

BAB 2

TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Konsep Bulutangkis

2.1.1.1 Pengertian Permainan Bulutangkis

Bulutangkis sudah dikenal sejak abad 12 di England, juga ada bukti bahwa pada abad ke 17 di Polandia permainan ini dikenal dengan nama “*Battledore* dan *Shuttlecock*”, disebut *Battledore* karena pemukulan dengan pemukul kayu yang dikenali dengan nama Bat atau “*Batedor*”. Bulu tangkis sudah dimainkan di Eropa antara abad 11 dan ke 14. Cara permainannya adalah pemain diharuskan untuk menjaga bola agar tetap dapat dimainkan selama mungkin. *Battledore* dan *Shuttlecock* dimainkan di ruangan besar yang disebut dengan Badminton house di Gloucestershire, Engalnd selama tahun 1860-an. Nama Badminton diambil dari nama kota Badminton tempat kediaman Duke of Beafort.

Kini nama “Bulutangkis menggantikan *Battledore* dan *Shuttlecock* untuk Indonesia karena bola yang dipukul dibuat dari rangkaian bulu itik berwarna putih dan cara memukulnya dengan ditangkis atau dikembalikan. Bulutangkis adalah cabang olahraga yang termasuk dalam kelompok olahraga permainan kecil. Dapat dimainkan di dalam maupun di luar ruangan dengan menggunakan *Shuttlecock* dan raket sebagai alat untuk memukul *Shuttlecock*. Olahraga ini menjadi salah satu olahraga yang paling banyak digemari, karena permainan ini mudah untuk dilakukan dan menyenangkan. Cabang olahraga ini, seorang dituntut harus memiliki kelenturan, kelincahan, ketahanan fisik dan keterampilan. Bulu tangkis adalah salah satu olahraga yang terkenal di dunia.

Menurut (Rinaldi, 2020), “Tujuan dari permainan bulutangkis adalah untuk memperoleh angka dan kemenangan dengan cara menyeberangkan dan menjatuhkan *Shuttlecock* di bidang permainan lawan dan berusaha agar lawan tidak dapat memukul *Shuttlecock* atau menjatuhkan di daerah permainan sendiri”. Menurut (Subarkah & Marani, 2020), bulutangkis adalah suatu olahraga permainan net memakai raket yang dimainkan oleh dua orang (untuk tunggal) atau dua pasangan (untuk ganda) yang berhadapan. Bulutangkis dimainkan dengan pemain

di satu sisi bertujuan memukul bola pemain (kok atau *Shuttlecock*) melewati net agar jatuh di bidang permainan lawan.

Sedangkan menurut (Mustofa et al., 2025), "Bulutangkis atau badminton merupakan cabang olahraga yang termasuk ke dalam olahraga permainan dan bisa dimainkan di dalam ruangan maupun diluar ruangan diatas lapangan yang dibatasi oleh garis-garis yang panjang dan lebar, lapangan tersebut dibagi dua yang sama besar dan dibatasi oleh *net*. Berdasarkan hakikat permainan yang telah dikemukakan oleh para ahli diatas penulis menarik kesimpulan bahwa, permainan bulutangkis adalah permainan yang menggunakan raket, *Shuttlecock* dan dapat dimainkan satu lawan satu (*single*) dan dua lawan dua (*double*) dengan menyeberangkan *Shuttlecock* ke daerah lawan dan melintas melewati net untuk menyatakan bahwa bola masih dalam keadaan hidup.

Tujuan awalnya menjaga *Shuttlecock* agar tetap berada di udara dalam waktu selama mungkin. Permainan bulutangkis dapat dimainkan di dalam maupun diluar ruangan. Permainan ini memerlukan kecepatan, kelincahan, kelenturan, ketepatan, dan ketahanan fisik.

2.1.1.2 Teknik Dasar Permainan Bulutangkis

Penguasaan teknik dasar dalam permainan bulutangkis merupakan salah satu unsur yang turut menentukan menang atau kalahnya suatu regu di dalam suatu pertandingan di samping unsur-unsur kondisi fisik, taktik dan mental. Dalam permainan olahraga bulutangkis terdapat beberapa teknik dasar yang harus dikuasai oleh seorang pemain, teknik dasar tersebut digunakan sebagai modal dasar untuk menjadi seorang pemain bulutangkis. Menurut (Aisyah, 2021), ada beberapa teknik dasar yang harus dikuasai atlet dalam permainan bulutangkis yakni, cara memegang raket, cara melakukan pukulan (*Service, lob, smash, netting play, dropshot* dan *drive*), posisi dasar dan *Footwork*. Teknik dasar permainan bulutangkis yang perlu dipelajari secara umum dapat dikelompokkan ke dalam beberapa bagian yaitu: (a) cara memegang raket (*Grips*) (b) Sikap berdiri (*Stand*) (c) Gerakan kaki (*Footwork*) (d) Pukulan (*Strokes*).

Teknik-teknik yang telah disebutkan harus dikuasai dengan teliti dan diterapkan dengan baik, karena hal ini akan berdampak pada gerakan secara

keseluruhan. Kesempurnaan dalam teknik dasar sangat penting karena setiap cabang olahraga memerlukan penguasaan yang mendalam. Dalam konteks permainan bulutangkis, terdapat banyak teknik dasar yang perlu dipelajari. Namun, sesuai dengan fokus penelitian ini, penulis hanya akan membahas teknik pukulan Servis panjang *Forehand*.

2.1.1.3 Pengertian Pukulan Servis Panjang *Forehand*

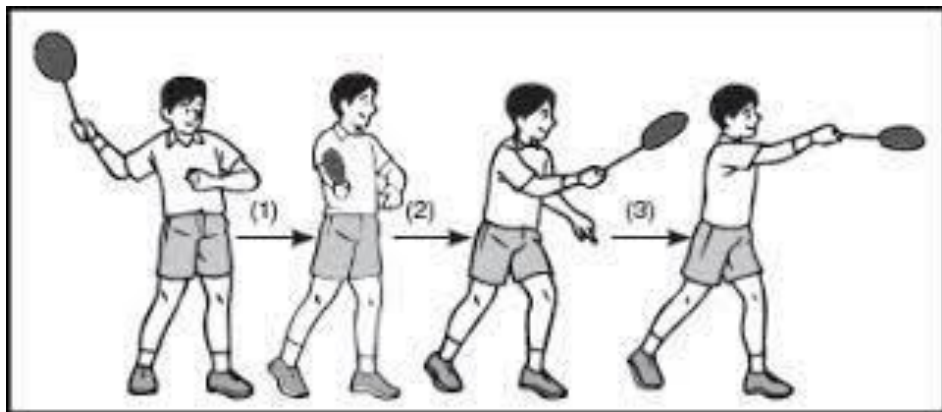
Servis adalah pukulan dengan raket menerbangkan *Shuttlecock* kebidang lapangan lawan secara diagonal dan bertujuan sebagai pembuka permainan dan merupakan salah satu pukulan dalam permainan bulutangkis (Subarkah & Marani, 2020). Servis dapat dilakukan melalui servis panjang maupun servis pendek, dan ketika melakukan servis bias dalam bentuk *Forehand* maupun *backhand*. Namun, kebanyakan anak tergolong pemula, maka sangat cocok jenis servis yang pertama dilatih adalah servis panjang *Forehand*.

Servis panjang *Forehand* adalah pukulan servis dalam permainan tunggal dicirikan servis yang tinggi dan jauh ke belakang (Syahrudin et al., 2024). Dalam melakukan *Service Forehand*, atlet harus memperhatikan gerakan ayunan raket, yaitu ke belakang atau ke depan. Pukulan harus dilakukan dengan sempurna diikuti gerak peralihan titik berat badan, dari kaki belakang ke kaki depan, yang harus berlangsung secara harmonis.

Sedangkan menurut (E. Yuliawan et al., 2026), menjelaskan bahwa untuk menguasai teknik *Service Forehand* yang baik adalah ditentukan oleh ketepatan sasaran *Service* dan lambungan yang tinggi sehingga dapat meredam pukulan yang keras atau untuk mendorong posisi ke arah belakang bidang lapangan lawan. Karena dalam servis *Forehand* memerlukan tenaga yang lumayan besar maka teknik-teknik latihan yang tepat adalah diulang-ulang dengan frekuensi yang banyak namun ada saat istirahat di antara pukulan servis. Sasaran diberi target, posisi saat servis baik di sisi kiri atau kanan lapangan harus konsisten agar hasil servis juga maksimal sesuai arah yang dituju seperti 30 servis *Forehand* setiap sesi latihan.

Pelaksanaan teknik pukulan Servis panjang *Forehand* sebagai berikut:

- (1) Berdiri dengan salah satu kaki di depan dan berat badan bertumpu pada kaki belakang.
- (2) Pegang *Shuttlecock* di depan pinggang dengan tangan non-dominan, sedangkan raket berada dalam posisi siap di belakang.
- (3) Tangan yang memegang raket melakukan backswing, dengan pergelangan sedikit ditekuk.
- (4) Fokuskan pandangan pada *Shuttlecock* dan area target di belakang lapangan lawan.
- (5) Lepaskan *Shuttlecock* di depan tubuh, sambil memindahkan berat badan dari kaki belakang ke kaki depan.
- (6) Ayunkan raket dengan gerakan menelungkupkan tangan bagian bawah sambil menyentakkan pergelangan dan pastikan kontak dengan *Shuttlecock* terjadi di bawah pinggang.
- (7) Gerakan raket dilanjutkan ke depan dan atas, sejajar dengan arah *Shuttlecock* setelah itu Pinggul dan bahu dapat sedikit berputar untuk menambah kekuatan.



Gambar 2. 1 Teknik Pukulan Servis *Forehand Long*
Sumber: Taufiqurrahman Noer Muslim (2014)

2.1.2 Konsep Kondisi Fisik

2.1.2.1 Pengertian Kondisi Fisik

Kondisi fisik adalah elemen yang sangat krusial dalam semua cabang olahraga. Oleh karena itu, latihan untuk meningkatkan kondisi fisik harus direncanakan dengan serius, matang, dan sistematis, sehingga kemampuan fungsional tubuh dan tingkat kesegaran jasmani dapat ditingkatkan. Derajat kesegaran jasmani seseorang memiliki peran penting dalam menentukan kemampuan fisiknya dalam menjalani aktivitas sehari-hari. Untuk mencapai status kondisi fisik yang optimal, latihan sebaiknya dimulai sejak usia dini dan dilakukan secara berkelanjutan.

Menurut (Kusworo, 2012), “Latihan kondisi fisik adalah proses memperkembangkan kemampuan aktivitas gerak jasmani yang dilakukan secara sistematis dan ditingkatkan secara progresif untuk mempertahankan atau meningkatkan derajat kebugaran jasmani agar tercapai kemampuan kerja fisik yang optimal”.

Kondisi fisik menjadi salah satu komponen dasar yang harus dimiliki olahragawan, tanpa ada kondisi fisik yang baik kegiatan olahraga tidak akan berjalan dengan maksimal. Menurut (Rohmah & Purnomo, 2022), “Hubungan kondisi fisik dan teknik menyatakan bahwa, seorang atlet tidak dapat melakukan teknik-teknik secara sempurna jika kondisi fisiknya jelek gerakan yang terampil dapat dilakukan apabila kemampuan fisiknya memadai”.

Demikian pula, dalam permainan bulutangkis, kondisi fisik sangatlah penting. Dengan memiliki kualitas fisik yang baik, pengembangan teknik, taktik, dan mental dapat dilakukan dengan lebih optimal.

2.1.2.2 Komponen Kondisi Fisik

Kualitas kondisi fisik seseorang adalah cerminan dari hasil latihan yang dilakukan dengan baik, sesuai dengan prinsip-prinsip latihan yang benar. Setiap atlet dalam berbagai cabang olahraga memerlukan komponen kondisi fisik yang berbeda, tergantung pada karakteristik spesifik dari olahraga yang mereka tekuni.

Menurut (Prima & Kartiko, 2021), “Komponen kondisi fisik dasar yang perlu dikembangkan melalui latihan adalah : kekuatan (*strength*), kecepatan (*speed*), daya ledak otot (*Power*), daya tahan (*endurance*), kelentukan (Fleksibilitas), kelincahan (*agility*), keseimbangan (*balance*), koordinasi (*coordination*), ketepatan (*accuracy*), reaksi (*reaction*)”.

a. Kekuatan (*Strength*)

Kekuatan sendiri dibagi menjadi tiga tipe yaitu: kekuatan maksimal, kekuatan kecepatan (*power*) dan daya tahan kekuatan. Dari tiga tipe kekuatan dapat dijabarkan sebagai berikut:

- (1) Kekuatan maksimal adalah kemampuan atau tenaga terbesar yang dihasilkan dari kontraksi otot.

- (2) Kekuatan kecepatan adalah kemampuan seseorang yang digunakan melawan beban dengan bergerak kecepatan tinggi yang dihasilkan dari kontraksi otot.
- (3) Daya tahan kekuatan adalah kemampuan mempertahankan atau mengatasi kelelahan yang disebabkan pembebanan kekuatan dalam waktu yang relatif lama.

b. Kecepatan (*Speed*)

Kecepatan adalah kemampuan untuk melakukan gerakan-gerakan yang sejenis secara berturut-turut dalam waktu yang sesingkat-singkatnya atau kemampuan untuk menempuh suatu jarak dalam waktu yang sesingkat-singkatnya.

c. Daya ledak otot (*Power*)

Power merupakan salah satu unsur kondisi fisik yang dibutuhkan hampir pada setiap cabang olahraga, karena dengan memiliki *power* yang bagus maka seseorang akan lebih mudah dalam penguasaan teknik dasar suatu cabang olahraga. *Power* merupakan produk dari kekuatan dan kecepatan.

d. Daya Tahan (*Endurance*)

Daya tahan adalah keadaan atau kondisi tubuh yang mampu untuk bekerja dalam waktu yang lama, tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan setelah menyelesaikan pekerjaan tersebut.

e. Kelentukan (Fleksibilitas)

Fleksibilitas adalah kemampuan sendi untuk bergerak secara bebas nyeri dan tidak terbatas. Fleksibilitas berkaitan dengan kemampuan otot untuk meregang secara maksimal dan menggerakkan kelompok otot besar tanpa batasan. Fleksibilitas juga membantu elastisitas otot dan mendukung rentang gerak yang lebih luas di sendi.

f. Kelincahan (*Agility*)

Kelincahan adalah kemampuan untuk bergerak dan mengubah arah dan posisi tubuh secara cepat dan efektif dalam keadaan terkendali, kelincahan juga perpaduan dari berbagai kemampuan tubuh, seperti kecepatan, kekuatan, keseimbangan, reaksi, Fleksibilitas, dan koordinasi.

g. Keseimbangan (*Balance*)

Keseimbangan dalam olahraga adalah kemampuan untuk mempertahankan posisi tubuh agar tidak jatuh saat melakukan gerakan. Keseimbangan penting untuk mencegah cedera, meningkatkan koordinasi, dan mengurangi risiko jatuh saat beraktivitas.

h. Koordinasi (*Coordination*)

Koordinasi adalah kemampuan untuk meng-kombinasikan beberapa gerakan tanpa ketegangan, dengan urutan yang benar dan melakukan gerakan yang kompleks secara mulus tanpa mengeluarkan energy yang berlebihan sehingga dapat melakukan gerakan yang efisien, halus, dan terkoordinasi dengan baik.

i. Ketepatan (*Accuracy*)

Ketepatan adalah kemampuan seseorang untuk mengendalikan gerakan-gerakan bebas terhadap suatu sasaran, sasaran ini dapat merupakan suatu jarak atau mungkin suatu obyek.

j. Reaksi (*Reaction*)

Reaksi adalah kemampuan seseorang untuk segera bertindak secepatnya dalam menghadapi rangsangan yang ditimbulkan lewat indera, syaraf atau rasa lainnya.

Dalam permainan bulutangkis, terdapat beberapa komponen fisik yang sangat penting, seperti kekuatan, daya tahan, daya ledak otot, kecepatan, koordinasi, Fleksibilitas, kelincahan, keseimbangan, ketepatan, dan reaksi. Salah satu teknik yang membutuhkan kondisi tertentu adalah pukulan Servis panjang *Forehand*, di mana *Power* otot lengan, Fleksibilitas dan koordinasi antara mata dan tangan sangat berpengaruh. Berdasarkan penjelasan di atas, penulis akan memfokuskan pada tiga komponen kondisi fisik, yaitu *Power*, Fleksibilitas dan koordinasi. Berikut adalah pemaparan mengenai ketiga aspek tersebut.

2.1.3 Konsep *Power* Otot Lengan

2.1.3.1 Pengertian *Power* Lengan

Menurut (Mangngassai et al., 2020), daya ledak otot lengan adalah kemampuan untuk mengarahkan kekuatan dengan cepat dalam waktu yang singkat. Sedangkan menurut (Farhana et al., 2023), daya ledak (*Power*) merupakan hasil dari dua kemampuan yaitu kekuatan dan kecepatan dan dipertimbangkan sebagai

suatu kemampuan untuk menampilkan kekuatan yang maksimum dalam waktu yang paling pendek.

Menurut (D. Yuliawan, 2017), daya ledak otot lengan adalah ketepatan kontraksi otot lengan yang terlibat secara kuat dan cepat dalam rentang waktu yang singkat untuk mencapai tujuan. Daya ledak otot lengan merupakan kemampuan dasar kondisi fisik yang merupakan tumpuan utama dalam pencapaian prestasi bulutangkis, khususnya dalam melakukan Servis Panjang *Forehand*. Perolehan poin (angka) tidak akan terjadi apabila servis tidak dilakukan dengan benar.

Daya ledak otot lengan adalah kemampuan maksimal dari sekelompok otot lengan untuk melakukan sesuatu. Otot lengan terbagi atas 4 kelompok yaitu : kelompok pertama *korsel* bahu, kelompok kedua lengan atas, kelompok ketiga lengan bawah, dan kelompok terakhir tangan. Otot lengan adalah Anggota gerak atas bagian tubuh atas, sedangkan daya ledak otot lengan adalah kemampuan otot untuk mengatasi beban atau tahanan dengan kecepatan kontraksi yang sangat tinggi.

Berdasarkan uraian diatas maka pentingnya *Power* otot lengan untuk bulutangkis pada pukulan servis panjang *Forehand* yaitu pada perkenaan *Shuttlecock* dan raket dimana membantu arah pukulan karena pukulan servis panjang *Forehand* adalah pukulan untuk memulai pertandingan, apabila pukulan servis panjang *Forehand* tidak maksimal maka musuh akan gampang mengembalikan *Shuttlecock*.

2.1.3.2 Manfaat *Power* Otot Lengan

Otot lengan terdiri dari otot lengan atas dan otot lengan bawah. Menurut (M.S & Utama, 2021), “Otot lengan atas terdiri otot otot fleksor yaitu: *M. Bicep Braki*, *M. Brakialis*, *M. Korakobrakialis* dan otot ekstensor: *Muskulus Trisep braki*. Sedangkan otot lengan bawah terdiri dari otot ekstensor *karpiradialis longus*, *ekstensor karpiradialis brevis*, *ekstensor karpi ulnaris*, *supinator*, *pronator teres*, *fleksor digitorum profundus*, *ekstensor digitorum*”.

Pada saat melakukan pukulan servis panjang *Forehand* sangat memerlukan kekuatan otot lengan guna untuk mendapatkan hasil pukulan yang sempurna.

Sehingga kekuatan otot lengan sangat dibutuhkan pada saat melakukan servis panjang *Forehand*.

2.1.3.3 Cara Melatih *Power* Otot Lengan

Metode latihan kekuatan otot lengan menggunakan model latihan *battle rope* atau tali pertempuran dengan diameter 4 cm dan panjang tali 9 meter, latihan ini bermanfaat untuk menguatkan kekuatan otot *trisep* dan *bisep*. Berikut adalah beberapa item latihan *batlle rope*.

a. *Alternating Waves*

Badan berdiri sejajar, posisi kedua tangan lurus ke depan masing-masing memegang ujung tali tambang, lalu tangan bergantian menggerakkan tangan naik turun secara sehingga menghasilkan gelombang pada tali tersebut.

b. *In & Out Waves*

Badan berdiri sejajar, posisi kedua tangan lurus ke depan masing-masing memegang ujung tali tambang, lalu kedua tangan menggerakkan tangannya ke samping keluar masuk secara bersamaan sehingga menghasilkan gelombang yang juga keluar masuk pada tali tersebut.

c. *Waves*

Badan berdiri sejajar, posisi kedua tangan lurus ke depan masing-masing memegang ujung tali tambang, lalu kedua tangannya menggerakkan naik turun bersamaan. Kekuatan otot lengan merupakan suatu peranan penting dalam olahraga judo karena hampir seluruh aktivitas teknik menggunakan kekuatan otot lengan seperti saat menarik, mendorong, membanting,

2.1.3.4 Pentingnya *Power* Otot Lengan Pada Pukulan Servis Panjang *Forehand*

Dalam Permainan Bulutangkis

Power otot lengan penting sekali dimiliki semua orang, apalagi bagi atlet cabang olahraga, terutama cabang-cabang olahraga yang banyak menuntut *Power*, seperti senam, Bulutangkis, loncat indah, atletik, permainan dengan bola, anggar, gulat, dan banyak cabang olahraga lainnya.

Dalam permainan bulutangkis, terdapat berbagai faktor yang perlu diperhatikan, salah satunya adalah kondisi fisik pemain, termasuk *Power* otot lengan. *Power* otot lengan sangat berperan penting dalam keterampilan melakukan

servis panjang *Forehand*. Pada saat melakukan servis panjang *Forehand*, *Power* otot lengan menjadi kunci utama. Semua kekuatan pukulan dan kualitas hasil yang diinginkan sangat dipengaruhi oleh seberapa kuat otot lengan kita. Jika *Power* otot lengan lemah, tentu saja hasil pukulan yang dihasilkan tidak akan maksimal.

Oleh karena itu, fungsi *Power* otot lengan adalah untuk mengoptimalkan pukulan *Shuttlecock*, baik ke kiri maupun ke kanan. Semakin kuat otot lengan, semakin akurat dan sempurna kita dapat mengarahkan pukulan sesuai yang diinginkan.

2.1.4 Konsep Fleksibilitas

2.1.4.1 Pengertian Fleksibilitas

Fleksibilitas atau kelentukan merupakan salah satu komponen kondisi fisik yang sangat penting dan harus dimiliki oleh setiap orang, baik bagi cabang olahraga permainan maupun cabang olahraga perorangan.

Menurut (Falah et al., 2022), “Fleksibilitas merupakan kemampuan jaringan otot untuk meregang secara maksimal sehingga tubuh dapat bergerak dengan rentang gerak penuh tanpa rasa sakit atau hambatan”. Sedangkan menurut (Aisyah, 2021), “Fleksibilitas atau kelentukan adalah kemampuan ruang gerak sendi atau otot untuk melakukan gerakan yang efisien dan seluas-luasnya”.

Pada dasarnya Fleksibilitas atau kelentukan sangat penting untuk dimiliki oleh setiap orang baik dalam kehidupan sehari-hari ataupun atlet. Fleksibilitas pada atlet perlu ditingkatkan dengan berlatih setiap hari mulai latihan dengan dosis yang tepat, oleh karena itu pada pembuatan program latihan Fleksibilitas atau kelentukan ditempatkan pada minggu awal sampai minggu pertengahan dari rentan waktu yang tersedia, sehingga hasilnya kemampuan pada persendian dapat bergerak secara luas.

Berdasarkan penjelasan di atas, Fleksibilitas sangat krusial dalam bulutangkis, terutama pada pukulan servis panjang *Forehand*. Hal ini berkaitan dengan titik kontak antara *Shuttlecock* dan raket yang dapat mempengaruhi arah pukulan. Karena pukulan servis panjang *Forehand* merupakan langkah awal dalam pertandingan, jika pukulan ini tidak dilakukan dengan baik, lawan akan dengan mudah membaca arah *Shuttlecock*.

2.1.4.2 Manfaat Fleksibilitas

Menurut (Wiarto, 2021), ada beberapa manfaat bagi atlet yang mempunyai kualitas Fleksibilitas yang baik, yaitu :

- a. Mengurangi terjadinya cedera-cedera pada otot dan sendi.
- b. Membantu mengembangkan kecepatan, koordinasi, dan kelincahan.
- c. Membantu Mengembangkan prestasi olahraga.
- d. Menghemat pengeluaran tenaga pada waktu melakukan gerakan.
- e. Membantu mengontrol keseimbangan dan memperbaiki sikap tubuh.

2.1.4.3 Cara Melatih Fleksibilitas

Menurut (Wiarto, 2021), cara untuk mengembangkan Fleksibilitas:

a. Peregangan Dinamis

Metode latihan yang tradisional untuk melatih fleksibilitas adalah metode peregangan dinamis (*dynamic stretch*) atau juga sering disebut peregangan balistik (*ballistic stretch*).

Peregangan dinamis biasanya dilakukan dengan menggerakkan tubuh atau anggota-anggota tubuh secara ritmis (berirama) dengan gerakan memutar atau memantul-mantulkan anggota tubuh, sedemikian rupa sehingga otot-otot terasa diregangkan. Dengan gerakan-gerakan demikian diharapkan ruang gerak sendi secara bertahap dan progresif bisa meningkat.

Beberapa contoh bentuk latihan peregangan dinamis adalah sebagai berikut:

- 1) Duduk dengan tungkai lurus, kemudian mencoba menyentuh-nyentuh jari-jari kaki dengan jari-jari tangan. Kedua tungkai diusahakan tetap tinggal lurus.
- 2) Berbaring tertelungkup, kemudian mengangkat kepala dan dada berkali-kali setinggi-tingginya ke atas.
- 3) Berdiri tegak dengan kaki terbuka, lengan lurus di atas kepala. Kemudian badan digerakkan membungkuk dan menegak berkali-kali.

b. Peregangan Statis

Metode statis ini, yang sebenarnya sudah lama dipraktikkan oleh penggemar-penggemar yang kini semakin banyak mengikutinya dan banyak dilakukan dalam program latihan kesegaran jasmani.

Dalam latihan peregangan statis ini, pelaku mengambil sikap sedemikian rupa sehingga meregangkan suatu kelompok otot tertentu secara statis. Misalnya: sikap nya berdiri dengan tungkai lurus, badan dibungkukkan, tangan menyentuh atau mencoba menyentuh lantai. Sikap demikian meregangkan kelompok otot belakang paha (*hamstring*). Sikap ini kemudian dipertahankan secara statis (bergeming, tidak digerakan) untuk selama beberapa detik.

Prosedur yang perlu diperhatikan dalam melakukan latihan peregangan secara statis adalah sebagai berikut:

- 1) Regangkan otot secara perlahan-lahan tanpa kejutan.
- 2) Segera terasa ada regangan pada otot, berhentilah sebentar; kemudian lanjutan peregangan sampai terasa agak sakit; berhenti lagi; akhirnya, (mengacu kepada prinsip overload), lanjutkan regangan sampai sedikit melewati titik atau limit rasa sakit (*go beyond pain*), namun jangan sampai terasa sakit yang ekstrem.
- 3) Pertahankan sikap terakhir ini secara statis untuk selama 20-30 detik.
- 4) Seluruh anggota tubuh lainnya tinggal relaks, terutama otot-otot antagonisnya (yang diregangkan), agar ruang gerak sendi mampu untuk meregang lebih luas.
- 5) Bernapaslah terus, jangan menahan napas.
- 6) Selesai mempertahankan sikap statis selama 20-30 detik, kembalilah ke sikap semula secara perlahan-lahan tidak mengejut, agar ototnya tidak berkontraksi. Sebab kontraksi ini akan memberikan kepada otot yang baru kita panjangkan tersebut rangsangan terus memendek lagi.

c. Peregangan Pasif (*Passive Stretching*)

Dalam metode ini, pelaku (A) merelaxkan suatu kelompok tertentu, kemudian temannya (B) membantu meregangkan otot tersebut secara perlahan-lahan sampai titik Fleksibilitas maksimum tercapai, keikutsertaan secara aktif dari pelaku. Sikap regang ini dipertahankan selama 20 detik.

Kecuali efektif untuk melatih Fleksibilitas, keuntungan peregangan pasif juga, bahwa otot-otot yang meregang akan bisa lebih rileks ketimbang dalam peregangan statis. Dan karena relaksasi tersebut, maka otot-otot yang akan meregang akan lebih jauh ketimbang kalau otot-otot nya kurang rileks. Karena itu

peregangan pasif lebih unggul dibandingkan dengan metode peregangan statis dalam hal mengembangkan kelentukan sendi.

a. Peregangan Kontraksi-Relaksasi

Metode peregangan kontraksi-relaksasi ini, yang juga dikenal dengan *proprioceptive neuromuscular facilitation* (PNF), prosedur yang perlu diperhatikan dalam melakukan latihan peregangan secara statis adalah sebagai berikut:

Pada suatu kelompok otot pelaku melakukan kontraksi isometris terhadap suatu tahanan yang diberikan oleh temannya; kontraksi isometris ini dipertahankan selama kira-kira 6 detik; setelah kira-kira 6 detik, pelaku kemudian merelaksakan otot-otot tersebut, dan temannya membantu meregangkan kelompok otot itu dengan metode *Passive Stretching* dan mempertahankan sikap statis itu untuk selama sekitar 20 detik.

2.1.4.4 Pentingnya Fleksibilitas Pergelangan Tangan Pada Pukulan Servis Panjang

Forehand dalam Permainan Bulutangkis

Fleksibilitas penting sekali dimiliki semua orang, apalagi bagi atlet cabang olahraga, terutama cabang-cabang olahraga yang banyak menuntut gerak sendi, seperti senam, Bulutangkis, loncat indah, atletik, permainan dengan bola, anggar, gulat, dan banyak cabang olahraga lainnya.

Dalam permainan bulutangkis banyak faktor yang harus diperhatikan. Salah satu faktor adalah kondisi fisik antara lain, Fleksibilitas. Sebab Fleksibilitas ini sangat menunjang dalam keterampilan melakukan pukulan servis panjang *Forehand* pada permainan bulutangkis.

Pada pukulan servis panjang *Forehand* Fleksibilitas pergelangan tangan sangat diperlukan, karena pusat semua gerak pukulan dan arah hasil pukulan itu dipengaruhi oleh Fleksibilitas pergelangan tangan juga pergelangan tangan tidak fleksibel maka arah hasil pukulan pun tidak akan sempurna.

Dengan demikian fungsi dari fleksibilitas pergelangan tangan yaitu untuk mengarahkan arah pukulan *Shuttlecock* baik ke kiri atau pun ke kanan, semakin luas ruang gerak persendian Fleksibilitas pergelangan tangan maka semakin mudah dalam mengarahkan arah pukulan yang diinginkan.

2.1.5 Konsep Koordinasi Mata Dan Tangan

2.1.5.1 Pengertian Koordinasi Mata Dan Tangan

Koordinasi merupakan kemampuan biomotorik yang sangat kompleks yang di dalam pelaksanaannya terdiri atas beberapa unsur fisik yang saling berinteraksi satu dengan yang lainnya. Menurut (Muin et al., 2019), “Koordinasi merupakan kemampuan untuk mengontrol gerakan tubuh, seseorang dikatakan mempunyai koordinasi baik bila mampu bergerak dengan mudah, dan lancar dalam rangkaian gerakan, iramanya terkontrol dengan baik, serta mampu melakukan gerakan yang efisien”. Sedangkan (Ibrohim et al., 2022), “Koordinasi terbentuk dari perpaduan beberapa gerakan yang berbeda ke dalam satu pola gerak yang utuh secara efektif”.

Koordinasi diperlukan hampir semua cabang olahraga pertandingan maupun permainan, koordinasi juga penting bila berada dalam situasi dan lingkungan yang asing, misalnya perubahan lapangan pertandingan, peralatan, cuaca, lampu penerangan dan lawan yang dihadapi. Baik buruknya koordinasi seseorang tercermin dalam kemampuan untuk melakukan suatu gerakan secara mulus, tepat, cepat dan efisien. Begitu pun di dalam permainan bulutangkis koordinasi sangatlah penting menurut (Kusuma et al., 2026), “Koordinasi sangat diperlukan oleh pemain untuk memadukan berbagai gerakan dari mulai pemain tersebut bersiap melakukan pukulan, kemudian gerakan melakukan pukulan sampai gerakan pada akhir pukulan”.

Dari sejumlah penjelasan yang telah disampaikan, dapat disimpulkan bahwa koordinasi merupakan kombinasi dari performa otot, tulang, dan sendi dalam menciptakan suatu gerakan yang efektif dan efisien. Selain itu, koordinasi juga berperan dalam menyusun beragam gerakan menjadi satu kesatuan pada suatu waktu dengan gerakan yang selaras dan sejalan dengan tujuan.

Begitu pun pada saat melakukan pukulan servis panjang *Forehand*, untuk menghasilkan pukulan maksimal harus menggunakan koordinasi yang bagus supaya titik jauh *Shuttlecock* dapat mendarat dengan sempurna.

2.1.5.2 Manfaat Koordinasi

Koordinasi merupakan salah satu keterampilan penting dalam olahraga. Kemampuan untuk memadukan gerakan tubuh dan berkomunikasi dengan rekan

tim dapat meningkatkan keefektifan dan kinerja dalam bermain olahraga. Dengan adanya koordinasi yang baik, atlet dapat mencapai performa optimal serta meningkatkan kemampuan taktik dan strategi dalam permainan. Menurut (Wiarto, 2021), “ Koordinasi juga penting jika kita berada dalam situasi dan lingkungan yang asing, misalnya perubahan lapangan pertandingan, peralatan, cuaca, lampu penerangan, dan lawan yang dihadapi.

2.1.5.3 Cara Melatih Koordinasi

Menurut (Wiarto, 2021), metode pengembangan koordinasi dari Pechtl sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Cara Melatih Koordinasi

No	Metode	Contoh Latihan
1	Berbagai sikap yang lain dari kebiasaan.	Berbagai macam lompatan, ke atas, ke bawah, ke samping, ke belakang.
2	Melakukan keterampilan dengan anggota badan yang lain.	Melempar cakram, bola, peluru, dengan tangan anggota badan yang lain. Menendang, mendribble, dengan tangan atau kaki yang lain.
3	Mengubah kecepatan gerak.	Variasi dalam kecepatan lari atau dalam melakukan suatu skill.
4	Pembatasan daerah keterampilan.	Bermain di lapangan yang lebih kecil dari ukuran sebenarnya.
5	Perubahan teknik/keterampilan.	Lompat jauh dengan teknik yang tidak pernah dilakukannya (misalnya hitch-kick atau “walking in the air”, tolak dengan kaki lain).
6	Meningkatkan kesulitan.	Lari melalui berbagai rintangan, memanah dengan busur yang lebih berat/ringan.
7	Melakukan skill yang baru.	Melakukan permainan dengan menerapkan skill yang baru dipelajari.
8	Menambah lawan bermain.	Main melawan tim yang lebih banyak pemainnya.
9	Menciptakan kondisi yang variasi tempat lari.	Di gunung, di Pantai, di lapang rumput, berair, pasir.

10	Melakukan cabang olahraga lain.	Permainan yang tidak pernah dilakukan yang unsur-unsur skillnya masih asing.
----	---------------------------------	--

2.1.5.4 Pentingnya Koordinasi Mata Tangan Pada Pukulan Servis Panjang *Forehand* Dalam Permainan Bulutangkis

Koordinasi mata-tangan memainkan peran yang sangat krusial dalam keberhasilan pukulan servis panjang *Forehand* dalam permainan bulutangkis. Pukulan ini membutuhkan kemampuan untuk mengintegrasikan penglihatan terhadap *Shuttlecock* yang melayang dengan gerakan tangan yang tepat, sehingga tercipta akurasi dan kekuatan dalam setiap pukulan. Seperti yang dijelaskan oleh (Septiyani & Apriani, 2024), “Dengan memiliki tingkat koordinasi yang baik, gerakan yang dilakukan hanya membutuhkan energi yang sedikit, sehingga ada efisiensi gerak dan energi.” Hal ini penting mengingat bahwa servis panjang *Forehand* membutuhkan waktu reaksi yang sangat cepat dan ketepatan dalam posisi tubuh dan arah pukulan. Jika koordinasi mata-tangan rendah, maka akan terjadi ketidaksesuaian antara penglihatan dan gerakan tangan, yang berpotensi menurunkan kualitas pukulan. Lebih dari itu, rendahnya tingkat koordinasi juga dapat meningkatkan risiko cedera, karena tubuh tidak dapat menyesuaikan dengan baik terhadap tuntutan gerakan yang kompleks (Sahabuddin & Angriawan, 2025). Dengan demikian, kemampuan koordinasi mata-tangan yang optimal sangat penting untuk menghasilkan pukulan servis yang maksimal, yang dapat memberikan tekanan lebih pada lawan.

Koordinasi mata-tangan, dalam konteks teori koordinasi motorik, dapat dipahami sebagai kemampuan tubuh untuk memproses informasi visual dan mengubahnya menjadi respons motorik yang terkoordinasi. Dalam bulutangkis, hal ini melibatkan proses pengamatan terhadap posisi *Shuttlecock* yang terus bergerak dan menginterpretasikan jarak serta kecepatan *Shuttlecock* tersebut. Kemudian, otak mengirimkan sinyal ke otot-otot tangan dan tubuh untuk melakukan gerakan yang diperlukan untuk mencapai tujuan yang diinginkan, yaitu memukul *Shuttlecock* dengan akurat. Menurut (Kusuma et al., 2026), proses ini memerlukan keterampilan motorik halus dan ketepatan waktu yang tinggi, yang keduanya

dipengaruhi oleh tingkat koordinasi mata-tangan. Selain itu, ketidakseimbangan dalam koordinasi dapat mengakibatkan gerakan yang lambat, tidak presisi, atau bahkan salah sasaran, yang tentunya merugikan pemain dalam pertandingan. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan keterampilan koordinasi mata-tangan guna meningkatkan kemampuan teknis dalam permainan bulutangkis. Dengan koordinasi yang lebih baik, pemain dapat meningkatkan keefektifan servis panjang *Forehand* dan secara langsung mempengaruhi kualitas permainan mereka.

Selain faktor koordinasi, kekuatan otot lengan juga memainkan peran yang tidak kalah penting dalam menentukan kualitas pukulan servis panjang *Forehand*. Kekuatan otot lengan memungkinkan pemain untuk menghasilkan tenaga yang cukup besar saat memukul *Shuttlecock*, yang sangat dibutuhkan untuk mencapai jarak yang jauh dalam servis panjang. Menurut (Cahyani et al., 2026), Kekuatan otot yang baik juga mempengaruhi daya tahan lengan dalam menjalankan berbagai pukulan dengan kecepatan tinggi, yang tentunya meningkatkan efektivitas pukulan. Sebaliknya, kekuatan otot lengan yang kurang optimal akan mempengaruhi jarak dan kecepatan *Shuttlecock*, serta berpotensi menyebabkan kelelahan pada pemain. Oleh karena itu, latihan penguatan otot lengan menjadi salah satu aspek penting dalam pengembangan keterampilan servis panjang *Forehand*. Kekuatan otot lengan harus disesuaikan dengan kemampuan koordinasi agar pukulan yang dihasilkan dapat maksimal. Dengan memperhatikan keseimbangan antara kekuatan otot dan koordinasi mata-tangan, pemain bulutangkis dapat meningkatkan performa servis mereka secara signifikan.

Selain kekuatan otot, fleksibilitas pergelangan tangan juga memiliki kontribusi yang besar dalam penguasaan teknik pukulan servis panjang *Forehand*. Fleksibilitas pergelangan tangan yang baik memungkinkan pemain untuk mengatur sudut pukulan dengan lebih presisi, sehingga *Shuttlecock* dapat diarahkan ke tempat yang diinginkan dengan lebih mudah. Hal ini sangat relevan dalam pukulan servis panjang, di mana kontrol terhadap arah dan kecepatan *Shuttlecock* menjadi kunci untuk mempersulit lawan dalam mengembalikannya. Peningkatan Fleksibilitas pergelangan tangan juga memungkinkan pemain untuk melakukan transisi gerakan yang lebih halus dan lancar, mengurangi risiko cedera, dan memaksimalkan

kekuatan yang dihasilkan dari pukulan. Menurut (Alpiannur et al., 2023), dalam konteks bulutangkis pergelangan tangan berperan sebagai penghubung antara kekuatan otot lengan dan koordinasi mata-tangan dalam menghasilkan pukulan yang optimal. Oleh karena itu, latihan yang berfokus pada peningkatan Fleksibilitas pergelangan tangan dapat meningkatkan teknik pukulan servis panjang *Forehand* secara signifikan. Fleksibilitas yang baik juga mendukung efisiensi gerakan, sehingga pemain dapat menghindari pemborosan energi dan tetap menjaga ketahanan tubuh selama pertandingan.

Penelitian yang dilakukan pada ekstrakurikuler bulutangkis di SMAN 10 Tasikmalaya bertujuan untuk menggali hubungan antara koordinasi mata-tangan, kekuatan otot lengan, dan Fleksibilitas pergelangan tangan terhadap kualitas servis panjang *Forehand*. Dengan mengidentifikasi bagaimana ketiga faktor ini saling berinteraksi, penelitian ini dapat memberikan wawasan yang lebih dalam tentang faktor-faktor yang mendukung keterampilan servis pada pemain bulutangkis. Terutama di tingkat sekolah, di mana pemain masih dalam tahap pengembangan keterampilan teknis, memahami kontribusi setiap faktor tersebut sangat penting untuk merancang program latihan yang lebih efektif. Penelitian ini juga berpotensi memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kualitas permainan bulutangkis di kalangan siswa, yang tidak hanya berdampak pada ekstrakurikuler tetapi juga dalam kompetisi yang lebih luas. Oleh karena itu, kajian ini menjadi penting untuk menciptakan pendekatan pelatihan yang terintegrasi, yang menggabungkan pengembangan koordinasi, kekuatan, dan Fleksibilitas dalam satu kesatuan strategi. Menurut (Alpiannur et al., 2023), dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi praktis untuk meningkatkan performa pemain bulutangkis melalui latihan yang fokus pada pengembangan koordinasi mata-tangan dan faktor-faktor fisik lainnya.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan pentingnya pemahaman yang lebih mendalam tentang kontribusi koordinasi mata-tangan, kekuatan otot lengan, dan Fleksibilitas pergelangan tangan dalam meningkatkan kualitas pukulan servis panjang *Forehand*. Setiap variabel ini saling mendukung dalam membentuk performa pemain bulutangkis yang lebih efektif dan efisien. Koordinasi mata-

tangan yang baik akan memaksimalkan kekuatan otot lengan dan Fleksibilitas pergelangan tangan, sehingga menghasilkan pukulan yang lebih presisi dan bertenaga. Dengan demikian, penelitian ini menjadi penting tidak hanya untuk pengembangan keterampilan individu pemain, tetapi juga untuk peningkatan kualitas pelatihan bulutangkis di sekolah. Pemain yang memiliki koordinasi yang baik, didukung oleh kekuatan fisik dan Fleksibilitas yang memadai, dapat meningkatkan kemampuannya dalam melakukan servis panjang *Forehand* yang efektif. Menurut (Subarkah & Marani, 2020), dengan memahami pentingnya hubungan antara ketiga faktor ini, diharapkan dapat tercipta pelatihan yang lebih komprehensif dan terarah untuk mencapai performa optimal dalam permainan bulutangkis.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang penulis lakukan ini relevan dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh Widya Handayani Dosen Universitas PGRI Palembang 2018. Penelitian yang dilakukan oleh Widya Handayani berjudul “Hubungan Koordinasi Mata Tangan dan Kekuatan Otot Lengan Dengan Ketepatan Hasil *Servic Forehand* Dalam Permainan Bulutangkis Pada Peserta Ekstrakurikuler di SMA Negeri 2”, Penelitian yang dilakukan oleh Widya Handayani bertujuan untuk mengetahui ada tidak hubungan koordinasi mata tangan dan kekuatan otot lengan dengan ketepatan hasil servis *Forehand* dalam permainan bulutangkis pada peserta ekstrakurikuler di SMA Negeri 2 Kayu agung. Persamaannya dengan penelitian penulis adalah persamaan pada variabel koordinasi mata tangan. Perbedaannya penulis tidak menggunakan variabel korelasi kekuatan otot lengan melainkan Fleksibilitas pergelangan tangan dan servis *Forehand*.

Penelitian yang dilakukan oleh Teddy Gunawan, Iman Imanudin yang berjudul “Hubungan Antara Fleksibilitas Pergelangan Tangan dan *Power* Otot Lengan Dengan Ketepatan dan Kecepatan *Smash* Pada Cabang Olahraga Bulutangkis”. Dengan hasil penelitian: Fleksibilitas pergelangan tangan dengan hasil ketepatan *smash* adalah $r = 0.703$, nilai sig. $0.001 < 0.05$, dengan kecepatan *smash* $r = 0.592$, nilai sig. $0.006 < 0.05$, sedangkan hasil penelitian *Power* otot lengan dengan hasil ketepatan *smash* adalah $r = 0.481$, nilai sig. $0.032 < 0.05$,

dengan hasil kecepatan *smash* $r = 0.625$, nilai sig. $0.003 < 0.05$. Dan Fleksibilitas pergelangan tangan dan *Power* otot lengan secara bersama-sama hasil ketepatan *smash* adalah $r = 0.758$, nilai sig. $0.001 < 0.05$, dengan kecepatan *smash* $r = 0.754$, nilai sig. $0.001 < 0.05$. Persamaannya dengan penelitian penulis adalah persamaan pada variabel Fleksibilitas pergelangan tangan dan *dropshot*. Perbedaannya penulis tidak menggunakan variabel *Power* otot lengan melainkan koordinasi mata tangan.

Relevan juga dengan Penelitian milik Lohana Bagus Dwi Prakasa yang berjudul “Sumbangan Tinggi Badan dan Fleksibilitas Pergelangan Tangan Dengan Keterampilan *Dropshot Forehand* Pada Atlet Bulutangkis di PB Pandiga”. Hasil penelitian yang diperoleh: (1) Ada sumbangan tinggi badan dengan keterampilan *dropshot Forehand* atlet bulutangkis di PB Pandiga Yogyakarta, yaitu sebesar 31,93%. (2) Ada sumbangan Fleksibilitas pergelangan tangan dengan keterampilan *dropshot Forehand* atlet bulutangkis di PB Pandiga Yogyakarta, yaitu sebesar 40,77%. (3) Ada sumbangan antara tinggi badan dan Fleksibilitas pergelangan tangan dengan keterampilan *dropshot Forehand* atlet bulutangkis di PB Pandiga Yogyakarta, yaitu sebesar 72,7%, sedangkan sisanya sebesar 27,3% dipengaruhi oleh faktor lain, yaitu faktor psikologis dan teknik. Persamaannya dengan penelitian penulis adalah persamaan pada variabel Fleksibilitas pergelangan tangan dan *dropshot*. Perbedaannya penulis tidak menggunakan variabel sumbangan tinggi badan melainkan koordinasi mata tangan.

Penelitian oleh Ramadhani (2022) berjudul “*Hubungan Kekuatan Otot Lengan dan Koordinasi Mata-Tangan dengan Ketepatan Service Long Forehand pada Atlet Bulutangkis PB GANTARA*” menggunakan metode korelasi dan regresi ganda terhadap 10 atlet klub. Hasil menunjukkan koefisien korelasi kekuatan otot lengan sebesar 0,927 (92,7%), koordinasi mata-tangan 0,952 (95,2%), dan gabungan 0,953 (95,3%) yang termasuk kategori sangat kuat. Persamaan dengan penelitian penulis menggunakan variabel *power* otot lengan, fleksibilitas pergelangan tangan. Perbedaan dengan penelitian penulis yaitu tidak menggunakan variabel koordinasi mata tangan. Kesimpulan: Terdapat hubungan sangat kuat kekuatan lengan dan koordinasi mata-tangan terhadap ketepatan service long *forehand*.

Penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan variabel dalam penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh (Ardi, 2020), dengan judul “*Hubungan Fleksibilitas Pergelangan Tangan dan Koordinasi Mata Tangan Terhadap Ketepatan Servis Pendek Bulutangkis*”. Hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara fleksibilitas pergelangan tangan dan koordinasi mata-tangan terhadap ketepatan pukulan servis sebesar 85,9%. Persamaan dengan peneliti yaitu terletak pada variabel terikat yaitu fleksibilitas pergelangan tangan dan koordinasi mata-tangan. Perbedaannya terletak pada variabel terikat yaitu tidak menggunakan *power* otot lengan.

Berdasarkan kajian di atas, belum ada penelitian terdahulu yang secara spesifik menggabungkan ketiga komponen kondisi fisik (*power* otot lengan, fleksibilitas pergelangan tangan, dan koordinasi mata-tangan) secara simultan untuk mengukur kemampuan servis panjang *forehand* pada tingkat ekstrakurikuler sekolah. Modifikasi kombinasi variabel fisik yang lebih menyeluruh serta fokus pada jenis teknik pukulan inilah yang menjadi letak keterbaruan (*novelty*) dan pembeda utama, sehingga orisinalitas penelitian yang penulis lakukan ini dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

2.3 Kerangka Konseptual

Berdasarkan kajian teoritis yang telah dipaparkan, *power* otot lengan, fleksibilitas pergelangan tangan, dan koordinasi mata-tangan memiliki keterkaitan yang sangat erat serta berkontribusi langsung terhadap hasil pukulan servis panjang *forehand* dalam olahraga bulutangkis. Ketiga komponen fisik tersebut bukan merupakan elemen yang berdiri sendiri, melainkan satu kesatuan mekanika gerak yang saling mendukung. Secara parsial, *power* otot lengan merupakan integrasi dari kekuatan dan kecepatan yang merepresentasikan kemampuan otot untuk mengerahkan kekuatan maksimum dalam waktu yang sesingkat-singkatnya. Dalam melakukan servis panjang *forehand*, atlet membutuhkan eksentrisitas dan daya ledak otot lengan yang tinggi saat melakukan ayunan hingga terjadi perkenaan raket dengan kok. Tanpa adanya *power* otot lengan yang memadai, dorongan atau cambukan raket akan melemah sehingga *shuttlecock* tidak dapat melambung tinggi dan gagal mencapai area belakang lapangan lawan dengan tepat sasaran.

Di sisi lain, fleksibilitas pergelangan tangan juga memegang peranan yang tidak kalah penting dalam menentukan kualitas arah pukulan. Menurut (Wiarto, 2021), fleksibilitas didefinisikan sebagai kemampuan seseorang untuk memiliki ruang gerak yang luas dalam sendi-sendinya serta didukung oleh otot-otot yang elastis. Pada teknik servis panjang, fleksibilitas pergelangan tangan berfungsi sebagai pengatur sudut, kontrol, dan penentu arah jatuhnya kok. Ruang gerak sendi pergelangan tangan yang luas dan elastis memungkinkan atlet melakukan gerakan mencambuk secara optimal, sehingga mempermudah atlet untuk mengarahkan pukulan baik ke sudut kiri maupun kanan area permainan lawan, sekaligus meminimalisasi risiko cedera akibat kekakuan otot saat mengayun raket.

Selanjutnya, komponen koordinasi mata-tangan menjadi fungsi penggerak utama untuk menyelaraskan seluruh rangkaian gerak motorik tersebut sesuai dengan target yang diinginkan. Koordinasi mata-tangan merupakan kemampuan indera penglihatan untuk mengintegrasikan rangsangan visual dengan respons gerakan tangan secara tepat dan efisien. Dalam konteks servis panjang, koordinasi ini sangat krusial agar atlet mampu mengoordinasikan mata dan tangannya terhadap laju bola dan arah bidikan supaya tepat sasaran. Koordinasi mata-tangan yang tinggi menjamin terciptanya titik temu perkenaan raket dan kok yang akurat. Sebaliknya, koordinasi yang kurang baik akan menyebabkan terjadinya kesalahan perkenaan raket terhadap kok sehingga hasil pukulan menjadi tidak optimal dan gagal mendarat di area lawan.

Secara simultan atau bersama-sama, ketiga komponen fisik ini harus bekerja secara berkesinambungan membentuk satu kesatuan gerak yang utuh. Apabila seorang pemain bulutangkis hanya memiliki *power* otot lengan yang kuat atau fleksibilitas pergelangan tangan yang baik tanpa didukung oleh koordinasi mata-tangan yang prima, maka runtunan gerak servis akan terputus dan pemain tersebut akan sulit untuk melakukan pukulan servis panjang *forehand* dengan baik. Dengan demikian, pemain bulutangkis harus memiliki kombinasi *power* otot lengan, fleksibilitas, dan koordinasi mata-tangan yang baik agar pukulan yang dihasilkan dapat melambung tinggi, terarah, serta menyulitkan lawan dalam mengembalikan

shuttlecock. Hubungan kausalitas dan kontribusi dari ketiga komponen kondisi fisik inilah yang menjadi fokus utama untuk dikaji lebih dalam di dalam penelitian ini.

2.4 Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap masalah penelitian yang kebenarannya perlu diuji. Menurut (Gani & Purbangkara, 2023), “Hipotesis juga dapat diartikan sebagai jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian, sampai terbukti melalui data yang terkumpul”. Berdasarkan kutipan diatas, penulis menentukan hipotesisnya sebagai berikut:

- a. Terdapat kontribusi *Power* otot lengan terhadap hasil pukulan servis panjang *Forehand* dalam permainan bulutangkis atlet SMAN 10 Tasikmalaya.
- b. Terdapat kontribusi Fleksibilitas pergelangan tangan terhadap hasil pukulan servis panjang *Forehand* dalam permainan bulutangkis atlet SMAN 10 Tasikmalaya.
- c. Terdapat kontribusi Koordinasi mata-tangan terhadap hasil pukulan servis panjang *Forehand* dalam permainan bulutangkis atlet SMAN 10 Tasikmalaya.
- d. Terdapat kontribusi *Power* otot lengan ,Fleksibilitas pergelangan tangan dan Koordinasi mata-tangan terhadap hasil pukulan servis panjang *Forehand* dalam permainan bulutangkis atlet SMAN 10 Tasikmalaya.