada dalam posisi dan situasi stres yang kompleks.

Memperhatikan beberapa pendapat di atas dapat diambil kesimpulan bahwa tujuan dari latihan adalah untuk mengaktualisasikan potensi yang dimiliki oleh atlet, baik potensi umum maupun potensi khusus sesuai dengan cabang olahraganya dan teknik, taktik seta psikis yang dimiliki atlet untuk meraih prestasi yang optimal. Pencapaian prestasi yang optimal pada cabang olahraga sangat tergantung pada karakteristik teknis, taktis, fisik, dan psikologis-sosial atlet. Faktor-faktor ini saling terkait satu sama lain, misalnya, keterampilan teknis tidak dapat sepenuhnya digunakan tanpa tingkat kemampuan fisik yang memadai. Sebaliknya, komponen taktis tidak dapat sepenuhnya digunakan tanpa kualitas keterampilan teknis yang memadai. seperti gambar 12 di bawah ini



Gambar 12 Keterkaitan Faktor Penentu Performa Atlet

(Sumber: Zahradník, David and Korvas, Pavel, 2012)

C. Prinsip Latihan

Sejak 3.000 tahun yang lalu atlet dan pelatih telah menetapkan dan mengikuti prinsip-prinsip pelatihan. Prinsip-prinsip ini telah berkembang selama bertahun-tahun sebagai hasil penelitian dalam ilmu biologi, pedagogis, dan psikologis. Prinsip-prinsip pelatihan olahraga ini adalah dasar dari teori dan metodologi pelatihan. Tujuan utama latihan untuk meningkatkan keterampilan atlet pada cabang olahraga tertentu dan, pada akhirnya dapat meningkatkan prestasi olahraga. Prinsip pelatihan adalah bagian dari keseluruhan konsep dan saling terkait tidak dapat dipisahkan satu sama lain (Bompa, & Haff, 2009: 31). Penerapan prinsip-prinsip latihan yang benar akan menghasilkan program pelatihan yang baik dan dapat meningkatkan kualitas latihan. Pada dasarnya prinsip latihan merupakan penentuan isi, cara dan metoda serta organisasi latihan dengan harapan dapat memberikan pengaruh maksimal terhadap sistem dalam tubuh atlet. Stimulus latihan atau rangsang yang dilakukan harus lebih besar daripada ketika individu

beraktivitas normal seperti biasa, sehingga atlet akan lebih cepat meningkatkan prestasinya (Reilly 2007; Nossek, 1995, Harsono 2015).

Prinsip latihan harus dianggap sebagai aturan tertinggi dalam malekukan latihan dari setiap peserta latih. Dengan mengikuti prinsip latihan dapat membantu, menjamin kesuksesan dan membawa atlet menuju tujuan latihan serta mencapai prestasi yang optimal. Prinsip latihan harus selalu diperhatikan untuk mendapatkan prestasi yang optimal. Setiap pelatih harus menerapkan prinsip-prinsip latihan, supaya tidak ada kesenjangan dalam pencapaian prestasi atlet yang dibinanya. Kekurangan dalam penggunaan prinsip latihan, mengakibatkan tidak tercapainya prestasi yang optimal. Prinsip latihan memiliki peranan penting dalam aspek fisiologis dan psikologis arlet. Karenan dapat mendukung upaya dalam meningkatkan kualitas latihan. Prinsip latihan merupakan hal yang harus ditaati, dilakukan, agar tujuan dari latihan dapat tercapai sesuai dengan yang diharapkan. Prinsip latihan harus diberlakukan untuk semua atlet dari pemula hingga atlet elit.

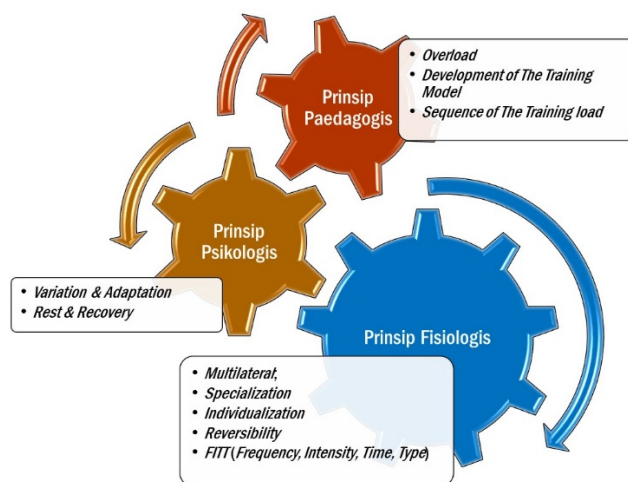
Tabel 2. Prinsip Latihan dari Beberapa Pendapat

No	Hoffmann Jay, 2002	PT Direct, 2010	Khoshroo, 2014	Quinn, and Fogoros, 2015	Bompa, and Haff, 2009
1	Specificity	Individuality	Proressive Overload	Individual Differences	Multilateral
2	Progression	Trainability	Individualization	Overload	Specialization
3	Overload	Specificity	Regularity	Progression	Individualization
4	Initial values	Overload	Specificity	Adaptation	Development of The Training Model
5	Reversibility	Progressive Overload	Reversibility	Use/Disuse	Load Progression
6	Diminishing returns	Variety	Variation & Adaptation	Specificity	Tequence of The Training load
7		Rest	Rest & Recovery		
8		Reversibility			
9		Maintenance			
10		Ceiling			
11		Interference			
12		FITT (Frequency, Intensity, Time, Type)			

Selama beberapa tahun terakhir, banyak studi membahas tentang prinsip latihan dan hasilnya juga beragam. Namun secara umum dapat diteriam dan dapat diikuti untuk mencapai hasil maksimal dari program

latihan serta dapat meningkatkan prestasi atlet. Berikut beberapa model prinsip latihan yang dikemukakan oleh beberapa para ahli, lihat tabel 2 di atas.

Memperhatikan beberapa pendapat para ahli di atas tentang prinsip latihan, pada prinsipnya mengemukakan hal yang sama, walaupun sedikit ada perbedaan tapi saling melengkapi. Dari beberapa pendapat tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa prinsip latihan yang harus menjadi perhatian dalam merancang program latihan untuk tercapai prestasi yang optimal, yaitu (1) Multilateral; (2) Specialization; (3) Individualization; (4) Overload; (5) Variation & Adaptation; (6) Reversibility; (7) Rest & Recovery; (8) Development of The Training Model; (9) Sequence of The Training load; (10) FITT (Frequency, Intensity, Time, Type).



Gambar 13. Struktur prinsip Latihan

Selanjutnya dari ke 10 prinsip latihan dimaksud maksud di atas dikelompokkan dalam tiga kelompok dengan menggunakan konsep. Freeman William H yaitu Prinsip fisiologis, Prinsip psikologis, dan prinsip paedagogis. Prinsip fisiologis yaitu prinsip-prinsip latihan yang dapat mempengaruhi perubahan-perubahan yang akan terjadi pada diri

seorang atlet secara fisiologis. Prinsip psikologis ialah prinsip-prinsip latihan yang dapat mempengaruhi mental atlet atau status psikologisnya. Sedangkan prinsip paedagogis ialah prinsip latihan yang berhubungan dengan bagaimana latihan itu direncanakan dan diterapkan, bagaimana keterampilan itu diajarkan dibanding dengan pengaruh fisiologisnya nanti (Freeman, 1999:9). Adapun pengelompokan dari 10 prinsip latihan kedalam prinsip fisiologis, psikologis, dan paedagogis, seperti gambar 13 di atas

1. Prinsip Fisiologis

Fisiologi dapat kita artikan sebagai ilmu yg mempelajari fungsi dan cara kerja organ-organ tubuh serta perubahan-perubahan yang terjadi akibat pengaruh dari dalam maupun dari luar tubuh. Dalam hal ini tentunya akan dibahas pengkajian tentang bagaimana perubahan itu terjadi dan apa yang perlu dilakukan untuk mendapatkan perubahan fungsi organ tubuh dengan program-program latihan yang dilakukan guna mendapatkan perubahan fungsi dan cara kerja organ tubuh yang baik secara efektif dan efisien.

Untuk mendapatkan perubahan fungsi dan kerja organ tubuh yang baik secara efektif dan efisien, tentunya perlu diperhatikan yang terkait dengan individu atlet, karna karakter atlet satu dengan yang lainnya tentunya tidak sama. Misalnya atlet yang memiliki *trainability* tinggi tentu berbeda dengan atlet yang memiliki *trainability* rendah, sehingga kemampuan atlet dalam merepon stimulus latihan pada berbagai tahap pertumbuhan dan perkembangan tentu juga berbeda. Contoh lain misalnya tipe latihan tertentu memberi dampak pada faal tubuh tertentu. Tipe latihan aerobik lebih dominan meningkatkan kapasitas aerobik, mioglobin, mitokondria sel (jumlah dan ukurannya), maupun cadangan glikogen otot, serta meningkatkan konsentrasi enzim-enzim oksidatif

atlet. Sebaliknya tipe latihan anaero bik lebih dominan meningkatkan kapasitas anaerobik, sitem energi ATP-PC dan glikolisis anaerobik atlet. Tipe latihan aerobik juga dapat meningkatkan jumlah dan ukuran otot slow twitch fiber, sedangkan tipe latihan anaerobik akan meningkatkan jumlah dan ukuran otot fast twitch fiber (Fraga, 2010). Dengan demikian pada prinsip fisiolgis dalam penyusunan program latihan harus memperhatikan beberapa prinsip yang terkandung di dalamnya yaitu (1) multilateral; (2) specialization; (3) individualization; (4) reversibility; dan (5) FITT (Frequency, Intensity, Time, Type).

a. Prinsip Pengembangan Multilateral

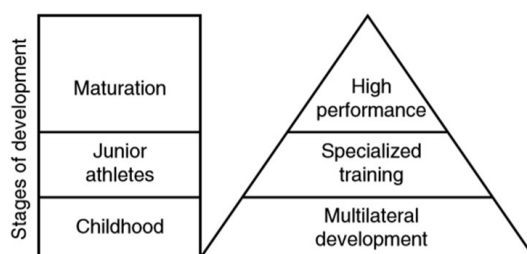
Pengembangan menyeluruh ini berkaitan dengan keterampilan gerak secara umum (general motor ability) dan pengembangan kebugaran sebagai tujuan utama yang terjadi pada bagian awal dari perencanaan latihan tahunan. Prinsip ini harus menjadi focus utama dalam melatih anak-anak dan atlet junior. Hal ini adalah merupakan langkah pertama dari rangkaian pendekatan untuk latihan untuk mencapai prestasi.

Pembentukan dan pengembangan fisik secara menyeluruh dalam cabang olahraga apapun adalah merupakan prasyarat untuk mencapai spesialisasi. Terutama untuk atlet pemula sangat ditekankan membangun kebugaran fisik secara menyeluruh dan keterampilan untuk mempersiapkan atlet latihan latihan khusus (Nilsen, Daigneault & Smith, 2002). Selanjutnya Bompa (1999) menjelaskan bahwa pengembangan fisik secara menyeluruh yang merupakan merupakan persyaratan dasar untuk mencapai tingkat persiapan fisik secra khusus dan penguasaan teknis yang sangat khusus. Atlet dengan basis fisik yang kuat dan pengembangan secara keseluruhan yang baik dapat meningkatkan

prestasi atlet lebih cepat dan lebih baik daripada mereka yang tidak memiliki dasar tersebut (Harre, 1982; Nilsen, Daigneault & Smith, 2002)

Kebutuhan pengembangan fisik secara keseluruhan telah sering ditekankan oleh peneliti terdahulu yang menyatakan bahwa atlet sangat membutuhkan pengembangan fisik secara keseluruhan sebagai basis latihan dan untuk kebugaran fisik secara keseluruhan. Tujuannya adalah untuk meningkatkan daya tahan dan kekuatan, mengembangkan kecepatan, meningkatkan fleksibilitas, dan memperbaiki koordinasi, sehingga mencapai tubuh yang dikembangkan secara seimbang dan selaras. Selain itu, atlet juga harus memiliki bentuk tubuh yang superior, peningkatan harga diri, dan kepribadian yang kuat (Bompa, 1999).

Selama pelaksanaan fase latihan pengembangan menyeluruh banyak pelatih tergoda untuk segera memulai latihan khusus, godaan itu datang biasanya melihat seorang atlet pemula menunjukkan perkembangan yang sangat pesat. Diharapkan godaan seperti ini para pelatih harus dapat menolaknya karena pengembangan menyeluruh yang baik merupakan basis untuk mempersiapkan atlet pada fase latihan yang lebih khusus nanti dalam perkembangannya (Schmolinsky, 2004; Smith, 2003). Jika latihan diurutkan secara tepat dan dimulai dengan dasar yang kuat dari latihan mengembangkan menyeluruh yang merupakan awal pengembangan atlet, atlet akan dapat mencapai tingkat persiapan fisik dan penguasaan teknis yang jauh lebih baik dan pada akhirnya akan mencapai tingkat performa yang lebih baik. (Bompa, and Haff, 2009)



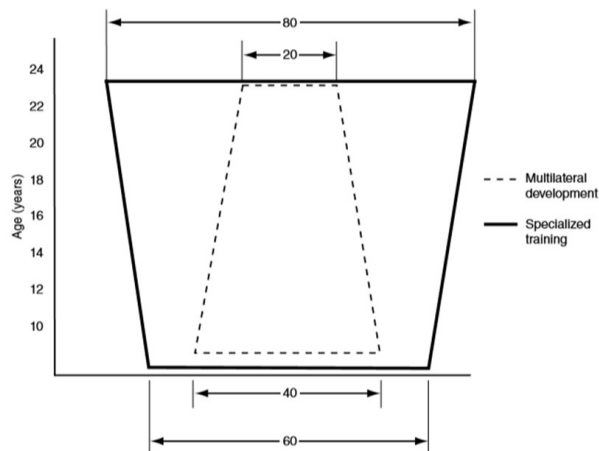
Gambar 14. Model Sequential Latihan Jangka Panjang

Sumber: Bompa, T.O and Haff, G.G. (2009). *Periodization Theory and Methodology of Training*. New York: Human Kinetics

Konsep latihan dari fase mengembangkan menyeluruh meningkatkan ke spesialisasi ketika atlet sudah matang, tampaknya menjadi prasyarat untuk memaksimalkan prestasi (Schmolinsky, 2004; Smith. 2003). Gambar 14 mengilustrasikan model konsep urutan latihan jangka panjang. Dasar piramida pada gambar 14 mewakili periode pengembangan menyeluruh, yang merupakan dasar dari program pelatihan. Bagian dari program pelatihan ini mencakup pengembangan multi gerak, keterampilan multi multi cabang olahraga, dan beberapa keterampilan khusus olahraga. Latihan yang dilakukan oleh atlet selama waktu ini memungkinkan untuk pengembangan lebih banyak pada sistem fisiologis atlet. Sebagai contoh, dalam fase pelatihan ini sistem neuromuskuler, kardiovaskular, dan energi diaktifkan dengan berbagai cara untuk memungkinkan perkembangan yang seimbang. Ketika pengembangan atlet mencapai tingkat yang dapat diterima, terutama perkembangan fisiknya, dapat maju ke fase kedua perkembangan, yang ditandai dengan tingkat spesialisasi yang lebih besar.

Fase latihan pengembangan menyeluruh tidak mengecualikan kekhususan dalam proses pelatihan. Sebaliknya, latihan kekhususan dapat dilaksanakan pada semua tahapan program pelatihan tetapi dalam proporsi yang berbeda-beda, seperti yang dapat dilihat pada gambar 15.

Gambar 15 menunjukkan bahwa selama fase pelatihan pengembangan menyeluruh, persentase latihan khusus (*specialization*) sangat kecil. Saat atlet sudah matang, baru ditingkatkan pada fase spesialisasi.



Gambar 15. Perbandingan antara spesialisasi dan pengembangan multilateral.

Sumber: Bompa, T.O and Haff, G.G. (2009). *Periodization Theory and Methodology of Training*. New York: Human Kinetics

b. Prinsip Specialization

Semua pelatih atau atlet pernah mendengar ungkapan, "latihan menjadi sempurna." Nah, kunci adalah prinsip latihan *specialization* (kekhususan). Prinsip ini secara sederhana menyatakan bahwa melatih bagian atau komponen tubuh tertentu, dan mengembangkan sesuai dengan cabang olahraganya. Prinsip kekhususan menyiratkan bahwa untuk menjadi lebih baik keterampilan tertentu, harus melakukan latihan atau keterampilan tersebut. Misalnya pelari harus berlatih dengan berlari, perenang dengan berenang, dan pengendara sepeda dengan bersepeda. Dengan demikian, jika ingin menjadi lebih baik dan memiliki prestasi, perlu berlatih secara khusus sesuai dengan cabang olahraganya.

Spesialisasi adalah proses nonunilateral yang kompleks yang didasarkan pada pengembangan menyeluruh. Ketika seorang atlet

berkembang dari seorang pemula menjadi seorang atlet dewasa yang telah menguasai olahraganya, volume total, dan intensitas latihan semakin meningkat, demikian pula tingkat spesialisasi. Beberapa penulis menyarankan bahwa adaptasi pelatihan terbaik terjadi sebagai respons terhadap latihan khusus untuk aktivitas olahraga dan latihan yang menargetkan kemampuan biomotorik yang diberikan hanya setelah fondasi multilateral dikembangkan (Stone, et al, 2007; Siff, and Verkhoshansky, 1999).

Implementasi latihan spesialisasi seorang pelatih harus memperhatikan beberapa hal yaitu: (1) Latihan harus dirancang berdasarkan tujuan dan kebutuhan kekhususan, sehingga program latihan harus berdasarkan SAID yaitu *Specific Adaptation to Imposed Demands*, yang berarti bahwa latihan hendaknya bersifat khusus, sesuai dengan kebutuhan sasaran yang akan dicapai, dan (2) Latihan spesialisasi akan memunculkan adaptasi khusus untuk menciptakan efek latihan khusus. Dengan kata lain, tubuh akan beradaptasi dengan tuntutan kekhususannya; Oleh karena itu, latihan harus dirancang sedekat mungkin dengan tujuan spesifik dan menyerupai gerakan olahraga tertentu (Khoshroo, 2014).

Secara umum latihan pengkhususkan didasarkan pada pengembangan menyeluruh dengan kata lain saat atlet sudah matang, baru ditingkatkan pada fase spesialisasi. Namun tidak semua cabang olahraga dapat diberlakukan sama rata, karena ada cabang olahraga yang arus spesialisasi di awal dan ada juga di akhir. Cabang olahraga spesialisasi awal seperti olahraga artistik dan akrobatik seperti senam, menyelam, dan skating. Cabang olahraga tidak bisa spesialisasi di akhir karena keterampilan yang sangat kompleks dipelajari sebelum pematangan, karena tidak dapat dikuasai sepenuhnya jika dilatih setelah

pematangan. Kebanyakan cabang olahraga adalah olahraga spesialisasi di akhir. Namun, semua olahraga harus dianalisis secara individual untuk menentukan apakah mereka spesialisasi awal atau akhir.

c. Prinsip Individualization

Prinsip perbedaan individu hanya berarti bahwa, karena manusia adalah individu yang unik, dan memiliki respons yang sedikit berbeda terhadap program latihan. Ini adalah cara lain untuk mengatakan bahwa "satu ukuran tidak cocok untuk semua" ketika dalam melakukan latihan. Program latihan yang dirancang dengan baik harus didasarkan pada perbedaan individu dan respons kita terhadap latihan. Perbedaan tersebut karena usia dan jenis kelamin. Beberapa perbedaan ini berkaitan dengan ukuran dan bentuk tubuh, genetika, pengalaman masa lalu, kondisi kronis, cedera, dan bahkan jenis kelamin (Quinn, and Fogoros, 2015; Bompa, and Haff, 2009).

Program latihan harus dirancang dengan baik didasarkan pada perbedaan individu dan respons kita terhadap olahraga, seperti perbedaan individu atas kemampuan (abilities), kebutuhan (needs), perbedaan trainability dan potensi (Freeman, 1999; PT Direct, 2010). Tidak ada program latihan yang dapat disalin secara utuh dari satu individu untuk individu yang lain. Program latihan yang efektif hanya cocok untuk individu yang telah direncanakan. Pelatih harus mempertimbangkan faktor usia kronologis dan usia biologis (kematangan fisik) atlet, pengalaman dalam olahraga, tingkat keterampilan (skill), kapasitas usaha dan prestasi, status kesehatan, kapasitas beban latihan (training load) dan pemulihan, Training variation, tipe antropometrik dan system syaraf, dan perbedaan seksual (Freeman, 1999; Bompa, and Haff, 2009).

d. Prinsip Reversibility

Prinsip reversibility merupakan suatu prinsip yang direncanakan oleh pelatih dalam program latihan, yang bertujuan untuk pemulihan kembali suatu fungsi tubuh. Namun demikian pelatih harus hati-hati dalam merumuskan dan melakukannya. Ketika prinsip ini dilaksanakan terlalu lama dengan kata lain ketika latihan fisik dihentikan (*detraining*), tubuh menyesuaikan kembali sesuai dengan tuntutan fisiologis yang berkurang, dan adaptasi yang bermanfaat merupakan hasil latihan akan bisa hilang (Mujika and Sabino 2001).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menentukan apakah otot-otot inspirasi juga merespons prinsip-prinsip pelatihan yang disebutkan di atas, hasilnya positif. Di sisi lain, prinsip reversibility atau *detraining* latihan, menurut pelatih penghentian atau pengurangan latihan yang mengarah pada pembalikan sebagian atau keseluruhan dari adaptasi selama latihan dilakukan tanpa mempelajari dan mempertimbangan hal-hal lain, sehingga mengganggu performa atlet (Coyle, 1988; Hawley and Burke, 1998; Mujika, 2000).

Penelitian lain menjelaskan bahwa reversibility harus dilakukan dengan hati-hati, karena durasi pengurangan atau penghentian latihan, *detrain* jangka pendek (4 minggu) telah terbukti menginduksi sejumlah adaptasi kardiorespirasi, metabolisme, dan otot (Evangelista, et al, 2005). Bahkan, pada minggu kedua *detraining* latihan, penyesuaian otonom dilakukan, termasuk hilangnya bradikardia istirahat (Evangelista, et al, 2005). Selain itu, tekanan darah rata-rata meningkat (Evangelista, et al, 2005) dan pengambilan oksigen maksimal ($V\text{-O}_2$ maks) berkurang dalam waktu 4 minggu *detraining* (Coyle, and Coggan, 1986).

e. Prinsip FITT (Frequency, Intensity, Time, Type).

Penerapan prinsip FITT dalam latihan telah menghasilkan atlet berprestasi. Penggunaan frekuensi, intensitas, jenis, dan waktu harus

konsisten dengan latihan yang sistematis dan progresif. Efisiensi dari program latihan fisik dihasilkan dari manipulasi volume (durasi, jarak, pengulangan, atau beban volume), intensitas (beban, kecepatan, atau output daya), dan kepadatan (frekuensi), yang merupakan variabel kunci dalam pelatihan. Variabel-variabel ini harus dimanipulasi sesuai dengan persyaratan fungsional, fisiologis, dan psikologis tujuan pelatihan atau kompetisi.

Menurut Bompa & Carrera, (2015), perencanaan latihan harus menekankan variabel latihan secara proporsional dengan kebutuhan atlet. Pelatih harus terus memantau respons atlet terhadap rencana latihan untuk menentukan apakah variabel pelatihan memerlukan penyesuaian lebih lanjut. Analisis kritis rencana latihan tahunan yang digunakan di seluruh karier atlet dapat memberikan wawasan tentang efektivitas manipulasi variabel latihan, variabel-variabel ini seperti prinsip FITT.

Untuk alasan itu, sasaran latihan biasanya merujuk pada rencana spesifik kegiatan terkait program latihan yang dirancang untuk tujuan tertentu. Karena kebutuhan dan minat spesifik, tujuan dari program latihan harus menjadi integrasi yang berhasil dari prinsip-prinsip latihan dan teknik perilaku yang memotivasi peserta untuk patuh, sehingga mencapai tujuan mereka. (Amer, 2009; Edward dan Mary, 2012).

Selanjutnya AAHPERD, (1999) menjelaskan bahwa: (1) Frekuensi adalah seberapa sering seseorang melakukan aktivitas fisik terkait kesehatan yang ditargetkan. Untuk setiap komponen kebugaran terkait kesehatan, frekuensi yang aman adalah tiga hingga lima kali seminggu; (2) Intensitas terkait dengan seberapa keras seseorang berolahraga selama periode aktivitas fisik. Intensitas dapat diukur dengan berbagai cara, tergantung pada komponen terkait kesehatan yang terkait. Sebagai

contoh, pemantauan detak jantung adalah salah satu cara untuk mengukur intensitas selama kegiatan ketahanan aerobik, tetapi tidak memberikan indikasi intensitas selama kegiatan fleksibilitas; (3) Waktu adalah lamanya aktivitas fisik. Seperti halnya aspek-aspek lain dari prinsip FITT, waktu bervariasi tergantung pada komponen kebugaran terkait kesehatan yang ditargetkan. Sebagai contoh, fleksibilitas atau peregangan mungkin memakan waktu 10-30 detik untuk setiap peregangan, sedangkan waktu minimum untuk melakukan aktivitas aerobik adalah 20 menit dari aktivitas berkelanjutan, dan (4) Tipe atau spesifisitas, mengacu pada aktivitas fisik spesifik yang dipilih untuk meningkatkan komponen kebugaran yang berhubungan dengan kesehatan. Sebagai contoh, seseorang yang ingin meningkatkan kekuatan lengan harus melatih triceps dan biceps, sementara individu yang ingin meningkatkan daya tahan aerobik perlu berlari, berenang atau melakukan aktivitas aerobik lain yang menantang. Petunjuk pelaksanaan prinsip FITT dikaitkan beberapa komponen kondisi fisik lihat Tabel 3.

Tabel 3. FITT Principle Guidelines

Fitness and/or Health Benefit	Variables			
	F Frequency	I Intensity	T Time	T Type
Cardiorespiratory Endurance (CRE) (Aerobic)	<ul style="list-style-type: none"> 3 to 5 times per week 	<ul style="list-style-type: none"> moderate to vigorous intensity (60% to 85% of maximum heart rate) 	<ul style="list-style-type: none"> minimum of 20 minutes 	<ul style="list-style-type: none"> running cycling cross-country skiing (continuous motion of large muscle group[s])
Muscular Strength	<ul style="list-style-type: none"> 2 or 3 times per week, with rest days in between bouts 	<ul style="list-style-type: none"> high resistance (sets to maximum capability) 	<ul style="list-style-type: none"> minimum of 20 minutes per session 1 to 3 sets of 6 to 10 repetitions 	<ul style="list-style-type: none"> free weights universal gym tubing body weight
Muscular Endurance	<ul style="list-style-type: none"> 2 or 3 times per week, with rest days in between bouts 	<ul style="list-style-type: none"> low to moderate resistance 	<ul style="list-style-type: none"> minimum of 20 minutes per session 3 sets of 16 to 20 repetitions 	<ul style="list-style-type: none"> free weights universal gym tubing body weight
Flexibility	<ul style="list-style-type: none"> daily 	<ul style="list-style-type: none"> slow and controlled movement 	<ul style="list-style-type: none"> 10 to 12 minutes 	<ul style="list-style-type: none"> static
Body Composition	<ul style="list-style-type: none"> 5 to 7 times per week 	<ul style="list-style-type: none"> combination of intensities 	<ul style="list-style-type: none"> dependent on intensity 	<ul style="list-style-type: none"> aerobic anaerobic resistance
Anaerobic	<ul style="list-style-type: none"> alternate days 2 or 3 times per week 	<ul style="list-style-type: none"> 90% of maximum heart rate 	<ul style="list-style-type: none"> 2 to 3 minutes per bout 	<ul style="list-style-type: none"> sprinting jumping
Active Daily Living / Health	<ul style="list-style-type: none"> daily 	<ul style="list-style-type: none"> low to moderate intensity 	<ul style="list-style-type: none"> 30 to 60 minutes 	<ul style="list-style-type: none"> gardening walking bowling

(Sumber: Manitoba Education, Citizenship and Youth, 2015)

1) Prinsip Psikologis

Prinsip ini merupakan prinsip latihan yang dapat mempengaruhi mental atlet atau status psikologisnya. Ada beberapa alasan kenapa dalam kegiatan latihan harus memperhatikan prinsip psikologi? Lox et al (2010) menjelaskan bahwa ada dua alasan pentingnya mengapa perlu prinsip psikologi dalam latihan. Yang pertama adalah dapat membantu pelatih untuk memahami anteseden psikologis dari perilaku latihan yang diberikan mengingat bahwa tingkat adopsi aktivitas fisik dan ketaatannya (adherence) masih kurang memuaskan. Kedua untuk memahami konsekuensi psikologis dari latihan dalam rangka memperkenalkan intervensi aktivitas fisik dan mendorong kondisi positif psikologis/ emosional dalam jangka pendek maupun jangka panjang.

Prinsip ini berfokus pada partisipasi latihan dan perilaku yang berkaitan dengan latihan yang termasuk di dalamnya aktivitas fisik, kemalasan (*inactivity*), dan perilaku *sedentary* (Thatcher, Day, dan Rahman, 2011). Perilaku latihan yang terkait dengan *inactivity* dan *sedentary* biasanya dipengaruhi oleh rasa bosan dan merasa jenuh mengikuti kegiatan latihan, serta kelelahan atau ketidakmampuan tubuh untuk beradaptasi dengan beban latihan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut di atas maka dalam penyusunan program latihan harus memperhatikan (1) Prinsip *Variation & Adaptation* dan (2) *Rest & Recovery*.

a) *Variation & Adaptation*

Organ tubuh manusia cenderung selalu dapat beradaptasi terhadap perubahan lingkungannya. Keadaan ini menguntungkan untuk proses berlatih, sehingga kemampuan manusia dapat dipengaruhi dan dapat ditingkatkan melalui latihan. Latihan menyebabkan proses adaptasi pada organ tubuh, namun tubuh memerlukan jangka waktu tertentu agar dapat beradaptasi seluruh beban selama proses latihan. Bila beban latihan ditingkatkan secara progresif, maka organ tubuh akan menyesuaikan terhadap perubahan tersebut dengan baik. Tingkat kecepatan adaptasi terhadap beban latihan dipengaruhi usia, kualitas kebugaran otot, kebugaran energi, dan kualitas latihannya.

Ciri-ciri terjadinya proses adaptasi pada tubuh akibat latihan: (1) Kemampuan fisiologis ditandai dengan membaiknya sistem pernafasan, fungsi jantung, paru, sirkulasi, dan volume darah; (2) Meningkatnya kemampuan fisik, yaitu ketahanan otot, kekuatan dan power; (3) Tulang. Ligamenta, tendo, dan hubungan jaringan otot menjadi lebih kuat. Tingkat adaptasi sangat tergantung pada volume, intensitas dan frekuensi sesi latihan. Burgomaster et al. (2008) melakukan penelitian

pada atlet sprinter selama enam minggu menggunakan volume rendah, intensitas tinggi dibandingkan dengan volume tinggi dan intensitas rendah, dengan periode intervensi yang sama, penelitian ini menunjukkan hasil sama, yaitu seluruh tubuh dan rangka otot pada sampel yang dipilih memiliki tingkat adaptasi yang sama. Selanjutnya Hawley (2008) menyatakan bahwa waktu adaptasi mungkin lebih cepat untuk pelatihan sprint intensitas tinggi bila dibandingkan dengan pelatihan daya tahan intensitas rendah, tetapi dalam periode yang lebih lama, kedua variasi latihan ini akan mendapatkan adaptasi yang sama.

Salah satu syarat dasar untuk melanjutkan adaptasi adalah variasi latihan. Peningkatan kinerja akan berkurang jika latihan dan beban latihan yang sama dilanjutkan untuk periode waktu yang lama. Variasi pelatihan akan dapat menghambat penyesuaian diri dan pada akhirnya menimbulkan tingkat kelelahan yang berlebihan. Variasi ini secara tidak langsung membantu pemulihan karena jalur metabolisme tidak terganggu dengan cara yang sama pada setiap latihan. Sebagai seorang pemula, kemajuan dapat dibuat hampir setiap latihan. Variasi latihan yang baik dapat meningkatkan kemajuan yang relatif cepat dalam fase awal latihan. Saat kemajuan melambat, variasi halus harus dibuat dengan cara lain agar kemajuan dapat berlanjut. Tujuan dari pelatih adalah untuk melanjutkan adaptasi positif dan tidak membiarkan atlet menjadi stale atau menuju over training. Stale dalam konteks ini adalah perkembangan atlet minimal atau mental atlet kehilangan minat dalam mengikuti latihan atau kehilangan fokus.

Program latihan yang baik harus disusun secara variatif untuk menghindari kejenuhan keengganan dan keresahan yang merupakan kelelahan secara psikologis. Untuk itu program latihan perlu disusun lebih variatif agar tetap meningkatkan ketertarikan atlet terhadap

latihan, sehingga tujuan latihan tercapai. Khoshroo, (2014) menjelaskan seiring waktu, tubuh sepenuhnya beradaptasi dengan rutinitas latihan tertentu ke titik di mana tubuh akan mencapai masa stabil dan latihan tidak lagi berpengaruh. Untuk menatasi masa stabil tersebut, latihan harus bervariasi dan dimodifikasi. Variasi dalam latihan juga membantu meningkatkan motivasi dan kedisiplinan dan membantu mengurangi risiko cedera akibat latihan yang berlebihan atau *over training*.

b) Rest & Recovery

Istirahat dan pemulihan adalah komponen yang sangat penting dari setiap program latihan yang sukses dan berhasil. Namun kadang kala hal ini sering terlupakan dan dianggap tidak bermanfaat untuk meningkatkan performa. Banyak para pelatih ataupun atlet tidak menyadari bahwa ada perbedaan antara istirahat dan pemulihan atau mungkin cara menerapkan keduanya dengan benar kadang juga belum difahami. Misalnya berlatih seorang atlet berlatih selama sepuluh jam per minggu, berarti atlet tersebut memiliki 158 jam non-pelatihan atau 95% dari waktu yang tersisa adalah untuk istirahat dan pemulihan. Namun waktu yang ekstra panjang ini kadang kala pergi begitu dan tidak tidak termanfaati dengan baik, pada saat latihan berikutnya atlet mengalami kelelahan dan kurang semangat untuk melakukan latihan.

Sebenarnya mudah mendefinisikannya sebagai kombinasi dari tidur dan waktu yang dihabiskan untuk tidak berlatih, istirahat adalah yang termudah untuk dipahami dan diimplementasikan, artinya bagaimana seorang atlet tidur dan menghabiskan waktu ini sangat penting itu. Tidur adalah aspek penting dari istirahat dan pemulihan dalam hal prestasi olahraga. Atlet yang kurang tidur berisiko kehilangan daya tahan aerobik dan mungkin mengalami perubahan kadar hormon yang halus, yang dapat menyebabkan tingkat kortisol (hormon stres)

yang lebih tinggi serta penurunan hormon pertumbuhan manusia, yang aktif selama perbaikan jaringan.

Namun, pemulihan mengacu pada teknik dan tindakan yang diambil untuk memaksimalkan perbaikan tubuh. Ini termasuk hidrasi, nutrisi, peregangan, manajemen stres, dan waktu yang dihabiskan yang tidak bermanfaat dibandingkan dengan duduk dan berbaring. Pemulihan memiliki banyak segi dan mencakup lebih dari sekadar perbaikan otot. Pemulihan melibatkan keseimbangan kimiawi dan hormonal, perbaikan sistem saraf, kondisi mental, dan sebagainya. Apa yang terjadi selama periode pemulihan? Tubuh dibiarkan beradaptasi dengan stres yang terkait dengan olahraga, mengisi kembali glikogen otot (simpanan energi), dan menyediakan waktu bagi jaringan tubuh untuk memperbaiki. Michigan State University Extension (2013) membagi dua kategori pemulihan (1) Pemulihan segera atau jangka pendek - Ini adalah bentuk pemulihan yang paling umum dan terjadi dalam beberapa jam setelah sesi latihan. Pemulihan jangka pendek mencakup latihan intensitas rendah setelah berolahraga dan selama fase pendinginan, dan (2) Pemulihan jangka panjang - Ini mengacu pada periode pemulihan yang dirumuskan dalam jadwal pelatihan musiman, harian, dan mingguan serta program latihan tahunan.

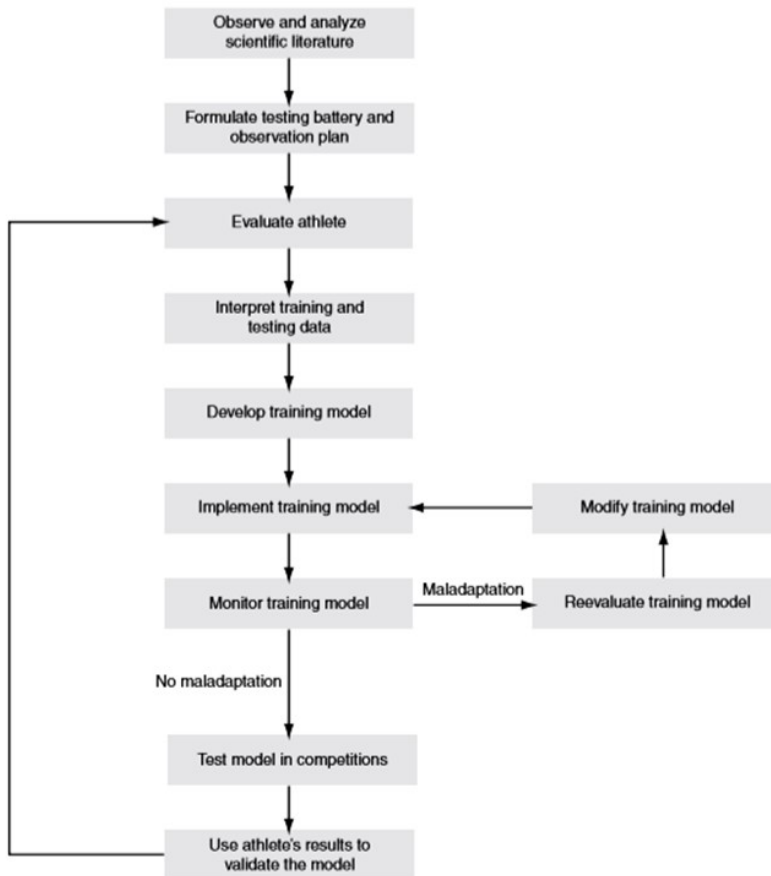
Atlet harus memahami begitu pentingnya latihan untuk kinerja dan peningkatan prestasi yang optimal. Namun, istirahat dan pemulihan juga merupakan aspek penting dari program latihan karena memungkinkan waktu tubuh untuk memperbaiki dan memperkuat dirinya di antara latihan. Dan sangat memungkinkan atlet untuk pulih, baik secara fisik maupun psikologis. Kombinasi yang seimbang antara istirahat dan pemulihan bersama dengan diet dan olahraga yang tepat harus menjadi bagian dari program latihan.

2) Prinsip Paedagogis

Prinsip-prinsip yang ada dalam prinsip paedagogis ini akan membantu atlet dan pelatih untuk lebih memaknai proses pembelajaran/pelatihan melalui pendidikan. Prinsip ini membutuhkan apa yang disebut dengan disain program latihan yang sistematis dan efisien, dari program jangka panjang sampai dengan unit latihan yang dibutuhkan oleh setiap atlet secara individu. Prinsip ini membutuhkan ketelitian, kehati-hatian, dan mempertemukan semua kebutuhan latihan secara efektif. Melalui prinsip ini, atlet dan pelatih mengalami proses pembelajaran yang selalu sistematis dan terencana (Freeman, 1999). Dalam prinsip terdapat dua prinsip latihan yaitu *development of the training model*, dan *tequence of the training load*.

a) Development of The Training Model

Pola pembinaan olahraga menuju prestasi yang optimal, sudah keharusan untuk mengembangkan model latihan. Karena latihan dan prestasi sangat terkait dan sangat individual (Avalos et al 2003; Hellard et al 2006). Pengembangan model pelatihan bermuara pada kekhususan pelatihan dan individualisasi program pelatihan (Hellard et al 2006, Rhea et al 2006, Suzuki et al 2006). Model latihan yang baik untuk implementasi, harus berdasarkan analisis, dan penilaian, serta modifikasi rencana latihan berdasarkan parameter fisiologis dan performa atlet, yang dibunakan untuk pengembangan prestasi atlet yang optimal (Suzuki et al 2006).



Gambar 16 The sequence of developing a training model

Sumber: Bompa, T.O and Haff, G.G. (2009). *Periodization Theory and Methodology of Training*. New York: Human Kinetics

Pengembangan model pelatihan adalah proses jangka panjang yang terus menerus berubah karena model pelatihan akan berkembang seiring dengan perkembangan atlet. Pengembangan model adalah proses pengembangan model sebelumnya, berdasarkan evaluasi atlet saat ini, dan landasan ilmiah yang kuat. Meskipun prosesnya memakan waktu namun menghasilkan model latihan yang baik, dengan demikian semakin besar kemungkinan atlet untuk mencapai tingkat performa yang tinggi. Model harus terus dievaluasi dan dimodifikasi sebagai respon terhadap pengetahuan ilmiah yang selalu baru dan terus berkembang, tingkat

perkembangan atlet, dan penilaian kemajuan atlet. Secara teoritis untuk mengembangkan model pelatihan Bompas, and Haff, (2009) menggambarkan seperti tersaji pada Gambar 16.

Pengembangan model pelatihan dimulai dengan analisis ilmiah sesuai dengan cabang olahraga. Memahami karakteristik fisiologis atlet (Rhea et al 2006), morfologis (Grgantov et al 2007), anatomis, biomotor (Katić, et al, 2007), dan psikologis (Robazza, et al, 2006) yang merupakan pondasi pengembangan tahap kedua model latihan. Fase kedua dibutuhkan pengujian pengembangan program yang disesuaikan dengan target yang dapat digunakan untuk menganalisis keadaan latihan atlet yang didukung oleh literature ilmiah. Misalnya, seorang atlet lempar harus memiliki kekuatan maksimal dan daya ledak untuk mencapai prestasi yang optimal (Stone, et al 2003). Oleh karena itu, tes fisiologis harus dikembangkan dan diimplementasikan untuk mengevaluasi kapasitas kondisi fisik atlet. Keterampilan taktis dan teknis atlet juga harus dievaluasi, sehingga dapat diketahui kelemahan-kelemahan yang harus ditingkatkan melalui model latihan yang dikembangkan. Selanjutnya pengembangan tes untuk mengevaluasi kondisi fisik atlet dan risiko cedera. Hal lain yang dapat dievaluasi mencakup tentang psikologis, status tidur, dan praktik gizi. Akhirnya, hasil latihan dan performa atlet harus dievaluasi untuk menentukan apakah model pelatihan sudah efektif atau belum.

Setelah evaluasi atlet selesai, pelatih menafsirkan semua data yang dikumpulkan. Selanjutnya merancang model latihan sesuai dengan target atlet untuk meningkatkan performa yang lebih baik. Dalam fase model ini faktor-faktor utama latihan seperti intensitas pelatihan, volume pelatihan, frekuensi pelatihan, dan jumlah pengulangan yang diperlukan untuk merangsang adaptasi fisiologis dan psikologis yang sesuai, sudah

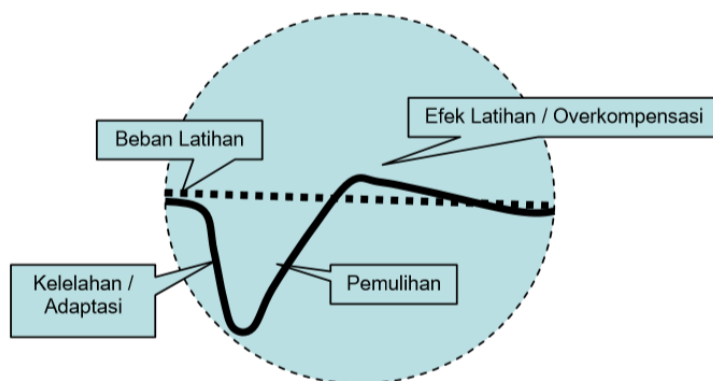
harus ditetapkan. Selain itu, komponen taktis, teknis, dan strategis juga harus ditetapkan dan terintegrasi dalam model latihan. Model latihan harus spesifik untuk individu atau tim karena hasil evaluasi sangat membantu pelatih dalam menetapkan parameter latihan. Setelah model pelatihan dikembangkan, kemudian diterapkan.

Selama fase implementasi, atlet harus terus dipantau secara komprehensif meliputi evaluasi berkala pada komponen termasuk catatan latihan, status psikologis, status gizi, serta perkembangan keterampilan teknis. Selama fase ini pelatih melihat keefektifan model latihan, apakah sudah efektif atau belum, jika belum efektif harus dievaluasi kembali dan dimodifikasi untuk memastikan tercapainya tujuan performa atlet. Tes utama keefektifan model pelatihan adalah hasil kompetitif atlet. Jika atlet mencapai sukses dalam kompetisi, model pelatihan dianggap divalid. Tidak berhenti disitu setelah kompetisi selesai, selama fase transisi, model terus dikembangkan sesuai dengan hasil evaluasi. Evaluasi ulang dilakukan secara komprehensif pada satu tahun terakhir untuk menentukan apakah tujuan latihan, sasaran, dan standar kinerja telah tercapai. Setelah melakukan evaluasi ini, pelatih memutuskan apakah akan menggunakan model baru untuk rencana tahunan berikutnya atau menggunakan model yang lama.

b) Overload

Beban latihan merupakan kombinasi dari intensitas, durasi, dan frekuensi latihan (Siff, and Verkhoshansky, 1999). Beban latihan ditentukan oleh tingkat kekhususan pelatihan dan status pengembangan kinerja atlet (Smith, 2003). Beban latihan ditentukan berdasar spesifikasi latihan dan status pengembangan performa atlet (Siff, and Verkhoshansky, 1999).

Beban latihan berfungsi sebagai suatu stimulus dan mendatangkan suatu respon dari tubuh atlet. Apabila beban latihan lebih berat daripada beban normal maka tubuh akan mengalami kelelahan sehingga tingkat kebugaran akan menjadi lebih rendah dari tingkat kebugaran normal. Hal ini akan membutuhkan masa pemulihan yang lebih lama. Artinya, pembebanan akan menyebabkan kelelahan, dan ketika pembebanan berakhir, maka pemulihan berlangsung. Jika pembebanan optimal (tidak terlalu ringan dan juga tidak terlalu berat) atau sesuai dengan spesifikasi atlet, maka setelah pemilihan tingkat kebugaran akan meningkat lebih tinggi daripada tingkat sebelumnya. Lihat gambar di bawah ini



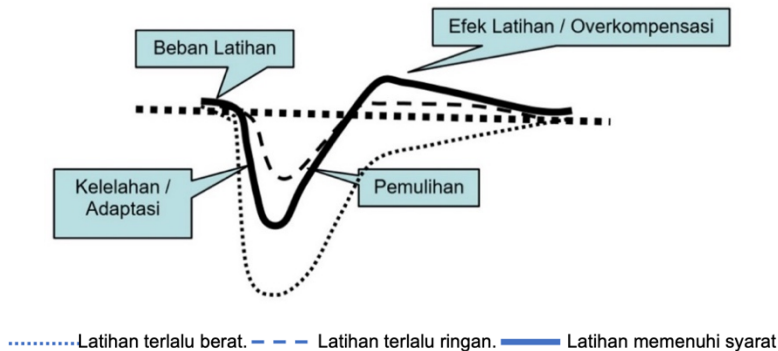
Gambar 17 Pembebanan Optimal (sesuai dengan spesifikasi atlet)

(Sumber: Freeman, William H, 1999).

Efek latihan pada tubuh adalah semua yang terjadi dalam latihan. Bagaimanapun, jika pembebanan latihan terlalu ringan, efek latihan setelah pemulihan akan menjadi kurang dari yang diharapkan. Jika pembebanan latihan terlalu besar/berat maka kondisi akan kembali seperti semula.

Dari pembebanan yang terjadi seperti gambar di atas maka jika latihan terlalu ringan tingkat kelelahannya rendah/sedikit, waktu pemulihannya singkat, dan efek latihannya (stimulus baru) sedikit dan

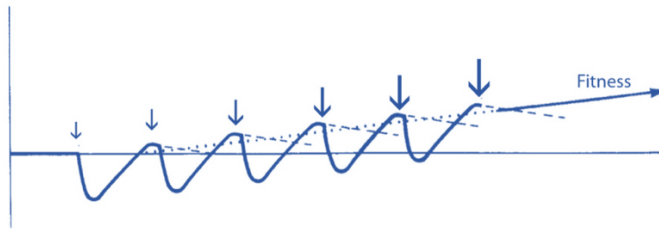
terlalu awal. Apabila latihan terlalu berat maka tingkat kelelahan tinggi/banyak membutuhkan pemulihan yang lama, sehingga efek latihannya rendah dan stimulus baru menjadi terlambat.



Gambar 18 Perbedaan Pembebanan latihan dan Efeknya

(Sumber: Freeman, William H, 1999).

Beban latihan disusun dan dirutkan dengan benar dan ditingkatkan secara bertahap, pada akhirnya menghasilkan peningkatan kemampuan atlet (Smith. 2003). Jika beban latihan ditingkatkan tiba-tiba secara dramatis, secara fisiologis akan dibutuhkan waktu lebih untuk adaptasi. (Stone, et al, 2007; Zatsiorsky and Kraemer.2006). Namun, beban latihan sebaiknya harus ditingkatkan secara bertahap, agar tubuh dapat beradaptasi dan dapat menghindari cedera (kegagalan sistem karena kelebihan beban). Memvariasikan jenis latihan, volume, dan intensitas beban latihan memungkinkan tubuh memiliki kesempatan untuk pulih dan memberikan kompensasi yang lebih baik lihat gambar 18 Pembebanan pada latihan harus terus ditingkatkan secara bertahap ketika adaptasi terjadi, jika tidak, efek latihan akan meningkat dan peningkatan selanjutnya tidak akan terjadi (lihat Gambar 19).

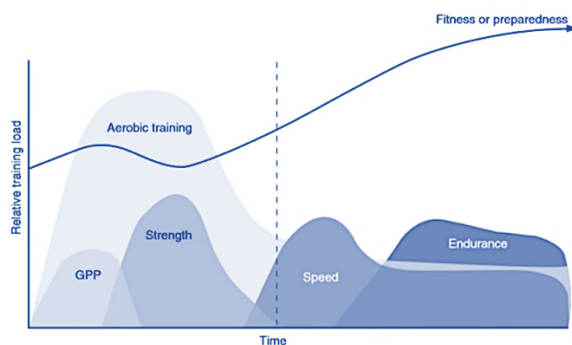


Gambar 19 Prinsip Peningkatan Beban Secara Progresif Sesuai dengan Spesifikasi Atlet

(Sumber: Zatsiorsky, V.M and W.J. Kraemer, 2006)

c) Sequence of The Training load

Salah satu aspek terpenting dari periodisasi pelatihan adalah urutan beban latihan. Jika diurutkan dengan tepat, setiap fase latihan akan memberikan potensi pada fase latihan berikutnya. Penelitian yang dilakukan oleh Harris, et al, (2000). Membuktikan fase latihan kekuatan dapat mengembangkan daya ledak pada fase berikutnya. Siff dan Verkoshansky (1999) mengemukakan bahwa pengembangan optimal daya tahan durasi menengah untuk olahraga yang memiliki siklus dengan mengurutkan latihan dengan cara persiapan fisik umum \Rightarrow kekuatan \Rightarrow kecepatan \Rightarrow daya tahan (gambar 20).



Gambar 20. Sequential model for developing medium-duration endurance

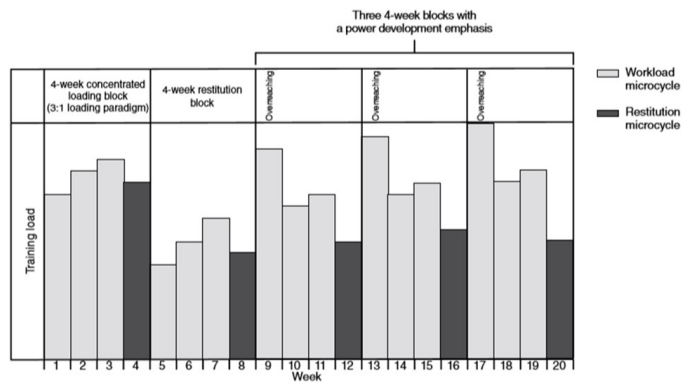
(Sumber: Bompa, T.O and Haff, G.G, 2009).

Gambar 20, menjelaskan bahwa selama bagian awal dari siklus pelatihan, atlet akan melakukan sebagian besar latihan aerobik ditambah

dengan latihan untuk mengembangkan komponen fisik umum. Setelah fase pertama pehan, yaitu fase pengembangan kekuatan terkonsentrasi dilakukan. Setelah menyelesaikan periode pemuatan terkonsentrasi ini, atlet mengalihkan penekanan pada pengembangan kecepatan, dengan penurunan latihan pengembangan kekuatan bersamaan dengan penurunan latihan aerobik. Efek dari pergeseran dalam penekanan latihan ini adalah berkurangnya stres latihan secara keseluruhan, yang memungkinkan pemulihan untuk memanfaatkan adaptasi latihan yang tertunda terkait dengan pembebanan terkonsentrasi. Akhirnya, atlet mulai mengembangkan ketahanan khusus dalam fase terakhir latihan (Siff and Verkhoshansky, 1999).

Banyak cara untuk mengintegrasikan paradigma pembebanan seperti yang dikemukakan oleh Stone et al (2007) dan Plisk dan Stone (2003) menjelaskan bahwa memberikan gabungan dari paradigma pembebanan berbeda yang bersama-sama mengarah pada pengembangan daya ledak (gambar 21). Gambar 21 menjelaskan, fase latihan pertama berisi empat siklus yang menggunakan model pembebanan 3: 1 yang dirancang untuk menekankan ketahanan kekuatan. Karena beban latihan secara keseluruhan sangat tinggi pada fase ini, kelelahan juga akan sangat tinggi dan dengan demikian fase ini adalah fase pembebanan terkonsentrasi. Fase latihan berikutnya melakukan penurunan volume latihan untuk memanfaatkan adaptasi pelatihan yang tertunda (Siff and Verkhoshansky, 1999). Hal ini juga menggunakan paradigma pembebanan 3 : 1, penekanan latihan bergeser dari daya tahan kekuatan ke pengembangan kekuatan. Tiga fase latihan berikutnya menekankan pada daya ledak dan pengembangan kekuatan. Setiap fase dimulai dengan microcycle pertama yang terdiri dari volume pelatihan tinggi dan kemudian diikuti oleh microcycle kedua dengan beban latihan normal

dan microcycle terakhir penurunan pembebanan (unloading). Format fase latihan ini diulang dua kali dengan peningkatan beban latihan keseluruhan di setiap fase.



Gambar 21 Example of the integration of multiple loading paradigms into a training cycle designed to emphasize power

Ketika memilih bagaimana mengintegrasikan berbagai model pembebanan, pelatih harus mempertimbangkan status latihan atlet, tujuan rencana latihan, intervensi pemulihan yang tersedia untuk atlet, jumlah waktu yang dapat didedikasikan atlet untuk latihan, dan respons fisiologis terhadap berbagai model pembebanan dan disandingkan dengan kajian literatur. Dengan menggunakan informasi ilmiah yang tersedia, pelatih akan dapat mencocokkan model pembebanan dengan kebutuhan atlet, yang akan mengoptimalkan adaptasi latihan yang mengarah pada peningkatan performa atlet.

BAB VII

MODEL LATIHAN *JUMP SERVE*

A. Latihan Teknik Jump serve

Dalam dunia olahraga bola voli modern, jump serve telah menjadi senjata ofensif yang sangat penting dan efektif. Teknik ini tidak hanya memberikan keunggulan dalam memulai permainan, tetapi juga dapat menjadi faktor penentu kemenangan dalam pertandingan yang ketat. Bagi atlet junior yang bercita-cita untuk bersaing di tingkat yang lebih tinggi, menguasai jump serve adalah sebuah keharusan.

Buku "Model Latihan Jump serve Bola voli Atlet Junior" ini dirancang khusus untuk membantu pelatih dan atlet junior dalam mengembangkan keterampilan jump serve melalui 23 variasi latihan yang komprehensif dan progresif. Setiap variasi latihan telah disusun dengan cermat untuk memastikan peningkatan yang konsisten dalam aspek-aspek kunci jump serve, seperti:

1. Kekuatan dan timing lompatan
2. Koordinasi tubuh saat di udara
3. Akurasi dan kecepatan pukulan
4. Kontrol bola dan variasi arah serve
5. Konsistensi dan mental dalam melakukan serve

Variasi latihan yang disajikan dalam buku ini dimulai dari teknik dasar hingga tingkat lanjut, memungkinkan atlet untuk membangun fondasi yang kuat sebelum meningkatkan kompleksitas dan intensitas latihan. Setiap latihan dilengkapi dengan instruksi yang jelas, tips pelaksanaan, dan indikator keberhasilan, memudahkan pelatih dan atlet

untuk mengukur kemajuan dan mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan.

Pendekatan sistematis dalam buku ini tidak hanya berfokus pada aspek teknis *jump serve*, tetapi juga memperhatikan pengembangan fisik dan mental atlet junior. Latihan-latihan ini dirancang untuk meningkatkan kekuatan otot, fleksibilitas, daya tahan, dan kepercayaan diri atlet, yang semuanya merupakan komponen penting dalam melakukan *jump serve* yang efektif.

Dengan mengikuti program latihan yang disajikan dalam buku ini, atlet junior diharapkan dapat:

1. Meningkatkan konsistensi dan akurasi *jump serve* mereka
2. Mengembangkan variasi *serve* yang dapat membingungkan lawan
3. Membangun kepercayaan diri dalam situasi pertandingan yang menekan
4. Mengurangi risiko cedera melalui teknik yang benar dan pemanasan yang tepat
5. Memahami prinsip-prinsip biomekanika yang mendasari *jump serve* yang efektif

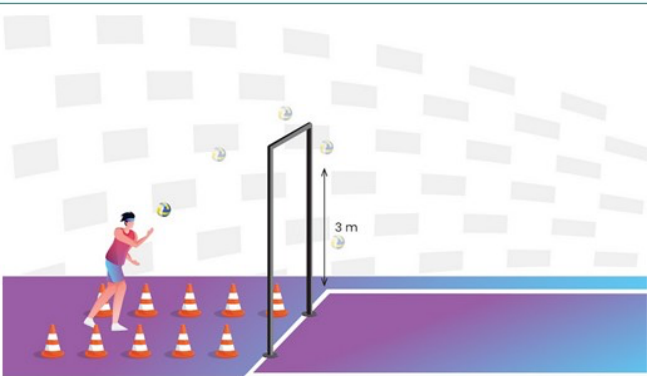
Bagi pelatih, buku ini menyediakan kerangka kerja yang fleksibel untuk merancang sesi latihan yang efektif dan menarik. Variasi latihan dapat disesuaikan dengan kebutuhan individu atlet atau tim, memungkinkan pendekatan yang personal dalam pengembangan keterampilan.

Dengan 23 variasi latihan *jump serve* yang disajikan dalam buku ini, atlet junior dan pelatih memiliki alat yang kuat untuk mengembangkan keterampilan yang akan membedakan mereka di lapangan. Mari kita mulai perjalanan menuju penguasaan *jump serve* yang akan mengubah

permainan dan membawa Anda selangkah lebih dekat ke impian menjadi atlet bola voli yang handal.

6. Latihan Awalan

Melambungkan Bola




1


Peralatan

1. Gawang tinggi 3 meter
2. Bola voli 5 buah
3. Cone 12 buah


Mekanika Gerak




Jarak berdiri atlet dari baseline 344,47 cm ($\pm 3,45$ m)




Togok atlet condong ke depan 32°




Kaki kanan ke depan dengan lebar 19,91 cm dengan membentuk sudut lutut 178° dan sudut lutut kaki kiri 156°




Tangan kanan membentuk sudut siku 115°, kaki kanan di depan membentuk sudut lutut 177° dan sudut lutut kaki kiri 140°, lebar kaki 19,91 cm, badan condong ke depan dengan sudut 28°.



Kecepatan ayunan bola saat dilempar 4,98 m/s



Kecepatan bola saat dilempar sebesar 7,91 m/s



Posisi bola tertinggi 480,99 cm (4.81 m)
Kecepatan sesaat bola di posisi tertinggi 2,00 m/s

TUJUAN

- Melatih teknik melambungkan bola
- Melatih keluwesan gerak lengan melambungkan bola
- Mebiasakan pola lambungan bola parabol yang curam akhir

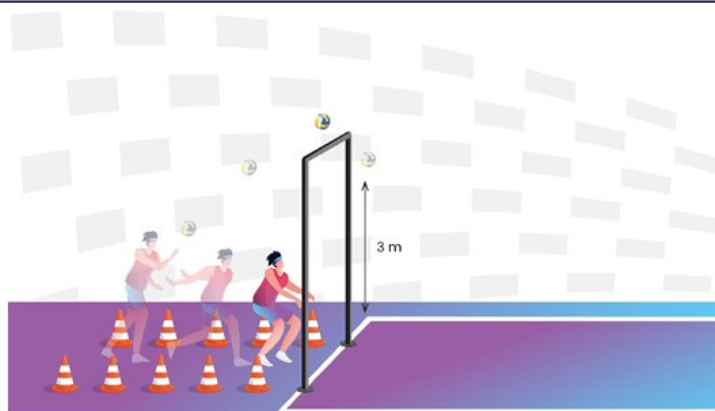
SETTING

- Tinggi rawang rintang 3 meter
- Cone dipasang pada sisi kiri dan kanan sehingga membentuk garis lurus imajeri
- Jarak dari cone pertama ke gawang 3.5 m
- Pos Setingan bisa dibuat beberapa dal satu lapangan

PELAKSANAAN

- Atlet melambungkan bola seolah akan melakukan jump serve bertempat di belakang cone pertama.
- Atelt melambungkan bola melewati bagian atas rintang gawang setinggi 3 meter
- Posisi badan saat akan melambungkankan bola condong kedepan membentuk sudut lebih kurang 32°
- Kunci gerakan kaki dan tangan adalah sebagai berikut (untuk serve tangan kanan): tangan kanan dengan membentuk sudut 115°, kaki kanan di depan dengan membentuk sudut lutut 177° dan sudut kaki kiri 140°, lebar kaki 19.91 cm badan condong kedepan dengan sudut 28°.
- Jalur lambungan bola membentuk parabola yang curam di bagian akhir, hingga jatuh ke lantai
- Pastikan bola bola jatuh dalam area lapangan dengan jarak kurang lebih 1 meter

Melambungkan Bola & *Run Up*



2

Fasilitas

1. Gawang tinggi 3 meter
2. Bola voli 5 buah
3. Cone 12 buah

Mekanika Gerak



Jumlah langkah awalan sampai tumpuan 4 langkah, diawali kaki kanan dan diakhiri kaki kiri di depan saat melakukan tolakan.

TUJUAN

- Menyempurnakan teknik lambungan bola
- Melatih koordinasi sederhana melambungkan bola dan *run up*
- Membiasakan koordinasi melambungkan bola dan melangkah

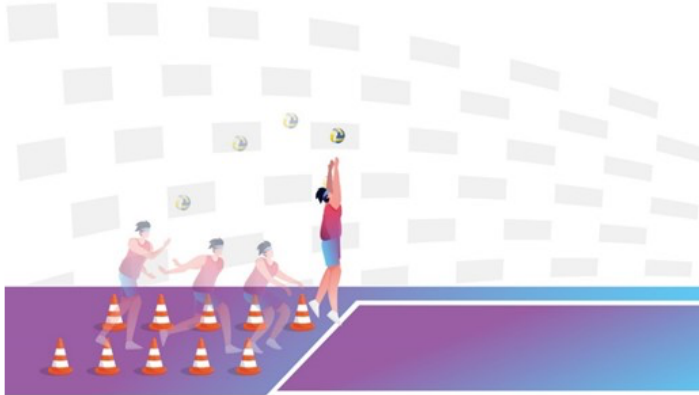
SETTING

- Tinggi rawang rintang 3 meter
- Cone dipasang pada sisi kiri dan kanan sehingga membentuk garis lurus imajeri
- Jarak dari cone pertama ke gawang 3.5 m
- Pos Setingan bisa dibuat beberapa dal satu lapangan

PELAKSANAAN

- Atlet melambungkan bola seolah akan melakukan *jump serve* bertempat di belakang cone pertama.
- Atlet melambungkan bola melewati bagian atas rintang gawang setinggi 3 meter
- Atlet melangkah seolah akan melakukan *jump serve* dimulai dari cone pertama menuju *baseline*
- Kunci gerakan, jumlah langkah paling sedikit 2 langkah, dan paling banyak 4 langkah (dalam setingan menggunakan 4 langkah).
- Atlet harus menolak di belakang *baseline* dan mendarat di dalam lapangan

Melambungkan Bola, *Run Up* & Melompat



3

Fasilitas

1. Bola voli 5 buah
2. Cone 12 buah

Mekanika Gerak



Jumlah langkah awalan sampai tumpuan 4 langkah, diawali kaki kanan dan diakhiri kaki kiri di depan saat melakukan tolakan.



Saat *take off*, kaki kiri di depan & kaki kanan dibelakang dengan Jarak 32,01 cm. Sudut lutut kaki kanan 106° Sudut lutut kaki kiri 127°



Pada saat *take off* Kedua tangan terlihat diangkat ke atas dengan membentuk sudut 109°

TUJUAN

- Menyempurnakan teknik lambungan bola
- Melatih koordinasi sederhana melambungkan bola dan *run up*
- Membiasakan koordinasi melambungkan bola dan melangkah

SETTING

- Cone dipasang pada sisi kiri dan kanan sehingga membentuk garis lurus imajeri
- Jarak dari cone pertama ke gawang 3.5 m
- Pos Setingan bisa dibuat beberapa dal satu lapangan

PELAKSANAAN

- Atlet melambungkan bola seolah akan melakukan *jump serve* bertempat di belakang cone pertama.
- Atlet melangkah seolah akan melakukan *jump serve* dimulai dari cone pertama menuju *baseline*
- Kunci gerakan, jumlah langkah paling sedikit 2 langkah, dan paling banyak 4 langkah (dalam setingan menggunakan 4 langkah). Saat *take off*, kaki kiri di depan & kaki kanan dibelakang dengan Jarak 32,01 cm. Kaki kanan membentuk sudut lutut 106°, kaki kiri membentuk sudut lutut 127°. Kedua tangan terlihat diangkat ke atas dengan membentuk sudut 109°
- Atlet harus menolak di belakang *baseline* dan mendarat di dalam lapangan

Melambungkan, *Run Up* dan Menangkap Bola



4

Fasilitas

1. Bola voli 5 buah
2. Cone 12 buah

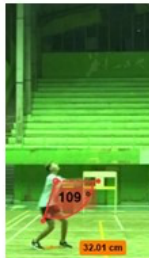
Mekanika Gerak



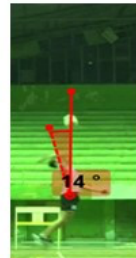
Jumlah langkah awalan sampai tumpuan 4 langkah, diawali kaki kanan dan diakhiri kaki kiri di depan saat melakukan tolakan.



Saat *take off*, kaki kiri di depan & kaki kan dibelakang dengan Jarak 32,01 cm. Sudut lutut kaki kanan 106° Sudut lutut kaki kiri 27°



Pada saat *take off* Kedua tangan terlihat diangkat ke atas dengan membentuk sudut 109°



Pada saat menangkap bola togok melengkung 14°

TUJUAN

- Menyempurnakan koordinasi melambungkan, *run up* dan melompat
- Melatih persiapan impact
- Melatih persepsi impact
- Membiasakan mendarat dalam lapangan

SETTING





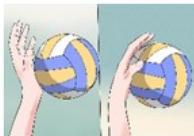

- Cone dipasang pada sisi kiri dan kanan sehingga membentuk garis lurus imajeri
- Jarak dari cone pertama ke baseline 3.5 m
- Pos Setingan bisa dibuat beberapa dal satu lapangan

PELAKSANAAN

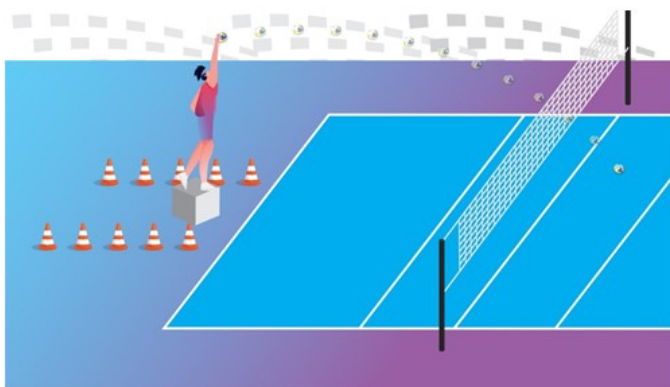
- Atlet melambungkan bola seolah akan melakukan *jump serve* bertempat di belakang cone pertama.
- Atlet melangkah seolah akan melakukan *jump serve* dimulai dari cone pertama menuju *baseline*
- Setelah melangkah kemudian menolak dan lompat menangkap bola di atas
- Kunci gerakan, jumlah langkah paling sedikit 2 langkah, dan paling banyak 4 langkah (dalam setingan menggunakan 4 langkah). Saat *take off*, kaki kiri di depan & kaki kan dibelakang dengan Jarak 32,01 cm. Kaki kanan membentuk sudut lutut 106°, kaki kiri membentuk sudut lutut 127°. Kedua tangan terlihat diangkat ke atas dengan membentuk sudut 109°, Pada saat menangkap bola togok melengkung 14°
- Atlet harus menolak di belakang baseline dan mendarat di dalam lapangan

7. Latihan Impact

Servis Atas Tanpa Awalan bola Diam	
	<div style="text-align: center;"> </div> <p>Fasilitas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bola voli 5 buah 2. Cone 12 buah 3. Net
<p>Mekanika Gerak</p>	
	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-left: 10px;"> <p>Pada saat memukul bola, tangan pukul agak kedepan sehingga membentuk bahu 153°</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> </div>
<p>TUJUAN</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyempurnakan koordinasi Koordinasi awalan ▪ Melatih persepsi impact ▪ Melatih Akurasi Pukulan ▪ Melatih persiapan impact pada ketinggian yang ideal 	<p>SETTING</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cone dipasang pada sisi kiri dan kanan sehingga membentuk garis lurus imajeri ▪ Jarak dari cone pertama ke baseline 3.5 m ▪ Tinggi net dapat di setting secara berjenjang mulai dari 2,43m ▪ Pos Setingan bisa dibuat beberapa dalam satu lapangan
<p>PELAKSANAAN</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Buat setting latihan pukulan untuk jump serve seperti pada gambar. Anda dapat mambagi lapangan menjadi dua bagian dan menempatkan dua cone sehingga membentuk garis imagery. ▪ Cone diletakkan pada jarak 9 meter dari garis tengah ▪ Atlet melakukan drill pukulan serve atas bola diam dengan jenis pukulan spin ▪ Atlet melakukan pukulan atas menuju sasaran di area belakang lapangan lawan ▪ Fokus utama latihan ini adalah memahami timing impact dan jenis pukulan yang tepat untuk <i>jump serve</i> ▪ Lakukan latihan di atas dengan tiga variasi tinggi net, yaitu dimulai dari 2m, 2.24m, dan 2.43m 	

Servis Atas Bola Lambung Tanpa Awalan	
	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Fasilitas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bola voli 5 buah 2. Cone 12 buah 3. Net
<p>Mekanika Gerak</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;">    </div> </div> <p>Pada saat memukul bola, tangan pukul agak kedepan sehingga membentuk bahu 153°</p>	
<p>TUJUAN</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyempurnakan koordinasi Koordinasi awalan ▪ Melatih persepsi impact ▪ Melatih Akurasi Pukulan ▪ Melatih persiapan impact pada ketinggian yang ideal 	<p>SETTING</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cone dipasang pada sisi kiri dan kanan sehingga membentuk garis lurus imajeri ▪ Jarak dari cone pertama ke baseline 3.5 m ▪ Tinggi net dapat di setting secara berjenjang mulai dari 2,43m ▪ Pos Setingan bisa dibuat beberapa dalam satu lapangan
<p>PELAKSANAAN</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Buat setting latihan pukulan untuk jump serve seperti pada gambar. Anda dapat mambagi lapangan menjadi dua bagian dan menempatkan dua cone sehingga membentuk garis imagery. ▪ Cone diletakkan pada jarak 9 meter dari garis tengah ▪ Atlet melakukan drill pukulan serve atas bola dilambungkan dengan jenis pukulan spin ▪ Atlet melakukan pukulan atas menuju sasaran di area belakang lapangan lawan ▪ Fokus utama latihan ini adalah memahami timing impact dan jenis pukulan yang tepat untuk <i>jump serve</i> ▪ Lakukan latihan di atas dengan tiga variasi tinggi net, yaitu dimulai dari 2m, 2.24m, dan 2.43 	

Servis Atas Bola Diam di atas Box



Fasilitas

1. Bola voli 5 buah
2. Cone 12 buah
3. Net
4. Box

Mekanika Gerak



Pada saat memukul bola, tangan pukul agak kedepan sehingga membentuk bahu 153°

TUJUAN

- Menyempurnakan koordinasi Koordinasi awalan
- Melatih persepsi impact
- Melatih Akurasi Pukulan
- Melatih persiapan impact pada ketinggian yang ideal

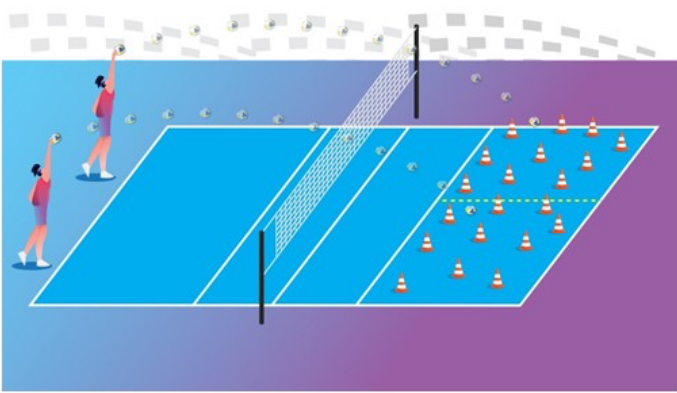
SETTING

- Cone dipasang pada sisi kiri dan kanan sehingga membentuk garis lurus imajeri
- Jarak dari cone pertama ke baseline 3.5 m
- Tinggi net dapat di setting secara berjenjang mulai dari 2,43m
- Pos Setingan bisa dibuat beberapa dalam satu lapangan

PELAKSANAAN

- Buat setting latihan pukulan untuk jump serve seperti pada gambar. Anda dapat mambagi lapangan menjadi dua bagian dan menempatkan dua cone sehingga membentuk garis imagery.
- Cone diletakkan pada jarak 9 meter dari garis tengah
- Atlet melakukan drill pukulan serve atas bola dilambungkan dengan jenis pukulan spin
- Atlet melakukan pukulan atas menuju sasaran di area belakang lapangan lawan
- Fokus utama latihan ini adalah memahami timing impact dan jenis pukulan yang tepat untuk *jump serve*
- Lakukan latihan di atas dengan tiga variasi tinggi net, yaitu dimulai dari 2m, 2.24m, dan 2.43m

Servis Atas 10 Target







8

Fasilitas

1. Bola voli 5 buah
2. Cone 20 buah
3. Net

Mekanika Gerak

Pada saat memukul bola, tangan pukul agak kedepan sehingga membentuk bahu 153°

TUJUAN

- Menyempurnakan koordinasi Koordinasi awalan
- Melatih persepsi impact
- Melatih Akurasi Pukulan
- Melatih persiapan impact pada ketinggian yang ideal
- Melatih Jiwa Kompetisi

SETTING

- Cone diletakkan pada bagian belakang lapangan lawan sebagai sasaran
- Cone disusun sebanyak 10 buah dalam dalam dua area
- Tinggi net dapat di setting 2,43m

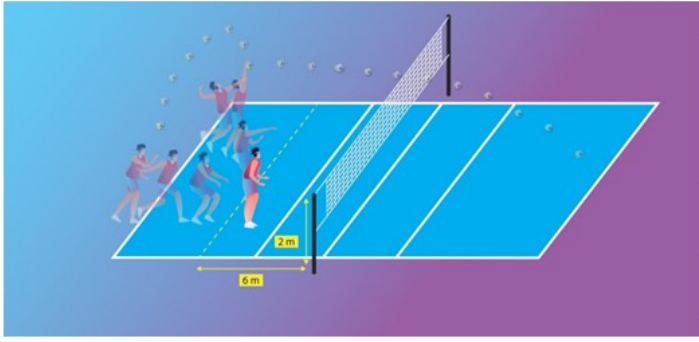

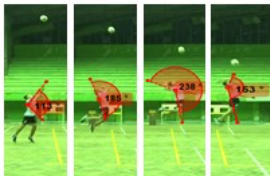
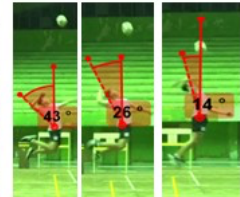

PELAKSANAAN

- Buat setting latihan pukulan servis seperti pada gambar. Anda dapat mambagi lapangan menjadi dua bagian dan menempatkan cone sesuai dengan layout.
- Cone diletakkan pada bagian belakang lapangan lawan (sasaran).
- Atlet melakukan *drill* pukulan *serve* atas dengan jenis pukulan spin.
- Atlet melakukan pukulan atas menuju sasaran cone di area belakang lapangan lawan sehingga terjatuh .
- Fokus utama latihan ini adalah memahami timing *impact* dan jenis pukulan yang tepat untuk *jump serve*.
- Lakukan latihan di atas dengan tiga variasi tinggi net, yaitu dimulai dari 2m, 2.10m, dan 2.43m
- Latihan ini dilakukan secara berkompetisi oleh dua atlet dengan tujuan akhir yang palimng banyak menjatuhkan cone sebanyak 10 kali percobaan

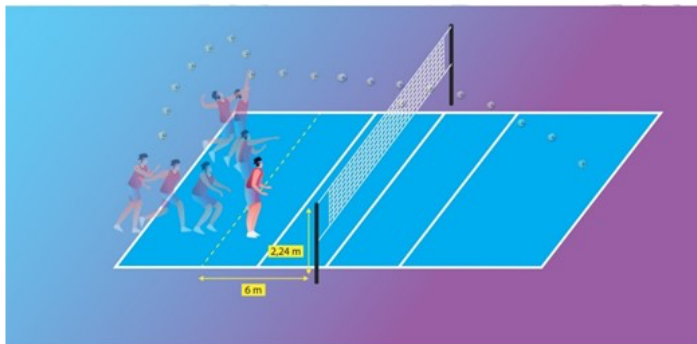
Servis Atas Empat Sasaran	
	<div style="text-align: center;"> </div> <p>Fasilitas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bola voli 5 buah 2. Cone 20 buah 3. Net
<p>Mekanika Gerak</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> </div> <p>Pada saat memukul bola, tangan pukul agak kedepan sehingga membentuk bahu 153°</p>	
<p>TUJUAN</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyempurnakan koordinasi Koordinasi awalan ▪ Melatih persepsi impact ▪ Melatih Akurasi Pukulan ▪ Melatih persiapan impact pada ketinggian yang ideal ▪ Melatih Jiwa Kompetisi <p>SETTING</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cone diletakkan pada bagian belakang lapangan lawan sebagai sasaran ▪ Cone disusun sebanyak 4 buah dalam dalam dua area ▪ Tinggi net dapat di setting 2,43m 	
<p>PELAKSANAAN</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Buat setting latihan pukulan servis seperti pada gambar. Anda dapat mambagi lapangan menjadi dua bagian dan menempatkan cone sesuai dengan layout. ▪ Cone diletakkan pada bagian belakang lapangan lawan (sasaran) dengan jumlah yang sedikit (pada contoh masing-masing ada 4 cone, semakin sedikit semakin baik). ▪ Atlet melakukan <i>drill</i> pukulan <i>serve</i> atas dengan jenis pukulan spin. ▪ Atlet melakukan pukulan atas menuju sasaran cone di area belakang lapangan lawan sehingga terjatuh . ▪ Fokus utama latihan ini adalah memahami timing <i>impact</i> dan jenis pukulan yang tepat untuk <i>jump serve</i>. ▪ Lakukan latihan di atas dengan tiga variasi tinggi net, yaitu dimulai dari 2m, 2.10m, dan 2.43m ▪ Latihan ini dilakukan secara berkompetisi oleh dua atlet dengan tujuan akhir yang palimng banyak menjatuhkan cone sebanyak 10 kali percobaan 	

Servis Atas Satu Sasaran	
	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Fasilitas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bola voli 5 buah 2. Cone 10 buah 3. Net
<p>Mekanika Gerak</p> <div style="display: flex; align-items: center;">   <div style="margin-left: 20px;">   </div> </div> <p style="text-align: center; font-size: small;">Pada saat memukul bola, tangan pukul agak kedepan sehingga membentuk bahu 153°</p>	
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>TUJUAN</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyempurnakan koordinasi Koordinasi awalan ▪ Melatih persepsi impact ▪ Melatih Akurasi Pukulan ▪ Melatih persiapan impact pada ketinggian yang ideal ▪ Melatih Jiwa Kompetisi </div> <div style="flex: 1;"> <p>SETTING</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cone diletakkan pada bagian belakang lapangan lawan sebagai sasaran ▪ Cone disusun sebanyak 1 buah dalam dalam dua area ▪ Tinggi net dapat di setting 2,43m </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>PELAKSANAAN</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Buat setting latihan pukulan servis seperti pada gambar. Anda dapat mambagi lapangan menjadi dua bagian dan menempatkan cone sesuai dengan layout. ▪ Cone diletakkan pada bagian belakang lapangan lawan (sasaran) dengan jumlah yang sedikit (pada contoh masing-masing ada 1 cone, semakin sedikit semakin baik). ▪ Atlet melakukan <i>drill</i> pukulan <i>serve</i> atas di atas box dengan jenis pukulan spin. ▪ Atlet melakukan pukulan atas menuju di area belakang lapangan lawan sehingga terjatuh . ▪ Fokus utama latihan ini adalah memahami timing <i>impact</i> dan jenis pukulan yang tepat untuk <i>jump serve</i>. ▪ Lakukan latihan di atas dengan tiga variasi tinggi net, yaitu dimulai dari 2m, 2.10m, dan 2.43m ▪ Latihan ini dilakukan secara berkompetisi oleh dua atlet dengan tujuan akhir yang paling banyak menjatuhkan cone sebanyak 10 kali percobaan </div>	

Latihan Rangkaian Gerak *Jump serve*

Jump Serve 6 & 2	
	<div style="text-align: center; font-size: 48px; font-weight: bold; background-color: #e0f0ff; padding: 10px; width: 100px; margin: 0 auto;">11</div> <p>Fasilitas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bola voli 5 buah 2. Cone 10 buah 3. Net
<p>Mekanika Gerak</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div data-bbox="209 744 534 999" style="text-align: center;">  <p>Rangkaian Gerakan <i>jump serve</i></p> </div> <div data-bbox="542 734 814 999" style="text-align: center;">  <p>Posisi tangan pukul ayunan kebelakang</p> </div> <div data-bbox="822 712 1063 1024" style="text-align: center;">  <p>lengkungan togok ke belakang maksimal 43° pada saat memukul lengkungan togok 14°</p> </div> <div data-bbox="1071 712 1174 1039" style="text-align: center;">  <p>Sudut bahu 180° saat impact dengan bola</p> </div> </div> <div style="margin-top: 20px;"> <p>TUJUAN</p> <ul style="list-style-type: none"> Latihan ini bertujuan untuk melatih rangkaian gerakan <i>jump serve</i> dengan tingkat kesulitan bertingkat dimulai pada net 2 meter Menyempurnakan persepsi <i>impact</i> Melatih koordinasi <i>jump serve</i> <p>SETTING</p> <ul style="list-style-type: none"> Setting jarak service 6 meter dari net Lakukan take off pada jarak 6 meter dari garis tengah Tinggi net dapat di setting 2 meter <p>PELAKSANAAN</p> <ul style="list-style-type: none"> Rangkaian gerakan ini terdiri dari melambungkan bola → <i>run up</i> → <i>jump</i> → kemudian memukul bola dan mendarat. Posisi impact/ tempat <i>take off</i> berada pada jarak 6 meter dari garis tengah. Latihan ini dimulai dengan melakukan lambungan bola. Setelah melambungkan bola dengan tipe lambungan parabola yang curam dibagian akhir, atlet melangkah sebanyak jumlah yang diperlukan dan menumpu pada titik <i>take off</i>. Atlet harus melakukan lompatan dengan posisi meloncat yang sempurna kemudian memukul bola dengan kuat kemudian mendarat di tempat pendaratan yang sejauh 1m sampai 1,5m dari garis 6 meter. Tinggi Net dipasang setinggi 2 meter </div>	

Jump Serve 6 & 2.24



12

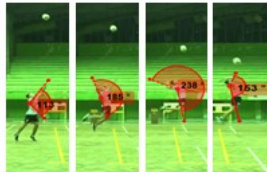
Fasilitas

1. Bola voli 5 buah
2. Cone 10 buah
3. Net

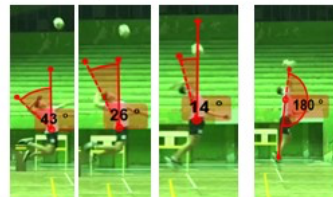
Mekanika Gerak



Rangkaian Gerakan *jump serve*



Posisi tangan pukul ayunan ke belakang



lengkungan togok ke belakang maksimal 43° pada saat memukul
lengkungan togok 14°

Sudut bahu 180° saat impact dengan bola

TUJUAN

- Latihan ini bertujuan untuk melatih rangkaian gerakan *jump serve* dengan tingkat kesulitan bertingkat dimulai pada net 2 meter
- Menyempurnakan persepsi *impact*
- Melatih koordinasi *jump serve*

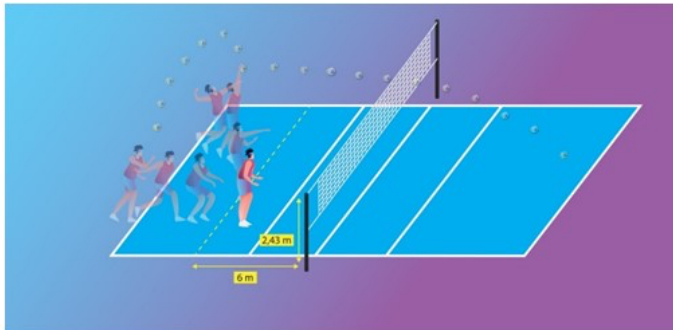
SETTING

- Setting jarak service 6 meter dari net
- Lakukan **take off** pada jarak **6 meter** dari garis tengah
- Tinggi net dapat di setting 2.24 meter

PELAKSANAAN

- Rangkaian gerakan ini terdiri dari melambungkan bola → *run up* → *jump* → kemudian memukul bola dan mendarat.
- Posisi *impact*/ tempat *take off* berada pada jarak **6 meter** dari garis tengah.
- Latihan ini dimulai dengan melakukan lambungan bola.
- Setelah melambungkan bola dengan tipe lambungan parabola yang curam dibagian akhir, atlet melangkah sebanyak jumlah yang diperlukan dan menumpu pada titik *take off*.
- Atlet harus melakukan lompatan dengan posisi meloncat yang sempurna kemudian memukul bola dengan kuat kemudian mendarat di tempat pendaratan yang sejauh 1m sampai 1,5m dari garis 6 meter.
- Tinggi Net dipasang setinggi **2.24 meter**

Jump Serve 6 & 2.43



13

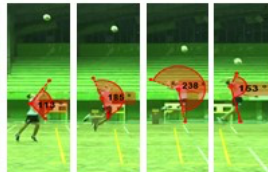
Fasilitas

1. Bola voli 5 buah
2. Cone 10 buah
3. Net

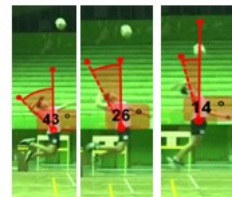
Mekanika Gerak



Rangkaian Gerakan *jump serve*



Posisi tangan pukul ayunan kebelakang



lengkungan togok ke belakang maksimal 43° pada saat memukul
lengkungan togok 14°



Sudut bahu 180° saat impact dengan bola

TUJUAN

- Latihan ini bertujuan untuk melatih rangkaian gerakan *jump serve* dengan tingkat kesulitan bertingkat dimulai pada net 2 meter
- Menyempurnakan persepsi *impact*
- Melatih koordinasi *jump serve*

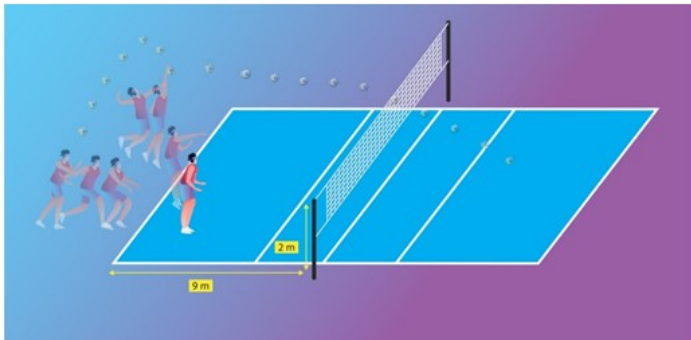
SETTING

- Setting jarak service 6 meter dari net
- Lakukan **take off** pada jarak **6 meter** dari garis tengah
- Tinggi net dapat di setting 2.43 meter

PELAKSANAAN

- Rangkaian gerakan ini terdiri dari melambungkan bola → *run up* → *jump* → kemudian memukul bola dan mendarat.
- Posisi *impact*/ tempat *take off* berada pada jarak **6 meter** dari garis tengah.
- Latihan ini dimulai dengan melakukan lambungan bola.
- Setelah melambungkan bola dengan tipe lambungan parabola yang curam dibagian akhir, atlet melangkah sebanyak jumlah yang diperlukan dan menumpu pada titik *take off*.
- Atlet harus melakukan lompatan dengan posisi meloncat yang sempurna kemudian memukul bola dengan kuat kemudian mendarat di tempat pendaratan yang sejauh 1m sampai 1,5m dari garis 6 meter.
- Tinggi Net dipasang setinggi **2.43 meter**

Jump Serve 9 & 2



14

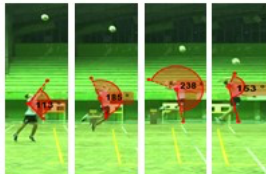
Fasilitas

1. Bola voli 5 buah
2. Cone 10 buah
3. Net

Mekanika Gerak



Rangkaian Gerakan *jump serve*



Posisi tangan pukul ayunan kebelakang



lengkungan togok ke belakang maksimal 43° pada saat memukul
lengkungan togok 14°

Sudut bahu 180° saat impact dengan bola

TUJUAN

- Latihan ini bertujuan untuk melatih rangkaian gerakan *jump serve* dengan tingkat kesulitan bertingkat dimulai pada net 2 meter
- Menyempurnakan persepsi *impact*
- Melatih koordinasi *jump serve*

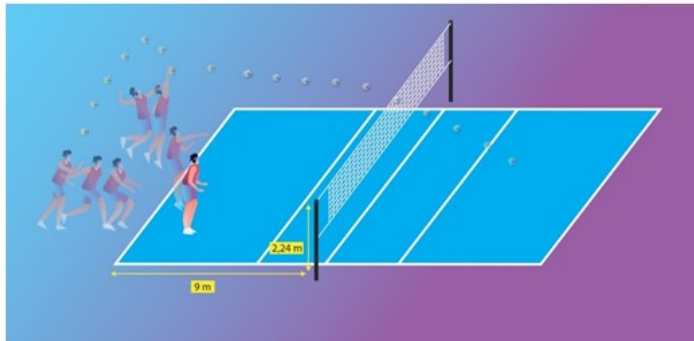
SETTING

- Setting jarak service 9 meter dari net
- Lakukan **take off** pada jarak **9 meter** dari garis tengah
- Tinggi net dapat di setting 2 meter

PELAKSANAAN

- Rangkaian gerakan ini terdiri dari melambungkan bola → *run up* → *jump* → kemudian memukul bola dan mendarat.
- Posisi *impact*/ tempat *take off* berada pada jarak **9 meter** dari garis tengah.
- Latihan ini dimulai dengan melakukan lambungan bola.
- Setelah melambungkan bola dengan tipe lambungan parabola yang curam dibagian akhir, atlet melangkah sebanyak jumlah yang diperlukan dan menumpu pada titik *take off*.
- Atlet harus melakukan lompatan dengan posisi meloncat yang sempurna kemudian memukul bola dengan kuat kemudian mendarat di tempat pendaratan yang sejauh 1m sampai 1,5m dari garis 9 meter.
- Tinggi Net dipasang setinggi **2 meter**

Jump Serve 9 & 2.24



15

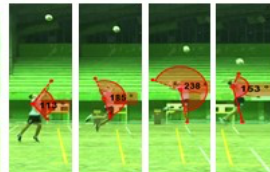
Fasilitas

1. Bola voli 5 buah
2. Cone 10 buah
3. Net

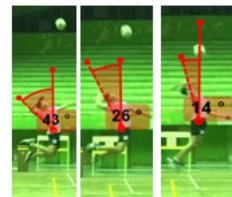
Mekanika Gerak



Rangkaian Gerakan *jump serve*



Posisi tangan pukul ayunan ke belakang



lengkungan togok ke belakang maksimal 43° pada saat memukul
lengkungan togok 14°



Sudut bahu 180° saat impact dengan bola

TUJUAN

- Latihan ini bertujuan untuk melatih rangkaian gerakan *jump serve* dengan tingkat kesulitan bertingkat dimulai pada net 2 meter
- Menyempurnakan persepsi *impact*
- Melatih koordinasi *jump serve*

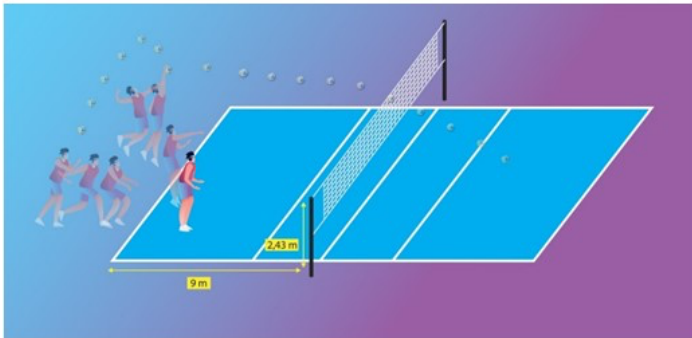
SETTING

- Setting jarak service 9 meter dari net
- Lakukan **take off** pada jarak **9 meter** dari garis tengah
- Tinggi net dapat di setting 2.24 meter

PELAKSANAAN

- Rangkaian gerakan ini terdiri dari melambungkan bola → *run up* → *jump* → kemudian memukul bola dan mendarat.
- Posisi *impact*/ tempat *take off* berada pada jarak **9 meter** dari garis tengah.
- Latihan ini dimulai dengan melakukan lambungan bola.
- Setelah melambungkan bola dengan tipe lambungan parabola yang curam dibagian akhir, atlet melangkah sebanyak jumlah yang diperlukan dan menumpu pada titik *take off*.
- Atlet harus melakukan lompatan dengan posisi meloncat yang sempurna kemudian memukul bola dengan kuat kemudian mendarat di tempat pendaratan yang sejauh 1m sampai 1,5m dari garis 9 meter.
- Tinggi Net dipasang setinggi **2.24 meter**

Jump Serve 9 & 2.43




16

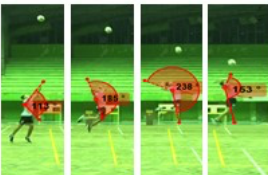
Fasilitas

1. Bola voli 5 buah
2. Cone 10 buah
3. Net


Mekanika Gerak



Rangkaian Gerakan *jump serve*



Posisi tangan pukul ayunan kebelakang



lengkungan togok ke belakang maksimal 43° pada saat memukul

lengkungan togok 14°

Sudut bahu 180° saat impact dengan bola

TUJUAN

- Latihan ini bertujuan untuk melatih rangkaian gerakan *jump serve* dengan tingkat kesulitan bertingkat dimulai pada net 2 meter
- Menyempurnakan persepsi *impact*
- Melatih koordinasi *jump serve*

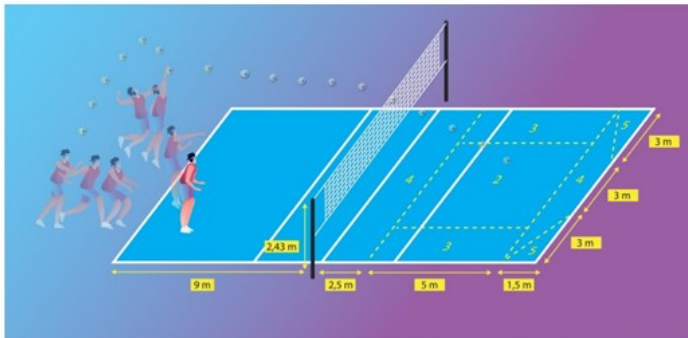
SETTING

- Setting jarak service 9 meter dari net
- Lakukan **take off** pada jarak **9 meter** dari garis tengah
- Tinggi net dapat di setting 2.43 meter

PELAKSANAAN

- Rangkaian gerakan ini terdiri dari melambungkan bola → *run up* → *jump* → kemudian memukul bola dan mendarat.
- Posisi impact/ tempat *take off* berada pada jarak **9 meter** dari garis tengah.
- Latihan ini dimulai dengan melakukan lambungan bola.
- Setelah melambungkan bola dengan tipe lambungan parabola yang curam dibagian akhir, atlet melangkah sebanyak jumlah yang diperlukan dan menumpu pada titik *take off*.
- Atlet harus melakukan lompatan dengan posisi meloncat yang sempurna kemudian memukul bola dengan kuat kemudian mendarat di tempat pendaratan yang sejauh 1m sampai 1,5m dari garis 9 meter.
- Tinggi Net dipasang setinggi **2.43 meter**

Jump Serve Sasaran 3, 4 & 5



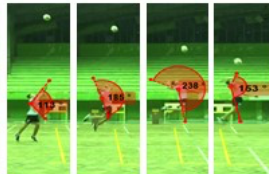
Fasilitas

1. Bola voli 5 buah
2. Cone 10 buah
3. Net

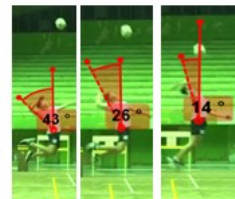
Mekanika Gerak



Rangkaian Gerakan *jump serve*



Posisi tangan pukul ayunan ke belakang



lengkungan togok ke belakang maksimal 43° pada saat memukul lengkungan togok 14°



Sudut bahu 180° saat impact dengan bola

TUJUAN

- Latihan ini bertujuan untuk melatih rangkaian gerakan *jump serve* dengan tingkat kesulitan bertingkat pada net 2,43 meter
- Menyempurnakan lompatan dan lengkungan punggung
- Melatih mengarahkan serve
- Melatih koordinasi *jump serve*

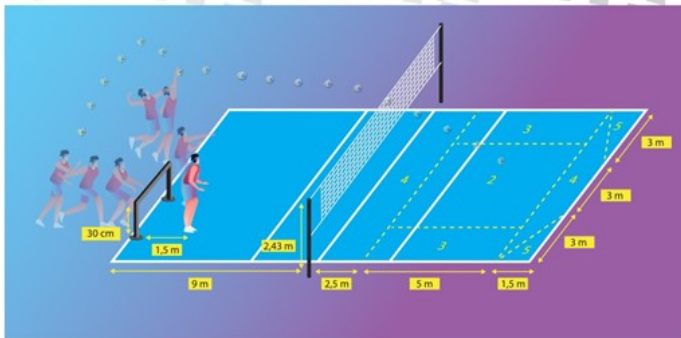
SETTING

- Setting jarak service 9 meter dari net
- Lakukan **take off** pada jarak **9 meter** dari garis tengah
- Tinggi net dapat di setting 2.43 meter

PELAKSANAAN

- Rangkaian gerakan ini terdiri dari melambungkan bola → *run up* → *jump* → kemudian memukul bola dan mendarat.
- Posisi impact/ tempat *take off* berada pada jarak **9 meter** dari garis tengah.
- Latihan ini dimulai dengan melakukan lambungan bola.
- Setelah melambungkan bola dengan tipe lambungan parabola yang curam dibagian akhir, atlet melangkah sebanyak jumlah yang diperlukan dan menumpu pada titik *take off*.
- Atlet harus melakukan lompatan dengan posisi meloncat yang sempurna kemudian memukul bola dengan kuat kemudian mendarat di tempat pendaratan yang sejauh 1m sampai 1,5m dari garis 9 meter.
- Bola diarahkan pada sasaran angka 3, 4 dan 5
- Tinggi Net dipasang setinggi **2.43 meter**

Jump Serve sasaran 3, 4 & 5 dengan Gawang 30cm



18

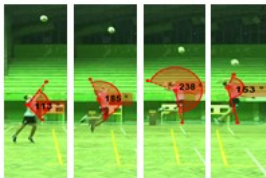
Fasilitas

1. Bola voli 5 buah
2. Cone 10 buah
3. Net
4. Gawang kecil

Mekanika Gerak



Rangkaian Gerakan *jump serve*



Posisi tangan pukul ayunan
kebelakang



lengkungan togok ke belakang maksimal 43° pada saat memukul
lengkungan togok 14°

Sudut bahu
180° saat
impact
dengan
bola

TUJUAN

- Latihan ini bertujuan untuk melatih rangkaian gerakan *jump serve* dengan tingkat kesulitan meningkat pada net 2,43 meter
- Menyempurnakan lompatan dan lengkungan punggug
- Melatih mengarahkan serve
- Melatih koordinasi *jump serve*

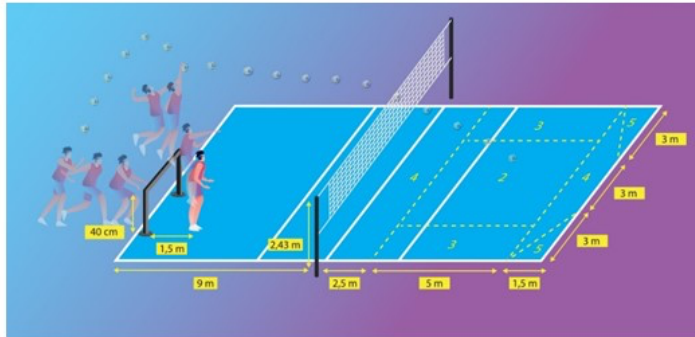
SETTING

- Setting jarak service 9 meter dari net
- Lakukan **take off** pada jarak **9 meter** dari garis tengah
- Tinggi net dapat di setting 2.43 meter
- Letakkan gawang lompat setinggi **30cm** di baseline

PELAKSANAAN

- Rangkaian gerakan ini terdiri dari melambungkan bola → *run up* → *jump* → kemudian memukul bola dan mendarat.
- Posisi impact/ tempat *take off berada* pada jarak **9 meter** dari garis tengah.
- Latihan ini dimulai dengan melakukan lambungan bola.
- Setelah melambungkan bola dengan tipe lambungan parabola yang curam dibagian akhir, atlet melangkah sebanyak jumlah yang diperlukan dan menumpu pada titik *take off*.
- Atlet harus melakukan lompatan **melewati gawang setinggi 30cm** dengan posisi yang sempurna kemudian memukul bola dengan kuat kemudian mendarat di tempat pendaratan yang sejauh 1.5m sampai 2m dari gawang loncat.
- Bola diarahkan pada sasaran angka 3, 4 dan 5
- Tinggi Net dipasang setinggi **2.43 meter**

Jump Serve sasaran 3, 4 & 5 dengan Gawang 40cm



19

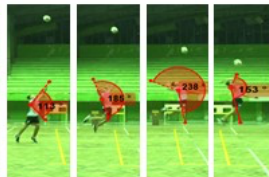
Fasilitas

1. Bola voli 5 buah
2. Cone 10 buah
3. Net
4. Gawang kecil

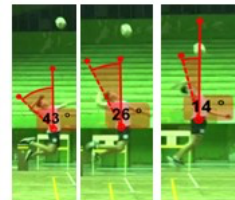
Mekanika Gerak



Rangkaian Gerakan *jump serve*



Posisi tangan pukul ayunan kebelakang



lengkungan togok ke belakang maksimal 43° pada saat memukul lengkungan togok 14°



Sudut bahu 180° saat impact dengan bola

TUJUAN

- Latihan ini bertujuan untuk melatih rangkaian gerakan *jump serve* dengan tingkat kesulitan bertingkat pada net 2,43 meter
- Menyempurnakan lompatan dan lengkungan punggung
- Melatih mengarahkan serve
- Melatih koordinasi *jump serve*

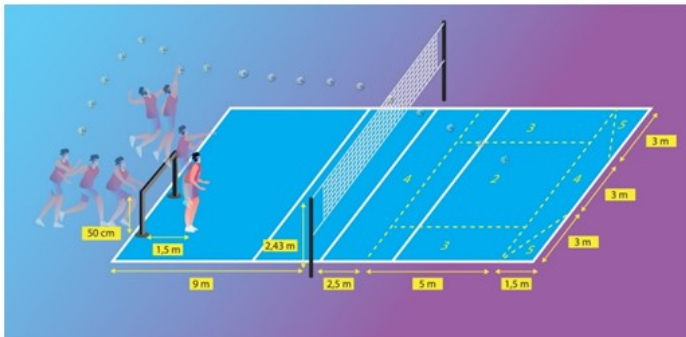
SETTING

- Setting jarak service 9 meter dari net
- Lakukan **take off** pada jarak **9 meter** dari garis tengah
- Tinggi net dapat di setting 2.43 meter
- Letakkan gawang lompat setinggi **40cm** di baseline

PELAKSANAAN

- Rangkaian gerakan ini terdiri dari melambungkan bola → *run up* → *jump* → kemudian memukul bola dan mendarat.
- Posisi impact/ tempat *take off* berada pada jarak **9 meter** dari garis tengah.
- Latihan ini dimulai dengan melakukan lambungan bola.
- Setelah melambungkan bola dengan tipe lambungan parabola yang curam dibagian akhir, atlet melangkah sebanyak jumlah yang diperlukan dan menumpu pada titik *take off*.
- Atlet harus melakukan lompatan **melewati gawang setinggi 40cm** dengan posisi yang sempurna kemudian memukul bola dengan kuat kemudian mendarat di tempat pendaratan yang sejauh 1.5m sampai 2m dari gawang lompat.
- Bola diarahkan pada sasaran angka 3, 4 dan 5
- Tinggi Net dipasang setinggi **2.43 meter**

Jump Serve sasaran 3, 4 & 5 dengan Gawang 50cm



20

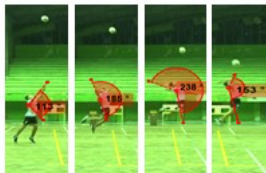
Fasilitas

1. Bola voli 5 buah
2. Cone 10 buah
3. Net
4. Gawang kecil

Mekanika Gerak



Rangkaian Gerakan *jump serve*



Posisi tangan pukul ayunan
kebelakang



lengkungan togok ke belakang maksimal 43° pada saat memukul
lengkungan togok 14°

Sudut bahu
 180° saat
impact
dengan
bola

TUJUAN

- Latihan ini bertujuan untuk melatih rangkaian gerakan *jump serve* dengan tingkat kesulitan meningkat pada net 2,43 meter
- Menyempurnakan lompatan dan lengkungan punggug
- Melatih mengarahkan serve
- Melatih koordinasi *jump serve*

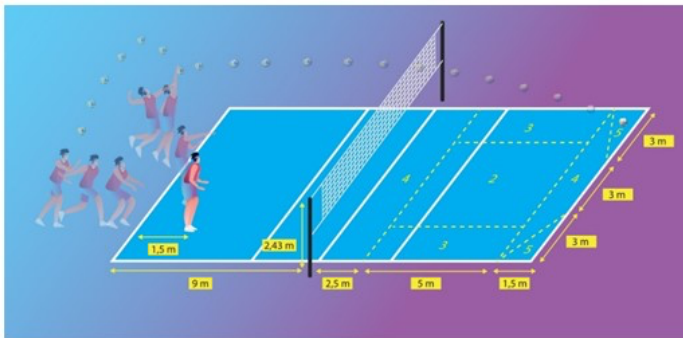
SETTING

- Setting jarak service 9 meter dari net
- Lakukan **take off** pada jarak **9 meter** dari garis tengah
- Tinggi net dapat di setting 2.43 meter
- Letakkan gawang lompat setinggi **50cm** di baseline

PELAKSANAAN

- Rangkaian gerakan ini terdiri dari melambungkan bola → *run up* → *jump* → kemudian memukul bola dan mendarat.
- Posisi impact/ tempat *take off* berada pada jarak **9 meter** dari garis tengah.
- Latihan ini dimulai dengan melakukan lambungan bola.
- Setelah melambungkan bola dengan tipe lambungan parabola yang curam dibagian akhir, atlet melangkah sebanyak jumlah yang diperlukan dan menumpu pada titik *take off*.
- Atlet harus melakukan lompatan **melewati gawang setinggi 50cm** dengan posisi yang sempurna kemudian memukul bola dengan kuat kemudian mendarat di tempat pendaratan yang sejauh 1.5m sampai 2m dari gawang loncat.
- Bola diarahkan pada sasaran angka 3, 4 dan 5
- Tinggi Net dipasang setinggi **2.43 meter**

Jump Serve Sasaran Angka 5



21

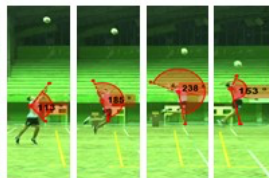
Fasilitas

1. Bola voli 5 buah
2. Cone 10 buah
3. Net

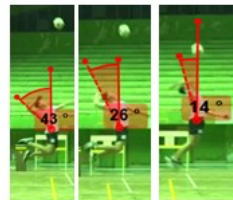
Mekanika Gerak



Rangkaian Gerakan *jump serve*



Posisi tangan pukul ayunan kebelakang



lengkungan togok ke belakang maksimal 43° pada saat memukul lengkungan togok 14°



Sudut bahu 180° saat impact dengan bola

TUJUAN

- Latihan ini bertujuan untuk melatih rangkaian gerakan *jump serve* dengan tingkat kesulitan bertingkat pada net 2,43 meter
- Menyempurnakan lompatan dan lengkungan punggung
- Melatih mengarahkan *jump serve* ke sasaran yang lebih sulit
- Melatih koordinasi *jump serve*

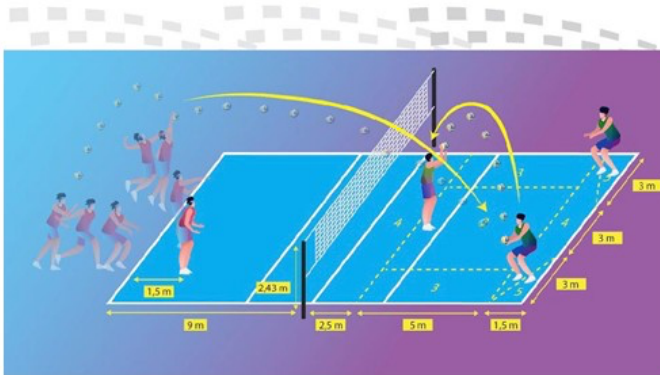
SETTING

- Setting jarak service 9 meter dari net
- Lakukan **take off** pada jarak **9 meter** dari garis tengah
- Tinggi net dapat di setting 2.43 meter

PELAKSANAAN

- Rangkaian gerakan ini terdiri dari melambungkan bola → *run up* → *jump* → kemudian memukul bola dan mendarat.
- Posisi impact/ tempat *take off* berada pada jarak **9 meter** dari garis tengah.
- Latihan ini dimulai dengan melakukan lambungan bola.
- Setelah melambungkan bola dengan tipe lambungan parabola yang curam dibagian akhir, atlet melangkah sebanyak jumlah yang diperlukan dan menumpu pada titik *take off*.
- Atlet harus melakukan lompatan **melewati gawang setinggi 50cm** dengan posisi yang sempurna kemudian memukul bola dengan kuat kemudian mendarat di tempat pendaratan yang sejauh 1.5m sampai 2m dari gawang loncat.
- Bola diarahkan pada sasaran angka 5
- Tinggi Net dipasang setinggi **2.43 meter**

Drill Jump Serve 4 Pemain



22

Fasilitas

1. Bola voli 5 buah
2. Cone 10 buah
3. Net

Penskoran

Nama	Skor				
	4	3	2	1	0
A	III		I		
B		I	II	I	I
C		I	III	I	

Skor 4

Apabila *Jump serve* tidak dapat dikembalikan (Masuk)

Skor 3

Bila Masih Bisa diterima namun bola berikutnya tidak dapat diterima.

Skor 2

Bila bola dapat diterima hingga orang ke dua namun tidak berhasil dikembalikan.

Skor 1

bila bola dapat dikembalikan dengan baik.

Skor 0

bila *jump serve* gagal.

TUJUAN

- Latihan ini bertujuan untuk melatih repetisi *jump serve* dengan tingkat kesulitan bertingkat
- Latihan ini dapat juga melatih komponen teknik dasar yang lain, antara lain passing bawah, passing atas bahkan bisa juga dikombinasikan dengan smash

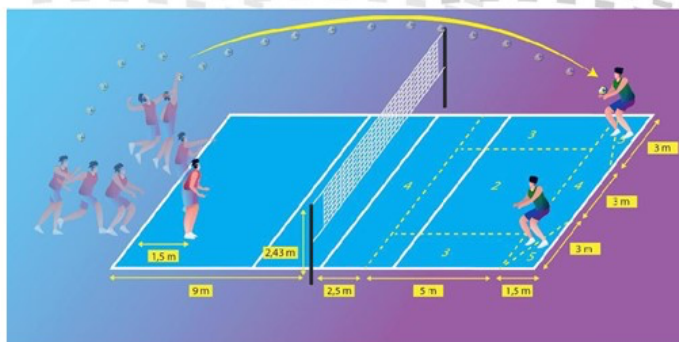
SETTING

- Net dipasang dengan ketinggian 2.43 meter.
- *Drill* ini dilakukan oleh 4 orang yang terus berotasi mengikuti garis kuning.
- Motivasi pemain dapat dengan melakukan penskoran

PELAKSANAAN

- Pemain A melakukan *Jump serve* ke pemain B
- B merupakan target *jump serve* dan sekaligus menjadi penerima *Jumpserve* dengan melakukan passing bawah mengarah ke C.
- C menangkap Bola Passing dari B.
- Lakukan *drill* ini setidaknya masing-masing telah melakukan 8 kali pengulangan.
- Tinggi net disesuaikan dengan level latihan, dimulai dari **2m, 2.20m, dan 2.43m.**
- Rotasi giliran pemain mengikuti garis kuning.
- Tingkat kesulitan dapat menambah jumlah sasaran *jump serve* pada lapangan lawan

Drill Jump Serve 3 Pemain dengan Sasaran Point 5



23

Fasilitas

1. Bola voli 5 buah
2. Cone 10 buah
3. Net

Penskoran

Nama	Skor				
	4	3	2	1	0
A	III		I		
B		I	II	I	I
C		I	III	I	

Skor 4

Apabila *Jump serve* tidak dapat dikembalikan (Masuk)

Skor 3

Bila Masih Bisa diterima namun bola berikutnya tidak dapat diterima.

Skor 2

Bila bola dapat diterima hingga orang ke dua namun tidak berhasil dikembalikan.

Skor 1

bila bola dapat dikembalikan dengan baik.

Skor 0

bila *jump serve* gagal.

TUJUAN

- Latihan ini bertujuan untuk melatih repetisi *jump serve* dengan tingkat kesulitan bertingkat
- Latihan ini dapat juga melatih komponen teknik dasar yang lain, antara lain passing bawah, passing atas bahkan bisa juga dikombinasikan dengan smash

SETTING

- Net dipasang dengan ketinggian 2.43 meter.
- Drill ini dilakukan oleh 3 orang.
- 2 orang sebagai defender menerima dan memainkan bola jika memungkinkan.
- 1 orang melakukan *jump serve* dengan penempatan yang paling sulit

PELAKSANAAN

- Pemain A melakukan *Jump serve* ke lapangan lawan (tempat yang sulit)
- B dan C merupakan pemain bertahan yang akan menerima dan memainkan bola.
- Berilah skor pd pemain yang melakukan *jump serve* sesuai contoh table skor di atas.
- Lakukan drill ini setidaknya masing-masing telah melakukan 8 kali pengulangan.
- Tinggi net disesuaikan dengan level latihan, dimulai dari **2m, 2.20m, dan 2.43m**.

B. Latihan Biomotorik *Jump serve*

Berikut adalah beberapa bentuk latihan biomotorik untuk meningkatkan kemampuan *jump serve* dalam bola voli, yang mencakup lima komponen utama: kekuatan, koordinasi, kelenturan, daya ledak (power), dan keseimbangan.

1. Kekuatan

Latihan kekuatan bertujuan untuk meningkatkan kemampuan otot dalam menghasilkan tenaga. Berikut beberapa latihan yang dapat dilakukan:

a. Squat

- 1) Deskripsi: Latihan ini melibatkan otot-otot kaki, terutama paha dan gluteus.
- 2) Cara Melakukan: Berdiri dengan kaki selebar bahu, turunkan tubuh seperti duduk di kursi, lalu kembali ke posisi berdiri.
- 3) Repetisi: 3 set x 12 repetisi.

b. Deadlift

- 1) Deskripsi: Latihan ini memperkuat otot punggung bawah, gluteus, dan hamstring.
- 2) Cara Melakukan: Angkat beban dari lantai dengan posisi punggung lurus dan kaki sedikit ditekuk.
- 3) Repetisi: 3 set x 10 repetisi.

c. Bench Press

- 1) Deskripsi: Latihan ini fokus pada otot dada, bahu, dan trisep.
- 2) Cara Melakukan: Berbaring di bangku, angkat beban dari dada ke atas hingga lengan lurus.
- 3) Repetisi: 3 set x 10 repetisi.

2. Koordinasi

Latihan koordinasi membantu meningkatkan kemampuan tubuh untuk bekerja secara harmonis. Berikut beberapa latihan yang dapat dilakukan:

a. Ladder Drills

- 1) Deskripsi: Latihan ini meningkatkan koordinasi kaki dan kecepatan.

- 2) Cara Melakukan: Lakukan berbagai pola langkah di dalam tangga agility.
- 3) Repetisi: 3 set x 5 pola.
- b. Ball Toss
 - 1) Deskripsi: Latihan ini melibatkan koordinasi tangan-mata.
 - 2) Cara Melakukan: Lempar bola ke dinding dan tangkap kembali dengan satu tangan.
 - 3) Repetisi: 3 set x 15 lemparan.
- c. Jump Rope
 - 1) Deskripsi: Latihan ini meningkatkan koordinasi kaki dan tangan.
 - 2) Cara Melakukan: Lompat tali dengan berbagai pola.
 - 3) Repetisi: 3 set x 2 menit.

3. Kelentukan

Latihan kelentukan bertujuan untuk meningkatkan fleksibilitas otot dan sendi. Berikut beberapa latihan yang dapat dilakukan:

- a. Dynamic Stretching
 - 1) Deskripsi: Latihan ini melibatkan gerakan aktif untuk meregangkan otot.
 - 2) Cara Melakukan: Lakukan gerakan seperti lunges, leg swings, dan arm circles.
 - 3) Repetisi: 3 set x 10 repetisi per gerakan.
- b. Static Stretching
 - 1) Deskripsi: Latihan ini melibatkan peregangan otot dalam posisi diam.
 - 2) Cara Melakukan: Tahan posisi peregangan selama 30 detik.
 - 3) Repetisi: 3 set x 30 detik per otot.

c. Yoga

- 1) Deskripsi: Latihan ini meningkatkan fleksibilitas dan keseimbangan.
- 2) Cara Melakukan: Lakukan berbagai pose yoga seperti downward dog, cobra, dan warrior.
- 3) Repetisi: 3 set x 5 pose.

4. Daya Ledak (Power)

Latihan daya ledak bertujuan untuk meningkatkan kemampuan otot dalam menghasilkan tenaga secara cepat. Berikut beberapa latihan yang dapat dilakukan:

a. Plyometric Jumps

- 1) Deskripsi: Latihan ini melibatkan lompatan eksplosif.
- 2) Cara Melakukan: Lakukan lompatan vertikal dengan tenaga maksimal.
- 3) Repetisi: 3 set x 10 lompatan.

b. Medicine Ball Throws

- 1) Deskripsi: Latihan ini melibatkan lemparan bola berat.
- 2) Cara Melakukan: Lempar bola ke dinding atau lantai dengan tenaga maksimal.
- 3) Repetisi: 3 set x 10 lemparan.

c. Box Jumps

- 1) Deskripsi: Latihan ini melibatkan lompatan ke atas kotak.
- 2) Cara Melakukan: Lompat ke atas kotak dengan tenaga maksimal.
- 3) Repetisi: 3 set x 10 lompatan.

5. Keseimbangan

Latihan keseimbangan bertujuan untuk meningkatkan stabilitas tubuh. Berikut beberapa latihan yang dapat dilakukan:

a. Single-Leg Balance

- 1) Deskripsi: Latihan ini melibatkan berdiri dengan satu kaki.
- 2) Cara Melakukan: Berdiri dengan satu kaki selama 30 detik.
- 3) Repetisi: 3 set x 30 detik per kaki.

b. Bosu Ball Balance

- 1) Deskripsi: Latihan ini melibatkan berdiri di atas bola Bosu.
- 2) Cara Melakukan: Berdiri di atas bola Bosu dengan kedua kaki.
- 3) Repetisi: 3 set x 1 menit.

c. Stability Ball Exercises

- 1) Deskripsi: Latihan ini melibatkan berbagai gerakan di atas bola stabilitas.
- 2) Cara Melakukan: Lakukan gerakan seperti plank atau push-up di atas bola stabilitas.
- 3) Repetisi: 3 set x 10 repetisi.

Latihan-latihan ini dapat membantu meningkatkan kemampuan *jump serve* dalam bola voli dengan mengembangkan kekuatan, koordinasi, kelenturan, daya ledak, dan keseimbangan. Pastikan untuk melakukan pemanasan sebelum memulai latihan dan pendinginan setelah selesai untuk menghindari cedera.

REFERENSI

- Ahmetov, I. I., & Fedotovskaya, O. N. (2015). Current progress in sports genomics. *Advances in Clinical Chemistry*, 70, 247-314.
- American Volleyball Coaches Association (AVCA). (2022). History of Volleyball. <https://www.avca.org/history-of-volleyball.html>
- Bahr, R., Clarsen, B., & Ekstrand, J. (2022). Why we should focus on the burden of injuries and illnesses, not just their incidence. *British Journal of Sports Medicine*, 56(1), 1-2.
- Bartlett, R. (2000). Principles of throwing. In V. Zatsiorsky (Ed.), *Biomechanics in sport: Performance enhancement and injury prevention* (pp. 365-380). Blackwell Science.
- Bartlett, R. (2022). *Introduction to sports biomechanics: Analysing human movement patterns* (4th ed.). Routledge.
- Behm, D. G., & Chaouachi, A. (2011). A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European Journal of Applied Physiology*, 111(11), 2633-2651.
- Behm, D. G., Blazevich, A. J., Kay, A. D., & McHugh, M. (2016). Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: A systematic review. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(1), 1-11.
- Blagrove, R. C., Howatson, G., & Hayes, P. R. (2018). Use of loaded conditioning activities to potentiate middle- and long-distance performance: A narrative review and practical applications. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(2), 507-519.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. A. (2019). *Periodization: Theory and methodology of training* (6th ed.). Human Kinetics.

- Camomilla, V., Bergamini, E., Fantozzi, S., & Vannozzi, G. (2018). Trends supporting the in-field use of wearable inertial sensors for sport performance evaluation: A systematic review. *Sensors*, 18(3), 873.
- Camomilla, V., Bergamini, E., Fantozzi, S., & Vannozzi, G. (2018). Trends supporting the in-field use of wearable inertial sensors for sport performance evaluation: A systematic review. *Sensors*, 18(3), 873.
- Camomilla, V., Bergamini, E., Fantozzi, S., & Vannozzi, G. (2022). In-field use of wearable magneto-inertial sensors for sports performance evaluation. *Frontiers in Physiology*, 13, 620907.
- Cappozzo, A., Della Croce, U., Leardini, A., & Chiari, L. (2005). Human movement analysis using stereophotogrammetry: Part 1: theoretical background. *Gait & Posture*, 21(2), 186-196.
- Challoumas, D., & Artemiou, A. (2018). Predictors of attack speed in high-level male volleyball players. *Journal of Sports Sciences*, 36(6), 721-727. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1336228>
- Ciuffarella, A., Russo, L., Masedu, F., Valenti, M., Izzo, R. E., & De Angelis, M. (2013). Notational Analysis of the Volleyball Serve. *Timisoara Physical Education and Rehabilitation Journal*, 6(11), 29-35.
- Cust, E. E., Sweeting, A. J., Ball, K., & Robertson, S. (2023). Machine and deep learning for sport-specific movement recognition: A systematic review of model development and performance. *Journal of Sports Sciences*, 41(1), 79-103.
- David, R.-R., et al., (2011). Study of the Technical and Tactical Variables Determining Set Win or Loss in Top-Level European Men's Volleyball. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*. 7(1)
- Dearing, J., *Volleyball Fundamentals*, 2E. (2018): Human Kinetics

- Dines, J. S., Altchek, D. W., & ElAttrache, N. S. (2022). Elbow ulnar collateral ligament injury: A guide to diagnosis and treatment. Springer.
- Drikos, S., A (2018). Longitudinal study of the success factors in high-level male Volleyball. *Journal of Physical Activity, Nutrition and Rehabilitation*: p. 439-449
- Engbers, S., (2020). Mapping the current technology usage in volleyball and providing insight about point designs and suite-of games designs. University of Twente
- Escamilla, R. F., Kibler, W. B., Sciascia, A., Fleisig, G. S., & Andrews, J. R. (2022). Kinematic comparison of the front and back leg during the delivery phase of high-velocity baseball pitching. *Journal of Applied Biomechanics*, 38(1), 27-34.
- Federação Internacional de Voleibol (FIVB). (2023). History. <https://www.fivb.com/en/thefivb/history>
- Ferber, R., Osis, S. T., Hicks, J. L., & Delp, S. L. (2023). Gait biomechanics in the era of data science. *Journal of Biomechanics*, 132, 110944.
- Fleisig, G. S., Diffendaffer, A. Z., Ivey, B., & Aune, K. T. (2022). Do baseball pitchers increase risk of injury by trying to throw harder? *The American Journal of Sports Medicine*, 50(4), 1043-1050.
- Forthomme, B., Croisier, J. L., Ciccarone, G., Crielaard, J. M., & Cloes, M. (2005). Factors correlated with volleyball spike velocity. *The American Journal of Sports Medicine*, 33(10), 1513-1519.
- Forthomme, B., Wiecek, V., Frisch, A., Crielaard, J. M., & Croisier, J. L. (2018). Shoulder pain among high-level volleyball players and preseason features. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 45(10), 1852-1860.

- Fuchs, P. X., Fusco, A., Bell, J. W., von Duvillard, S. P., Cortis, C., & Wagner, H. (2022). Movement characteristics of volleyball spike jump performance in females. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 25(3), 269-275.
- Fuchs, P. X., Menzel, H. J., Guidotti, F., Bell, J., von Duvillard, S. P., & Wagner, H. (2019). Spike jump biomechanics in male versus female elite volleyball players. **Journal of Sports Sciences**, 37(21), 2411-2419. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1639437>
- Gabbett, T. and B. Georgieff, (2007). Physiological and anthropometric characteristics of Australian junior national, state, and novice volleyball players. *J Strength Cond Res*. 21(3): p. 902-8.
- Gjinovci, B., Idrizovic, K., Uljevic, O., & Sekulic, D. (2017). Plyometric training improves sprinting, jumping and throwing capacities of highlevel female volleyball players better than skill-based conditioning. *Journal of Sports Science & Medicine*, 16(4), 527-535.
- Glazier, P. S. (2023). Towards a grand unified theory of sports performance. *Human Movement Science*, 77, 102846.
- Günay, A., et al., (2019). Comparison of Coinciding Anticipation Timing and Reaction Time Performances of Adolescent Female Volleyball Players in Different Playing Positions.
- Haff, G. G., & Triplett, N. T. (Eds.). (2016). *Essentials of strength training and conditioning* (4th ed.). Human Kinetics.
- Hamill, J., Knutzen, K. M., & Derrick, T. R. (2022). *Biomechanical basis of human movement* (5th ed.). Wolters Kluwer.
- Haugen, T., & Buchheit, M. (2016). Sprint running performance monitoring: Methodological and practical considerations. *Sports Medicine*, 46(5), 641-656.

- Haugen, T., Seiler, S., Sandbakk, Ø., & Tønnessen, E. (2019). The training and development of elite sprint performance: An integration of scientific and best practice literature. *Sports Medicine - Open*, 5(1), 44.
- Huang, C., & Hu, L. H. (2007). Kinematic analysis of volleyball jump topspin and float serve. In XXV ISBS Symposium 2007, Ouro Preto, Brazil.
- International Olympic Committee (IOC). (2023). Volleyball. <https://olympics.com/ioc/volleyball>
- Issurin, V. B. (2019). Training transfer: Scientific background and insights for practical application. *Sports Medicine*, 49(3), 417-432.
- Jiménez-Olmedo, J. M., Penichet-Tomás, A., Villalón-Gasch, L., & Pueo, B. (2022). Serve speed and accuracy in high-level beach volleyball players: A kinematic analysis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 19(2), 798. <https://doi.org/10.3390/ijerph19020798>
- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2020). *Physiology of sport and exercise* (7th ed.). Human Kinetics.
- Kenny, B. and C. Gregory, *Volleyball: Steps to Success*. (2006): Human Kinetics
- Kibler, W. B., Sciascia, A., & Thomas, S. J. (2023). Glenohumeral internal rotation deficit: Pathogenesis and response to acute throwing. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 31(1), 25-32.
- Kistler, B. (2013). *Biomechanics of running: The role of ground reaction forces*. Springer.
- Knudson, D. (2020). *Fundamentals of biomechanics* (3rd ed.). Springer.
- Knudson, D. (2023). *Fundamentals of biomechanics* (3rd ed.). Springer.

- Kopper, B., Csende, Z., Sáfár, S., Hortobágyi, T., & Tihanyi, J. (2022). Stretch-shortening cycle characteristics during vertical jumps carried out with small range of motion. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 23(6), 1270-1277.
- Korkmaz Eryılmaz, S. and K. Kaynak, Relationship between Repeated Sprint Ability and Aerobic Fitness in College Volleyball Players. *Universal Journal of Educational Research*, 2019. 7: p. 1198-1204
- Kowalski, E., Catelli, D. S., & Lamontagne, M. (2023). A musculoskeletal model with a representation of the iliopsoas for estimating hip joint reaction forces during jumping. *Journal of Biomechanical Engineering*, 145(1), 011003.
- Lidor, R. and G. Ziv, Physical and physiological attributes of female volleyball players--a review. *J Strength Cond Res*, 2010. 24(7): p. 1963-73
- Lidor, R., & Ziv, G. (2010). Physical and physiological attributes of female volleyball players-a review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(7), 1963-1973.
- Linthorne, N. P. (2021). Analysis of standing vertical jumps using a force platform. *American Journal of Physics*, 69(11), 1198-1204.
- Llobet-Martí, B., Buscà, B., Sánchez-López, M. J., Ruiz-Pérez, I., & Moreno-Pérez, V. (2021). Relationship between countermovement jump performance and multi-joint coordination and stiffness in male volleyball players. *Journal of Sports Sciences*, 39(10), 1154-1164. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1862945>
- Magill, R. A., & Anderson, D. I. (2017). *Motor learning and control: Concepts and applications* (11th ed.). McGraw-Hill Education.
- Marinho, D. A., Barbosa, T. M., Kjendlie, P. L., Vilas-Boas, J. P., Alves, F. B., Rouboa, A. I., & Silva, A. J. (2009). Swimming simulation: A new tool

- for swimming research and practical applications. In *Computational fluid dynamics for sport simulation** (pp. 33-61). Springer.
- Marinho, D. A., Silva, A. J., Reis, V. M., Barbosa, T. M., Vilas-Boas, J. P., Alves, F. B., ... & Rouboa, A. I. (2011). Three-dimensional CFD analysis of the hand and forearm in swimming. *Journal of Applied Biomechanics*, 27(1), 74-80.
- Marques, M. C., Marinho, D. A., Gabbett, T. J., & Afonso, J. (2023). *Interpreting strength and conditioning research: A practical guide for professionals*. Routledge.
- McGinnis, P. M. (2013). *Biomechanics of sport and exercise* (3rd ed.). Human Kinetics.
- McGinnis, P. M. (2023). *Biomechanics of sport and exercise* (4th ed.). Human Kinetics.
- McGown, C., H. Fronske, and L. Moser, *Coaching Volleyball: Building a Winning Team*. 1st ed. 2000: Benjamin Cummings. 308
- Milanović, Z., Sporiš, G., & Weston, M. (2015). Effectiveness of high-intensity interval training (HIT) and continuous endurance training for VO₂max improvements: A systematic review and meta-analysis of controlled trials. *Sports Medicine*, 45(10), 1469-1481.
- Moir, G. L., Erny, K. F., Davis, S. E., Guers, J. J., & Witmer, C. A. (2023). The development of a prediction equation to estimate repetition maximum from repetitions performed with different relative loads in the back squat. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(2), 452-458.
- Momčilović, Z., et al., (2020) The relationship between technical and tactical elements of direct points with regard to the qualifications for the 2018 volleyball women's world championship. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, p. 463

- Morin, J. B., & Samozino, P. (2016). Interpreting power-force-velocity profiles for individualized and specific training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(2), 267-272.
- Moynihan, A.B., E.R. Igou, and W.A. van Tilburg. (2017). Boredom increases impulsiveness. *Social Psychology*,
- Mroczek, D., (2007) Changes in psychomotor reactions and the activity of certain physiological indices of volleyball players. *Studies in physical culture and tourism*. 14: p. 271-277
- Nigg, B. M., Baltich, J., Hoerzer, S., & Enders, H. (2020). Running shoes and running injuries: Mythbusting and a proposal for two new paradigms: 'Preferred movement path' and 'comfort filter'. *British Journal of Sports Medicine*, 49(20), 1290-1294.
- Nimphius, S., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2022). Relationship between strength, speed, and change of direction performance of female softball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(6), 1518-1524.
- Novacheck, T. F. (1998). The biomechanics of running. *Gait & Posture*, 7(1), 77-95.
- Patsiaouras, A., et al., (2011) Technical Skills Leading in Winning or Losing Volleyball Matches During Beijing Olympic Games. *Journal of Physical Education and Sport*. 11
- Payton, C. J. (2022). Motion analysis using video. In C. J. Payton & A. Burden (Eds.), *Biomechanical evaluation of movement in sport and exercise* (3rd ed., pp. 45-67). Routledge.
- Pion, J.A., et al., (2015) Stature and jumping height are required in female volleyball, but motor coordination is a key factor for future elite success. *J Strength Cond Res*. 29(6): p. 1480-5

- Quiroga, M. E., García-Manso, J. M., Rodríguez-Ruiz, D., Sarmiento, S., De Saa, Y., & Moreno, M. P. (2010). Relation between in-game role and service characteristics in elite women's volleyball. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(9), 2316-2321.
- Ramos, A., Coutinho, P., Silva, P., Davids, K., & Mesquita, I. (2019). How players exploit variability and regularity of game actions in female volleyball teams. **European Journal of Sport Science**, 17(4), 473-481.
- Reeser, J. C., & Bahr, R. (2017). **Volleyball: Handbook of Sports Medicine and Science**. John Wiley & Sons.
- Reid, M., Crespo, M., Lay, B., & Berry, J. (2023). Skill acquisition in tennis: Research and current practice. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 26(1), 75-81.
- Reynaud, C. and A.S.E. (2011) Program, Coaching Volleyball Technical and Tactical Skills.: Human Kinetics
- Robertson, D. G. E., Caldwell, G. E., Hamill, J., Kamen, G., & Whittlesey, S. N. (2013). *Research methods in biomechanics* (2nd ed.). Human Kinetics.
- Sarvestan, J., Svoboda, Z., & Linduška, P. (2020). Kinematic differences between successful and unsuccessful volleyball spike jumps. *Sports Biomechanics*, 1-13.
<https://doi.org/10.1080/14763141.2020.1784264>
- Sarvestan, J., Svoboda, Z., & Linduška, P. (2023). Kinematic differences between successful and unsuccessful volleyball spike jumps. *Journal of Human Kinetics*, 81, 153-163.
- Sasaki, S., Nagano, Y., & Ichikawa, H. (2020). The relationship between performance and trunk movement during change of direction. *Journal of Sports Science & Medicine*, 10(1), 112-118.

- Sattler, T., Hadžić, V., Dervišević, E., & Markovic, G. (2015). Vertical jump performance of professional male and female volleyball players: effects of playing position and competition level. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(6), 1486-1493.
- Schmidt, B., (2015). *Volleyball: Steps to Success.*: Human Kinetics.
- Seifert, L., Button, C., & Davids, K. (2013). Key properties of expert movement systems in sport. *Sports Medicine*, 43(3), 167-178.
- Shondell, D., & Reynaud, C. (2002). *The volleyball coaching bible* (Vol. 1). Human Kinetics.
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., Bellon, C. R., & Stone, M. H. (2018). The importance of muscular strength: Training considerations. *Sports Medicine*, 48(4), 765-785.
- Sukadiyanto, & Muluk, D. (2011). *Pengantar teori dan metodologi melatih fisik*. Rosiana Pustaka.
- Taube, W., C. Leukel, and A. Gollhofer. (2012) How neurons make us jump: the neural control of stretch-shortening cycle movements. *Exerc Sport Sci Rev*. 40(2): p. 106-1
- Tillman, M. D., Hass, C. J., Brunt, D., & Bennett, G. R. (2004). Jumping and landing techniques in elite women's volleyball. *Journal of Sports Science & Medicine*, 3(1), 30.
- Uchida, T. K., & Delp, S. L. (2021). *Biomechanics of movement: The science of sports, robotics, and rehabilitation*. MIT Press.
- Vignais, N., Kulpa, R., Brault, S., Presse, D., & Bideau, B. (2022). Which technology to investigate visual perception in sport: Video vs. virtual reality. *Human Movement Science*, 39, 12-26.
- Volleyballworld. (2023). The History of Volleyball. <https://volleyballworld.com/en/volleyball/history>

- Wagner, H., Fuchs, P. X., Fusco, A., Fuchs, P., Bell, J. W., & Duvillard, S. P. (2020). Physical performance in elite male and female team-handball players. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, 14(1), 60-67.
- Wagner, H., Tilp, M., & Duvillard, S. P. (2021). Kinematic analysis of volleyball spike jump. **International Journal of Sports Medicine**, 30(10), 760-765.
- Wagner, H., Tilp, M., von Duvillard, S. P., & Mueller, E. (2009). Kinematic analysis of volleyball spike jump. *International Journal of Sports Medicine*, 30(10), 760-765.
- Wang, L. I., Gu, C. Y., Chen, W. Y., & Chang, C. K. (2022). Biomechanical comparison of spike jumps between elite male volleyball players with and without Achilles tendinopathy. *European Journal of Sport Science*, 22(4), 513-520.
- Winter, D. A. (2009). *Biomechanics and motor control of human movement* (4th ed.). John Wiley & Sons.
- Winter, D. A. (2021). *Biomechanics and motor control of human movement* (5th ed.). Wiley.
- Wulf, G., & Lewthwaite, R. (2016). Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: The OPTIMAL theory of motor learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 23(5), 1382-1414.
- Zahálka, F., Malý, T., Malá, L., Gryc, T., & Hráský, P. (2022). Kinematic analysis of volleyball spike jump performance in elite male players. *Journal of Human Kinetics*, 76, 167-177.