

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Deskripsi Teori**

##### **1. Pengertian Latihan**

Latihan (dalam konteks olahraga) adalah aktivitas manusia yang menunjang terhadap pemenuhan kebutuhan fisiknya. Menurut Suharno (dalam Irianto Djoko Pekik, 2002 hlm. 11) pengertian latihan (*Training*) adalah suatu proses mempersiapkan atlet secara sistematis untuk mencapai tujuan prestasi yang maksimal dengan diberi beban fisik dan mental yang teratur, terarah, meningkat dan berulang-ulang waktunya. Menurut Bompa ( dalam Irianto Djoko Pekik, 2002 hlm. 11) mengartikan (*Training*) adalah proses penyempurnaan berolahraga melalui pendekatan ilmiah, khususnya prinsip-prinsip pendidikan secara teratur dan terencana sehingga mempertinggi kemampuan dan kesiapan olahragawan. Menurut Sukadiyanto (2005, hlm. 1) menerangkan bahwa pada prinsipnya latihan merupakan suatu proses perubahan ke arah yang lebih baik, yaitu untuk meningkatkan kualitas fisik, kemampuan fungsional peralatan tubuh dan kualitas psikis anak latih.

Menurut Harsono (1988, hlm. 102) bahwa latihan juga bisa dikatakan sebagai suatu proses berlatih yang sistematis yang dilakukan secara berulang-ulang yang kian hari jumlah beban latihannya kian bertambah. Latihan dalam bidang olahraga adalah proses penyempurnaan olahraga yang dilaksanakan secara sistematis untuk meningkatkan kesiapan dan keterampilan dari seorang olahragawan dalam melakukan aktivitas atau latihan.

Djoko Pekik (2002, hlm. 53) mengatakan ada beberapa komponen latihan yang dipergunakan untuk menentukan takaran latihan, meliputi:

- a. Volume merupakan ukuran kuantitas dalam latihan, misalnya : waktu tempuh, jarak tempuh, jumlah beban, dan jumlah repetisi- set- seri.

- b. Intensitas Merupakan ukuran dari kualitas latihan meliputi, kinerja maksimum, detak jantung maksimal, dan kadar Vo2 max.
- c. Densitas Merupakan ukuran derajat kepadatan latihan yakni perbandingan antara kerja dengan istirahat
- d. Kompleksitas Merupakan tipe latihan atau keberagaman dalam latihan agar olahragawan tidak jenuh dan dapat mencapai prestasi maksimal.
- e. Frekuensi Diartikan sebagai banyaknya unit latihan persatuan waktu, seperti latihan untuk meningkatkan kebugaran dilakukan 3-5 kali/minggu.

## 2. Kondisi Fisik

Kondisi fisik adalah kapasitas seseorang untuk melakukan kerja fisik dengan kemampuan bertingkat. Kondisi fisik dapat diukur secara kuantitatif dan kualitatif. Mengembangkan atau meningkatkan kondisi fisik berarti mengembangkan dan meningkatkan kemampuan fisik (*physical abilities*) atlet. Kemampuan fisik mencakup dua komponen, yaitu komponen kesegaran jasmani (*physical fitness*) dan komponen kesegaran gerak (*motor fitness*).

Kesegaran jasmani terdiri dari kekuatan otot, daya tahan otot, daya tahan kardiovaskular, dan fleksibilitas (Isha, Sonal, Gaurav, & Pragalbha, 2018). Sedangkan komponen kesegaran gerak atau motorik terdiri dari kecepatan, koordinasi, kelincahan, daya ledak otot, dan keseimbangan.3 Komponen kesegaran gerak atau dapat dilatih. Kemampuan motorik pada awal latihan secara umum sama, komponen-komponen tersebut menjadi semakin spesifik dengan dilakukannya latihan. Sudah banyak tes yang dapat menguji komponen- komponennya.

Komponen-komponen kondisi fisik bila diuraikan adalah sebagai berikut:

- 1) Kekuatan otot, yaitu kemampuan untuk memindahkan bagian tubuh dengan cepat bersamaan dengan melakukan kerja otot secara maksimal (Marques, 2005).
- 2) Daya tahan otot, yaitu kemampuan untuk mengkontraksikan otot secara terus-menerus dalam waktu yang relatif lama dengan beban tertentu.
- 3) Daya tahan kardiovaskular, yaitu kemampuan sistem jantung, paru, dan peredaran darah untuk menjalankan kerja terus-menerus secara efektif.
- 4) Fleksibilitas, yaitu efektifitas dalam penyesuaian bentuk tubuh untuk segala aktivitas dengan penguluran tubuh yang luas.
- 5) Kecepatan, yaitu kemampuan untuk memindahkan tubuh atau bagian tubuh dengan cepat. Terdapat banyak cabang olahraga yang bergantung pada kecepatan untuk dapat mengalahkan lawan. Sebagai contoh, pemain sepak bola harus berlari cepat ke arah bola untuk menerima operan.
- 6) Koordinasi, yaitu kemampuan untuk melakukan bermacam-macam gerakan berbeda ke dalam pola gerakan tunggal secara efektif dan terintegrasi. Sebagai contoh, koordinasi tangan-mata untuk menggiring bola basket menggunakan tangan dan mata secara bersamaan.
- 7) Kelincahan, yaitu kemampuan melakukan gerakan yang konstan dan cepat, kemudian mengubah arah gerakan tanpa kehilangan keseimbangan. Sebagai contoh, mengubah arah gerakan untuk memukul bola tenis.
- 8) Daya ledak otot, yaitu kemampuan untuk menggunakan otot dengan kekuatan maksimal yang dikerahkan dalam waktu singkat.
- 9) Keseimbangan, yaitu kemampuan kontrol dan stabilisasi tubuh saat berdiri diam atau saat bergerak. Sebagai contoh, in-line skating.

### 3. Kecepatan Reaksi

Menurut Dick dalam (Monte, Agilidade, Reação, & Para, 2007, Cooke et al., 2011), Kecepatan reaksi, adalah kemampuan seseorang bergerak dengan cepat dalam mengantisipasi sebuah stimulus. Kecepatan reaksi ini sangat diperlukan terutama dalam cabang olahraga yang memerlukan banyak kecepatan reaksi seperti Bulu tangkis, tenis meja, Tenis, Beladiri dsb. Jika kita memiliki kecepatan reaksi yang baik maka kita mudah mengantisipasi berbagai gerakan memerlukan kecepatan. Menurut Ka, Hianik, & Imonek (2014) kecepatan reaksi adalah kapasitas awal pergerakan tubuh untuk menerima rangsangan secara tiba-tiba atau cepat.

Kecepatan reaksi adalah kualitas yang memungkinkan memulai suatu jawaban kinetis secepat mungkin setelah menerima suatu rangsang. Kecepatan reaksi merupakan kualitas yang sangat spesifik yang terlihat melalui berbagai jalan keanekaragaman manifestasi tersebut dapat dikelompokkan dalam 3 tingkatan :

- a) Pada tingkat rangsang, dalam suatu persepsi tanda bersifat penglihatan, pendengaran dan perubahan.
- b) Pada tingkat pengambilan keputusan, kerap kali perlu dipilih perpektif dalam kepenuhan aneka ragam tanda agar hanya mereaksi pada rangsang yang tepat.
- c) Pada tingkat pengorganisasian reaksi kinetis, diskriminasi atau pilihan perpektif biasanya disertai perlunya penetapan pilihan diantara berbagai respons kinetis yang dibuat setelah itu.

Faktor-faktor penentu khusus kecepatan reaksi yaitu : tergantung iritabilita dari susunan syaraf, daya orientasi situasi yang dihadapi oleh atlet, ketajaman panca indera dalam menerima rangsangan, kecepatan gerak dan daya ledak otot.

Kecepatan reaksi atau daya reaksi adalah kemampuan merespons sesaat setelah stimulus yang diterima syaraf yang berupa bunyi atau tanda lampu menyala (Gavkare, Nanaware, Iii, & Surdi, 2013) . Beberapa prinsip yang perlu ditaati dalam usaha meningkatkan pengembangan kecepatan reaksi yaitu meningkatkan pengenalan terhadap situasi persepsi khusus dan mengotomatisasikan semaksimal mungkin jawaban motoris yang perlu dibuat atau sikap kinetis yang perlu dipilih dalam situasi nyata. Oleh karena itu sangat perlu adanya metode latihan yang mengkondisikan atlet pada situasi pertandingan yang sesungguhnya, di mana atlet dituntut melakukan gerakan secepat-cepatnya dalam waktu yang singkat. Dari uraian di atas dapat dikemukakan bahwa kecepatan reaksi adalah kemampuan individu dalam melakukan gerakan dari mulai adanya stimulus hingga berakhirnya respons dalam waktu yang sesingkat-singkatnya.

Kecepatan reaksi dikemukakan oleh Claude Bouchard yang dalam terjemahan oleh Moeh. Soebroto bahwa : kecepatan reaksi adalah kualitas yang memungkinkan memulai suatu jawaban kinetis secepat mungkin setelah menerima suatu rangsang. Pada tingkat pengambilan keputusan, kerap kali perlu dipilih perpektif dalam kepenuhan aneka ragam tanda agar hanya mereaksi pada rangsang yang tepat. Pada tingkat pengorganisasian reaksi kinetis, diskriminasi atau pilihan perpektif biasanya disertai perlunya penetapan pilihan diantara berbagai respons kinetis yang dibuat setelah itu.

Hal yang sama dikemukakan oleh Suharno H.P bahwa faktor-faktor penentu khusus kecepatan reaksi yaitu : tergantung iritabilita dari susunan syaraf, daya orientasi situasi yang dihadapi oleh atlet, ketajaman panca indera dalam menerima rangsangan, kecepatan gerak dan daya ledak otot. Kecepatan reaksi atau daya reaksi adalah kemampuan merespons sesaat setelah stimulus yang diterima syaraf yang berupa bunyi atau tanda lampu menyala.

Faktor-faktor alamiah yang mempengaruhi waktu reaksi adalah :

- 1) Usia Usia subjek menunjukkan tingkat kematangan berkaitan dengan tingkat pengalaman dan belajarnya (latihan). Menurut Karpovick, pada masa kanak-kanak, waktu reaksi lambat lalu kemudian meningkat secara bertahap seiring dengan bertambahnya usia. Waktu reaksi ini mencapai puncaknya pada usia 21-30 tahun, setelah itu waktu reaksi seseorang akan melambat.
- 2) Jenis Kelamin Pria memiliki kecepatan reaksi yang sedikit lebih cepat dibandingkan wanita, tetapi perbedaan ini sangat kecil. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh aktivitas sehari-hari pada jenis kelamin pria memerlukan waktu reaksi yang lebih cepat daripada aktivitas wanita.
- 3) Suhu tubuh Waktu reaksi mencapai puncaknya pada awal malam hari, yaitu saat suhu tubuh mencapai titik maximum. Hal ini bisa disebabkan oleh karena kenaikan kecepatan konduksi saraf sebesar 2,4 m/s setiap kenaikan suhu tubuh 1 derajat Celsius.

Beberapa Faktor-faktor Lain Yang Mempengaruhi Waktu Reaksi :

- 1) Banyaknya reseptor yang distimuli Semakin banyak jumlah reseptor yang distimuli, semakin pendek waktu reaksinya. Telah ditemukan bahwa kombinasi atau gabungan cahaya, suara, dan kejutan yang simultan menyebabkan meningkatnya waktu reaksi. Tetapi waktu reaksi akan diperlambat oleh stimulus yang terlalu kompleks dan tidak berkesinambungan sehingga akan mengacaukan sinyal.
- 2) Kesiapan bertindak Pierson menyimpulkan bahwa imajinasi atau antisipasi untuk mempersiapkan otot sebelum bergerak akan meningkatkan kecepatan reaksi. Menurut Smith, waktu reaksi akan lebih cepat 7% pada otot yang dalam keadaan siap.
- 3) Pengaruh sinyal persiapan Teichner mengemukakan bahwa waktu reaksi akan meningkat bila persiapan diberikan sebelum stimulus. Waktu reaksi seorang

atlet dapat memendek dengan otot yang telah lebih dulu melakukan pemanasan.

- 4) Efek kelelahan terhadap waktu reaksi Kelelahan fisiologis akan memperpanjang waktu reaksi. Beberapa eksperimen menunjukkan bahwa kurang tidur memiliki sedikit pengaruh terhadap waktu reaksi.
- 5) Indera penerima rangsang yang terlibat Kepekaan indera penerima rangsang akan mempengaruhi waktu reaksi. Bila indera penerima rangsang peka terhadap stimulus, waktu reaksi akan semakin pendek. Respon terhadap stimulus yang berupa bunyi atau sentuhan akan lebih cepat dibandingkan stimulus visual.

Ketiga indera tersebut (peraba, pendengaran dan penglihatan) bekerja spesifik dalam menerima rangsang. Oleh karena itu, seseorang dengan waktu reaksi pendek terhadap stimulus visual, bisa saja memiliki waktu reaksi panjang terhadap stimulus audio.

Organ perasa adalah suatu interpretasi terhadap apa yang dirasakan akibat perangsangan dalam kehidupan sehari-hari, berbagai macam perasa dapat dirasakan. Seperti rasa panas bila menyentuh api, rasa nyeri bila ditusuk. Nyeri umumnya dapat diklasifikasikan sebagai nyeri menusuk, yang dirasakan bila kulit ditusuk dengan jarum atau dipotong dengan pisau. Nyeri yang membakar, dirasakan bila kulit dibakar, dan nyeri yang dalam, nyeri yang tidak dirasakan pada permukaan tubuh melainkan di dalam tubuh. Reseptor nyeri pada kulit dan jaringan lain adalah seluruhnya berupa ujung saraf bebas. Reseptor ini merupakan nosiseptor yang terletak pada lapisan superficial kulit, periosteum, dinding arteri, permukaan sendi dan sebagainya. Reseptor nyeri ini berbeda dengan reseptor sensoris yang lain yaitu tidak mengadakan adaptasi terhadap rangsangan. Reseptor nyeri dapat dirangsang oleh stimulus tertentu, sehingga dari sudut tersebut reseptor nyeri dapat dibagi atas reseptor nyeri mekanis, termal, dan khemis. Penglihatan / Visual Manusia melihat benda melalui jaras penglihatan di mata. Cahaya datang dan mengenai retina sebagai impuls. Impuls ini diteruskan melalui n.opticus. Di chiasma opticum, semua serabut

dari bagian nasal retina menyebrangi garis tengah dan bergabung dengan serabut yang berasal dari temporal retina sehingga terbentuk tractus opticus. Serabut dari tractus opticus bersinaps di corpus geniculatum lateral dan dari sini serabut-serabut geniculocalcarina berjalan melalui radiatio optica atau disebut juga tractus geniculocalcarina. Impuls yang berjalan melalui radiatio optica diteruskan menuju korteks penglihatan primer yang terletak pada sulcus calcarinus lobus occipitalis. Pada retina terdapat reseptor sel batang dan kerucut. Sel batang sangat peka terhadap cahaya dengan intensitas rendah, sedangkan sel kerucut peka terhadap cahaya dengan intensitas tinggi. Kemampuan mata untuk melihat warna lampu tergantung pada panjang gelombang yang dipantulkannya. Sel kerucut bertanggung jawab atas penglihatan yang terang dan membedakan satu warna dengan yang lain. Kemampuan ini tergantung pada 3 sel kerucut yang memiliki pigmen penglihatan yang berbeda-beda, yaitu : 1) Sel kerucut merah Peka terhadap panjang gelombang yang panjang, sensitivitas maksimal pada panjang gelombang 570nm, 2) Sel kerucut hijau Peka terhadap panjang gelombang menengah, sensitivitas maksimal pada panjang gelombang 540 nm. 3) Sel kerucut biru Peka terhadap panjang gelombang pendek, sensitivitas maksimal pada panjang gelombang 440 nm<sup>10</sup>

Pendengaran / Audio Jalur pendengaran di telinga dimulai dari datangnya suara melalui udara menuju canalis acusticus eksternus, kemudian menggetarkan gendang telinga. Getaran tersebut dilanjutkan ke osikula auditiva (maleus, incus, stapes) yang akan menyebabkan gerakan perilimfe. Gerakan perilimfe diteruskan ke membrana tektorial dan menyebabkan organon korti ikut bergetar. Di sini energi mekanik diubah menjadi energi listrik yang diteruskan ke nucleus coclearis. Dari nucleus coclearis impuls menuju gyrus temporalis. Atlet dan non atlet Atlet mempunyai waktu reaksi yang lebih cepat daripada non atlet, dan pelari sprint bereaksi lebih cepat daripada pelari marathon . Latihan Waktu reaksi dapat ditingkatkan dengan latihan yang teratur.



### Cara meningkatkan waktu reaksi

- 1) Meningkatkan waktu reaksi sederhana reaksi berulang-ulang Berdasarkan atas kesiapan individu terhadap datangnya stimulus, baik visual maupun pendengaran atau perubahan kondisi dalam melaksanakan suatu keterampilan. Contohnya pada pengulangan start dengan jarak waktu yang berbeda antara siap dan aba-aba start. Perubahan jarak waktu yang dilakukan oleh pelatih akan menyebabkan reaksi yang berbeda-beda.
- 2) Metode analitis Lebih diarahkan pada pelaksanaan keterampilan atau elemen teknik untuk mencapai kondisi yang lebih ringan (lebih mudah)
- 3) Metode sensomotor Waktu reaksi seseorang pada jarak yang sangat kecil (micro interval). Setiap latihan seharusnya dapat dibedakan ke dalam tiga fase:

Fase 1 : Aba-aba dari pelatih, atlet akan melakukan start dengan kecepatan maksimum pada jarak yang pendek (5m). Setelah pengulangan, pelatih memberitahu atlet kecepataannya.

Fase 2 : Aba-aba dari pelatih, atlet akan melakukan start dengan kecepatan maksimum tetapi atlet memperkirakan waktu reaksinya sebelum pelatih memberitahu waktu sebenarnya. Atlet belajar mengetahui waktu reaksinya.

Fase 3 : Atlet melakukan start dengan waktu reaksi yang ditentukan. Waktu reaksi berhubungan erat dengan konsentrasi atlet. Bila konsentrasi atlet tertuju pada gerakan yang akan dilakukan pada aba-aba start, maka waktu reaksinya memendek. Waktu reaksi juga memendek beberapa detik bila otot dalam keadaan siap.

### Untuk meningkatkan waktu reaksi kompleks :

- 1) Reaksi terhadap objek berjalan Melibatkan suatu team olahraga dan melibatkan dua lawan. Contohnya, tim bola volly melakukan passing bola dan penerima harus melihat datangnya bola, menentukan arah dan kecepataannya,

mengetahui rencana tindakannya, dan melaksanakannya dalam waktu yang singkat. Zatzorski mengatakan, elemen-elemen tersebut harus dilakukan dalam waktu 0,25-1 detik. Jarak waktu terpanjang terdapat pada waktu melihat datangnya bola. Oleh karena itu pada saat latihan, pelatih banyak menekankan pada elemen tersebut yaitu kemampuan untuk memvisualkan objek bergerak. Sedangkan elemen yang lain biasanya dilakukan tanpa dipikirkan oleh pemain.

- 2) Reaksi selektif Seleksi dari respon motorik yang tepat dari respon yang mungkin terjadi terhadap pola gerakan lawan. Sebagai contoh, petinju mengambil sikap bertahan dan memilih reaksi yang terbaik terhadap tindakan lawan. Pengembangan reaksi selektif harus dilakukan dengan progresif. Pertama, atlet dilatih untuk melakukan reaksi standar, setelah itu atlet dilatih untuk mengoptimalkan reaksi otomatis. Atlet profesional memiliki kecepatan reaksi yang sama baiknya antara waktu reaksi sederhana dan waktu reaksi kompleks. Ia menyarankan bahwa setiap gerakan memiliki dua tahap, yaitu :
  - a) Tahap isometrik atau dimana tonus otot tinggi dan didistribusikan ke seluruh otot dan siap melakukan gerakan.
  - b) Tahap isotonik atau dimana gerakan sebenarnya berlangsung.

#### **4. Koordinasi**

Koordinasi adalah suatu kemampuan biomotorik yang sangat kompleks (Harsono, 1988). Menurut Bompas (dalam Harsono, 1988) koordinasi erat kaitannya dengan kecepatan, kekuatan, daya tahan, dan kelentukan. Oleh karena itu, bentuk latihan koordinasi harus dirancang dan disesuaikan dengan unsur-unsur kecepatan, kekuatan, daya tahan, dan kelentukan. Bentuk latihan koordinasi sebaiknya melibatkan berbagai variasi gerak dan keterampilan, seperti atlet tenis lapangan sebaiknya jangan hanya latihan gerak dan keterampilan yang terdapat dalam aktivitas tenis lapangan saja, namun latihan-latihan gerak dan keterampilan yang terkandung dalam cabang-cabang olahraga lainnya.

Koordinasi yaitu kemampuan untuk melakukan gerakan dengan tingkat kesukaran dengan tepat dan dengan efisien dan penuh ketepatan. Seorang atlet dengan koordinasi yang baik tidak hanya mampu melakukan skill dengan baik, tetapi juga dengan tepat dan dapat menyelesaikan suatu tugas latihan.

## 5. Pengertian Tenis lapang

Tenis lapangan adalah permainan yang menggunakan raket untuk memukul bola melewati net dan memantul sampai lawan tidak dapat mengembalikan bola tersebut. Seorang tentara Inggris bernama Mayor W.C. Wingfield memperkenalkan permainan ini di dalam suatu pesta di Wales tahun 1873. Permainan ini berasal dari bangsa Yunani Kuno. Pada tahun 1879, sudah dimainkan di lapangan keras (gravel) hingga sekarang di Wimbledon-Inggris. Tenis adalah olahraga yang biasanya dimainkan antara dua pemain atau antara dua pasangan masing-masing dua pemain. Setiap pemain menggunakan raket untuk memukul bola karet. Tujuan permainan adalah memainkan bola dengan cara tertentu sehingga pemain lawan tidak dapat mengembalikan bola tersebut. Tenis adalah salah satu cabang olahraga Olimpiade dan dimainkan pada semua tingkat masyarakat di segala usia. Olahraga ini dapat dimainkan oleh siapa saja, termasuk orang-orang yang menggunakan kursi roda. Permainan tenis modern berasal dari Birmingham, Inggris pada akhir abad ke-19 sebagai "tenis lapangan rumput".

Permainan tenis lapangan merupakan permainan yang istimewa, karena latar belakang dan tradisinya. Tenis lapangan mengajarkan etika, sikap mental positif, serta penghargaan terhadap aturan-aturan. Jadi tujuan permainan tenis ini adalah memberikan dampak positif bagi si individu/pemain ini, karena dia akan menunjukkan karakteristik yang baik pada saat penampilannya di lapangan. Tenis merupakan permainan yang

memerlukan kecepatan kaki, ketepatan yang terkendali, stamina, antisipasi, ketetapan hati (*determination*), dan kecerdikan”.

#### **a. Alat dan fasilitas permainan tenis lapangan**

Alat dan fasilitas yang dipakai dalam permainan tenis lapangan sebagai berikut:

##### **1) Raket tenis**

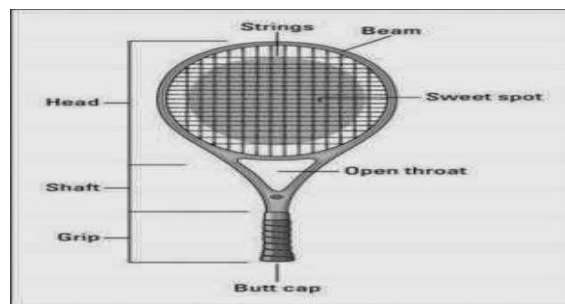
Komponen raket tenis termasuk pegangan, yang dikenal sebagai pegangan, terhubung ke leher yang bergabung bingkai kasar elips yang memegang matriks string ditarik erat. Selama 100 tahun pertama dari permainan modern, raket terbuat dari kayu dan ukuran standar, dan string yang dari usus binatang. Konstruksi kayu Laminated menghasilkan lebih banyak kekuatan dalam raket digunakan melalui sebagian besar abad ke-20 sampai logam pertama dan kemudian komposit grafit karbon, keramik, dan logam ringan seperti titanium diperkenalkan. Bahan-bahan yang lebih kuat memungkinkan produksi lebih dari ukuran raket yang menghasilkan listrik lebih banyak lagi. Sementara teknologi menyebabkan penggunaan string sintetis yang cocok dengan nuansa usus namun dengan daya tahan ditambahkan.

Berdasarkan aturan modern tenis, raket harus mematuhi panduan berikut;

- a) Wilayah memukul, terdiri dari string, harus datar dan umumnya seragam.
- b) Bingkai dari daerah memukul mungkin tidak lebih dari 29 inci panjang dan 12,5 inci lebar.
- c) Seluruh raket harus dari bentuk yang tetap, ukuran, berat, dan distribusi berat. Ada mungkin tidak ada sumber energi dibangun ke dalam raket.

- d) Raket tidak harus menyediakan segala jenis komunikasi, instruksi atau nasihat kepada pemain selama pertandingan.

Aturan mengenai raket telah berubah dari waktu ke waktu, sebagai bahan dan teknik kemajuan telah dibuat. Sebagai contoh, panjang maksimum frame telah 32 inci sampai dengan tahun 1997, ketika itu disingkat menjadi 29 inci. Banyak perusahaan memproduksi dan mendistribusikan raket tenis. Wilson, Kepala dan Babolat adalah beberapa merek yang lebih umum digunakan. Perusahaan yang sama mensponsori pemain untuk menggunakan raket ini dengan harapan bahwa nama perusahaan akan menjadi lebih dikenal oleh masyarakat.



Gambar 2. 1 Raket Tenis Lapang

## 2) Bola

Bola tenis telah datang jauh dari yang terbuat dari strip kain dijahit bersama-sama dengan benang. bola tenis terbuat dari berongga karet dengan merasa coating. Secara tradisional putih, warna dominan secara bertahap berubah menjadi optik kuning di bagian akhir abad ke-20 untuk memungkinkan untuk meningkatkan visibilitas. Bola tenis harus sesuai dengan kriteria tertentu untuk ukuran, berat, deformasi , dan mental untuk disetujui untuk regulasi bermain. Federasi Tenis Internasional (ITF) mendefinisikan diameter resmi sebagai 65,41-68,58 mm (2,575-2,700 inci). Bola harus memiliki berat badan antara 56.0 dan 59.4 gram (1,975-2,095 ons). [39] bola Tenis secara tradisional diproduksi di

Amerika Serikat dan Eropa . Meskipun proses memproduksi bola tetap hampir tidak berubah selama 100 tahun terakhir, sebagian besar manufaktur sekarang terjadi adalah Timur Jauh . Relokasi adalah karena lebih murah biaya tenaga kerja dan bahan-bahan di wilayah tersebut.



Gambar 2.2 Bola Tennis Lapangan

### 3) Jaring atau Net

Jaring atau net terbuat dari anyaman tali nilon, Jarak tiang net untuk permainan tunggal adalah 0,914 m dari garis pinggir permainan tunggal Jarak tiang net untuk permainan ganda adalah 0,914 m dari garis pinggir lapangan. Tinggi net bagian ujung (sama dengan tinggi tiang net) 1,07 Tinggi net tepat di tengah 0,914 m.

### 4) Lapangan

Panjang lapangan Lapangan berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 23,77 m dan lebar 8,23 m untuk tunggal (single), untuk ganda panjang 23,77 m dan lebar 10,97 m..



Gambar 2. 3 Lapangan Tennis lapangan

## **b. Keterampilan teknik dasar permainan tenis lapangan**

### **1) Teknik Memegang Raket Tenis Lapangan**

Pada permainan tenis lapangan, salah satu teknik dasar yang paling utama untuk diketahui dan dipelajari adalah cara memegang raket tenis. Sebelum mengenal cara bermain dasar dari tenis lapangan, memegang raket harus dilakukan secara benar lebih dulu. Menurut (Demir, Şahin, Şentürk, Aydın, & Altınkök, 2016) Ada 3 teknik memegang raket, yaitu:

#### **a) Cara Western**

Jenis pegangan atau grip ini biasanya pemain tenis pakai ketika hendak melakukan pukulan topspin. Teknik pegangan satu ini adalah seperti ketika kita memegang gagang sebuah wajan di mana pangkal telunjuk kita posisi pada gagang raket adalah di sisi bawah.

#### **b) Cara Continental**

Jenis pegangan satu ini adalah yang termasuk umum dan dilakukan oleh pemain tenis lapangan sejak zaman dulu saat masih memakai raket yang terbuat dari kayu. Tangan perlu diposisikan ada di atas gagang raket dan posisikan pangkal telunjuk di sudut empat untuk pemain kidal dan di sudut satu bagi pemain yang menggunakan tangan kanan.

#### **c) Cara Forehand Eastern**

Jenis pegangan ini adalah yang paling dianjurkan untuk dipelajari para pemula. Grip ini dianggap paling cocok untuk para pemula yang hendak mempelajari permainan tenis lapangan. Pegangannya mirip dengan sewaktu kita berjabat tangan dan biasanya ada variasi pukulan yang diberikan oleh pegangan ini, seperti flat, slice, dan spin.



Gambar 2.4 Cara pengangan raket Western, Continental, Forehand Eastern

## 2) Teknik Servis

Servis merupakan teknik yang paling dasar dalam beberapa jenis olahraga, termasuk pada tenis lapangan. Servis adalah teknik dasar berupa pukulan untuk membuka permainan dan itulah mengapa pukulan pionir ini dianggap vital bagi para pemain tenis untuk menguasainya. Menurut (Roetert, Kovacs, Knudson, & Groppe, 2009) Ada 3 teknik servis yang dikenal dengan *slice service*, *cannon ball/flat serve*, dan *American twist*.

- a) Untuk servis dengan toss yang baik, lakukan agak di depan kepala dan kemudian bola dilemparkan lurus ke atas.
- b) Awali dengan mengambil posisi di belakang garis baseline dan pikiran bisa dipusatkan pada bola di area servis lawan.
- c) Posisi kaki kanan di belakang dan kaki kiri di depan dengan arah kaki paralel dengan garis baseline. Pemakaian grup untuk servis adalah grip continental.
- d) Setelah itu, lanjutkan dengan melempar bola ke atas dengan posisi sedikit ke depan kepala Anda dan tingginya diperkirakan 20-30 cm. Tangan pastikan lurus ke atas untuk kunci toss yang sempurna dan trayek bola juga sudah lurus. Di waktu inilah, berat badan bisa ditransfer ke bagian kaki belakang.



- e) Ayunkan raket ke belakang saat bola sudah melambung dan fokuskan pandangan pada bola tersebut. Pakai tangan yang melempar bola untuk mematok pukulan bola.
- f) Ketika bola telah mencapai titik kontak, ayunkan raket ke depan dan berat badan Anda tumpukan ke kaki depan dari kaki belakang supaya pukulan servis bertenaga.
- g) Sesudah melakukan kontak dengan bola alias memukulnya, lanjutkan dengan followthrough dan Anda bisa siap kembali ke posisi untuk pukulan-pukulan selanjutnya.

Pada intinya, sikap menerima servis adalah sikap yang siap dan harus selalu dalam kondisi mengantisipasi. Setiap pemain tenis dianjurkan untuk demiiian, terutama ketika pihak lawan hendak melakukan servis dengan memukul bola. Bola mulai melambung, maka kita harus ancap-ancang dengan gerakan yang tepat agar bisa membalas serangan dengan tepat.

Bagi pemula, teknik dasar dari tenis lapangan ini tidaklah mudah bagi pemula karena untuk melakukan servis memerlukan kekonsistenan sekaligus juga dilakukan secara terarah (Kovacs, 2009). Hanya saja, karena ini merupakan teknik dasar, dengan berlatih terus dan memiliki jam terbang lebih tinggi, pukulan servis pun akan menjadi semakin baik.



Gambar 2.5 Teknik servis

### 3) **Teknik pukulan**

Pada permainan olahraga tenis lapangan, jenis pukulan dibagi menjadi beberapa tipe dan Anda pun perlu mengenalinya satu per satu apabila ingin mulai belajar tentang tenis dan memainkannya dengan benar. Menurut (M. Khoiril Anwar Fauzin Naim, 2013) ada 7 teknik pukulan sebagai berikut :

#### a. **Pukulan Lob**

Jenis teknik pukulan ini juga disebut dengan teknik pukulan melambung di mana pukulan dilakukan sedikit pelan tapi bola melambung melewati lawan dan akhirnya bisa jatuh di bagian garis belakang. Biasanya, pukulan ini digunakan untuk membuat usaha lawan menjadi terhambat untuk mendekati net. Pukulan ini juga lebih umum pemain lakukan ketika bola melalui bagian atas kepala lawan.

#### b. **Pukulan Voli**

Jenis pukulan ini juga merupakan salah satu teknik dasar yang perlu Anda pelajari di mana sebelum bola jatuh ke lapangan Anda bisa melakukan pukulan ini. Pada dasarnya, pukulan voli ini dianggap menguntungkan bagi pemain apabila dilaksanakan di posisi yang dekat dengan net. Pada pukulan voli dan juga lob, Anda bisa menggunakan backhand maupun forehand.

#### c. **Pukulan Overhead Smash**

Para pemain tenis biasanya banyak juga menggunakan pukulan ini di mana tujuan utamanya adalah untuk mematahkan bola lambung yang berada di dekat net. Jika dibandingkan antara pegangan dan pelaksanaannya, maka memang dapat dikatakan mirip ketika melakukan servis, tapi Anda tak perlu mengayunkan raket ke bawah lebih dulu dan bawa ke belakang kepala raket secara langsung.

#### d. **Pukulan Chop**

Jenis atau teknik pukulan ini perlu dilakukan oleh pemain dari atas ke bawah sehingga memang bola kemudian bisa berputar ke belakang.

Akibatnya, bola berjalan lebih lambat dan melambungnya pun tak tinggi sesudah terpantul lantai. Pukulan ini dapat memberikan manfaat yang tak terduga jika dilakukan secara benar.

e. **Pukulan Backhand**

Dalam melakukan pukulan backhand ini, Anda perlu melakukan pegangan forehand eastern dan setelah itu lanjutkan dengan memutarnya  $\frac{1}{4}$  lingkaran ke kiri. Raket harus dipegang kuat-kuat supaya pukulan dapat terkendali dengan baik. Anda bisa mengubah posisi raket ketika raket dibawa ke sisi kiri tubuh.

f. **Pukulan Forehand**

Pada teknik pukulan forehand dan bakchand, selalu pastikan bahwa Anda memutar tubuh ke arah pinggul ketika bola telah dipukul oleh lawan (Palmizal, 2012). Posisi bahu kiri arahkan ke net dan arahkan raket ke samping. Ketika bola yang dipukul lawan telah melewati net dan sebentar jatuh ke lapangan sisi Anda, segera kaki kiri Anda langkahkan ke depan dan mulailah turunkan raket hingga tingginya sepinggang dan akhirnya menuju ke lapangan. Sesudah bola memantul, tumpukan berat badan ke kaki kiri dan bola bisa dipukul tepat di depan pinggul kiri. Lanjutkan pukulan dengan gerakan lengan lurus ke arah net walau pukulan bola bermaksud pelan.

g. **Pukulan Drop Shot**

Pada pukulan satu ini, Anda bisa melakukannya dengan backhand maupun forehand. Untuk forehand drop shot, awali dengan berdiri dengan kaki terbuka selebar bahu dan letakkan tangan kanan pada sisi kanan tubuh, barulah bola bisa Anda pukul dari atas ke bawah. Sementara untuk backhand drop shot, Anda bisa mengawali dengan mengambil posisi berdiri dengan kaki terbuka selebar bahu. Tumpukan berat badan di bagian kaki kiri dan letakkan tangan kanan di sisi kiri tubuh. Ketika memukul

bola, pastikan tangan pemegang raket Anda gerakkan dari kiri ke arah depan bawah.

### 3) *Fitlight Trainer*

*Fitlight trainer* adalah sistem pelatihan nirkabel yang fleksibel dapat disesuaikan dan dikonfigurasi untuk semua olahraga, dengan tujuan meningkatkan koordinasi tangan/mata, kelincahan, kekuatan, dan kemampuan untuk berkonsentrasi dan bereaksi, atau pelatihan visi. Dengan *fitlight trainer*, kita dapat merancang setiap pelatihan kecepatan dan kelincahan rutin yang dibutuhkan. Semua olahragawan mencari solusi fungsional yang lengkap untuk mengembangkan kekuatan yang dapat digunakan dalam situasi sehari-hari ataupun pada saat berolahraga.

Sistem *fitlight trainer* adalah sistem lampu nirkabel yang terdiri dari 8 lampu RGB LED. Lampu yang digunakan sebagai target untuk latihan rutin atlet. Lampu dapat dimatikan dengan menggunakan tangan, kaki, kepala, dan raket atau dengan cara tertentu sesuai dengan cabang olahraga. Sistem ini sangat mudah digunakan untuk rutinitas pelatihan. Lampu dapat dipasang pada dinding, ataupun lantai yang digunakan selama sesi pelatihan untuk meningkatkan pelatihan dan pengkondisian atlet.

Setiap cahaya memungkinkan untuk kustomisasi warna dan modul aktivasi. Aktivasi setiap modul cahaya dapat dipicu oleh kedekatan benda atau kontak langsung. Setiap cahaya dapat memiliki jangkauan sensor mulai dari 0cm-80cm. Timeout 0,1 detik-120 detik (per light), delay waktu 0,05 detik-10 detik (per langkah), warna lampu 6 warna yaitu: biru, biru muda, merah muda, merah, kuning dan hijau (per cahaya per langkah secara berurutan).

**a. Perbedaan *fitlight trainer* dengan sistem lain**

- 1) Kemampuan pemasangan yang universal, dapat digunakan untuk setiap kegiatan olahraga atau sebagai peralatan pelatihan.
- 2) Dapat beroperasi dalam kondisi basah dan semua musim. Dapat digunakan di dalam ataupun luar ruangan tanpa degradasi visibilitas cahaya.
- 3) Aktivasi jarak sepenuhnya diprogram mulai dari 0-80 cms. (0-32")
- 4) Sistem pelatihan yang dapat digunakan untuk pelatihan fisik, pelatihan kognitif, pelatihan koordinasi dan reaksi tangan/mata.
- 5) Menggunakan lampu berwarna dengan mode flashing.
- 6) Beberapa fitur diprogram untuk pengaturan cahaya dan jarak aktivasi.
- 7) Cara kerja yang mudah dan manajemen teknologi wireless data yang kuat.

**b. Manfaat *fitlight trainer***

- 1) Mudah digunakan dalam sesi pelatihan.
- 2) Kebutuhan ruang tidak terbatas.
- 3) Sistem nirkabel yang memungkinkan sehingga lebih memudahkan pelatihan.
- 4) Sistem diprogram dengan mudah.
- 5) Kemampuan warna cahaya yang disesuaikan dengan penyesuaian cahaya otomatis bahkan tetap bercahaya meskipun di bawah sinar matahari yang cerah.
- 6) Kuat dan terpercaya.
- 7) Portabel/sistem mobile untuk di dalam ruanganluar ruangan dan semua musim.
- 8) Sistem dapat dipasang dan dikonfigurasi di mana saja, lantai, dinding, di luar ruangan.

**c. Cara kerja *fitlight trainer***

Lampu digunakan sebagai target bagi pengguna sesuai rutinitas pelatihan reaksi. Berbagai pengukuran diterima dan diumpun balik. Hal ini berkaitan dengan kinerja penggunaan. Pada semua jenis pelatihan, khususnya latihan kelincahan, lampu bisa dinonaktifkan dengan menggunakan tangan pengguna, kaki, peralatan olahraga/kebugaran.

**d. Fitur *fitlight trainer*:**

- 1) Pengaturan konfigurasi lampu yang digunakan untuk meningkatkan koordinasi tangan-mata, kekuatan, dan kelincahan.
- 2) Lampu digunakan sebagai sasaran untuk membantu melatih waktu reaksi dan kecepatan.
- 3) Program lampu harus dinonaktifkan oleh kontak penuh atau dengan penginderaan jarak.
- 4) Berbagai pengukuran dapat ditangkap untuk umpan balik melalui Real Time Assessments atau Data Capture.
- 5) Sistem mencakup 8 LED bertenaga lampu, kontroler PDA pusat, dan perangkat lunak.

**6. Komponen Media Alat**

**a. ESP8266 seri 12-F (Modul *Wifi*)**

ESP8266 merupakan sebuah *open source* platform IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu makers dalam membuat *prototype* produk IoT atau bisa dengan memakai *sketch* dengan arduino IDE. Pengembangan Kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (Pulse Width Modulation), IIC, 1-Wire dan ADC (*Analog to Digital Converter*) semua dalam satu board.

Jenis ESP8266 yang dipakai adalah ESP8266 seri 12-F Fungsinya sebagai akses untuk berkomunikasi dengan server, dimana didalamnya sudah terdapat *processor*, memori dan juga akses ke GPIO. Dengan adanya GPIO bisa melakukan layaknya input output layaknya mikrokontroller.

Berikut ini spesifikasi ESP8266-12F:

Tegangan	: 3.0 ~ 3.6 V (direkomendasikan 3.3 V)
Rata –rata arus kerja	: 80 mA
Temperatur operasi	: -40° ~ 125°
Data konektor	: UART/HSPI/I2C/I2S/Ir remot control/GPIO/PWM
Frekuensi	: 2.4 GHz – 2.5 GHz (2400M-2483.5M)

Nama-nama PIN pada ESP8266-12F (modul wifi)

No	Nama Pin	Deskripsi Fungsi
1	RST	Reset modul
2	ADC	Konversi AC/DC
3	EN	Chip enable end / high effective
4	GPIO16	
5	GPIO14	HSPI_CLK
6	GPIO12	HSPI_MISO
7	GPIO13	HSPI_MOSI; UART0_CTS
8	VCC	3.3 V power supply
9	CS0	Chip select
10	MISO	Master input slave output
11	GPIO9	SPI9
12	GPIO10	GPIO10
13	MOSI	Master output slave input

14	SCLK	Clock
15	GND	Ground
16	GPIO15	MTDO;HSPICS;UART0_RTS
17	GPIO2	UART1_TXD
18	GPIO0	
19	GPIO4	
20	GPIO5	
21	RXD	UART0_RXD;GPIO3
22	TXD	UART0_TXD;GPIO1



Gambar 2. 6 Datasheet ESP8266 12-F sebagai Modul Wifi

### b. *Interfacing*

*Interfacing* adalah bagian dari disiplin ilmu komputer yang mempelajari teknik-teknik dalam menghubungkan computer dengan peralatan elektronika lainnya. Disiplin ilmu komputer ini adalah elektronika analog dan digital, mikroprosesor, organisasi dan arsitektur komputer, komunikasi data serta pendukung bahasa pemrograman, baik berbasis teks seperti bahasa rakitan/ *assembly*, basic, pascal maupun berbasis grafis seperti visual basic, visual C, delphi bahkan berbasis web seperti java.



c. **LED (Light Emitting Diode)**

LED (*Light Emitting Diode*) adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada remote control TV ataupun remote control perangkat elektronik lainnya. Disini peneliti memilih jenis LED RGB yang berfungsi sebagai indikator saat alat beroperasi, bentuknya SMD sehingga tidak memakan tempat banyak serta dapat menghasilkan banyak warna dengan cara deprogram.

Spesifikasi LED RGB :

Jumlah pin	: 4 pin katoda
Dimensi	: 5 mm
Indikator LED	: merah, hijau, biru
Tegangan	: Merah (2.0 V) Hijau (3.2 V) Biru (3.2 V)
Arus	: 20 mA



Gambar 2. 7 LED (Light Emitting Diode)

RGB bentuk SMD WS2812B

#### d. *Buzzer*

*Buzzer* adalah suatu perangkat elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses yang telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm) dan memiliki tegangan 5V.



Gambar 2. 8 Buzzer active

#### e. *Adjustable infrared switch sensor*

*Adjustable infrared switch sensor* adalah sensor jarak yang bisa mendeteksi benda pada jangkauannya yaitu mendeteksi datangnya raket dengan jarak yang dapat diatur hingga 80cm dengan mengeluarkan cahaya infrared.

Berikut ini spesifikasi *Adjustable infrared switch sensor*:

Power supply	: 5 V
Arus	: 100 Ma
Sensor deteksi	: 3-80 cm disesuaikan
Deskripsi pin	: Merah = 5 V

	Hitam	= GND
	Kuning	= sinyal
Digital output	: 0	= found barrier ( $\sim 0V$ )
	1	= no barrier ( $\sim 4V$ )
Dimensi	: $45 \times 18$ mm	



Gambar 2. 9 Adjustable infrared switch sensor

jenis proximity

**f. *FTDI FT232RL* (modul konversi)**

*FTDI FT232RL* berfungsi sebagai komunikasi ESP dengan perangkat lain. Sebagai modul konversi signal USB ke sinyal TTL/UART, yang digunakan sebagai proses upload program.

Berikut ini spesifikasi dari *FTDI FT232RL*:

Jenis : USB to Serial

Deskripsi pin : GND <--> GND

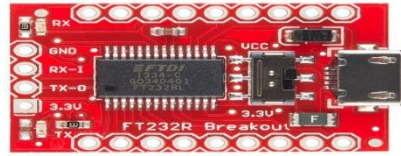
CTS <--> GND/Not Connected

VCC <--> VCC

Tx <--> Rx

Rx <--> Tx

DTR <--> DTR



Gambar 2. 10 FTDI FT232RL

**g. *Step Up Booster***

*Step Up Booster* berfungsi untuk menaikkan tegangan DC 3,7 volt ke tegangan DC 5 volt yang nantinya menjadi input tegangan ke sensor.



Gambar 2. 11 Step Up Booster

**h. *Step Down Booster***

*Step Down Booster* berfungsi untuk menurunkan tegangan DC 3.7 V ke tegangan DC 3.3 V yang nantinya menjadi input tegangan ke modul wifi.



Gambar 2. 12 Step Down Booster Ams1117

### **i. Tripod Kamera**

Tripod kamera atau biasa disebut kaki tiga merupakan salah satu aksesoris tambahan kamera, berbentuk stan guna menopang body kamera. Tripod disini digunakan untuk menopang 1 slave LED.



Gambar 2. 13 Tripod Kamera EX-330Q

### **B. Kerangka Pemikiran**

Pengembangan media latihan merupakan salah satu solusi alternatif atas permasalahan belum adanya media latihan kelincuhan olahraga tenis lapangan di UPI. Selain itu, kurang berkembangnya model latihan yang masih menggunakan latihan manual terhadap latihan fisik, kurangnya variasi bentuk latihan atau alat peraga kegiatan di UKM Tenis lapangan UPI. Melalui pengembangan media latihan ini, kekurangan variasi bentuk latihan bukan menjadi hambatan dalam proses latihan, khususnya kelincuhan.

Dalam penelitian kali ini peneliti akan melakukan pengembangan dari media latihan untuk alat bantu kecepatan reaksi, antisipasi serta koordinasi menjadi pengembangan media latihan kecepatan reaksi, antisipasi serta koordinasi berbasis modul *wifi dan android* pada olahraga tenis lapangan. Media latihan ini sebelumnya diciptakan oleh mahasiswa Ilmu keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta dengan menggunakan lampu reaksi. Media latihan yang telah dibuat

sebelumnya adalah pengembangan alat yang secara umum bisa dilakukan fisik untuk lainnya, tetapi secara khusus untuk latihan model variasi baru latihan *footwork* tenis lapangan. Alat tersebut seperti *fun game exercise*, jika apabila ditekan salah satu tombol, maka lampu akan menyala. Ini artinya, lampu tidak secara otomatis dapat nyala atau mati sendiri.

Dalam penelitian kali ini peneliti akan mengembangkan media latihan kecepatan reaksi, antisipasi serta koordinasiberbasis modul *wifi dan android* pada olahraga tenis lapangan.

Inovasi yang akan dilakukan untuk menjadikan media latihan kelincuhan yaitu pertama, media latihan kecepatan reaksi, antisipasi serta koordinasi ini berbasis modul *wifi dan android* dan memiliki *interface* yang lebih *universal* bisa digunakan pada pc, ios, android ataupun handphone yang sudah memiliki koneksi *wifi dan android* dan penggunaan 4 *slave* LED dimana satu slavenya terdiri dari 10 buah led RGB. Kedua, proses latihan pada media latihan ini hampir sama dengan media latihan yang sebelumnya namun sistem kerja alatnya yang berbeda. Perbedaannya apabila media latihan yang sebelumnya itu manual artinya ketika lampu nyala atau mati dikendalikan oleh remote control, sedangkan media latihan yang diciptakan sekarang ini otomatis lampu bisa nyala atau mati sendiri tanpa dikendalikan *remote control*. Ketiga, media latihan ini dirancang nirkabel (tanpa kabel) sehingga lebih fleksibel untuk dibawa kemana-mana. Keempat, media latihan kecepatan reaksi, antisipasi serta koordinasiberbasis *modul wifi dan android* ini digunakan dengan handphone yang terdapat fitur *wifi dan android* dan hotspot seluler dengan tampilan yang dikeluarkan berupa sebuah web sederhana untuk menyalakan media latihan tersebut. Untuk lebih menarik digunakan led RGB dimana fungsinya memberikan cahaya dengan warna yang berbeda-beda.

Diharapkan, dengan terciptanya media latihan kecepatan reaksi, antisipasi serta koordinasiberbasis modul *wifi dan android* pada olahraga tenis lapangan ini bisa menjadi produk baru di UPI dimana belum ada media latihan kelincuhan tenis lapangan, selain itu dengan terciptanya media latihan ini.

### C. Hipotesis

Dari beberapa teori yang dijelaskan diatas, bahwa dapat mengambil beberapa hipotesis penelitian ini sebagai berikut :

1. media latihan sensor berbasis *android* dan *wifi* ini dapat dipengaruhi untuk meningkatkan kecepatan reaksi, antisipasi, dan koordinasi
2. media latihan sensor berbasis *android* dan *wifi* dapat meningkatkan kecepatan reaksi
3. media latihan sensor berbasis *android* dan *wifi* dapat meningkatkan antisipasi
4. media latihan sensor berbasis *android* dan *wifi* dapat meningkatkan koordinasi