



**PENGARUH LATIHAN FISIK TERPROGRAM
TERHADAP PERUBAHAN WAKTU REAKSI TANGAN
PADA SISWI SEKOLAH BOLA VOLI TUGU MUDA
SEMARANG USIA 9-12 TAHUN**

LAPORAN PENELITIAN ILMIAH

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi syarat dalam menempuh
Program Pendidikan Sarjana Fakultas Kedokteran

Disusun Oleh:

TESSA HUMAIRA ANINDYA

NIM: G2A005181

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2009

PENGESAHAN

LAPORAN PENELITIAN ILMIAH

Pengaruh Latihan Fisik Terprogram terhadap Waktu Reaksi Tangan pada Siswi Sekolah Bola Voli Tugu Muda Semarang Usia 9-12 Tahun

Telah dipertahankan di depan Tim Karya Tulis Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang pada tanggal 26 Agustus 2009 dan telah diperbaiki sesuai saran-saran yang diberikan.

Tim penguji

Ketua Penguji

Penguji

Dr.Dwi Pudjonarko, Sp.S
NIP: 132.137.931

Prof. Dr.dr. Hardhono, PAK
NIP: 130.938.488

Pembimbing

Dr. Hardian
NIP: 131.875.466

**PENGARUH LATIHAN FISIK TERPROGRAM TERHADAP WAKTU
REAKSI TANGAN PADA SISWI SEKOLAH BOLA VOLI TUGU MUDA
SEMARANG USIA 9-12 TAHUN**

Tessa Humaira Anindya S¹, Hardian²

ABSTRAK

Latar Belakang : Gerakan dan reaksi yang cepat merupakan hal yang penting di dalam olahraga, dalam hal ini olahraga bola voli. Dengan gerakan tangan yang cepat dan terarah dalam melakukan *smash* dan *sevice*, akan tercipta permainan yang baik. Peranan latihan dalam meningkatkan kecepatan pada olahraga prestasi sangat penting.

Tujuan : Untuk mengetahui pengaruh latihan fisik terprogram terhadap waktu reaksi tangan pada siswi Sekolah Bola Voli Tugu Muda Semarang usia 9-12 tahun.

Metode : Penelitian ini adalah penelitian eksperimental semu dengan *two group pretest posttest design*. Pengambilan data dilakukan selama 12 minggu. Sampel penelitian adalah siswi Sekolah Bola Voli Tugu Muda Semarang dan SD Bendungan 01 Semarang yang berusia 9-12 tahun. Analisa data dengan uji non parametrik *Wilcoxon* dan *Mann-Whitney*.

Hasil : Dari 40 orang sampel penelitian, didapatkan rerata waktu reaksi tangan sebelum latihan $0,217 \pm 0,0429$ detik pada kelompok yang diberi latihan dan $0,162 \pm 0,0418$ detik pada kelompok yang tidak diberi latihan. Setelah perlakuan selama 12 minggu, didapatkan rerata waktu reaksi tangan $0,171 \pm 0,0160$ detik pada kelompok yang diberi latihan dan $0,145 \pm 0,0291$ detik pada kelompok yang tidak

¹ Mahasiswa Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang

² Staf pengajar bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang

diberi latihan. Terdapat penurunan yang bermakna pada kelompok yang diberi latihan dan penurunan yang tidak bermakna pada kelompok yang tidak diberi latihan.

Kesimpulan : Latihan fisik terprogram selama 12 minggu dapat menurunkan waktu reaksi tangan siswi Sekolah Bola Voli Tugu Muda Semarang usia 9-12 tahun secara bermakna.

Kata kunci : latihan, waktu reaksi.

***THE EFFECT OF PROGRAMMED PRACTICE ON HAND REACTION TIME
OF THE TUGU MUDA SCHOOL OF VOLLEYBALL STUDENTS
IN THE AGE OF 9-12.***

Tessa Humaira Anindya S¹, Hardian²

ABSTRACT

Background : *The fast movement and reaction time are important in sports, in this case volleyball. Having a fast and accurate smash and service would benefit the players during the game. Practice is important to make progress of hand reaction time on their performance.*

Objective : *To find out the effect of 12 weeks programmed practice to hand reaction time of Tugu Muda School of Volleyball students in the age of 9-12.*

Method : *This is a quasi-experiment with two groups pretest-posttest design approach. The data were taken during 12 weeks. The samples were students of Tugu Muda School of Volleyball in the age of 9-12. Data analysis uses Wilcoxon and Mann-whitney non parametric tests.*

¹ *Student of Medical Faculty, Diponegoro University, Semarang*

² *Lecturer of Physiology, Medical Faculty, Diponegoro University, Semarang*

Result : *From 40 samples, the averages of hand reaction time before the practice are $0,217\pm 0,0429$ seconds on samples with practice and $0,162\pm 0,0418$ seconds on control samples. After 12 weeks of practice, the averages of hand reaction time are $0,171\pm 0,0160$ seconds on samples who practiced and $0,145\pm 0,0291$ seconds on control samples. There is significant decrease of hand reaction time on the samples who practiced and insignificant decrease of hand reaction time on the control samples.*

Conclusion : *Programmed practice in the length of 12 weeks could decrease the hand reaction time on students of Tugu Muda School of Volleyball in the age of 9-12.*

Key words : *practice, reaction time.*

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Abstrak.....	iii
Daftar Isi.....	v
Daftar Tabel.....	vii
Daftar Grafik.....	viii

BAB I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang.....	1
2. Perumusan Masalah.....	3
3. Tujuan Penelitian.....	3
4. Manfaat Penelitian.....	3

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

1. TINJAUAN TEORITIS.....	4
1. 1. Definisi waktu reaksi.....	4
1. 2. Jenis-jenis waktu reaksi.....	5
1. 3. Faktor-faktor yang mempengaruhi waktu reaksi.....	5

1. 4. Cara meningkatkan waktu reaksi.....	10
1. 5. Latihan.....	12
2. KERANGKA TEORI.....	17
3. KERANGKA KONSEP.....	18
4. HIPOTESIS.....	18
4. 1. Hipotesis Mayor.....	18
4. 2. Hipotesis Minor.....	18
BAB III. METODELOGI PENELITIAN	
1. Ruang Lingkup Penelitian.....	19
2. Tempat dan Waktu.....	19
3. Jenis dan Rancangan Penelitian.....	19
4. Populasi dan Target.....	20
5. Variabel Penelitian.....	22
6. Definisi Operasional.....	23
7. Alat dan Cara Kerja.....	23
8. Alur Penelitian.....	25
9. Analisis Data.....	26
10. Etika Penelitian.....	26
BAB IV. HASIL PENELITIAN.....	27
BAB V. PEMBAHASAN.....	32
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35

LAMPIRAN.....38

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Karakteristik sampel	28
Tabel 2. Hasil pengukuran waktu reaksi	29

TABEL GAMBAR

Gambar 1. Diagram rerata waktu reaksi sebelum dan sesudah perlakuan kelompok kontrol dan erlakuan.....	30
Gambar 2. Diagram <i>error bar</i> delta waktu reaksi tangan	31

BAB I

PENDAHULUAN

I. 1. LATAR BELAKANG MASALAH

Olahraga merupakan aspek penting dalam kehidupan sehari-hari. Kemajuan bidang olahraga sangat besar pengaruhnya terhadap peningkatan prestasi bangsa secara nasional maupun internasional.

Bidang olahraga prestasi memiliki beberapa faktor utama, antara lain kecepatan. Kecepatan terdiri dari tiga unsur yaitu waktu reaksi, kemampuan akselerasi, dan kemampuan mempertahankan kecepatan. Waktu reaksi adalah waktu yang dibutuhkan bagi seseorang untuk memberikan reaksi terhadap suatu stimulus. Reaksi yang cepat akan menghasilkan angka, misalnya gol dalam sepak bola, dan secara umum meningkatkan kualitas permainan seorang atlet. Kualitas permainan seorang atlet yang semakin baik akan meningkatkan prestasi bangsa dalam bidang olahraga prestasi.¹⁻²

Kualitas permainan yang baik dapat dibina dengan latihan. Inti dari penyelenggaraan latihan adalah pemberian beban secara realistis, berkelanjutan dan sesuai kebutuhan sebagai stimulus dalam mendatangkan suatu respon dari tubuh atlet. Latihan yang terprogram selama 8-12 minggu akan membantu meningkatkan kecepatan reaksi.³

Salah satu cabang olahraga prestasi yang cukup diminati di Indonesia adalah olahraga bola voli. Cabang olahraga bola voli juga memerlukan waktu reaksi yang

cepat. Waktu reaksi yang cepat pada seorang atlit voli akan menghasilkan gerakan-gerakan seperti *smash* dan *service* yang baik. Latihan yang terprogram dengan baik diharapkan dapat mempercepat waktu reaksi tangan atlit bola voli sehingga meningkatkan performa dalam pertandingan.

Atlit putri dari tahun ke tahun terus meningkat jumlahnya, termasuk untuk cabang olahraga bola voli. Hal ini diharapkan memberi dampak baik bagi kemajuan dan berkembangnya bola voli putri di Indonesia.

Sesuai dengan uraian di atas, pada penelitian ini akan diteliti waktu reaksi tangan pada anak perempuan usia 9-12 tahun sebelum dan sesudah latihan fisik terprogram selama 12 minggu.

I. 2. PERUMUSAN MASALAH

Apakah latihan fisik terprogram selama 12 minggu dapat meningkatkan waktu reaksi tangan?

I. 3. TUJUAN PENELITIAN

I. 3. 1 Tujuan Umum

Membuktikan adanya pengaruh latihan fisik terprogram terhadap waktu reaksi tangan.

I. 3. 2 Tujuan Khusus

I. 3. 2. 1. Menganalisis pengaruh latihan fisik terprogram selama 12 minggu pada anak perempuan usia 9-12 tahun

I. 3. 2. 2. Menganalisis perbedaan kecepatan waktu reaksi tangan antara kelompok anak yang diberi latihan fisik terprogram dan tidak diberi latihan fisik terprogram.

I. 4. MANFAAT PENELITIAN

1. Bagi pelatih, untuk menyusun program latihan yang sesuai untuk mendapatkan hasil yang optimal khususnya dalam meningkatkan waktu reaksi tangan.
2. Sebagai tambahan informasi terutama yang berhubungan dengan waktu reaksi tangan dan latihan fisik terprogram.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II. 1. TINJAUAN TEORITIS

1. 1. Definisi Waktu reaksi

Waktu reaksi adalah waktu yang diperlukan untuk memberikan respon terhadap stimulus, yaitu jarak antara mulai diberikannya stimulus sampai terjadinya permulaan respon. Contoh : pada pelari sprint, jarak waktu antara letusan pistol pada saat start hingga pergerakan awal si pelari disebut waktu reaksi.⁶⁻⁷

Menurut Bompa, waktu reaksi adalah jarak waktu antara pemberian stimulus kepada seseorang sampai terjadinya reaksi otot pertama kali atau terjadinya gerakan yang pertama kali.⁸

Waktu reaksi mempunyai 5 komponen menurut Zatzvorski yaitu :

1. Munculnya stimulus pada tingat reseptor yaitu suatu struktur khusus yang sangat peka terhadap jenis-jenis rangsang tertentu.
2. Perambatan (propagation) stimulus ke susunan saraf pusat.
3. Pengiriman stimulus melalui jalur saraf dan produksi sinyal efektor yang bergerak memberi reaksi terhadap impuls yang tiba melewati neuron efferent yakni yang membawa impuls dari susunan saraf pusat.
4. Pengiriman sinyal oleh susunan saraf pusat ke otot.
5. Perangsangan/stimulus otot untuk melakukan kerja mekanis.

Waktu reaksi harus dibedakan dengan waktu refleksi. Waktu reaksi dapat dilatih hingga terjadi otomasi, sedangkan waktu refleksi tidak. Waktu reaksi adalah respon terhadap tanda yang disadari sedangkan waktu refleksi adalah reaksi terhadap respon yang tidak disadari terhadap stimulus.⁵⁻⁸

1. 2. Jenis-jenis Waktu Reaksi

1. 2. 1. Waktu reaksi sederhana

Suatu respon sadar terhadap signal yang nyata/jelas dan dilakukan secara mendadak (misalnya bunyi tembakan pistol untuk memulai sprint)

1. 2. 2. Waktu reaksi kompleks

Suatu respon sadar terhadap beberapa stimulus dan seseorang harus menentukan pilihannya (misalnya pada seseorang yang harus memencet tombol merah saat lampu merah menyala, tombol hijau saat lampu hijau menyala).^{8,22}

1. 3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Waktu Reaksi

Faktor-faktor alamiah yang mempengaruhi waktu reaksi adalah^{5,11} :

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.¹²

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.^{13,21}

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.⁶

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.¹²

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.²²

4. Efek kelelahan terhadap waktu reaksi

Kelelahan fisiologis akan memperpanjang waktu reaksi. Beberapa eksperimen menunjukkan bahwa kurang tidur memiliki sedikit pengaruh terhadap waktu reaksi.^{8,12}

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.¹³ 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.²²

5.1 Organ perasa (seomestesia)

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.

5.2 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 (area Broadman 17).

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.⁹

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 nm¹⁰

5.3 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 (area Broadman 41,42)^{11,15}

5.4 Atlit dan non atlit

Atlit mempunyai waktu reaksi yang lebih cepat daripada non atlit, dan pelari sprint bereaksi lebih cepat daripada pelari marathon.¹²

5.5 Latihan

Waktu reaksi dapat ditingkatkan dengan latihan yang teratur.^{6,16}

1. 4. Cara meningkatkan waktu reaksi

1. 4. 1.Meningkatkan waktu reaksi sederhana

a) 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.⁸

b) Metode analitis

Lebih diarahkan pada pelaksanaan keterampilan atau elemen teknik untuk mencapai kondisi yang lebih ringan (lebih mudah)

c) 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.

1.4.2. Untuk meningkatkan waktu reaksi kompleks :

a) 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 kecepatannya, 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 dipikir oleh pemain.

b) 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.

A. 5. Latihan

Latihan olahraga menurut Harre adalah proses penyempurnaan olahraga yang dilaksanakan secara sistematis untuk meningkatkan kesiapan dan keterampilan dari seorang olahragawan. Sedangkan menurut Martin, latihan olahraga adalah proses terencana yang berguna untuk mengembangkan penampilan olahraga yang kompleks dengan memakai metode latihan, isi latihan sesuai dengan maksud dan tujuannya. Misalnya ingin mengembangkan kecepatannya, maka harus diberi latihan kecepatan.¹⁶

Tujuan dari latihan adalah untuk meningkatkan kondisi fisik dan keterampilan dalam melakukan suatu respond dan proses pemulihan dari suatu stimulus. Menurut Simkin, waktu reaksi dapat memendek 10-20% dengan diberikan latihan.²² Dengan adanya pengulangan, stimulus dapat diadaptasi oleh atlit dengan syarat tertentu. Stimulus yang berulang-ulang dapat merubah kapasitas fisik dan adaptasi biologis. Sebagai hasil dari latihan jangka pendek dapat menyebabkan peningkatan kecepatan dan kekuatan. Sedangkan hasil latihan jangka panjang akan menyebabkan peningkatan kapasitas aerobik yang diukur dengan pengambilan oksigen maksimum.¹⁷

Latihan fisik adalah latihan yang teratur, sistematis dan berkesinambungan yang dituangkan dalam program latihan. Latihan ini akan meningkatkan kemampuan fisik secara nyata, tapi dapat pula menurunkan kemampuan fisik.¹⁸ Tujuan latihan fisik adalah untuk mencapai penyesuaian biologi, agar dapat menampilkan keterampilan secara optimal, meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot.

Dalam membina atlet-atlet muda, hendaknya melalui 3 fase¹⁹ :

Fase 1 : Perkembangan menyeluruh (All Round)

Membiasakan anak untuk melakukan sebanyak mungkin ragam aktivitas olahraga dan permainan. Dilakukan untuk umur 11-13 tahun.

Fase 2 : Pemantapan kondisi

Yaitu dengan mengikutkan anak dalam berbagai macam pertandingan atletik bagi kelompok usianya. Dilakukan pada usia 14-16 tahun. Pada fase ini, perhatian mereka akan terbagi secara seimbang pada kekuatan, daya tahan, dan mobilitas.

Fase 3 : Memilih

Pada umur 16-17 tahun, diharapkan atlet dapat memilih cabang olahraga.

Macam-macam Latihan :

1. Latihan aerobik

Latihan ini banyak menggunakan sistem energi glikolisis aerob, dimana tersedia cukup persediaan oksigen untuk otot. Energi didapatkan dengan oksidasi lemak, dengan menggunakan lemak, cadangan karbohidrat dibongkar dan sedikit asam laktat yang terbentuk.¹⁷

2. Latihan anaerobik

Pada latihan anaerobik persediaan oksigen tidak mencukupi untuk kontraksi otot.¹⁷ Sehingga pada latihan anaerobik harus ada pengiriman oksigen dari darah atau dari mana saja berupa persediaan anaerobik untuk mempertahankan kontraksi otot.

Persediaan energi tidak berasal dari oksidasi lemak tetapi dengan memecah cadangan karbohidrat. Energi ini disimpan dalam otot sebagai glikogen gula.

Pada latihan yang cepat dan singkat, latihan anaerobik lebih penting daripada latihan aerobik. Energi anaerobic dan aerobik tidak terjadi secara terpisah tetapi bersama-sama pada waktu yang sama, tapi biasanya ada suatu proses metabolik yang dominan.

3. Latihan kecepatan dan tenaga²⁰

Tenaga biasanya mengandung unsur kekuatan dan kecepatan gerak. Seseorang dapat mengatakan bahwa gerakan tersebut adalah gerakan bertenaga bila semua gerakannya memerlukan kekuatan. Suatu gerakan yang sangat cepat dan membutuhkan sedikit tenaga biasanya diklarifikasikan sebagai kecepatan gerak. Pada pelari jarak pendek, atlet tidak pernah mencapai kapasitas energi maksimumnya, sehingga penggunaan energi aerobik lebih penting. Sedangkan pada pelari jarak menengah dan panjang sebaliknya.

Untuk pengembangan kemampuan anaerobik, latihan kecepatan dianjurkan sekali seminggu. Latihan selama 6-8 minggu akan memberikan efek yang cukup berarti bagi atlet.²¹

Latihan-latihan khusus pada voli :

Latihan- latihan pada cabang olahraga bola voli meliputi latihan kekuatan fisik, keterampilan diri dan latihan keterampilan dasar.

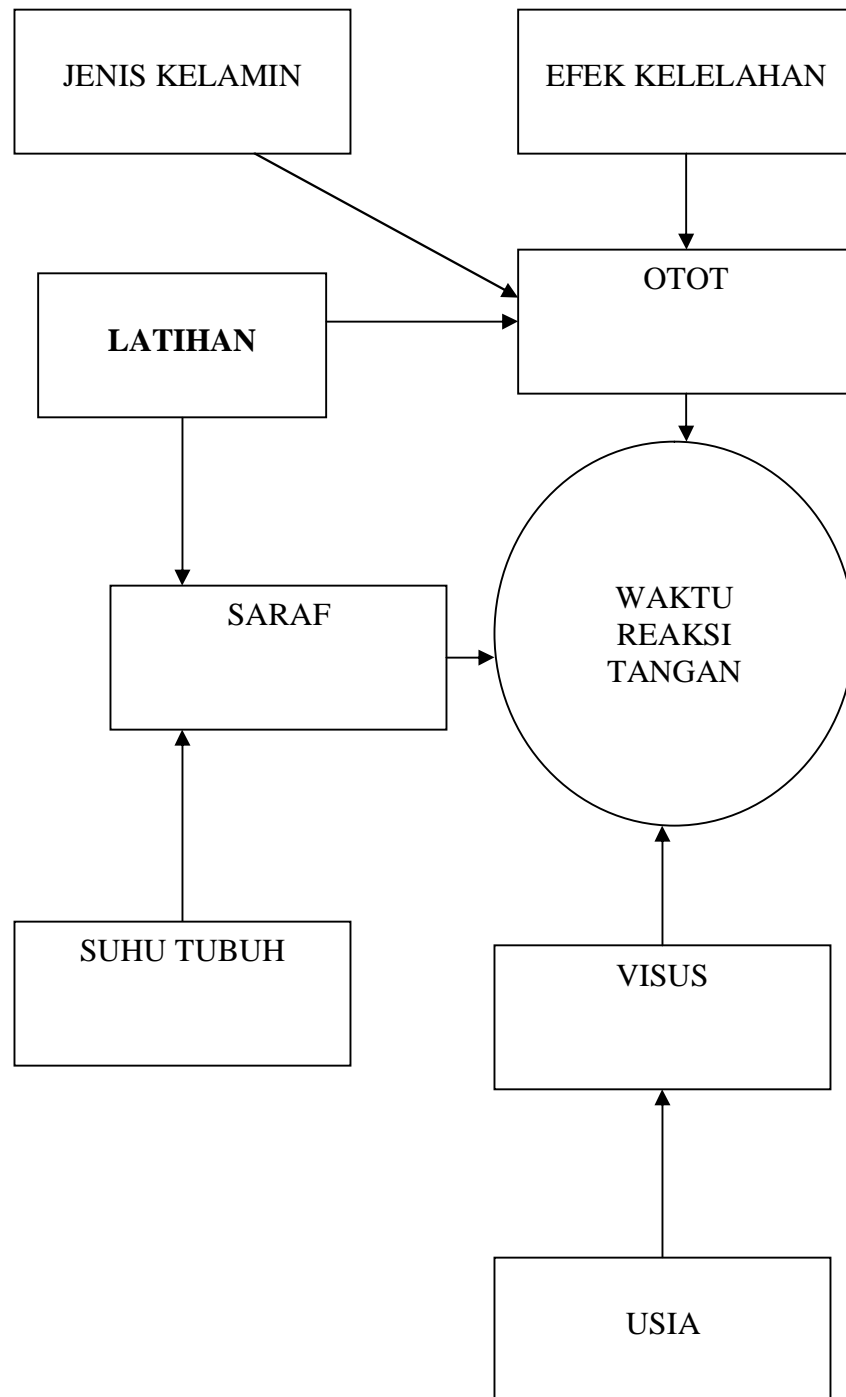
Latihan keterampilan diri adalah serangkaian latihan yang dilakukan untuk meningkatkan kelincahan, kecepatan reaksi, ketepatan, kecermatan, efisiensi tinggi, kekuatan, dan ketahanan tubuh.

Latihan keterampilan dasar yang dilakukan untuk menunjang peningkatan kecepatan reaksi antara lain :

- a. *Passing* bawah
- b. *Passing* atas
- c. *Passing* berpasangan
- d. *Devence spike*
- e. *Receive service*
- f. *Block*

Selain itu, latihan simulasi permainan juga bertujuan untuk meningkatkan waktu reaksi.²³

II. 2. KERANGKA TEORI



II. 3. KERANGKA KONSEP



II. 4. HIPOTESA

II. 4. 1. Hipotesa Mayor :

Latihan fisik terprogram selama 12 minggu dapat menurunkan waktu reaksi tangan.

II. 4. 2. Hipotesa Minor :

II. 4. 2. 1. Waktu reaksi tangan akan semakin cepat setelah latihan fisik terprogram selama 12 minggu

II. 4. 2. 2. Waktu reaksi tangan pada kelompok yang diberi latihan fisik terprogram selama 12 minggu lebih cepat dibandingkan kelompok yang tidak diberi latihan fisik terprogram.