

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Anak merupakan tunas bangsa yang sedang tumbuh dan berkembang menjadi harapan sebagai generasi penerus di masa yang akan datang. Salah satu upaya untuk menyiapkan calon penerus adalah melalui kegiatan olahraga (Supardi, 2002).

Olahraga merupakan salah satu sarana untuk meningkatkan sumber daya manusia. Hal tersebut harus kita sadari akan manfaat olahraga melalui hasil yang dapat dirasakan apabila seseorang melakukan aktivitas olahraga. Sebaiknya kita melakukan aktivitas olahraga sejak dini (Suyanto, 2003).

Usia dini yang lazim diartikan pada kisaran 6-8 tahun merupakan usia yang sangat menentukan dalam pembentukan karakter dan pengembangan intelegensi seorang anak. Tujuan utama pendidikan usia dini adalah memfasilitasi pertumbuhan dan perkembangan anak sejak awal yang meliputi aspek fisik, psikis, dan sosial secara menyeluruh. Seperti dikemukakan oleh Rahman (2005:6) bahwa secara umum tujuan program pendidikan usia dini adalah memfasilitasi pertumbuhan dan perkembangan anak secara optimal dan menyeluruh sesuai dengan norma-norma dan nilai kehidupan yang di anut.

Seperti dikatakan Darmodjo (2002) anak usia sekolah dasar adalah anak yang sedang mengalami pertumbuhan baik pertumbuhan intelektual, emosional maupun pertumbuhan badaniyah, di mana kecepatan pertumbuhan anak pada masing-masing aspek tersebut tidak sama, sehingga terjadi berbagai variasi.

tingkat pertumbuhan dari ketiga aspek tersebut. Ini suatu faktor yang menimbulkan adanya perbedaan individual pada anak-anak sekolah dasar walaupun mereka dalam usia yang sama.

Menurut Suyanto (2003), melalui program pendidikan yang dirancang dengan baik, anak akan mampu mengembangkan segenap potensi yang dimiliki dari aspek fisik, sosial, moral, emosi, kepribadian dan lain-lain. Dengan begitu anak diharapkan lebih siap untuk belajar lebih lanjut. Bukan hanya belajar secara akademik di sekolah, melainkan juga sosial, emosional, dan moral di semua lingkungan. Secara operasional, praktik pendidikan usia dini sebaiknya berpusat pada kebutuhan anak, yaitu pendidikan yang berdasarkan pada minat, kebutuhan, dan kemampuan anak. Oleh karena itu, peran pendidik sangatlah penting. Pendidik harus mampu memfasilitasi aktivitas anak dengan material yang beragam. Pengertian pendidik dalam hal ini tidak hanya terbatas pada guru saja, tetapi juga orangtua dan lingkungan. Seorang anak membutuhkan lingkungan yang kondusif untuk tumbuh dan berkembang dengan baik. Program latihannya pun harus disesuaikan dengan karakter perkembangan anak yang masih dalam taraf bermain.

Lompat merupakan salah satu materi pembelajaran yang sangat menyenangkan apabila dilakukan dengan berbagai variasi yang sesuai tehnik. Jenis lompat antara lain lompat jauh, lompat vertikal (*vertical jump*) dan lompat jangkit. Semua materi atletik tersebut terdapat pada kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) (Depdiknas, 2003)

Menurut Sukadiyanto (2002: 5-6) istilah latihan berasal dari kata dalam bahasa Inggris yang dapat mengandung beberapa makna seperti: practice,

exercises, dan training. Pengertian latihan yang berasal dari kata practise adalah aktivitas untuk meningkatkan keterampilan (kemahiran) berolahraga dengan menggunakan berbagai peralatan sesuai dengan tujuan dan cabang olahraganya.

Terapi latihan merupakan salah satu modalitas fisioterapi, dapat digunakan untuk meningkatkan kekuatan otot yaitu dengan memberi latihan strenghtening, misalkan dengan cara latihan isometrik dan isotonik. Salah satu komponen dari melompat yaitu keseimbangan (Kisner, 2007).

Keseimbangan adalah kemampuan memelihara tubuh dalam pusat massa tubuh (*centre of mass*) terhadap bidang tumpu tubuh (*base of support*) tanpa jatuh dalam batasan stabilisasi (*stability limits*) sehingga membuat gerakan simetris antara kanan dan kiri untuk melawan gravitasi (*center of gravity*) dipengaruhi oleh proses sensorik atau sistem syaraf, motorik atau muskuloskeletal, dan efek luar (*contextual effects*). Proses sensorik interaksi dari *visual, vestibular, somatosensorik (proprioceptive, cutaneuos* dan sendi) untuk memproses gerakan atau respon keseimbangan. Proses motorik koordinasi aksi otot *trunk* dan *leg* dalam memelihara tubuh. *Contextual effect* interaksi antara kedua sistem yaitu sistem motorik dan sistem sensorik terhadap luar tubuh (*Boccolini et al, 2004*). Salah satu jenis latihan yang digunakan dalam keseimbangan yaitu menggunakan *Balance Board Exercise*.

*Balance Exercise* berfungsi untuk meningkatkan kekuatan otot pada anggota tubuh bagian bawah (*lower extremity*), melatih fungsi *visual, vestibular, dan proprioceptive*. yang pada akhirnya akan meningkatkan keseimbangan seseorang dan juga mampu untuk mencegah terjadinya *sprain ankle* pada atlet (Verhagen, 2005). Biasanya *balance board* yang digunakan merupakan jenis

*wobble board* dikarenakan mudah dipergunakan dan biasanya dipakai oleh fisioterapi dan instruktur olahraga untuk digunakan sebagai alat ukur melatih keseimbangan pada pasien dan atlet.

Salah satu faktor yang mempengaruhi tinggi lompatan adalah *kekuatan (power)* dari otot tungkai. *Power* adalah kekuatan otot yang menghasilkan tegangan dan tenaga selama usaha maksimal baik secara dinamis maupun secara statis. Kekuatan otot ini akan meningkat bila seseorang melakukan latihan beban dengan dosis tertentu atau program latihan tertentu.

Otot merupakan komponen yang diperlukan untuk melakukan lompat tinggi. Otot rangka (skeletal) adalah otot yang melekat pada tulang yang kegiatannya berupa kontraksi, sehingga otot mempunyai kemampuan ekstensibilitas, elastisitas dan kontraktilitas. Karena kemampuannya maka otot skelet dapat menggerakkan bagiannya sehingga timbul gerakan. Pada tungkai terdapat beberapa otot dan salah satunya adalah otot quadriceps, yang mana otot ini berfungsi sebagai penopang pada saat berjalan, berlari, melompat, menendang dan naik turun tangga serta stabilisasi pada saat melakukan aktivitas dan latihan (Caroline Kisner, 2007).

*Strengthening Exercise* adalah latihan penguatan pada otot yang menggunakan tahanan baik dari luar atau alat maupun dari beban tubuh sendiri. *Strengthening Exercise* dilakukan secara teratur, terencana, berulang-ulang dan semakin bertambah beban atau pengulangannya (Baecle, 2008). Alat yang digunakan untuk *Strengthening Exercise* salah satunya adalah *Theraband*.

*Theraband* adalah bentuk lain dari resentesi elastis yang memungkinkan orang untuk melakukan latihan dengan tujuan untuk meningkatkan kekuatan otot,

mobilitas, gerak dan fungsi. *Theraband* merupakan alat yang murah, sangat ringan dan alat serbaguna untuk pelatihan rutin atau rehabilitasi fisik. *Theraband* dengan berbagai tingkat resistensi yang di tujukan oleh berbagai warna (Welch, 2012).

*Theraband Exercise* digunakan sebagai alat untuk merehabilitasi, memulihkan otot dan fungsi tubuh, meningkatkan keseimbangan dan kekuatan. *Theraband Exercise* bertujuan untuk meningkatkan kekuatan dinamik, *endurance*, dan *power* otot dengan menggunakan tahanan yang berasal dari *external force* (Welch, 2012).

Latihan dengan tehnik isometrik adalah suatu latihan dimana kondisi otot yang dilatih berkontraksi namun otot tidak memendek. Sedangkan latihan dengan tehnik isotonik merupakan suatu tehnik latihan yang paling sering digunakan untuk meningkatkan kekuatan otot. Latihan ini adalah latihan dinamik yang dilakukan dengan prinsip resisten atau beban yang konstan dan terjadi perubahan panjang otot. Salah satu latihan isometrik adalah latihan *plyometric (Box Jump)*.

Menurut Chu, (2002: 44) *box jump* adalah sebuah latihan yang memakai beberapa kotak dengan metode latihan di lakukan dengan berbagai gerakan dimana ukuran dan tinggi kotak dapat di sesuaikan. Sedangkan menurut Bompa, (1990:107) *Box Jump* adalah lompat dari kotak dengan tingginya di variasikan, lakukan lompatan spontan setinggi mungkin. Hati-hati dengan pendaratan, lakukan seaman mungkin.

*Box Jump* pada bentuk latihan ini dilakukan dengan *Single leg* ataupun *double leg* ke arah depan. Latihan yang dilakukan dengan berulang-ulang dan monoton dapat menyebabkan rasa bosan. Untuk mencegah itu harus diterapkan

latihan- latihan yang bervariasi. Variasi *box jump* merupakan gabungan atau selingan dari berbagai macam lompatan.

## **B. Identifikasi Masalah**

Anak sebagai generasi muda merupakan potensi dan penerus cita-cita perjuangan bangsa. Pertumbuhan dan perkembangan yang terjadi pada manusia saat mengalami masa pesat pada anak – anak yaitu usia 0 – 8 tahun atau disebut usia dini. Menurut Royhanaty (2010) Pertumbuhan dapat didefinisikan sebagai suatu proses perubahan fisik (anatomis) yang ditandai dengan bertambahnya ukuran berbagai organ tubuh, karena adanya penambahan dan pembesaran sel-sel. Sedangkan Perkembangan merupakan suatu proses bertambahnya kemampuan (*skill*) dalam struktur dan fungsi tubuh yang lebih kompleks dalam pola yang teratur dan dapat diramalkan, sebagai hasil dari proses pematangan. Pertumbuhan dapat diketahui dengan mengukur berat badan, panjang badan/tinggi badan, linngkar kepala dan lingkaran lengan atas.

Pengertian pertumbuhan anak (*child growth*) dibatasi pada suatu proses perubahan jasmaniyah kuantitatif pada tubuh seorang anak sejak pembuahan, berupa penambahan ukuran dan struktur tubuh jasmaninya (Satoto, 1990). Pertumbuhan dapat diukur dengan berbagai cara, salah satu yang paling umum ialah dengan metoda antropometri (yang secara literer berarti pengukuran manusia). Berat badan digunakan untuk mengukur pertumbuhan umum atau menyeluruh. Tinggi atau panjang badan dipakai untuk mengukur pertumbuhan linear Lingkaran organ tubuh tertentu (lengan atas, kepala, dada, paba), atau panjang organ tertentu (paha, tulang beiakang) atau tebal lemak di bawah kulit

dipakai sebagai ukuran pengganti tak langsung (*proxy*) atau ukuran sederhana untuk kepentingan penapisan (*screening*).

Bertumpu pada berbagai kajian yang ada, Margen (1999) menjelaskan rentang teori-teori pertumbuhan anak. Dalam penjelasan tersebut ia mengemukakan bahwa setidaknya ada dua determinan utama yang saling berinteraksi dalam mempengaruhi pertumbuhan anak, ialah faktor bawaan dan faktor lingkungan (*environmental factors* atau *nurture*). Faktor bawaan mengacu pada faktor statik yang menyertai anak sejak pembuahan, sedang faktor lingkungan lebih banyak terfokus pada kecukupan gizi dan kesehatan anak (Satoto, 2000).

Teori-teori pertumbuhan pada hakekatnya adalah upaya untuk menjelaskan paradigma hubungan interaktif antara kedua determinan tersebut. Secara garis besar, ia memilah berbagai teori pertumbuhan anak menjadi tiga kelompok, ialah:

Teori Deprivasi Pertumbuhan (Konvensional). yang mendeskripsikan pertumbuhan sebagai suatu patokan yang pasti; seorang anak telah memiliki patokan tersebut sejak lahir, yang bersifat tunggal, dan ia akan tetap berada pada kurva pertumbuhan tersebut selama hidupnya; dan ia akan 'jatuh' ke keadaan terganggu hanya manakala faktor lingkungan yang tidak mendukung.

Teori Potensi Pertumbuhan Optimal, yang mendeskripsikan bahwa faktor genetik menyediakan batas atas kurva pertumbuhan, yang apabila faktor lingkungan seorang anak mendukung pertumbuhannya, titik maksimal pertumbuhannya akan tercapai; sebaliknya kelemahan faktor lingkungan dapat menyebabkan tidak tercapainya kurva pertumbuhan maksimalnya.

Kemampuan dan tumbuh kembang anak perlu dirangsang oleh orang tua agar anak dapat tumbuh dan berkembang secara optimal dan sesuai umurnya. Stimulasi adalah perangsangan (penglihatan, bicara, pendengaran, perabaan) yang datang dari lingkungan anak. Anak yang mendapat stimulasi yang terarah akan lebih cepat berkembang dibandingkan anak yang kurang bahkan tidak mendapat stimulasi.

Stimulasi juga dapat berfungsi sebagai penguat yang bermanfaat bagi perkembangan anak. Berbagai macam stimulasi seperti stimulasi visual (penglihatan), verbal (bicara), auditif (pendengaran), taktil (sentuhan) yang dapat mengoptimalkan perkembangan anak. Untuk perkembangan motorik serta pertumbuhan otot-otot tubuh diperlukan stimulasi yang terarah dengan bermain, latihan-latihan atau olah raga. Anak perlu diperkenalkan dengan olah raga sedini mungkin, misalnya melempar/menangkap bola, melompat, main tali, naik sepeda dan lain-lain.

Proses tumbuh kembang kemampuan motorik anak berhubungan dengan proses tumbuh kembang kemampuan gerak anak. Motorik adalah semua gerakan yang mungkin dapat dilakukan oleh seluruh tubuh. Perkembangan motorik adalah perkembangan unsur kematangan dan pengendalian gerak tubuh. Keterampilan motorik berkembang sejalan dengan kematangan syaraf dan otot. Aktivitasnya di bawah kendali otak.

Secara langsung pertumbuhan anak akan menentukan keterampilannya dalam bergerak, sedangkan secara tidak langsung, pertumbuhan dan kemampuan fisik atau motorik anak akan mempengaruhi cara anak memandang dirinya sendiri dan orang lain. Dari buku *Perkembangan Anak* (2002) dan buku *Balita dan*



*Perkembangannya* (2001), perkembangan motorik anak terbagi menjadi dua bagian, yaitu gerak motorik kasar dan gerak motorik halus.

Usia sekolah dasar adalah anak yang sedang mengalami pertumbuhan baik pertumbuhan intelektual, emosional maupun pertumbuhan fisik, di mana kecepatan pertumbuhan anak pada masing-masing aspek tersebut tidak sama, sehingga terjadi berbagai variasi tingkat pertumbuhan dari ketiga aspek tersebut. Ini suatu faktor yang menimbulkan adanya perbedaan individual pada anak-anak sekolah dasar walaupun mereka dalam usia yang sama.

### **C. Perumusan Masalah**

Dari uraian di atas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Apakah ada peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun dengan intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise*?
2. Apakah ada peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun dengan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise*?
3. Apakah ada perbedaan antara intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* dengan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise* terhadap peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun.

### **D. Tujuan Penelitian**

#### **1. Tujuan Umum**

Untuk mengetahui perbedaan antara intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* dengan intervensi *Theraband*

*Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise* untuk meningkatkan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun.

## **2. Tujuan Khusus**

- a. Untuk mengetahui perbedaan intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* terhadap peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun.
- b. Untuk mengetahui perbedaan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise* terhadap peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun.

## **E. Manfaat Penelitian**

1. Bagi penulis
  - a. Dengan penulisan dan penelitian ini maka akan menambah wawasan dan pengetahuan penulis tentang cara meningkatkan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun dengan membedakan antara intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* dengan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise* dengan cara melakukan penelitian dilapangan dengan penatalaksanaan yang tepat dan efektif.
  - b. Dengan adanya penulisan dan penelitian ini penulis akan mampu menerapkan kaidah metodologi penelitian fisioterapi yang dapat bermanfaat bagi pengembangan profesionalisme fisioterapi.
2. Bagi institusi pelayanan

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai pedoman dalam memberikan latihan kepada klien di pusat-pusat kebugaran dengan kondisi

kebutuhan yang sama dan dapat digunakan sebagai saran dan masukan bagi institusi pelayanan kebugaran baik sekarang maupun dimasa yang akan datang.

### 3. Bagi pendidikan

Dengan ini penelitian diharapkan bagi para pembaca baik dari mahasiswa fisioterapi, staff pengajar atau dari institusi lainnya dapat menambah wawasan dan pengetahuan tentang perbedaan antara intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* dengan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise* apakah ada dampaknya terhadap peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun.

## BAB II

### KERANGKA TEORI DAN HIPOTESIS

#### A. Deskripsi Teori

##### 1. Definisi melompat

Lompat adalah suatu gerakan melompat keatas dengan cara mengangkat kaki ke depan ke atas dalam upaya membawa ke titik berat badan setinggi mungkin dan secepat mungkin jatuh (mendarat) yang dilakukan dengan cepat dan dengan berjalan melakukan tolakan pada salah satu kaki untuk mencapai suatu ketinggian tertentu (Aip Syarifuddin 1999 : 106).

Lompat tinggi dapat dilakukan secara maksimal jika komponen lompat tinggi mempunyai kemampuan yang optimal pula, maka dari itu perlu diketahui komponen-komponen utama lompat tinggi yaitu koordinasi gerakan dan proprioceptif merupakan hal yang penting untuk memahami bagaimana otot bekerja pada waktu yang tepat dan meningkatkan kerja otot secara menyeluruh.

Kekuatan tungkai juga merupakan faktor dan pendukung terbesar untuk meningkatkan tinggi lompatan dan yang berperan utama adalah otot quadriceps dan hamstring. Kekuatan otot yang menghasilkan power dan stabilitas, penempatan kaki dan kekuatan otot ankle mempunyai pengaruh besar terhadap tinggi lompatan (*slafter*, 2004)

## 2. **Perkembangan Anak menurut Piaget, (2003)**

Anak merupakan tunas bangsa yang sedang tumbuh dan berkembang menjadi harapan sebagai generasi penerus di masa yang akan datang. Salah satu upaya untuk menyiapkan calon penerus adalah melalui kegiatan olahraga.(Isyrohanaty, 2010).

Menurut *Piaget* (2003), beberapa anak usia 8 tahun akan menunjukkan kemampuan atletik alami, dan akan mampu melaksanakan gerakan-gerakan seperti melempar dan menangkap bola atau naik sepeda dengan presisi dan kelincahan. Selain dari kemampuan alami, anak 8 tahun juga bisa mendapatkan keuntungan dari berlatih keterampilan yang dibutuhkan untuk bermain olahraga seperti skating, menari, dan banyak lagi.

Sebagai koordinasi dan kontrol otot anak 8 tahun Anda terus menjadi halus-tuned, anak Anda akan memamerkan keahliannya di taman bermain atau lapangan olahraga. Anak usia 8 tahun akan menikmati kegiatan yang menantang seperti skating dan berenang. Kontrol otot kecil juga terus disempurnakan, membuat kegiatan seperti memainkan alat musik atau menggunakan alat lebih mudah dan menyenangkan untuk anak 8 tahun.

Orang tua penting untuk mendorong anak-anak untuk tidak melabeli diri mereka sebagai "tidak atletis" jika mereka menemukan diri mereka kurang terampil daripada teman-teman mereka. Faktanya adalah, keterampilan fisik dapat berkembang pada tingkat yang berbeda untuk individu yang berbeda, dan berapa banyak dan seberapa sering praktek

anak juga dapat menjadi faktor dalam seberapa baik ia melakukan pada olahraga atau kegiatan tertentu.

Anak usia 8 tahun juga otot-otot kecil akan meningkat, dan akan mampu terlibat dalam kegiatan seperti menjahit dan menggambar dengan lebih akurat dan detail. Stamina dan kekuatan juga akan terus meningkat pada anak-anak 8 tahun, sehingga memungkinkan bagi mereka untuk berjalan, berlari, atau berenang jarak yang lebih besar untuk waktu yang cukup lama.

a. Perkembangan anak secara fisik

Kebanyakan anak-anak berusia enam sampai delapan akan :

- i) Pengalaman pertumbuhan lebih lambat sekitar 2 ½ inci dan delapan pound per tahun
- ii) Tumbuh kaki yang lebih panjang dibandingkan dengan total tinggi mereka dan mulai dewasa menyerupai dalam proporsi kaki untuk tubuh
- iii) Mengembangkan sedikit lemak dan otot tumbuh lebih dari tahun-tahun sebelumnya
- iv) Peningkatan kekuatan
- v) Kehilangan gigi bayi mereka dan mulai tumbuh gigi dewasa yang mungkin tampak terlalu besar untuk wajah mereka.
- vi) Gunakan kecil dan besar keterampilan motorik dalam olahraga dan kegiatan lainnya

### 3. Faktor-faktor yang mempengaruhi tinggi lompatan:

Menurut *Linthorne* (2001), faktor yang sangat mendukung dalam pencapaian jarak jangkauan atau tingginya kemampuan yang dapat dicapai oleh seseorang dalam melakukan lompatan, yaitu sebagai berikut :

#### a. Proprioceptif

Propiosepsi pada fase landing dibutuhkan ketika kedua tungkai kembali pada bidang tumpu lompatan. Hal ini memerlukan informasi dari otak untuk dapat mempersiapkan otot dan sendi pada tungkai untuk dapat mempertahankan keseimbangan tubuh ketika landing. Agar fase landing berlangsung secara aman, seimbang, tanpa adanya cedera dan beban tubuh terdistribusi secara merata pada tungkai terhadap bidang tumpu lompatan. Maka, ketika landing harus menggunakan kedua tungkai secara bersamaan.

Proprioceptif dapat diartikan sebagai keseluruhan kesadaran dari posisi tubuh. Kesadaran posisi akan berpengaruh terhadap gerak yang akan dilakukan, gerak yang timbul tersebut akibat impuls yang diberikan stimulus yang diterima dari receptor yang selanjutnya informasi tersebut akan diolah di otak yang kemudian informasi tersebut akan diteruskan oleh reseptor kembali ke bagian tubuh yang bersangkutan.

#### b. Sistem muskular

Jaringan otot sangat penting bagi tubuh karena fungsinya sebagai alat gerak aktif, alat transportasi dan pembentuk alat-alat dalam.

Terdapat dua tipe serabut otot yaitu : Tipe I (*slow twitch*) dan tipe II (*fast twitch*). Otot tipe I disebut juga *red muscle* karena berwarna lebih gelap dari otot lainnya. Otot tipe II disebut juga *white muscle* karena berwarna lebih pucat, durasi kontraksi lebih pendek dan menghasilkan gerakan-gerakan halus dengan keterampilan gerak (Kisner C, 2007).

Tabel 2. 1 Klasifikasi Serabut Otot Skelet

No.	Karakteristik	Tipe I	Tipe II
1.	Myosin ATPase activity	Low	High
2.	Contraction dan relaxtion rate/tension	Slow	Fast
3.	Type contraction	Tonic	Phasic
4.	Muscle function	Stabilizer/ postural	Mobilizer
5.	Fatigue	Resistant	Fast
6.	Myoglobin and capillary content	High/red	Low/white
7.	Mitochondria	Many	Few
8.	Metabolism	Aerob/oxidative	Anaerob/glycolytic
9.	Contoh otot	M. Sternocleidomastoideus, M. Rectus abdominis, paravetebral muscle	M. gastrocnemius, extra ocular dan otot tangan
10.	Diameter	27 mem	44 cmc
11.	Blood supply	Extensive	Less extensive
12.	Motor and plate	Smaller	Larger
13.	Nerve fibre diameter	Smaller	Larger
14.	Mototr unit size	Smaller	Larger
15.	Contraction time	85 ml second	25 ml second
16.	Nerve conduction velocity	Low	High
17.	Endurance	Long sustained contraction	Fatigue easily
18.	Function	Jalan, maraton, ADL	Rapid, high power sudden contraction

Sumber : Heri Priatna, 2004



### c. Keseimbangan

Selain memiliki kemampuan relatif untuk mengontrol pusat massa tubuh (*center of mass*) atau pusat gravitasi (*center of gravity*) terhadap bidang tumpu (*base of support*) juga melibatkan berbagai gerakan disetiap segmen tubuh dengan didukung oleh sistem sensoris dan muskuloskeletal. Kemampuan untuk menyeimbangkan massa tubuh dengan bidang tumpu akan membuat manusia mampu untuk beraktivitas secara efektif dan efisien (Irfan, 2010).

Keseimbangan dibagi atas dua kelompok, yaitu :

- i) keseimbangan statis : kemampuan tubuh untuk menjaga kesetimbangan pada posisi tetap (sewaktu berdiri dengan satu kaki, berdiri diatas papan keseimbangan).
- ii) keseimbangan dinamis : kemampuan tubuh untuk mempertahankan kesetimbangan ketika bergerak (berjalan, berlari).

Faktor yang mempengaruhi keseimbangan, menurut *Kisner*, (2007) :

#### 1) Pusat gravitasi (*Center of Gravity-COG*)

Mengacu pada proyeksi vertikal dari pusat massa ke tanah dalam posisi anatomis COG dari manusia dewasa kebanyakan terletak sedikit ke vertebra sakralis kedua sekitar 55% dari ketinggian orang.

Pusat gravitasi terdapat pada semua obyek, pada benda, pusat gravitasi terletak tepat di tengah benda tersebut. Pusat gravitasi adalah titik utama pada tubuh yang akan mendistribusikan massa tubuh secara merata. Bila tubuh selalu ditopang oleh titik ini, maka tubuh dalam

keadaan seimbang. Pada manusia, pusat gravitasi berpindah sesuai dengan arah atau perubahan berat. Pusat gravitasi manusia ketika berdiri tegak adalah tepat di atas pinggang diantara depan dan belakang vertebra sakrum ke dua.

Derajat stabilitas tubuh dipengaruhi oleh empat faktor, yaitu : ketinggian dari titik pusat gravitasi dengan bidang tumpu, ukuran bidang tumpu, lokasi garis gravitasi dengan bidang tumpu, serta berat badan.

## 2) Garis gravitasi (*Line of Gravity-LOG*)

Garis gravitasi merupakan garis imajiner yang berada vertikal melalui pusat gravitasi dengan pusat bumi. Hubungan antara garis gravitasi, pusat gravitasi dengan bidang tumpu adalah menentukan derajat stabilitas tubuh.

## 3) Bidang tumpu (*Base of Support-BOS*)

Didefinisikan sebagai batas-batas dari bidang kontak antara tubuh dan dukungan permukaannya penempatan kaki mengubah BOS dan perubahan stabilitas postural orang.

Bidang tumpu merupakan bagian dari tubuh yang berhubungan dengan permukaan tumpuan. Ketika garis gravitasi tepat berada di bidang tumpu, tubuh dalam keadaan seimbang. Stabilitas yang baik terbentuk dari luasnya area bidang tumpu. Semakin besar bidang tumpu, semakin tinggi stabilitas. Misalnya berdiri dengan kedua kaki

akan lebih stabil dibanding berdiri dengan satu kaki. Semakin dekat bidang tumpu dengan pusat gravitasi, maka stabilitas tubuh makin tinggi.

#### 4) Kecepatan Reaksi

Menurut (Wahjoedi , 2000), “kecepatan reaksi adalah waktu yang diperlukan untuk memberikan respon kinetik setelah menerima suatu stimulus atau rangsangan. Karena melalui rangsangan (stimulus) reaksi tersebut mendapat sumber dari : pendengaran, pandangan (visual), rabaan maupun gabungan antara pendengaran dan rabaan”. Berdasarkan penjelasan diatas jelas bahwa kecepatan reaksi sangatlah penting dalam kecepatan bergerak. neurofisiologis melibatkan potensiasi (perubahan karakteristik kekuatan kecepatan komponen kontraktil otot yang disebabkan oleh bentangan aksi otot konsentris dengan menggunakan refleks regangan. Refleks regangan adalah respon paksa tubuh untuk stimulus eksternal yang membentang otot.

Menurut *Chu, Donal, A* (2002), komponen refleks latihan plyometric adalah yang utama terdiri dari aktivitas otot spindle otot spindle adalah organ proprioseptif yang sensitif terhadap laju dan besarnya regangan;. ketika hamparan cepat terdeteksi, aktivitas otot refleks meningkat.

Selama latihan plyometric, otot spindle dirangsang oleh peregangan yang cepat, menyebabkan otot tindakan refleksif. Ini respon refleksif potensial, atau meningkatkan, aktivitas dalam otot

agonis, ada dengan meningkatkan kekuatan otot menghasilkan. Seperti pada model mekanik, jika tindakan otot konsentris tidak segera mengikuti peregangan maka (terlalu panjang waktu antara peregangan dan tindakan konsentris atau gerakan dengan jarak terlalu besar), kemampuan potensial refleks peregangan yang ditiadakan (*Chu, Donal, A 2002*).

Meskipun ada kemungkinan bahwa baik model mekanik dan neurofisiologis berkontribusi pada peningkatan produksi kekuatan yang terlihat selama latihan plyometric, sejauh mana masing-masing model memberikan kontribusi masih belum jelas. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan pemahaman kita tentang kedua model dan peran masing-masing di plyometric (*Baechle,2008*)

#### 5) Koordinasi neuromuskular

Merupakan kemampuan untuk mengintegrasikan indera (visual, auditori, dan proprioceptive untuk mengetahui jarak pada posisi tubuh) dengan fungsi motorik untuk menghasilkan akurasi dan kemampuan bergerak (*Grandud C, 2013*).

#### d. Stabilisasi

Stabilisasi adalah kemampuan seseorang untuk menghandalkan posisi dan gerakan pada tubuh (*Kisner C, 2007*).

#### e. Power

Power adalah kemampuan otot berkontraksi yang berhubungan dengan kekuatan dan kecepatan yang biasa disebut gaya ledak (*Kisner, 2007*).

*Kisner* (2007) juga menambahkan, dalam power memerlukan kekuatan dan kecepatan otot, hal ini dihubungkan dengan tipe serabut otot yang bersifat fast – twitch tingginya kualitas power yang dihasilkan maka akan semakin kuat dan cepat suatu gerakan yang akan dilakukan. Dalam melakukan lompatan dibutuhkan power dan kontraksi otot yang baik.

f. Fleksibilitas

Kelenturan merupakan kemampuan untuk mengerakkan sendi sendi dalam jangkauan gerakan penuh dan bebas. Keluwesan otot dan kebebasan gerak peran sering dikaitkan dengan hasil pergerakan yang terkoordinasi dan efisien. kelenturan diarahkan kepada kebebasan luas gerak sendi atau ROM. Kelenturan menjadi faktor yang juga penting dalam pengaruh lompatan. Semakin lentur jaringan otot atau jaringan yang secara bersama-sama bekerja seperti sendi, ligamen dan tendon maka hasil lompatan yang didapat juga semakin tinggi. Dalam hal latihan penguatan dan fleksibilitas keduanya memiliki saling keterkaitan. Secara otomatis, jika seseorang melakukan latihan kelenturan juga berpengaruh terhadap penguatan (*Radcliffe*, 2002).

Terkait dengan komponen tinggi lompatan maka sistem muskuloskeletal (sendi dan otot) yang berperan sangat besar disamping komponen pendukung yang lain. Oleh sebab itu kita perlu mengetahui mengenai anatomi muskuloskeletal yang mendukung terjadinya tinggi lompatan.

**4. Anatomi yang berperan dalam tinggi lompatan, menurut *Amitrano R J., Gerard J. Tortora (2012)*, adalah sebagai berikut :**

a. *Hip Joint*

1. Anatomi dan Biomekanik Hip Joint

*Hip joint* merupakan jenis sendi *Ball and Socked joint*, gerakannya sangat luas dan merupakan bagian terpenting dalam membentuk postur seseorang serta berperan dalam setiap aktifitas terutama dalam berjalan. *Hip joint* terbentuk atas beberapa tulang, ligamen, dan otot yang saling berhubungan dan saling menguatkan.

2. Beberapa tulang pembentuk *hip joint*

a. Acetabulum

Acetabulum merupakan pertemuan antara *os ilium*, *os ischium*, dan *os pubis* yang bertugas sebagai mangkuksendi. Dilapisi hyalin cartilage dan tertutup lagi acetabulumlabrium yang merupakan fibro cartilage.

b. Os Femur

Pada femur terdapat dua bagian yang terkait dalam pergerakan *hip Joint*, bagian itu adalah :

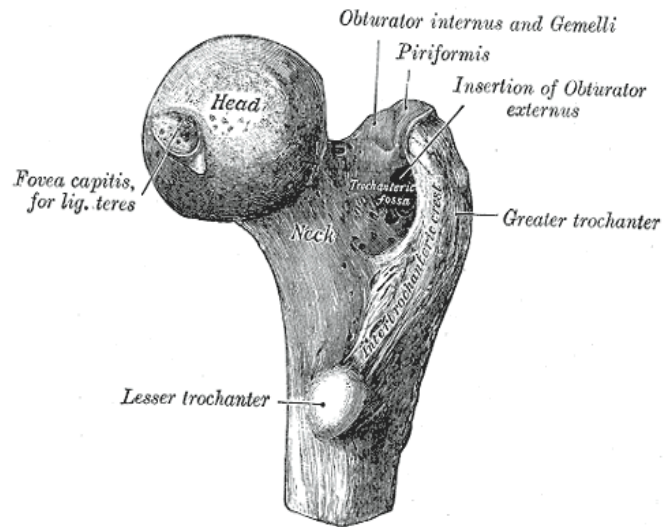
(i) Caput femur

Caput femur merupakan tulang yang berbentuk setengah bola dilapisi hyalin cartilage, ke distal sebagai collum femoris, ke distal terdapat

trochanter mayor dan minor, selanjutnya ke distal sebagai *shaft* of femur.

(ii) Collum Femur

Collum femur merupakan processus tulang yang berbentuk piramidal yang menghubungkan corpus dengan caput femur dan membentuk sudut pada bagian medial. Sudut terbesar terjadi pada saat bayi dan akan berkurang seiring dengan pertumbuhan, sehingga pada saat pubertas akan membentuk suatu kurva pada aksis corpus kurva.



Gambar 2.1 collum femur

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Femur\\_head.png?uselang=de15](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Femur_head.png?uselang=de15)

Diambil tanggal 05 november 2013

## 2. Jaringan Spesifik pada *Hip joint*

### a) Ligamen

Ada lima ligamen pembentuk *hip joint*, dimana ligamen-ligamen ini sangat kuat sebagai penyambung antara acetabulum dan caput femur. Ligamen tersebut adalah :

#### (i) Ligamen Capitis Femoris

Ligamen ini diliputi oleh membran sinovial yang terbentang dari fosa acetabuli dimana terdapat bantalan lemak menuju ke caput femoris.

#### (ii) Ligamen Pubofemoral

Berasal dari crista obturatoria dan membrane obturatoria yang berdekatan. Ligamen ini memanjang ke dalam capsula articularis zona orbicularis pada khususnya melanjutkan diri melalui jalan ini ke femoris.

#### (iii) Transverse Acetabulum Ligamen

Ligamen ini berfungsi menjembatani incisura acetabuli dan seluruh permukaan caput femoris.

#### (iv) Iliofemoral Ligamen

Iliofemoral Ligamen berasal dari spina iliaca anterior inferior dan pinggiran acetabulum serta membentang ke linea intertrochanterica. Ligamen ini mempunyai daya regang sebesar 350 kg.



(v) Ischiofemoral Ligamen

Ligamen ini berasal dari ischium di bawah dan berjalan hampir horizontal melewati collum femoris menuju keperlekatan pars lateralis ligamen iliofemoral. Ligamen ini mencegah gerakan internal rotasi hip.

3. Osteokinematik *Hip Joint*

Hip merupakan sendi *Ball and Socket joint* sehingga gerakan sendinya sangat luas ke segala arah, adapun gerak yang terjadi pada *hip joint* adalah: fleksi-ekstensi, abduksi-adduksi, internal-eksternal rotasi.

4. Otot-otot *Hip Joint*

Ketika melompat otot yang berperan dari *hip joint* adalah sebagai berikut:

- a. *Iliopsoas*, otot ini berperan dalam gerak fleksi *hip joint*. Terdiri atas 2 otot yaitu:

(i) *Iliacus*

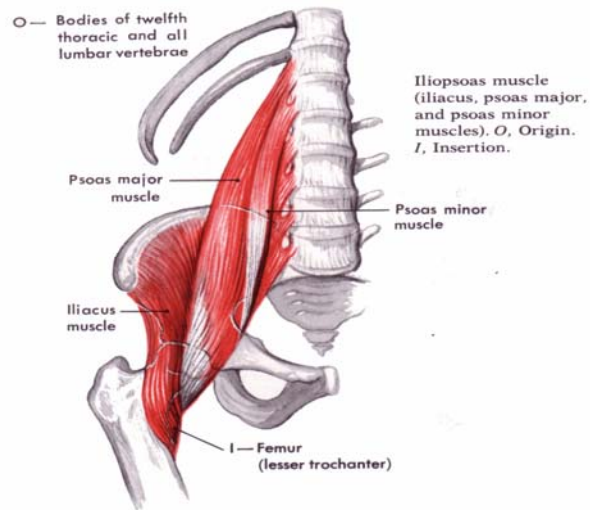
Origo : Superior 2/3 dari fossa iliaca crest, anterior crest, anterior sacroiliaca, dan iliolumbal Ligamen.

Insersio : Lateral tendon dari psoas major, dan *body of femur*.

(ii) *Psoas mayor*

Origo : *Sides of vertebral bodies dan conespoding intervertebralis disc of T12-L5 dan procesu transversus dari L1-L5.*

Inersio : Trochanter minor femoris



Gambar 2.2 Iliopsoas muscle

<http://www.stretchify.com/psoasiliopsoas-stretches/>

Tanggal pengambilan : 04 November 2013

b. Gluteus, terdiri atas 3 bagian, yaitu:

(i) *Gluteus Maksimus*

Origo : Posterior gluteal line of ilium, iliac crest, dorsum of sacrum dan cocyx, saerotuberousligament.

Inersio : Iliotibial tract, gluteal tuberositas femur

(ii) *Gluteus medius*

Origo : Outer surface ilium antara dan posterior dan anterior gluteal lines

Inersio : Greater trohanter femur

Fungsi : abduksi dan internal rotasi hip (anterior side), fleksi dan internal rotasi (posterior side).

(iii) Gluteal Minimus

Origo : Outer surface ilium antara anterior dan posterior gluteal lines.

Inersio : Greater trochanter femur

Fungsi : Internal rotasi, abduksi, ekstensi dan fleksi hip

c. Hamstring (ekstensor hip) terdiri atas otot;

(i) Semitendinosus

Origo : Ischial tuberositas

Inersio : Proximal aspect of medial surface tibia

(ii) Semimembranosus

Origo : Ischial tuberositas

Inersio : Medial condilus tibia

(iii) Biceps Femoris

Origo : Ischial tuberositas, lateral tip of linea aspec femur dan lateral intermuscular septum.

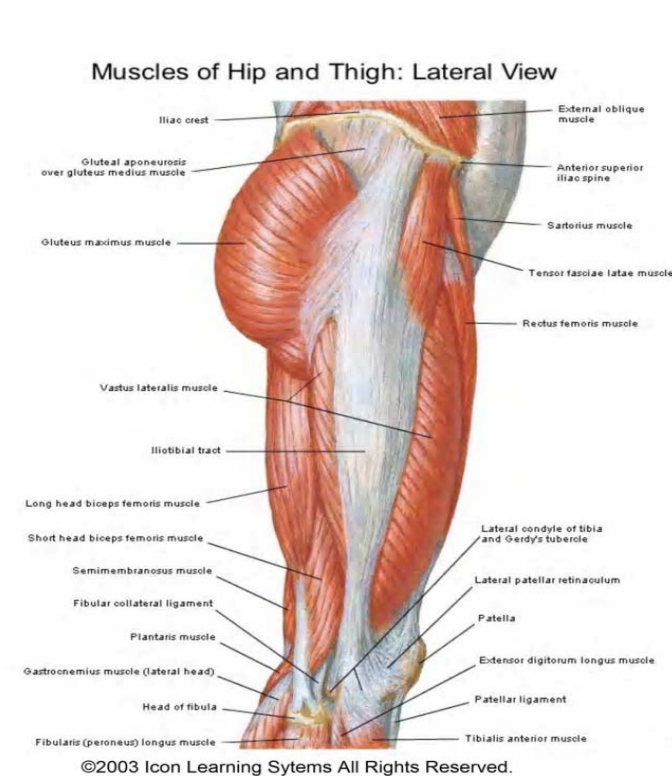
Inersio : Lateral aspect of head fibula.

d. Tensor fasciae latae, berfungsi dalam gerak fleksi dan internal rotasi hip.

Origo : Anterior labium externum crista iliaca, fascies externa

SIAS

Inersio : Diantara dua lembar tractus iliotibialis fascia latae.



Gambar 2.3 Muscle of hip and thigh

Sumber: <http://scientia.wikispaces.com/Gluteal+Region+and+Posterior+Thigh+-+Lecture+Notes>

Tanggal pengambilan : 04 November 2013

## b. Knee Joint

Knee joint adalah sendi yang juga berpengaruh terhadap tinggi lompatan. Sendi ini merupakan sendi paling besar dan yang memperoleh beban paling besar dengan gerakan yang luas.

Persendian yang terdapat pada knee joint yaitu : *Tibiofemoral, Patellofemoral, Proximal Tibiofibular*. Fungsi utama dari knee joint adalah membentuk sikap tubuh, gerak '*weight transfer*', melompat, mendorong, menarik yang sangat berkaitan dalam pola gerakan melompat sebagai pendorong power dalam awalan lompatan.

## 1. Osteologi

Secara sekilas sendi lutut hanyalah sebuah sendi sederhana, tetapi sebenarnya sendi lutut adalah sendi yang terbesar dan sendi paling kompleks pada tubuh manusia. Sendi ini diklasifikasikan dalam synovial hinge joint dengan gerak yang terjadi adalah fleksi dan ekstensi. Karena struktur dan fungsinya yang kompleks, maka sendi lutut memiliki susunan anatomis dan biomekanik yang berbeda, sesuai dengan struktur pembentuknya. Oleh karena itu sendi lutut dapat disegmentasikan sebagai berikut :



Gambar 2.4 Anatomi Sendi Lutut

Sumber: <http://tc.engr.wisc.edu/uer/uer01/author1/index.html> 17

Diakses tanggal 9 Oktober 2010

Sendi lutut dibentuk oleh tiga tulang yaitu: femur, tibia, dan patella. *Femur* merupakan tulang terpanjang dan terberat dalam tubuh yang bertugas meneruskan berat tubuh dari tulang coxae ke tibia sewaktu kita berdiri. Bagian proksimal dari tulang ini terdiri dari caput femoris yang bersendi dengan acetabulum, collum femoris dan dua trochanter major.

Ujung distal tulang femur berakhir menjadi dua condylus yaitu epicondylus medialis dan epicondylus lateralis yang bersendi dengan tibia.

*Tibia* merupakan tulang kuat yang menghubungkan femur dengan pergelangan kaki dan tulang-tulang kaki, serta merupakan tulang penyangga beban. Bagian proksimal tulang ini bersendi dengan condylus femur dan bagian distal bersendi dengan talus.

*Patella* merupakan tulang sesamoid terbesar pada tubuh manusia. Tulang ini berbentuk segitiga yang basisnya menghadap ke proksimal dan apex menghadap ke distal. Tulang ini mempunyai dua permukaan, yang pertama menghadap ke sendi facies articularis dengan femur dan yang kedua menghadap ke depan facies anterior. Facies anterior dapat dibagi menjadi 3 bagian dan bergabung dengan tendon quadriceps. Pada sepertiga atas merupakan tempat pelekatan tendon quadriceps, pada sepertiga tengah merupakan tempat beradanya saluran vascular dan pada sepertiga bawah merupakan tempat awal ligamentum patella.

## 2. Articulatio

Sendi lutut atau knee joint dibentuk oleh 3 persendian yaitu :

(i) *Tibiofemoral joint* merupakan sendi dengan jenis synovial hinge joint yang mempunyai 2 derajat kebebasan gerak, dibentuk oleh condylus femoris dan mempunyai permukaan tidak rata yang dilapisi oleh lapisan tulang rawan yang relatif tebal dan meniscus.

(ii) *Patellofemoral joint* merupakan sendi dengan jenis modified plane joint dan terletak diantara tulang femur dan patella. Sendi ini

berfungsi membantu mekanisme kerja dan mengurangi friction quadriceps.

### 3. Jaringan Spesifik Pada Sendi Lutut

#### (i) Ligamen

Fungsi stabilisasi pasif sendi lutut dilakukan oleh ligamen.

Ligamen-ligamen yang terdapat pada lutut adalah:

*Ligamen cruciatum anterior* membentang dari bagian anterior fossa intercondyloid tibia melekat pada bagian lateral condylus femur yang berfungsi untuk mencegah gerakan slide tibia ke anterior terhadap femur, menahan eksorotasi tibia pada saat fleksi lutut, mencegah hiperekstensi lutut dan membantu saat rolling dan gliding sendi lutut.

*Ligamen cruciatum posterior* merupakan ligamen berbentuk kipas membentang dari bagian posterior tibia ke bagian depan atas dari fossa intercondyloid tibia dan melekat pada bagian luar depan condylus medialis femur. Ligamen ini berfungsi mengontrol gerakan slide tibia ke belakang terhadap femur, mencegah hiperekstensi lutut dan memelihara stabilitas sendi lutut.

*Ligamen collateral medial* merupakan ligamen yang lebar, datar dan membranous bandnya terletak pada sisi tengah sendi lutut. Ligamen ini terletak di posterior permukaan medial sendi tibiofemoral. Ligamen collateral medial menegang pada gerakan penuh ROM ekstensi lutut. Ligamen ini berfungsi menjaga gerakan ekstensi dan mencegah gerakan ke arah luar.

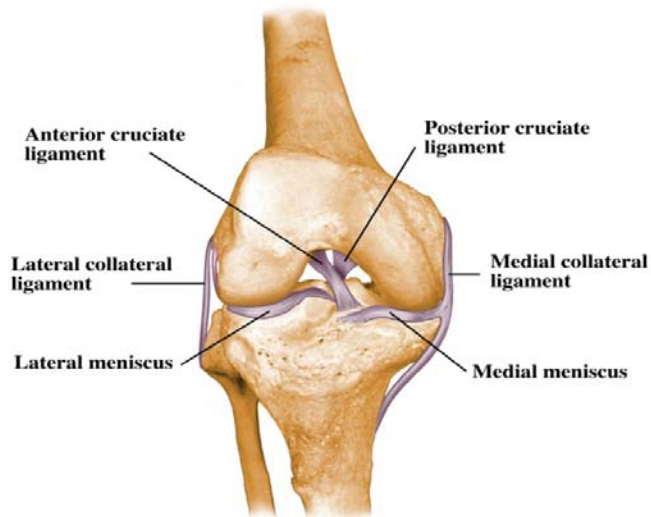
*Ligamen collateral lateral* merupakan ligamen kuat dan melekat di atas ke belakang epicondylus femur dan dibawah permukaan luar caput fibula. Ligamen ini berfungsi mengawasi gerakan ekstensi dan mencegah gerakan ke arah medial. Dalam gerak fleksi lutut ligamen ini melindungi sisi lateral lutut.

*Ligamen patellaris* merupakan ligamen kuat dan datar yang melekat pada lower margin patella dengan tuberositas tibia dan melewati bagian depan atas patella dan serabut superficial yang berlanjut pada pusat serabut padat tendon quadriceps femoris.

*Ligamen popliteal oblique* menutupi bagian belakang sendi dan melekat di atas upper margin fossa intercondyloid dan permukaan belakang femur dan dibawah margin posterior caput tibia. Bagian tengah terpadu dengan otot gastrocnemius. Ligamen ini berfungsi mencegah hiperekstensi lutut.

*Ligamen transversal* merupakan ligamen yang pendek dan tipis dan berhubungan dengan margin convex depan meniscus lateral dan ujung depan meniscus medial. Selain itu terdapat tractus iliotibial yang berfungsi seperti ligamen yang menghubungkan crista iliaca dengan condylus lateral femur dan tuberculum lateral tibia. Pada sendi lutut tractus iliotibial berfungsi untuk stabilisasi ligamen antara condylus lateral femur dengan tibia.





Gambar 2.5 *Ligament of knee joint*  
<http://www.knee.in/ACL.htm>  
 Tanggal pengambilan : 04 November 2013

(ii) Meniscus

*Meniscus* merupakan struktur yang mengelilingi fibrocartilage pada permukaan articularis caput tibia. Pada bagian perifer meniscus relatif lebih tebal dan pada bagian dalam sedikit tipis. Meniscus terdiri dari jaringan penyambung dengan bahan-bahan serabut collagen yang juga mengandung sel-sel seperti tulang rawan.

*Meniscus* dibagi menjadi dua bagian yaitu meniscus medial dan meniscus lateral. Meniscus lateral berbentuk seperti huruf O yang berada lebih dekat dengan facets articularis, pusat sendi dan terkait dengan eminence intercondyloid. Meniscus medial

berbentuk seperti huruf C, yang letaknya lebih luas ke belakang dan terkait pada fossa intercondyloid.

Fungsi meniscus adalah membantu mengurangi tekanan femur di atas tibia, menambah elastisitas sendi, menyebar tekanan pada cartilago sehingga menurunkan tekanan antara dua condylus, mengurangi friksi selama gerakan serta membantu ligamen dan kapsul sendi dalam mencegah hiperekstensi sendi.



Gambar 2.6 Meniscus of knee joint

Sumber : <http://victoriawellness.com/what-to-avoid-if-you-have-a-meniscus-injuries/>

Tanggal pengambilan : 04 November 2013

#### 4) Otot-otot knee joint

Selain ligamen yang merupakan stabilisasi pasif, sendi lutut juga mempunyai stabilisasi aktif yaitu otot-otot di sekitar lutut yang dibagi dalam dua group yaitu group otot ekstensor (bagian anterior) dan grup otot fleksor (bagian posterior). Otot quadriceps femoris merupakan sekelompok otot bagian anterior yang menghubungkan antara hip joint, knee joint dan patella. Otot ini mempunyai fungsi berbeda pada dua sendi yang berbeda juga yaitu untuk gerak ekstensi pada

knee joint dan gerak fleksi pada hip joint. Otot ini bersifat multiaxial karena fungsinya lebih banyak untuk gerak dinamik. Otot quadriceps femoris terdiri dari 4 otot yaitu:

(i) M. rectus Femoris

M. rectus Femoris memiliki 2 tendon, yang satu melekat pada SIAS dan caput reflexum dari pinggir atas letak sendi panggul didalam sulcus supraacetabular. Musculus ini terletak di bagian tengah anterior femur. 3/4 otot ini terdiri dari serabut otot sedangkan seperempatnya lagi terletak pada dasar patella sebagai tendon distal otot. Otot ini paling aktif pada sendi lutut ketika posisi sendi panggul ekstensi.

(ii) M. Vastus Medialis

M. Vastus Medialis berasal dari linea aspera labium mediale. Serabut ini terletak pada sisi bawah dan luar menuju tendon dimana serabut terbawahnya berada pada arah horizontal. Jika otot ini bersama vastus lateralis dilihat sebagai satu otot maka serabutnya sedikit miring pada arah yang berlawanan terhadap otot rectus femoris. Kedua otot ini memanjang ke bawah hampir pada dasar patella.

(iii) M. Vastus intermedius

M. Vastus intermedius berasal dari facies anterior dan lateralis corpus ossis femoris. Otot ini menutupi sendi lutut yang berasal dari bagian distal dan memancar ke capsula articularis sendi lutut. Otot ini mudah dibedakan dengan vastus lateralis, tetapi sangat sukar dipisahkan dari bagian distal menuju ke capsula articularis sendi lutut dan berada di bagian belakang otot rectus femoris.

(iv) M. Vastus Lateralis

M. Vastus Lateralis berasal dari facies lateralis trochanter major, linea intertrochanterica, tuberositas glutealis dan linea aspera labium lateralis. Mayoritas serabut tendon ini terletak pada sisi bawah dan tengah menuju tendon. Otot ini berfungsi untuk gerak ekstensi pada sendi lutut. Otot quadriceps femoris dipersarafi oleh nervus femoralis (L2-L4). Saraf femoralis merupakan cabang terbesar dari fleksus lumbal yang dibagi menjadi tiga yaitu saraf lumbal 2, 3, dan 4 yang berjalan dari batas lateral otot psoas melewati ligamen inguinal dan berjalan lurus melalui ligamen inguinalis turun melewati ligamen tersebut masuk ke segitiga femoralis pada sisi lateral dari arteri femoralis yang dibagi menjadi cabang terakhir. Cabang motoris pada paha mensuplai m. sartorius, m. pectinatus dan m. quadriceps femoris. Keempat otot ini bersatu membentuk satu tendon yang berinsertio pada tuberositas tibia serta dipersarafi oleh nervus femoralis.

Sedangkan yang termasuk dalam grup otot fleksor adalah hamstring, gastrocnemius dan pes anserinus.

5) Osteokinematik dan Arthrokinematik Sendi Lutut

a) Osteokinematik

Osteokinematik adalah gerak sendi dilihat dari gerak tulangnya saja. Sendi tibiofemoral merupakan sendi condyloid ganda dengan dua derajat kebebasan gerak. Fleksi-ekstensi terjadi pada bidang sagital di sekitar axis medio-lateral dengan gerak rotasi ayun. Eksternal rotasi internal rotasi terjadi pada bidang transversal

disekitar axis vertikal dengan gerak rotasi spin pada posisi kaki menekuk. Incongruence (ketidaksejajaran) dan asimetris dari sendi tibiofemoral dikombinasikan dengan aktifitas otot dan penguluran ligamen akan menghasilkan gerak rotasi secara otomatis. Selama akhir dari ROM gerak ekstensi aktif, rotasi yang terjadi secara otomatis dihasilkan seperti mekanisme dari putaran mur (screw) atau penguncian (locking) dari lutut. Untuk memulai gerak fleksi, penguncian lutut harus terbuka dengan rotasi yang berlawanan.

b) Arthrokinematik

Arthrokinematik adalah gerakan yang terjadi pada permukaan sendi. Pada arthrokinematik gerakan yang terjadi berupa gerak roll dan slide. Dari kedua gerak tersebut dapat diuraikan lagi menjadi gerak traksi-translasi, kompresi dan spin. Incongruence (ketidaksejajaran) dari sendi tibiofemoral dan kenyataan bahwa permukaan sendi femur lebih besar daripada tibia (saat weight bearing). Condylus femoralis harus melakukan gerak rolling dan sliding untuk tetap berada di atas tibia. Pada gerak fleksi dengan weight bearing, condylus femoralis rolling ke arah posterior dan sliding ke arah anterior. Pada gerak ekstensi condylus femoralis rolling ke arah anterior dan sliding ke arah posterior, gerakan dihentikan condylus femoralis lateral, tapi sliding pada condylus medial tetap berlanjut untuk menghasilkan penguncian sendi.

Pada gerakan aktif non weight bearing, permukaan sendi tibia (concave) melakukan gerak slide pada condylus femoralis

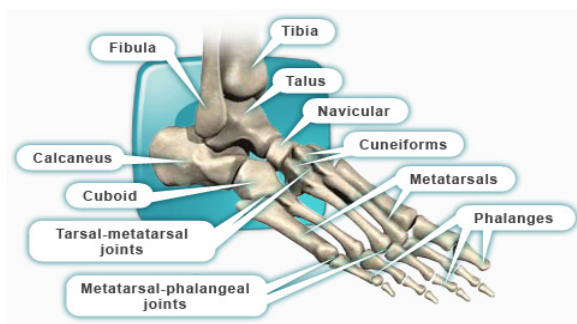
(convex) dengan gerakan searah sumbu tulang tibia. Condylus tibia melakukan gerak slide ke arah posterior condylus femoral saat fleksi. Selama ekstensi dari gerak full fleksi condylus tibia bergerak ke arah anterior pada condylus femoral. Patella bergeser ke arah superior saat ekstensi, dan bergeser ke inferior saat fleksi.

**c. Ankle and Foot Joint**

Fungsi utama ankle and foot joint adalah membentuk dasar penyangga, peredam kejutan, penyesuaian mobilitas dan membentuk pengungkit kaki.

1) Osteologi

Ankle and foot terdiri atas 28 tulang dan paling sedikit 29 sendi kompleks. Ankle/talocrural Joint merupakan hinge joint yang terbentuk oleh cruris (Tibia dan Fibula) dan os talus.



Gambar 2.7 Osteo of ankle joint  
 Sumber : dokumen pribadi  
 Tanggal pengambilan : 04 november 2013

2) Otot pada ankle joint

a) Otot fleksor ankle joint

(i) M. Gastrocnimeus

Origo : bagian atas lutut pada condylus lateral dan

medial femur

Inersio : Os calcaneus masuk kedalam tendon  
achilles

Fungsi : Plantar fleksi ankle

Persarafan : N. Tibialis

(ii) M. Soleus

Origo : Caput fibula dan perbatasan medial tibia

Inersio : os calcaneus masuk kedalam tendon  
Achilles

Fungsi : Plantar fleksi ankle

Persarafan : N. Tibialis

(iii) M. Peroneus longus

Origo : dua pertiga atas permukaan lateral fibula  
dan tibia atas

Inersio : metatarsal I dan os cuneiform I

Fungsi : Eversi ankle

Persarafan : N. Fibularis superfisialis

(iv) M. Peroneus brevis

Origo : dua pertiga permukaan lateral fibula

Inersio : os metatarsal 5

Fungsi : Eversi ankle

Persarafan : N. Fibularis superfisialis

(v) M. Tibialis posterior

Origo : permukaan posterior atas tibia dan fibula

Inersio : arcus kaki

Fungsi : Plantar fleksi dan inverse ankle

b) Otot ekstensor ankle joint

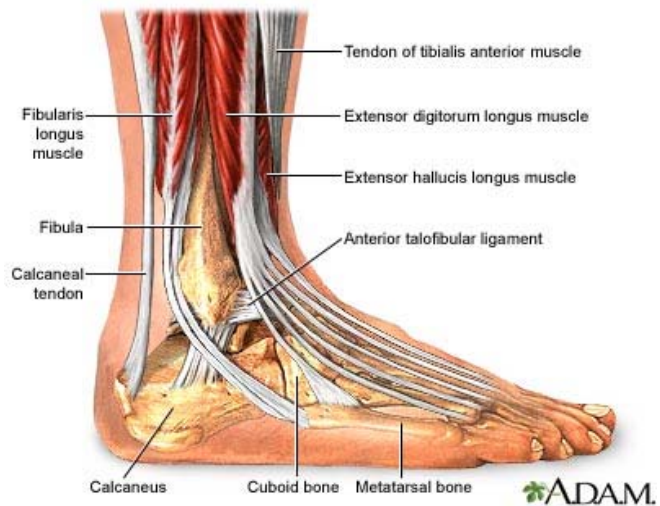
(i) M. Tibialis anterior

Origo : bagian lateral dan atas tibia

Inersio : os metatarsal ibu jari

Fungsi : Dorsal fleksi dan inversi ankle

Persarafan : N. Fibularis profunda



Gambar 2.8 Extensor muscle of ankle joint

Sumber : Dokumen pribadi

Tanggal pengambilan : 04 November 2013



## 5. Fisiologi otot

Menurut Junaidi, (2010) secara fisiologi, otot dibagi 3 jenis yaitu otot rangka, otot jantung dan otot polos. Jaringan otot yang mempunyai kemampuan untuk *ekstensibilitas* yaitu kemampuan otot untuk mengulur dan memanjang.

Elastisitas yaitu kemampuan otot untuk kembali ke panjang semula atau normal. Irritabilitas yaitu kemampuan otot untuk merespon rangsangan. Kontraktibilitas yaitu kemampuan otot untuk memanjang dan memendek, kemampuan ini dimiliki oleh semua jenis otot baik otot jantung, otot rangka atau otot skeletal maupun otot polos (Junaidi, 2010).

Otot rangka tersusun dari serat-serat otot yang merupakan balok penyusun (*building blocks*) sistem otot dalam arti yang sama dengan neuron merupakan balok penyusun sistem syaraf. Hampir seluruh otot rangka berawal dan berakhir di tendon, sehingga daya kontraksi setiap unit akan saling menguatkan. Setiap serat otot merupakan sel otot yang berinti banyak, memanjang, silindrik, dan di liputi oleh membrane sel yang dinamakan sarkolema. Otot rangka memiliki 3 lapisan yang terdiri dari epimisium merupakan lapisan jaringan ikat yang terdiri dari serat kolagen yang membungkus berkas otot kecil atau fasciculus, endomisium merupakan lapisan yang membungkus sel otot (Junaidi, 2010).

Menurut *Evanjie*, (2010) Sarkolema merupakan membrane sel dari sel otot, sarkolema terdiri dari membrane sel yang sebenarnya disebut membrane plasma. Fungsi dari sarkolema adalah menghantarkan potensial aksi dengan kecepatan tinggi dari membrane sel ke seluruh fibril otot. Sebuah lapisan

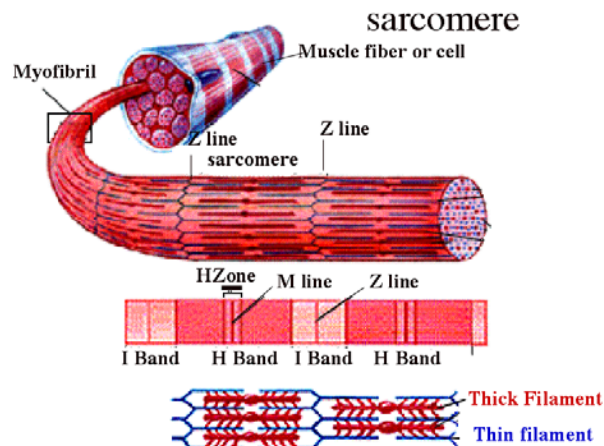
tipis bahan polisakarida yang mengandung sejumlah serat kolagen tipis. Pada ujung serat otot lapisan permukaan sarkolema ini bersatu dengan serat – serat tendon kemudian berkumpul menjadi berkas untuk membentuk tendon dan kemudian menyisip kedalam tulang (*Evanjie,2010*).

Myofibril terdiri dari filamen aktin dan miosin, dimana pada setiap serat otot akan mengandung beberapa ratus sampai lima ribu myofibril yang letaknya saling berdampingan dan memiliki sekitar 1.500 filamen myosin dan 3000 filamen aktin yang merupakan molekul polimer besar yang bertanggung jawab untuk kontraksi otot (*Evanjie,2010*).

Bagian-bagian dari pola lurik lintang diberi tanda dengan huruf pita I yang terang terbagi oleh garis Z yang gelap, dan ditengah pita A yang gelap tampak pita H yang terang. Garis lintang M tampak ditengah pita H, dan garis ini dengan daerah terang yang sempit dikedua sisinya kadang dinamakan daerah pseudo-H. Daerah antara dua garis Z yang bersebelahan dinamakan sarkomer.

Menurut *Evanjie, (2010)* menambahkan bahwa diagram disusun filament tebal dan tipis menimbulkan gambaran garis lintang. Filament tebal berdiameter kurang dua kali diameter. Filament tersusun dari miosin, filament tipis tersusun dari aktin, tropomiosin dan troponin. Filament tebal berjajar bentuk pita A, sedangkan susuna filament tipis membentuk pita I yang kurang padat. Pita H lebih terang ditengah pita A, merupakan daerah yang pada keadaanya relaksasi otot, filamen – filamen tipis tidak tumpang tindih dengan filamen tebal. Garis Z merupakan garis potong fibril dan menghubungkan filamen – filamen tipis. Bila pita A dipotong melintang dan

diamati dengan mikroskop elektron, tampak bahwa filament tebal dikelilingi oleh 6 filament tipis dengan pola heksagonal yang teratur.



Gambar 2.9 Sarkomer

Sumber : <http://traningslara.se/muskelarkitektur-och-pennationsvinklar/22>  
tanggal pengambilan :10 Oktober 2013

Sarkoplasma adalah myofibril – myofibril terpendam dalam serat otot didalam suatu matriks yang terdiri dari unsur – unsur intra selulerr. Cairan sarkoplasma mengandung kalium, magnesium, fosfat dan enzim protein dalam jumlah besar, juga terdapat mitokondria dalam jumlah yang banyak sekali, terletak diantara dan sejajar dengan myofibril, suatu keadaan yang menunjukkan bahwa myofibril – myofibril yang berkontraksi membutuhkan sejumlah besar adhenosintrifosfat (ATP) yang dibentuk oleh mitokondria (Evanjie, 2010).

Reticulum sarkoplasmik terdapat didalam serat otot yang berada dalam sarkoplasma, mempunyai susunan khusus yang sangat penting dalam pengaturan kontraksi otot, semakin cepat kontraksi suatu otot maka akan semakin banyak juga reticulum sarkoplasmik yang ada.

Filament aktin terdiri dari 3 komponen protein yang terdiri dari aktin, tropomiosin dan troponin. Molekul tropomiosin pada stadium istirahat molekul tropomiosin diduga terletak pada ujung atas tempat yang aktif dari untai aktin, sehingga tidak dapat terjadi penarikan antara filamen aktin dan miosin untuk menimbulkan kontraksi. Troponin, protein ini terdiri dari 3 sub unit protein yang terikat secara longgar, yang masing – masing memiliki peran spesifik dalam pengaturan kontraksi otot, troponin ini terdiri dari troponin I yang mempunyai afinitas yang kuat terhadap aktin, troponin T terhadap tropomiosin dan troponin C terhadap ion – ion kalsium, afinitas troponin yang kuat terhadap ion – ion kalsium dapat menimbulkan proses kontraksi.

Otot rangka merupakan jaringan yang sangat heterogen, yang tersusun dari serat – serat yang berbeda dalam hal aktifitas myosin ATP, kecepatan kontraksi dan banyak lainnya (Junaidi, 2010).

Latihan pembebanan berpengaruh terhadap struktur otot dimana terjadi hipertropi pada serabut otot II. Pada sistem metabolisme ATP dan CP meningkat, penyediaan myoglobin juga meningkat dan enzim creatine phosphokinase juga meningkat. Hal tersebut akan meningkatkan kekuatan tegangan dari tendon, ligamen, dan jaringan ikat di otot. Latihan pembebanan berpengaruh terhadap adaptasi saraf yang berhubungan pada motor learning dan meningkatkan koordinasi dan meningkatkan rekrutmen pada jumlah grup unit dan juga meningkatkan kecepatan serta sinkronisasi dari grup otot (Junaidi, 2010).

## 6. Biomekanik Lompat Tinggi

Menurut *Knudson D* (2007), untuk dapat meningkatkan kemampuan lompat tinggi, maka perlu mengetahui dan memahami biomekanika dari gerak lompat tinggi itu sendiri. Secara biomekanik lompatan terdiri dari beberapa fase yaitu *countermovement*, *propulsion*, *flight* dan *landing*. Gerakan *countermovement* (merupakan awal gerakan dimana pada fase ini diawali dengan berdiri tegak lalu melakukan *fleksi hip*, *knee* dan *ankle joint*), *propulsion* (merupakan lanjutan dari gerakan *countermovement* dimana gerakan ini diawali dengan *fleksi hip*, *knee* dan *ankle joint* menuju gerakan *take off*), *flight* (fase ini diawali gerakan *take off* menuju *landing*), *landing* (terdiri dari gerakan *landing* untuk menuju *end of the movement*).



Gambar 2.10 Lompat tinggi

Sumber : [www.brunel.com](http://www.brunel.com)

Tanggal pengambilan : 18 november 2013

### 1. Countermovement jump

Adalah suatu bentuk awalan gerakan yang terjadi pada tinggi lompatan. Dimana pada fase ini terjadi gerakan dari posisi berdiri tegak (hip, knee ekstensi dan ankle netral) kemudian berubah menjadi

posisi semi jongkok (hip dan knee pada posisi semi fleksi dan ankle pada posisi dorsal fleksi).

*Countermovement* mempunyai dua tujuan yaitu untuk memposisikan tubuh dengan benar untuk memulai fase propulsi, yang kedua adalah menstimulasi otot mana yang harus bekerja (berkontraksi atau memendek) dan otot mana yang harus memanjang atau stretch.

Selama *countermovement* terjadi gerak sinergis dari otot – otot ekstensor hip, knee, ankle dan foot dimana jenis kontraksinya adalah eksentrik. Otot ini bekerja sebagai konsekuensi alami dari gravitasi. Maka dari itu akan memproduksi gaya tahanan ketika panjang otot bertambah. Kontraksi eksentrik ini sering disebut sebagai pre-stretch. Pre-stretch sebelum otot kontraksi akan memacu untuk terjadinya peningkatan kekuatan otot yang akan diproduksi. Peningkatan kekuatan ini akan mengikuti pre-stretch yang dikenal sebagai *stretch shorten cycle*.

*Stretch shorten cycle* merupakan suatu pola gerak yang dapat meningkatkan dari produksi kerja grup otot yang terdiri dari kombinasi tiga gerakan kontraksi guna mengaktifasi otot. Tiga kontraksi tersebut adalah : gerakan eksentrik yang diikuti dengan gerakan static atau isometrik dan gerakan konsentrik pada otot yang sama. Faktor yang mempengaruhi *stretch shorten cycle* adalah : daya recoil dan stretch reflex. Selama terjadi *stretch shorten cycle* otot yang bekerja adalah M.

Hamstring, M. Gastroc, M. Tibialis anterior, M. Tensor fascia latae dan tendoan achilles.

Daya rekoil merupakan suatu kemampuan untuk kembali ke posisi awal setelah melakukan penguluran atau pengembangan. Pada *countermovement* terutama ketika posisi *hip, knee, ankle* dan *foot* pada posisi 30 derajat dimana pada sudut tersebut memerlukan tenaga atau kekuatan otot – otot ekstensor tungkai, sedangkan pada otot tungkai fleksor tungkai terjadi penguluran. Otot ekstensor tersebut akan menyebabkan rekoil terhadap myofibril dan fascia dari otot yang disebut diatas sehingga terjadi peningkatan tonus otot yang mempengaruhi peningkatan kekuatan otot. Selain dari otot – otot ekstensor dan fleksor tungkai, otot – otot lain seperti : pes anserinus, hip abduktor, iliotibial dan hip abduktor juga tidak kalah pentingnya agar tercipta kesinergisan dan stabilitas dari gerakan *countermovement*. Daya rekoil tidak hanya diperlukan pada fase *countermovement* tetapi juga diperlukan pada fase landing.

Stretch refleks, ketika terjadi pada pergerakan *countermovement*. Kecepatan stretch dan keterlambatan shorter diantara stretch dan shortening yang akan menyebabkan peningkatan tonus dan muscle spindle yang selanjutnya akan meningkatkan motor unit. Peningkatan motor unit tersebut akan mendorong terjadinya kontraksi otot yang lebih besar lagi.

## 2. Propulsion

Propulsion merupakan suatu fase terjadi perubahan gerakan dari posisi semi fleksi (hip dan knee pada posisi semi fleksi dan ankle posisi plantar fleksi) menjadi posisi hip ekstensi , knee ekstensi dan ankle dalam posisi netral.

Kemampuan otot quadriceps dan gastrocnemius berkontraksi secara konsentrik dengan cepat dan bekerja sama untuk menggerakkan sendi lutut ke arah ekstensi dan plantar fleksi pada pergelangan kaki. Kerja otot seperti ini akan memberikan daya ledak serta power yang maksimal.

Pada kaki bagian bawah akan memberikan tekanan yang besar terhadap bidang tumpu lompatan sehingga tubuh dapat terdorong lurus ke atas melawan gaya gravitasi pada bidang vertikal. Fase ini juga didukung pula oleh otot-otot ekstensor trunk dan otot perut yang kuat.

Otot-otot tersebut berfungsi sebagai stabilisator tubuh ketika melakukan propulsion. Sehingga tubuh akan berada pada satu garis lurus, sejajar dengan bidang vertical.

Selain itu juga ayunan tangan pada fase ini berpengaruh besar terhadap lompatan ini. Ayunan tangan bergerak dari belakang bawah menuju ke depan dan ke atas. Ayunan tangan ini akan meningkatkan pencapaian lompatan antara 10 % atau 20 % dari jarak yang dicapai dalam lompatan. Agar lebih efektif, ayunan tangan harus di atur gerakannya dengan tepat. Ketika lepas landas (*take-off*) posisi harus lebih dekat dengan tubuh dan ayunkan tangan dengan kecepatan maksimum. Sehingga akan mempengaruhi kontribusi secara langsung



terhadap pusat momentum dan tekanan pada bidang tumpu. Sehingga ayunan tangan akan membantu tubuh untuk melawan pusat gravitasi ke depan dan ke atas.

### 3. Flight

*Flight* merupakan suatu fase dimana tubuh melayang ke atas tanpa terjadinya perubahan posisi sendi panggul dan lutut dalam posisi ekstensi. Pada fase ini ditandai dengan peningkatan tegangan otot dan *motor recruitment* pada otot-otot tungkai dan memerlukan daya tahan serta stabilisasi yang baik untuk mempertahankan posisi tubuh sewaktu melayang. Hal ini diperlukan agar ketika fase *flight* berlangsung mencapai kemampuan keseimbangan tubuh sewaktu melayang (*Hang time*) dan dapat mempertahankan posisi trunk lurus keatas.

### 4. Landing

*Landing* merupakan fase dimana tubuh mendarat kembali ke tumpuan awal atau akhir gerakan. Posisi tubuh ada fase ini berubah dari posisi ekstensi menjadi posisi setengah jongkok (*squad*) kembali. Pada fase ini dibutuhkan kemampuan otot untuk dapat berkontraksi secara eksentrik untuk dapat mempertahankan tubuh ketika proses penurunan kecepatan (*deceleration*) berlangsung dan mempertahankan keseimbangan tubuh ketika kaki sudah menumpu kembali ke bidang tumpu lompatan. Kontraksi eksentrik ini juga sebagai peredam tekanan (*shock absorbers*) atau penahan tubuh sewaktu tubuh dalam posisi setengah jongkok agar tidak jatuh mengikuti gaya gravitasi. Dan setelah itu kembali pada posisi semula yaitu berdiri.

## 7. Definisi *Box Jump*

Menurut Chu, (2002: 44) *box jump* adalah sebuah latihan yang memakai beberapa kotak dengan metode latihan di lakukan dengan berbagai gerakan dimanaukuran dan tinggi kotak dapat di sesuaikan. Sedangkan menurut Bempa, (1990:107)*Box Jump* adalah lompat dari kotak dengan tingginya di Variasikan, lakukan lompatanspontane setinggi mungkin. Hati – hati dengan pendaratan, lakukan seaman mungkin.

*Box/* Lompat kotak pada bentuk latihan ini dilakukan dengan *Single leg* atupun *doubleleg* ke arah depan. Latihan yang dilakukan dengan berulang-ulang dan monoton dapatmenyebabkan rasa bosan. Untuk mencegah itu harus diterapkan latihan- latihanyang bervariasi. Variasi *box jump* merupakan gabungan atau selingan dari berbagaimacam lompatan.

Adapun tujuan dari latihan ini menurut Bempa, (1990 : 107) adalah untukmeningkatkan hasil lompat pada peningkatan power otot tungkai. Sedangkan Chu, (2002: 43) tujuan latihan *Box Jump*Latihan yang meningkatkan eksplosif power, namunlatihan ini menekankan pada tinggiya lompatan.

Dipertegas lagi oleh Harsono, (2000: 215) tujuan latihan melompat bok ataukotak yang dapat meningkatkan eksplosif power dalam kata lain kekuatan otot tungkai.Latihan *box jump* ini dapat bermanfaat bagi atlet lompat Misalnya, Lompat jauh, lompatjingkat, Bola Voli, Bulutangkis, guna meningkatkan kekuatan otot yang berujung padahasil lompatan yang baik. Chu, (2002: 45).

Untuk melakukan gerakan tersebut diawali dengan posisi berdiri menghadap ke *box*, sedikit menekuk sendi lutut kurang lebih  $135^\circ$ , kedua lengan berada di samping badan dengan kedua sendi siku ditekuk  $90^\circ$  dari awalan. Kemudian dilanjutkan dengan menolak dan kedua kaki secara bersamaan melompat ke atas *box* dan kembali mendarat ke tempat semula (lantai) yang dilakukan secepat mungkin sesuai posisi awal dan dilanjutkan dengan gerakan selanjutnya secara berulang-ulang.

Untuk lebih jelasnya berikut disajikan ilustrasi latihan *Box Jump* sebagai berikut:



Gambar 2.11 Latihan *Box jump*  
Sumber : [www.protraineronline.com](http://www.protraineronline.com)  
Tanggal pengambilan : 20 November 2013

Latihan *Box Jump* adalah latihan dengan menggunakan dua tungkai secara bersamaan. Untuk melakukan gerakan tersebut diawali dengan posisi berdiri menghadap ke *box*, sedikit menekuk lutut kurang lebih  $135^\circ$ , kedua lengan berada di samping badan dengan kedua siku ditekuk  $90^\circ$  dari awalan.

Kemudian dilanjutkan dengan melompat dengan kedua kaki secara bersamaan ke atas box dan kembali mendarat ke tempat semula (lantai) yang dilakukan secepat mungkin sesuai posisi awal dan dilanjutkan dengan gerakan selanjutnya secara berulang-ulang.

Kekuatan dan kecepatan merupakan unsur dari power, jika gerakan melompat dilakukan dengan kuat dan cepat maka akan dapat meningkatkan unsur tersebut sehingga power pun akan meningkat. Gerakan melompat yang dilakukan kedua kaki secara bersamaan akan dapat meningkatkan power otot tungkai yang seimbang antara tungkai kanan dan tungkai kiri.

Power otot tungkai mempunyai peranan sangat penting dalam lompat jauh. Dengan meningkatnya power otot tungkai, maka akan dapat mendukung prestasi lompat jauh. Latihan *Box Jump* merupakan salah satu latihan *pliometrik*, pada saat melakukan latihan *box jump* terjadi kontraksi isometrik pada otot yang melibatkan unsur kontraktil. Panjang otot saat kontraksi mempengaruhi tegangan intermuskuler yang terjadi. Kontraksi otot yang sangat kuat merupakan respons dari pembebanan dinamik atau regangan yang cepat dari otot-otot yang terlibat. Refleks regangan yang timbul menghasilkan kontraksi yang kuat untuk memberi stimulus eksternal yang membenteng otot dan kemudian akan menimbulkan aktivitas dari otot yang merupakan organ proprioseptif yang sensitif terhadap laju dan besarnya regangan ketika kontraksi terdeteksi dan kemudian akan meningkatkan aktivitas refleks otot yang akan menghasilkan peningkatan power atau daya ledak otot. Sehingga dengan

meningkatnya power atau daya ledak otot tersebut kualitas lompat pun akan meningkat.

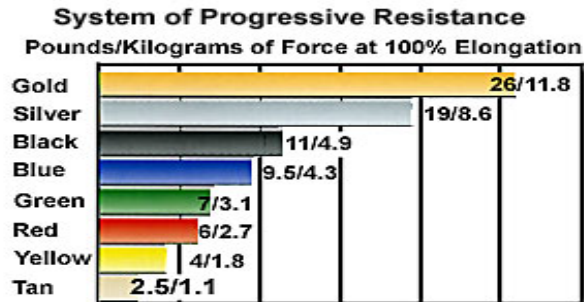
## **8. Definisi Latihan *Theraband***

Latihan *Theraband* adalah latihan *isotonic* dengan menggunakan *theraband* atau suatu alat berupa karet berwarna yang mempunyai fleksibilitas yang cukup tinggi. Sedangkan latihan *isotonic* itu sendiri adalah suatu bentuk latihan melawan tahanan atau beban yang konstan dan terjadi pemanjangan atau pemendekan otot dalam *range of motio* gerakan (Kisner C, 2007).

*Theraband* merupakan suatu produk bermerek terkemuka didunia. Secara progresif *theraband* memiliki ketahanan elastisitas yang cukup tinggi untuk rehabilitasi secara profesional, pelatihan atlet dansenam kebugaran dirumah. Hal ini dikarenakan *theraband* dapat digunakan untuk latihan secara mandiri.

*Theraband* diproduksi dan dikembangkan oleh *The hygenic Corporation* pada tahun 1978 dan sejak memperoleh reputasi internasional dengan terapis, ahli tulang, serta pelatih olahraga untuk kualitas dan efektivitas latihan yang didukung oleh *American Physical Therapy Association (APTA)*. *Theraband* tersedia melalui jaringan internasional, rehabilitasi, latihan dan distributor produk olahraga, dokter, dan melalui *outlet ritel online*.

Latihan *theraband* digunakan sebagai alat untuk merehabilitasi, memulihkan otot dan fungsi tubuh, meningkatkan keseimbangan dan kekuatan. *Theraband exercise* bertujuan untuk meningkatkan kekuatan dinamik, *endurance*, dan *power* otot dengan menggunakan tahanan yang berasal dari *external force* (Fleck S.J. and William J.K, 2004).



Gambar 2.12 *System of Progressive Resistance*

(Sumber : [http://www.isokineticsinc.com/product/tb\\_20550-sing](http://www.isokineticsinc.com/product/tb_20550-sing))

Tanggal Pengambilan : 14 November 2013

Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat tolak ukur yang dapat digunakan sebagai pemilihan *theraband* yang tepat untuk latihan sesuai dengan warna yang terbagi berdasarkan berat dalam kilogram dan kekuatan panjang otot dalam satuan persen.

Menurut *Foran B*, (2001) Efek meningkatkan kekuatan dinamik pada otot sehingga *power* otot bertambah. Apabila *power* otot bertambah, maka *endurance* dan keseimbangan akan bertambah pula. Pada peredaran darah akan meningkat karena vasodilatasi pembuluh darah. Selain itu juga akan memperbaiki kekuatan, ukuran serta mencegah peradangan dan terjadi peningkatan kelenturan jaringan lemak yang dapat menurunkan nyeri.

Kontraksi isotonik koordinasi neuromuscular dapat dihasilkan lebih baik karena innervasi pada *nerve muscle* lebih kompleks, dengan kata lain pada kontraksi isotonik lebih menerapkan prinsip motor performance. Latihan ini juga merupakan latihan yang dinamik maka dapat meningkatkan tekanan intramuskuler dan menyebabkan meningkatnya aliran darah, sehingga latihan ini tidak cepat menimbulkan kelelahan. Program latihan yang harus dilihat, yakni :

- a) Frekuensi yang dapat dilakukan sebanyak 3 kali seminggu, hal ini berkaitan dengan masa *recovery* dari sistem panyediaan energi yang digunakan pada latihan tersebut.
- b) Intensitas yang biasa digunakan adalah dengan menggunakan repetisi maksimal (RM), yaitu beban maksimal yang dapat dilakukan/diangkat selama satu kali gerakan atau kontraksi.
- c) Durasi yang diberikan setiap latihan adalah 2 set dengan setiap setnya tergantung dari repetisi yang akan digunakan. Setiap set akan diselingi dengan fase istirahat singkat.
- d) Tipe latihan dibagi menjadi dua yaitu latihan aerobik dan latihan anaerobik. Pada jenis latihan yang bersifat aerobik bertujuan untuk meningkatkan endurance sebaliknya pada latihan yang bersifat anaerobik bertujuan untuk meningkatkan kekuatan otot.
  - i) Indikasi latihan *theraband*

*The OHIO State University Medical Centre (2003)*, mengatakan bahwa indikasi *theraband* selain program kesehatan dan kebugaran umum, juga di indikasikan untuk digunakan dalam berbagai gangguan: pelatihan perlawanan untuk gangguan psotural, gangguan fungsi motorik, gangguann kinerja otot, latihan peregangan untuk panjang otot, latihan untuk keseimbangan dan gaya berjalan, latihan untuk kardiorespirasi dan latihan keterbatasan fungsional.

- ii) Tips latihan *theraband*
  - a. Dengan semua latihan, postur tubuh dan keselarasan sangat penting. Jaga bahu dan pinggung agar tetap sejajar, kencangkan otot perut dan lutut relax. Pastikan untuk mempraktekan postur paling aman mungkin dengan menjaga kurva tulang belakang.
  - b. Gunakan *theraband* yang disarankan terapis untuk menentukan set dan repetisi, istirahat antara set.
  - c. Lakukan pemanasan dan pendinginan dengan tepat sebelum dan sesudah latihan menggunakan *theraband*.
  - d. Lakukan semua latihan dengan lambat dan terkontrol.
  - e. Hindari sendi hyper extending atau over stretch saat berolahraga.
  - f. Atur nafas saat melakukan latihan, hembus nafas ketika fase pengulangan dan jangan menahan nafas.
- iii) Manfaat latihan *theraband*
  - 1. Meningkatkan kekuatan, daya tahan
  - 2. Untuk proprioceptive
  - 3. Meningkatkan postur
  - 4. Meningkatkan kardiovaskular
  - 5. Meningkatkan ROM
  - 6. Meningkatkan kebugaran dan meningkatkan fungsi
  - 7. Mengurangi nyeri
- iv) Mekanisme *theraband* terhadap strengthening exercise



Tergantung bentuk latihan, intensitas durasi dan frekuensi latihan. Perubahan yang terjadi adalah meningkatnya kekuatan otot (muscle strength) ketahanan dan kecepatan atau daya ledak otot. Perubahan pada ukuran otot yaitu hipertropi (meningkatnya diameter serabut otot), meningkatnya jumlah myofibril dan meningkatnya sarkoplasma, kapiler – kapiler dan komponenlainnya. Perubahan pada otot dan gerakan persendian yaitu meningkatnya kelenturan (flexibility). Ukuran otot di tingkatkan dengan olahraga dengan intensitas tinggi, berdurasi singkat dan anaerobik secara teratur. Pembesaran otot disebabkan oleh hipertropi fast twitch (IIa) yang di rekrut selama kontraksi otot.

Sebagian besar serat menebal akibat sintesis filamen aktin dan miosin yang memungkinkan peningkatan kesempatan jembatan silang berinteraksi dan meningkatkan kekuatan kontraktile otot, tetapi endurance tidak meningkat. Sedangkan hiperplasia (peningkatan jumlah sel otot) diperkirakan sedikit berperan pada pembesaran otot. Serat otot pria lebih tebal, besar dan kuat bahkan tanpa latihan beban karena efek hormon testoterone (mendorong sintesis dan penyusunan aktin dan miosin yang menyebabkan massa otot pria secara alamiah lebih besar).

Aktivitas endurance yang teratur dapat mengubah serat (IIb) menjadi (IIa) dan sebaliknya dengan aktivitas yang bertenaga. Perubahan adaptasi di otot akan kembali ke semula dalam periode

beberapa bulan apabila program latihan dihentikan. (Evanjhie, 2010)

- v) Prosedur pelaksanaan latihan *Theraband*.
- a. Fisioterapi memberitahuan cara melakukan latihan tersebut kepada para sampel.
  - b. Plantar fleksi

Murid diatur untuk berpasangan. Posisi duduk dengan kaki diluruskan. Tempatkan *theraband* ditelapak kaki, tarik *theraband* kearah distal tubuh dengan kedua tangan. Lakukan 10 repetisi 2 set (meningkat).



Gambar 2.13 Plantar Fleksi with *Theraband*  
Sumber : Dokumen pribadi  
Tanggal Pengambilan : 25 November 2013

- c. Dorsal fleksi
- Posisi duduk dengan berpasangan, kaki diluruskan kedepan, ikat *theraband* disekitar ankle (dililit 1 kali), murid B menarik *theraband* ke arah dadanya dan murid A menekuk kakinya ke arah wajahnya. Lakukan 10 repetisi 2 set.



Gambar 2.14 Dorsal Fleksi with *Theraband*  
Sumber : dokumen pribadi  
Tanggal Pengambilan : 25 November 2013

d. Inversi - eversi ankle

Duduk dengan kaki diluruskan, murid A melilitkan *theraband* disekitar ankle murid B menarik *theraband* ke arah kanan/kirinya. Murid A melawan arah. Lakukan satu kaki bergantian. 10 repetisi 2 set.



Gambar 2.15 Inversi ankle with *Theraband*  
Sumber : dokumen pribadi  
Tanggal Pengambilan : 25 November 2013

## 9. Wooble Board Exercise

### a) Definisi *Wobble Board Exercise*

Latihan ini merupakan latihan stabilisasi dinamic pada posisi tubuh statis yaitu kemampuan tubuh untuk menjaga stabilitas pada posisi tetap dengan cara berdiri satu atau dua kaki di atas wobble board. Prinsip dari latihan ini ialah meningkatkan fungsi dari pengontrol keseimbangan tubuh yaitu sistem informasi sensorik, central processing, dan effector untuk bisa beradaptasi dengan perubahan lingkungan. Terdapat beberapa contoh latihan pada wobble board adalah sebagai berikut :

Latihan stabilisasi dinamic dengan menggunakan wobble board, posisi pasien berdiri dengan kedua kakinya dan posisi badan tegak lurus diatas wobble board kemudian pasien tersebut diberikan penjelasan oleh fisioterapis untuk menggerakkan kakinya ke samping kanan dan kesamping kiri diatas papan wobble. Kemudian fisioterapis melihat tingkat stabilitas pasien tersebut dalam pertahanan posisinya. Latihan ini dilakukan selama 30 detik. Fungsi dari latihan ini adalah meningkatkan proprioception, meningkatkan stabilitas tubuh, dan mengontrol postur alignment tubuh.

Dosis latihan :

Frekuensi : 3x seminggu

Intensitas : 2 set latihan (meningkat)

Time : 1 menit

b) Prosedur latihan side to side :

- i Fisioterapi memberitahukan cara melakukan latihan tersebut kepada sampel-sampel.
- ii Posisikan kedua kaki berdiri dengan kedua kakinya dan posisi badan tegak lurus diatas wobble board kemudian pasien tersebut diberikan penjelasan oleh fisioterapis untuk menggerakkan kakinya ke samping kanan dan ke samping kiri di atas papan wobble board
- iii Latihan ini dilakukan selama 3x seminggu dengan dosis latihan selama 30 detik .



Gambar 2.16 *Right Side with Wobble board*

Sumber : Dokumen pribadi

Tanggal Pengambilan : 25 November 2013



Gambar 2.17 *Left Side with Wobble board*

Sumber : Dokumen pribadi

Tanggal Pengambilan : 25 November 2013

c) Prosedur Front back

Latihan stabilisasi dinamic dengan menggunakan wobble board, posisi pasien berdiri tegak lurus, dengan kedua kakinya berada di atas wobble board kemudian pasien di berikan penjelasan oleh fisioterapis. Pasien tersebut diminta untuk melakukan gerakan ke depan dan ke belakang di atas papan wobble board. Kemudian fisioterapis melihat tingkat stabilitas pasien tersebut dalam pertahanan posisinya. Latihan ini dilakukan selama 30 detik. Latihan ini tidak memakai sepatu ataupun alas kaki lainnya. Karena latihan ini berfungsi untuk meningkatkan stabilitas dynamic pada orang normal, meningkatkan sistem informasi sensoris, meningkatkan koordinasi yang baik, meningkatkan motorik saat tubuh bergerak.

Dosis latihan :

Frekuensi : 3x seminggu

Intensitas : 2 set latihan (meningkat)

Time : 1 menit

Prosedur latihan Front back :

- i Fisioterapi memberitahukan cara melakukan latihan tersebut kepada sampel-sampel.
- ii Posisi pasien berdiri tegak lurus, dengan kedua kakinya berada diatas wobble board kemudian pasien di berikan penjelasan oleh fisioterapis. Pasien tersebut diminta untuk melakukan gerakan ke depan dan ke belakang di atas papan wobble board.
- iii Latihan ini dilakukan selama 3x seminggu dengan dosis latihan selama 1menit (30 detik front, 30 detik back).



Gambar 2.18Front tehnic with *Wobble board*

Sumber : Dokumen pribadi

Tanggal Pengambilan : 25 November 2013

d) Komponen bahan *wobble board*

*Wobble board* adalah papan yang berbentuk lingkaran terbuat dari kayu yang berwarna coklat muda, dan magnet yang melekat yang ada di bawah wobble board. *Wobble board* merupakan salah satu alat yang di desain secara modern beralas kasar yang berwarna hitam yang melekat pada bagian atasnya.

e) Mekanisme Peningkatan Latihan Wobble Board

Pemberian latihan *wobble board* secara intensif akan meningkatkan tingkat keseimbangan dan kestabilan karena berefek langsung pada sistem musculoskeletal dan neuromuskuler. Latihan *wobble board* merupakan latihan pada permukaan yang tidak stabil yang dapat merangsang mechanoreceptor sehingga mengaktifkan joint sense atau dikenal dengan istilah rasa pada sendi dimana sangat berpengaruh terhadap jaringan intrafusal (*myofibril*) dan serabut ekstrasfasal (*golgi tendon organ*) sebab rangsangan yang diterima oleh neuromuscular junction akan mengaktifasi serabut myofibril memerintahkan otot segera berkontraksi sesuai kebutuhan, disamping itu joint sense akan membagi tekanan sama rata keseluruh area sehingga dapat menginhibisi serabut ekstrasfasal untuk mengendalikan tonus otot. Latihan *wobble board* merupakan latihan keseimbangan dynamic pada posisi tubuh statis yaitu kemampuan tubuh untuk menjaga keseimbangan pada posisi tetap dengan cara berdiri satu kaki atau dua kaki di atas *wobble board*. Prinsip dari latihan ini ialah meningkatkan fungsi dari pengontrol keseimbangan tubuh yaitu system informasi sensorik, central processing dan effector untuk bias beradaptasi dengan perubahan lingkungan.

Saat latihan berlangsung yang diterima serabut intrafusal dan ekstrasfasal memperkaya input sensoris yang akan dikirim dan diolah di otak untuk di proses sehingga dapat menentukan seberapa besar co-kontraksi otot yang dapat diberikan. Sebagian respon yang dikirim



kembali ke ekstrasfusul akan mengaktifasi *golgi tendon* kemudian akan terjadi perbaikan koordinasi serabut intrafusul dan serabut ekstrasfusul dengan saraf afferent yang ada di *muscle spindle* sehingga terbentuklah proprioceptif yang baik. Rasio dibalik permukaan yang tidak stabil mengungkapkan bahwa stimulasi yang tidak konsisten akibat ketidakstabilan permukaan yang diterima oleh otot dan sendi berpengaruh sangat cepat terhadap penangkapan informasi sensoris dan lebih efisien diproses di sistem saraf pusat (Gruber and Golhofefer, 2004).

Dengan wobble board memberikan efek meningkatkan fungsi proprioceptive pada stabilisator aktif sendi dan menstabilkan tonus antar otot latihan dengan wobble board antar otot meningkatkan recruitmen motor unit yang akan mengaktifasi *golgi tendon* dan memperbaiki koordinasi serabut intrafusul dan serabut ekstrasfusul dengan syarat saraf efferent yang ada di *muscle spindel* sehingga dapat meningkatkan fungsi dari proprioceptive maka hal tersebut juga akan meningkatkan input sensoris yang akan di proses di otak sebagai central processing. Central processing berfungsi untuk menentukan titik tumpu tubuh dan alligment gravitasi pada tubuh membentuk kontrol postur yang baik dan mengorganisasikan respon sensorik motor yang di perlukan tubuh selanjutnya otak akan meneruskan impuls tersebut ke effektor agar tubuh mampu menciptakan stabilitas yang baik ketika bergerak (*Brown LE, 2007*).

Latihan ini perlu di lakukan berulang kali untuk meningkatkan stabilisasi *dinamic* antara sistem musculoskeletal dengan reseptor agar dapat menerima impuls dari lingkungan semakin baik. Hal tersebut juga akan meningkatkan kemampuan otak untuk merekam perubahan perubahan yang ada sehingga tercipta respon sensorik motor yang lebih efisien untuk dikirim ke *effector* (Alcamo E, John Bergdahl. 2003).

## B. Kerangka Berfikir

Setelah mengetahui beberapa penjelasan tentang tinggi lompatan dan faktor-faktor yang mempengaruhi loncatan tersebut serta melihat dari faktor biomekanik dan kinesiologi, dan intervensi yang diberikan untuk meningkatkan tinggi lompatan ini. Peneliti membuat sebuah kerangka berfikir tentang mekanisme peningkatan tinggi lompatan yang diberikan intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* dengan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise*.

Lompatan memiliki suatu biomekanik dalam gerak ini yang terdiri dari beberapa fase, yaitu *countermovement*, *propulsion*, *flight*, dan *landing*. Pada masing-masing biomekanik tersebut memiliki suatu komponen yang harus dimiliki pada masing-masing fase. Pada fase *countermovement* posisi tubuh pada posisi fleksi dimana pada fase ini membutuhkan suatu tonus otot untuk dapat berkontraksi secara eksentrik untuk dapat menjalankan *stretch- shortening cycle* dengan cepat dan kemudian berkontraksi secara konsentrik untuk dapat mendorong tubuh lurus ke atas searah bidang vertikal. Faktor-faktor yang sangat berpengaruh sekali pada fase *countermovement* ini adalah propiosepsi dan kekuatan otot. Hal ini sangat diperlukan sekali karena propioseptor akan menginformasikan ke otak terhadap bidang tumpu, sendi dan otot untuk mempersiapkan fase *propulsion* (ancang-ancang) dan menstimulasikan saraf motorik untuk berkontraksi lebih secara eksentrik sehingga kekuatan otot yang dihasilkan lebih maksimal.

Fase propulsion merupakan fase dimana tubuh akan terdorong lurus keatas sehingga membutuhkan kekuatan dan kecepatan otot untuk dapat memberikan daya ledak yang tinggi sehingga dapat mendorong tubuh. Pada fase ini faktor pendukung yang terpenting adalah faktor kekuatan otot untuk berkontraksi secara konsentrik, kemudian daya tahan otot untuk dapat melakukan lompatan secara berulang-ulang dan sinergis, serta power yang dihasilkan kekuatan otot dalam proses stretch shortening cycle yang menghasilkan daya ledak yang maksimal.

Ketika fase flight berlangsung keseimbangan tubuh sewaktu melayang di udara sangatlah penting guna mempertahankan posisi tubuh lurus ke atas sehingga pencapaian vertical jump mendapatkan hasil yang maksimal. Fase ini didukung oleh faktor propiosepsi, kekuatan otot, dan daya tahan yang bekerja sama untuk menyeimbangkan posisi tubuh lurus sewaktu melayang (*hang time*).

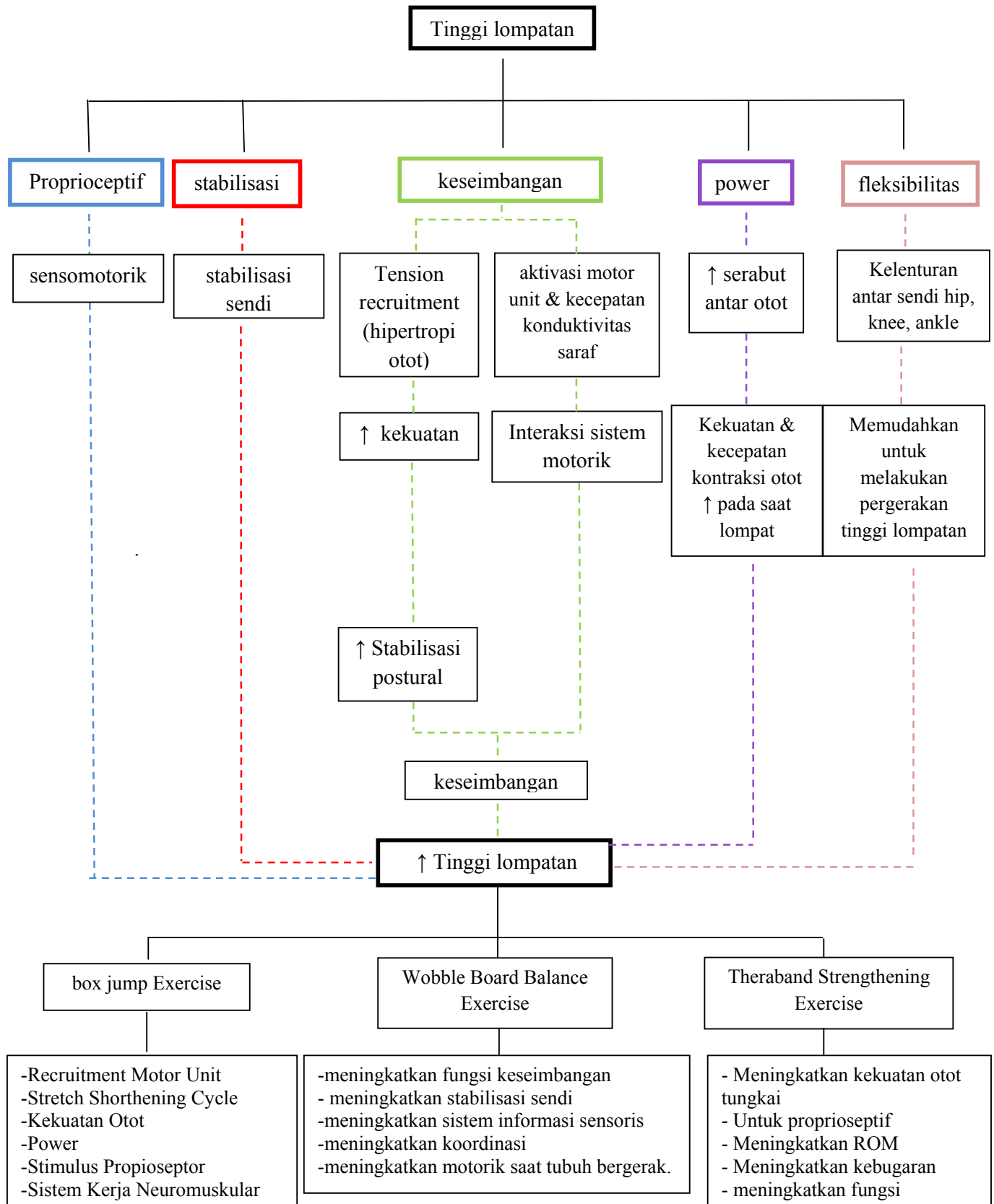
Yang terakhir fase landing, pada fase ini terjadi *deceleration* atau penurunan kecepatan sewaktu kaki turun kembali pada bidang tumpu lompatan. Ketika bertumpu, penurunan kecepatan terjadi karena ada informasi dari propiosepsi untuk memberikan stimulus kepada otot agar dapat mempertahankan posisi tubuh pelaku sehingga tidak mengalami cedera serta kelenturan juga sangat diperlukan untuk kemampuan balistik yang ringan.

Berdasarkan faktor-faktor yang dibutuhkan pada setiap biomekanik gerak lompatan diatas, maka diperlukan sebuah intervensi atau perlakuan yang dapat diberikan sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Peneliti

memberikan intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* dengan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise*. Pada *Box Jump Exercise* diharapkan dapat merangsang proprioepsi sehingga kekuatan otot, daya tahan otot, power dan kelenturan dapat meningkat. Agar kemampuan yang dibutuhkan pada masing-masing fase biomekaniknya terpenuhi dengan maksimal.

Berdasarkan masing-masing tujuan dari intervensi tersebut maka penulis ingin melakukan kedua intervensi tersebut agar kemampuan pencapaian tinggi lompatan mendapatkan hasil yang maksimal.

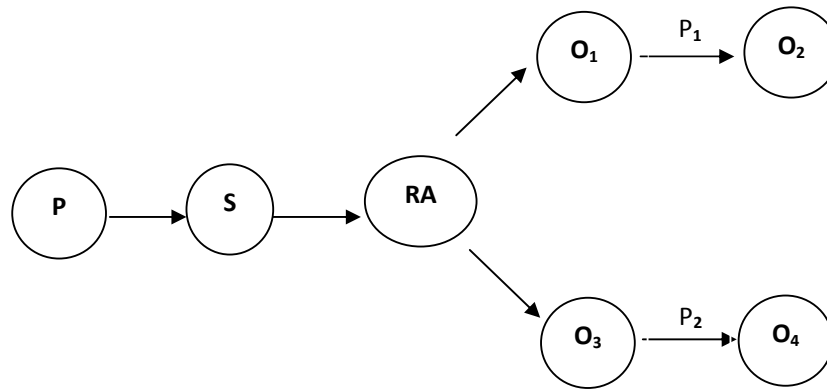
# 1. Skema Kerangka Berfikir



### C. Kerangka Konsep

Melalui analisis dan sintesis dari teori yang menjadi landasan berfikir peneliti, maka dapat digambarkan konsep penelitian sebagai berikut :

Skema 2.2 Kerangka Konsep



P : Populasi

S : Sampel

RA : Random Sample

P1 : Perlakuan intervensi Wobble Board Balance Exercise dan Box Jump Exercise

P2 : Perlakuan intervensi Theraband Strengthening Exercise dan Box Jump Exercise

O1 : Tinggi lompatan sebelum perlakuan intervensi Wobble Board Balance Exercise dan Box Jump Exercise

O2 : Tinggi lompatan sesudah perlakuan intervensi Wobble Board Balance Exercise dan Box Jump Exercise

O3 : Tinggi lompatan sebelum perlakuan intervensi Theraband Strengthening Exercise dan Box Jump Exercise

O4 : Tinggi lompatan sesudah perlakuan intervensi Theraband Strengthening Exercise dan Box Jump Exercise

### **C. HIPOTESA**

1. Ada peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun dengan intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise*.
2. Ada peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun dengan intervensi *Theraband Strenghtening Exercise* dan *Box Jump Exercise*.
3. Ada perbedaan antara intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* dengan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise* terhadap peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun.



## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Tempat dan Waktu Penelitian

##### 1. Tempat Penelitian

Penelitian akan dilakukan di SDN 05 Petang Meruya Utara Jakarta.

##### 2. Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan dari Februari sampai Maret 2014.

#### B. Metode Penelitian

Metode penelitian ini bersifat *eksperimen*. Perlakuan yang diberikan adalah intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* dengan intervensi *Theraband Strenghtening Exercise* dan *Box Jump Exercise* terhadap peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun yang diterapkan pada 2 kelompok perlakuan.

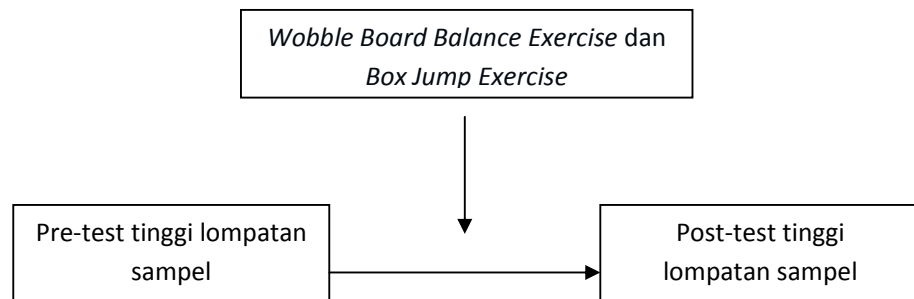
Desain penelitian yang digunakan adalah *1 x 2 between subject design*. Dimana kelompok dibagi atas kelompok perlakuan I yang diberikan intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* dan kelompok perlakuan II yang diberikan intervensi *Theraband Strenghtening Exercise* dan *Box Jump Exercise*.

Pada kedua kelompok dilakukan pengukuran dengan menggunakan *sargent test*. Kemudian hasil pengukuran ini akan dianalisa secara pre-test post-test control antara kelompok perlakuan intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* dan kelompok perlakuan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise*.

1. Kelompok Perlakuan I

Pada kelompok perlakuan I sebelum diberikan latihan terlebih dahulu dilakukan pengukuran tingkat tinggi lompatan pada sampel dengan menggunakan *Sargent test*. Setelah itu sample diberikan intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise*. Latihan ini akan diberikan selama 4 minggu. Dan pada akhir penelitian akan dievaluasi untuk melihat hasil pengukuran tinggi lompatan nya kembali.

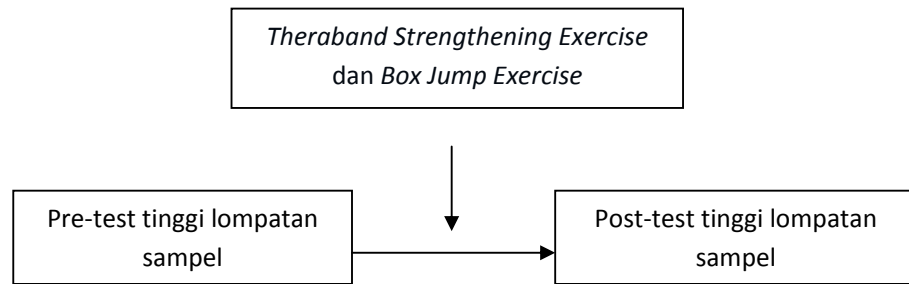
Skema 3.1 Model Perlakuan Kelompok I



2. Kelompok Perlakuan II

Pada kelompok perlakuan,II sebelum diberikan latihan terlebih dahulu dilakukan pengukuran tinggi lompatan pada sampel dengan menggunakan *Sargent Test*. Setelah itu sample diberikan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise*. Latihan ini akan diberikan selama 4 minggu. Dan pada akhir penelitian akan dievaluasi untuk melihat hasil pengukuran tinggi lompatan nya kembali.

Skema 3.2 Model Perlakuan Kelompok II



### C. Teknik Pengambilan Sample

Pada penelitian ini, pengambilan sample dilakukan dengan teknik *purposive sampling* dengan tujuan untuk mendapatkan sampel yang sesuai dengan kriteria penelitian. Menurut Sevilla (2000), jumlah sampel minimal dalam penelitian eksperimen adalah 15 untuk setiap kelompok. Menurut Supranto (2000) untuk penelitian eksperimen dengan rancangan acak lengkap, acak kelompok atau faktorial, secara sederhana dapat dirumuskan:

$$(t-1)(r-1) > 15$$

dimana : t = banyaknya kelompok perlakuan, dan r = jumlah replikasi untuk penelitian ini, jumlah perlakuan adalah dua, sehingga dapat dirumuskan jumlah sampel untuk setiap perlakuan adalah:

$$(2-1)(r-1) > 15$$

$$(r-1) > 15/1, r > 16$$

Dalam penelitian ini, sampel yang akan diambil berjumlah 32 orang. Dari 32 orang tersebut 16 orang akan dimasukkan ke dalam kelompok perlakuan latihan plyometric ditambah wobble board dan 16 orang yang lainnya ke dalam

kelompok perlakuan latihan plyometric ditambah theraband. Pembagian kelompok tersebut dilakukan secara random. Dalam teknik ini, peneliti menentukan kriteria pengambilan sample yang terdiri atas kriteria penerimaan (*inclusive criteria*), kriteria penolakan (*exclusive criteria*) dan kriteria penguguran.

1. Kriteria Penerimaan

- a) Participant anak laki-laki yang berusia 7-8 tahun.
- b) Participant bersedia ikut dalam penelitian dengan perlakuan selama 4 minggu.

2. Kriteria Penolakan

Kriteria penolakan dalam pengambilan sampel adalah :

- a) Participant dengan keluhan obesitas.
- b) Participant mengikuti ekstrakurikuler basket, futsal dll.
- c) Mempunyai riwayat penyakit asma, jantung dll.
- d) Melakukan *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* atau *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise* diluar program.
- e) Participant menolak menjadi sampel penelitian

3. Kriteria Penguguran

Kriteria gugur atau gagal mengikuti sebagai sample penelitian adalah :

- a) Participant tidak mengikuti program latihan sampai akhir penelitian
- b) Mengalami cedera saat diberikan intervensi atau latihan
- c) Participant tidak mengikuti latihan secara reguler atau rutin

## **D. Instrumen Penelitian**

### 1. Variable Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a) Variabel independent adalah intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* dengan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise*.
- b) Variabel dependent adalah tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun.

### 2. Definisi Konseptual

Pencapaian tinggi lompatan merupakan kemampuan seseorang untuk melakukan lompatan tegak tanpa awalan lurus ke atas dengan melawan gravitasi hingga mencapai ketinggian lompatan maksimal. Pencapaian tinggi lompatan ini di pengaruhi oleh faktor proiosepsi, kekuatan otot, daya tahan otot, power, dan kelenturan. Faktor-faktor tersebut akan mempengaruhi gerak biomekanik melompat yang terdiri dari countermovement, propulsion, flight dan landing. Sehingga pencapaian tinggi lompatan dapat tercapai pada ketinggian lompatan yang maksimal.

### 3. Definisi Operasional

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur pencapaian tinggi lompatan sebelum dan sesudah diperlakukan. Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengukur pencapaian tinggi lompatan adalah dengan menggunakan *meter line* dan kapur .

Penerapan pengukuran ini dilakukan dengan menilai perubahan jarak lompatan yang dicapai saat berdiri tegak sampai jarak yang dicapai ketika melakukan lompatan.



Sargent jump test

<http://www.brianmac.co.uk/sgtjump.htm>

Tanggal Pengambilan : 21 November 2013

Prosedur pengukuran pada alat ukur ini adalah :

- a. Prosedur pengukuran dilakukan dengan menggunakan *sargent jump test*.
- b. Instrument dengan menggunakan meter line yang dilekatkan di dinding dan kapur yang pegang pelaku untuk di berikan tanda pada meter line.
- c. Posisi pelaku berdiri di sisi meter line dengan menggunakan alas kaki (sepatu) dan salah satu tangan memegang kapur, kemudian instruksikan

pelaku melakukan lompatan dimulai dari *countermovement* fase dan goreskan kapur pada meter line. Catat hasil tertinggi lompatan yang dicapai pelaku. Setelah didapatkan hasil, jangkauan awal dan jangkauan akhir lompatan di selisihkan.

#### 4. Validitas dan Reliabilitas

Untuk suatu pengukuran pada sampel penelitian dibutuhkan validitas dan reliabilitas pada suatu instrument pengukuran pada sampel yang dapat menggambarkan yang terjadi pada populasi.

Validitas instrument adalah keabsahan alat ukur saat mengukur apa yang sebenarnya diukur. Reliabilitas alat ukur adalah kemampuan alat ukur untuk dapat dibandingkan setiap kali dilakukan pengukuran ulang. Agar *Sargent Jump Test* memberikan hasil yang benar, maka harus valid dan reliable. Validitas maksudnya adalah bagaimana *Sargent Jump Test* dapat mengukur performa lompatan pada peserta latihan yang diberikan, hal ini dipengaruhi pengetahuan tentang pengukuran dengan tes tersebut dalam perhitungan dan pelaksanaannya. Pengukuran reliabilitas yang tinggi dimana pada pengukuran performa lompatan secara berturut-turut pada sampel yang sama dan kondisi yang sama mendapatkan hasil yang sama pula.

Penelitian yang dilakukan oleh Markovic G (2004), menunjukkan bahwa Sargent test merupakan alat ukur yang valid dan reliable untuk mengestimasi ketinggian lompatan. Sargent test memiliki reliabilitas yang tinggi, dengan alpha cronbach sebesar 96%, sehingga Sargent test dapat digunakan untuk mengestimasi ketinggian lompatan di waktu dan tempat yang berbeda sekalipun. Hasil uji

validitas yang dilakukan oleh *Markovic G.* (2004) juga menunjukkan tingkat validitas yang memadai, dengan nilai korelasi koefisien sebesar 0,8.

#### **E. Cara pengumpulan data**

- a. Calon participant dikumpulkan di SDN 05 Petang Meruya Utara dan melakukan breafing serta ditanyakan apakah bersedia untuk mengikuti penelitian.
- b. Participant yang memenuhi kriteria dan mengikuti penelitian dibagi menjadi dua kelompok perlakuan secara random.
- c. Dilakukan pengukuran pre-test tinggi lompatan dari semua participant.
- d. Semua participant mengikuti program selama 4 minggu.
- e. Setelah semua program latihan dilakukan maka dilakukan pengukuran post-test setelah tinggi lompatan.

#### **F. Teknik Analisa Data**

Dalam menganalisa data yang didapatkan dalam pengukuran tinggi lompatan dengan menggunakan *Sargent Jump Test* yang selanjutnya akan dilakukan perhitungan akan terlihat perubahan tinggi lompatan. Data tersebut selanjutnya akan diolah dengan menggunakan software statistic.

Dalam menganalisa data yang telah diperoleh, maka peneliti menggunakan beberapa uji statistik, antara lain:

- i. Untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal maka digunakan uji normalitas dengan menggunakan *Shapiro Wilk Test* jika nilai  $p >$  nilai  $\alpha$  (0,05), sedangkan  $H_0$  ditolak bila nilai  $p <$  nilai  $\alpha$  (0,05).



- ii. Untuk menguji homogenitas sample digunakan *Levene's Test* yaitu untuk mengetahui apakah pada awal penelitian semua sampel berangkat dari kondisi yang sama. Dengan pengujian hipotesa  $H_0$  diterima bila nilai  $p > \alpha$  (0,05). Sedangkan  $H_0$  ditolak bila  $p \text{ value} < \alpha$  (0,05).
- iii. Untuk menguji signifikansi dua sample yang saling berpasangan pada kelompok perlakuan I dengan menggunakan uji *T-Test Related* karena data terdistribusi normal dan homogen. Dengan pengujian hipotesa  $H_0$  diterima bila nilai  $p > \alpha$  (0,05), sedangkan  $H_0$  ditolak bila  $p < \alpha$  (0,05).

$H_0$ : Tidak Ada peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun dengan intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise*.

$H_a$ : Ada peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun dengan intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise*.

- iv. Untuk menguji signifikansi dua sample yang saling berpasangan pada kelompok perlakuan II dengan menggunakan uji *T-Test Related* karena data terdistribusi normal dan homogen. Dengan pengujian hipotesa  $H_0$  diterima bila nilai  $p > \alpha$  (0,05), sedangkan  $H_0$  ditolak bila  $p < \alpha$  (0,05).

$H_0$ : Tidak Ada peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun dengan intervensi *Theraband Strenghtening Exercise* dan *Box Jump Exercise*.

Ha: Ada peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun dengan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise*.

- v. Untuk menguji hipotesis tiga dengan menggunakan uji Uji T karena data terdistribusi normal, homogen dan sampel tidak berhubungan. Dengan pengujian hipotesa  $H_0$  diterima bila nilai  $p >$  nilai  $\alpha$  (0,05), sedangkan  $H_0$  ditolak bila  $p <$  nilai  $\alpha$  (0,05).

$H_0$ : Tidak ada perbedaan antara intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* dengan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise* terhadap peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun.

Ha: Ada perbedaan antara intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* dengan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise* terhadap peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### A. Deskripsi Data

##### 1. Gambaran umum tentang sampel penelitian

Sampel dalam penelitian ini semua berjenis kelamin laki-laki dan usia berkisar antara 7-8 tahun yang bersedia mengikuti program penelitian “perbedaan antara intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* dengan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise* terhadap peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun” selama 4 minggu pada bulan februari sampai maret 2014 yang dilakukan di SDN 05 PetangMeruya Utara. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *sampel random sampling* dengan tujuan untuk mendapatkan sampel yang diambil secara acak yang memungkinkan tiap subjek dalam populasi mendapat kemungkinan yang sama untuk dipilih.

Variabel independent adalah intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* dengan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise*. Variabel dependent adalah tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun. Jumlah sampel yang terlibat dalam penelitian ini adalah 32 orang, 16 orang pada kelompok perlakuan I dan 16 orang pada kelompok perlakuan II.

Sampel yang sudah dipilih sesuai criteria penerimaan kemudian mengisi kuisisioner yang diisi oleh orang tuanya. Kemudian diberikan penjelasan maksud dan tujuan penelitian ini dilakukan. Setelah itu orang tua sampel diberikan lembar pernyataan yang harus ditanda tangani oleh orang tua sampel sebagai tanda kesediaan anaknya menjadi sampel dalam penelitian ini.

Sebelum diberikan intervensi, seluruh sampel melakukan pengukuran nilai tinggi lompatan dengan menggunakan alat ukur *Sargent Jump Test*. Pengukuran ini dilakukan diawal sebelum dilakukan latihan untuk mengetahui nilai tinggi lompatan setiap sampel sebelum melakukan penelitian. Setelah dilakukan pengukuran awal, seluruh sampel diberikan intervensi. Intervensi pada kelompok perlakuan I diberikan intervensi *Wobble Board Exercise* dan *Box Jump Exercise*, sedangkan kelompok perlakuan II diberikan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise*. Masing-masing program intervensi diberikan selama 4 minggu dan dilakukan setiap minggu 3 kali. Dilakukan pengukuran pada akhir minggu kedua dan ketiga dengan *Sargent Jump Test*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui hasil dari program intervensi yang sudah dilakukan.

**Tabel 4.1 Distribusi Sampel**

Sampel	Kelompok perlakuan I			Kelompok perlakuan II		
	Usia	Tinggi Badan (cm)	Berat Badan (kg)	Usia	Tinggi Badan (cm)	Berat Badan (kg)
1	8	129	24	8	125	24
2	8	130	23	8	123	26
3	8	130	26	8	140	27
4	7	134	25	8	139	26
5	8	138	26	7	127	24
6	8	122	23	8	133	26
7	7	123	22	8	140	25
8	8	128	26	7	130	23
9	8	122	25	8	125	24
10	8	136	24	8	131	23
11	8	122	26	7	135	27
12	8	140	26	8	137	26
13	8	127	22	8	126	26
14	8	139	25	8	138	24
15	8	124	26	8	132	27
16	8	130	24	8	124	26
Mean	7,875	1,296	24,56	7,812	1,315	25,25
SD	0,341	6,294	1,459	0,403	6,076	1,390

Dari Tabel 4.1, berdasarkan pengelompokan sampel tersebut dilakukan identifikasi data berdasarkan usia yang terdistribusi sampel usia 8 tahun terdapat 27 orang dan usia 7 tahun terdapat 5 orang.

2. Hasil pengukuran tinggi lompatan.

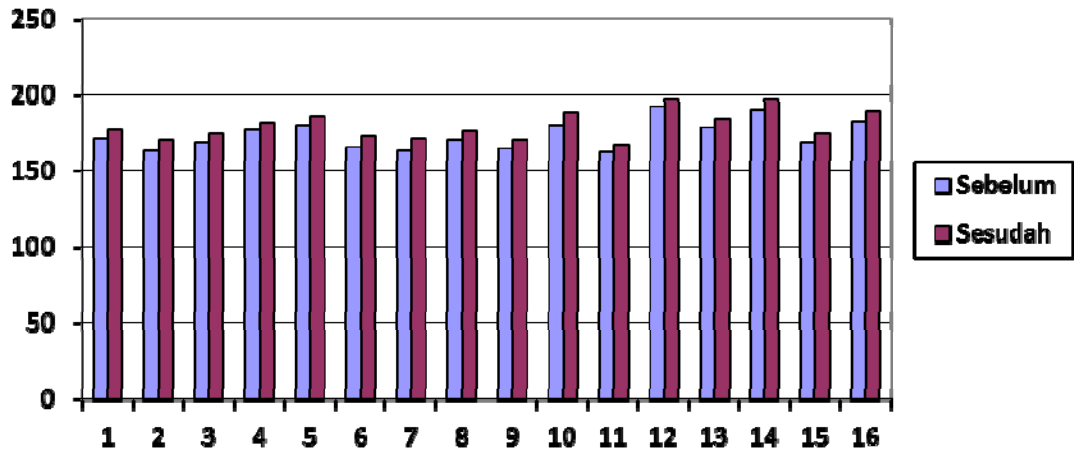
a. pengukuran tinggi lompatan dengan *sargent jump test* pada kelompok perlakuan *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise*.

Hasil pengukuran tinggi lompatan dengan *sargent jump test* pada kelompok perlakuan selama 3 minggu intervensi sebagai berikut:

**Tabel 4.2 Nilai Sargent Jump Test pada kelompok perlakuan I (cm)**

Sampel	Sebelum	Sesudah	Selisih
1	172	177	5
2	164	171	7
3	169	175	6
4	177	182	5
5	180	186	6
6	166	173	7
7	164	172	8
8	171	176	5
9	165	171	6
10	180	188	8
11	163	168	5
12	192	197	5
13	179	184	5
14	190	197	7
15	169	175	6
16	183	189	6
Mean	1,740	1,800	6,062
SD	9,295	9,212	1,062

**Grafik 4.1 Hasil pengukuran tinggi lompatan pada kelompok perlakuan I**



Dari data Tabel 4.2, data yang diperoleh dari pengukuran nilai tinggi lompatan dengan *sargent jump test* pada kelompok perlakuan I sebelum diberikan latihan didapatkan hasil, adanya nilai *Mean* 1,740 dengan nilai standar deviasi 9,295, Sedangkan pada pengukuran nilai tinggi lompatan sesudah latihan didapatkan hasil nilai *Mean* 1,800, nilai Standar Deviasi 9,212. Jika dilakukan perhitungan selisih nilai pengukuran tinggi lompatan antara sebelum dan sesudah pemberian *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump exercise* setelah 3 minggu maka didapat nilai *Mean* 6,062 dan nilai standar deviasi 1,062.

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan pada tabel 4.2 dan grafik 4.1 di atas, peneliti melihat perkembangan pada masing-masing sampel kelompok I mengalami peningkatan yang sangat tinggi pada minggu ke 3. Peningkatan tertinggi mencapai 8 cm setelah 3 minggu dengan sampel nomer 7 dan 10.

b. Pengukuran tinggi lompatan dengan *sargent jump test* pada kelompok perlakuan *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise*

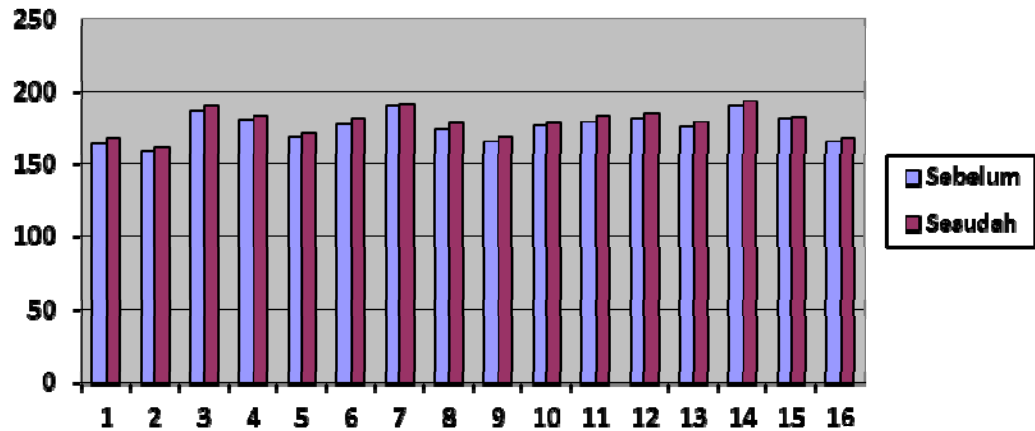
Hasil pengukuran tinggi lompatan dengan *sargent jump test* pada kelompok perlakuan II, selama 3 minggu intervensi sebagai berikut:

**Tabel 4.3 Nilai pengukuran tinggi lompatan pada kelompok perlakuan II (cm)**

Sampel	Sebelum	Sesudah	Selisih
1	165	169	4
2	160	162	2
3	187	190	3
4	181	184	3
5	170	172	2
6	178	182	4
7	190	191	1
8	175	179	4
9	166	170	4
10	177	179	2
11	180	184	4
12	182	185	3
13	176	180	4
14	190	194	4
15	182	183	1
16	166	169	3
Mean	1,765	1,795	3,000
SD	9,091	9,003	1,095

Grafik 4.2 Nilai pengukuran tinggi lompatan pada kelompok perlakuan

II



Dari data pada tabel, data yang diperoleh dari pengukuran nilai dynamic balance dengan star excursion balance test pada kelompok kontrol sebelum diberikan latihan didapatkan hasil, adanya nilai *Mean* 1,765 dengan nilai standar deviasi 9,091 Sedangkan pada pengukuran nilai dynamic standing balance sesudah latihan didapatkan hasil nilai *Mean* 1,795, nilai Standar Deviasi 9,003. Jika dilakukan perhitungan selisih nilai pengukuran dynamic standing balance antara sebelum dan sesudah pemberian latihan bridging pada swiss ball setelah 3 minggu maka didapat nilai *Mean* 3,000 dan nilai standar deviasi 1,095.

**B. Uji persyaratan klinis**

1. Uji Normalitas

Untuk mengetahui apakah pada awal penelitian antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II beranjak dari satu kondisi yang sama,



maka peneliti melakukan uji normalitas antara dua kelompok perlakuan dengan menggunakan uji *Shapiro Wilk Test* jika nilai  $p >$  nilai  $\alpha$  (0,05), sedangkan  $H_0$  ditolak bila nilai  $p <$  nilai  $\alpha$  (0,05).

**Tabel 4.4 Uji Normalitas Kelompok Perlakuan I & II**

Perlakuan	Shapiro Wilk test	Keterangan
	<i>p - value</i>	
Sebelum perlakuan I	0,142	Normal
Sebelum perlakuan II	0,548	Normal

$H_0$  : Data memiliki distribusi normal

$H_a$  : Data tidak memiliki distribusi normal

Tabel 4.4 menunjukkan hasil uji normalitas terhadap data tinggi lompatan sebelum perlakuan I, setelah perlakuan I, lalu sebelum perlakuan II dan sesudah perlakuan II dan selisih dari sebelum dan setelah perlakuan I & II. Uji *Saphiro Wilk test* menunjukkan bahwa nilai  $p$  untuk data sebelum perlakuan I adalah  $p = 0,142$  (nilai  $p > 0,005$ ), nilai  $p$  untuk data sebelum perlakuan II adalah  $p = 0,548$  (nilai  $p > 0,005$ ). Kedua nilai  $p$  ini mengindikasikan bahwa  $H_0$  diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa data memiliki distribusi normal.

## 2. Uji Homogenitas

Untuk menguji homogenitas sampel digunakan *Levene's Test* yaitu untuk mengetahui apakah pada awal penelitian semua sampel berangkat dari kondisi yang sama. Dengan pengujian hipotesa  $H_0$  diterima bila nilai  $p >$  nilai  $\alpha$  (0,05). Sedangkan  $H_0$  ditolak bila  $p \text{ value} <$  nilai  $\alpha$  (0,05).

**Tabel 4.5 Uji Homogenitas Kelompok Perlakuan I dan II**

Perlakuan	Levene's Test (p – value)	Keterangan
Perlakuan I	0,860	Homogen
Perlakuan II		

Tabel 4.5 menunjukkan hasil uji homogenitas dua kelompok sampel, yaitu: kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II. Hipotesis statistik dari uji homogenitas tersebut dapat ditulis sebagai berikut:

Ho: Varian kelompok perlakuan 1 sama dengan varian kelompok perlakuan 2

Ha: Varian kelompok perlakuan 1 tidak sama dengan varian kelompok perlakuan 2

Hasil uji *Levene test* menunjukkan bahwa nilai *p-value* kelompok perlakuan I sebelum intervensi adalah 0,142, dan *p-value* kelompok perlakuan II sebelum intervensi 0,548. Sedangkan nilai *p-value* untuk data selisih tinggi lompatan setelah adanya perlakuan adalah  $p = 0,860$ . Ketiga nilai  $p$  ini mengindikasikan bahwa Ho diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok sampel memiliki varian yang homogen.

### C. Uji Hipotesis

Setelah peneliti menguji syarat analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas data, maka tinggal kita melihat hasil uji hipotesis dibawah ini.

- a. Uji hipotesis 1 untuk mengetahui intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* terhadap peningkatan tinggi lompatan

anak usia 7-8 tahun. Untuk menguji kemaknaan dua sampel yang saling berpasangan dengan bentuk data interval pada kelompok perlakuan I digunakan *t-test related* karena data terdistribusi normal dan homogen. Dengan pengujian hipotesa  $H_0$  diterima bila nilai  $p >$  nilai  $\alpha$  (0,05), sedangkan  $H_0$  ditolak bila  $p <$  nilai  $\alpha$  (0,05).

Ho: Tidak Ada peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun dengan intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise*.

Ha: Ada peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun dengan intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise*.

**Tabel 4.6 Uji Hipotesis I**

Variabel	Mean $\pm$ SD	p-value	Keterangan
Sebelum perlakuan I	1,7400 $\pm$ 9,295	0.000	Normal
Sesudah perlakuan I	1.8006 $\pm$ 9,212		

Berdasarkan data dari tabel diatas dapat dilihat *mean* nilai *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* pada kelompok perlakuan sebelum adalah 1,7400 dengan standar deviasi 9,295 dan nilai *mean* sesudah adalah 1,8006 dengan standar deviasi 9,212. Berdasarkan hasil uji *t-test related* dan data tersebut didapatkan nilai  $p = 0,000$  dimana  $p < 0.05$ , hal ini berarti bahwa data menolak  $H_0$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun dengan intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise*.

b. Uji hipotesis 2 untuk mengetahui intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise* terhadap peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun. Untuk menguji kemaknaan dua sampel yang saling berpasangan dengan bentuk data interval pada kelompok perlakuan II digunakan *t-test related* karena data terdistribusi normal dan homogen. Dengan pengujian hipotesa  $H_0$  diterima bila nilai  $p >$  nilai  $\alpha$  (0,05), sedangkan  $H_0$  ditolak bila  $p <$  nilai  $\alpha$  (0,05).

$H_0$ : Tidak Ada peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun dengan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise*.

$H_a$ : Ada peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun dengan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise*.

**Tabel 4.7 Uji Hipotesis II**

Variabel	Mean $\pm$ SD	p-value	Keterangan
Sebelum perlakuan I	1,7656 $\pm$ 9,091	0.000	Normal
Sesudah perlakuan I	1,7956 $\pm$ 9,003		

Berdasarkan data dari tabel diatas dapat dilihat *mean* nilai *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise* pada kelompok perlakuan sebelum adalah 1,7656 dengan standar deviasi 9,091 dan nilai *mean* sesudah adalah 1,7956 dengan standar deviasi 9,003. Berdasarkan hasil uji t-test related dan data tersebut didapatkan nilai  $p = 0,000$  dimana  $p < 0.05$ , hal ini berarti bahwa data menolak  $H_0$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan tinggi

lompatan anak usia 7-8 tahun dengan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise*.

c. Untuk menguji hipotesis 3 dengan menggunakan uji *Uji T* karena data terdistribusi normal, homogen dan sampel tidak berhubungan. Dengan pengujian hipotesa  $H_0$  diterima bila nilai  $p > \alpha$  (0,05), sedangkan  $H_0$  ditolak bila  $p < \alpha$  (0,05).

$H_0$ : Tidak ada perbedaan antara intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* dengan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise* terhadap peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun.

$H_a$ : Ada perbedaan antara intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* dengan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise* terhadap peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun.

**Tabel 4.8 Uji Hipotesis III**

Variabel	Mean	SD	p-value	Keterangan
Selisih perlakuan I & II	4.5312	1.88345	0.000	Normal

Pada tabel 4.8 menunjukkan nilai *p-value* signifikansi 0,000 (nilai  $p < 0,05$ ), hal ini berarti bahwa data menolak  $H_0$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil dalam intervensi *Wobble board Balance Exercise* dan

*Box Jump Exercise* dengan *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise* terhadap peningkatan tinggi lompatan anak.

Berdasarkan hasil dari semua pengujian diatas, maka pada akhir penelitian dapat disimpulkan :

- 1) Hipotesis I: Ada peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun dengan intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise*. dengan nilai  $p = 0.000$ .
- 2) Hipotesa II: Ada peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun dengan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise* dengan nilai  $p = 0.000$ .
- 3) Hipotesa III: Ada perbedaan hasil dalam intervensi *Wobble board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* dengan *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise* terhadap peningkatan tinggi lompatan anak. nilai  $p = 0,000$ .

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil dari penelitian**

Lompat adalah suatu gerakan melompat keatas dengan cara mengangkat kaki ke depan ke atas dalam upaya membawa ke titik berat badan setinggi mungkin dan secepat mungkin jatuh (mendarat) yang dilakukan dengan cepat dan dengan berjalan melakukan tolakan pada salah satu kaki untuk mencapai suatu ketinggian tertentu (Aip Syarifuddin 1999 : 106).

Untuk dapat mengetahui jangkauan lompatan dapat diukur dengan menggunakan metode *sargent jump test*. Cara pengukuran dengan menggunakan metode ini yaitu dengan melihat jangkauan sampel sewaktu berdiri tegak dan salah satu tangan lurus ke atas kemudian di ukur jangkauannya dengan menggunakan meter line. Kemudian sampel melakukan lompatan dan menandai lompatannya dengan menggunakan kapur. Jangkauan lompatan sampel tersebut diukur kembali kemudian diselisihkan dengan jangkauan sebelum melakukan intervensi.

Untuk dapat mencapai jangkauan yang tinggi dalam mengukur tinggi lompatan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor pendukung dalam tubuh sampel yang harus dimiliki. Faktor-faktor tersebut adalah propiosepsi dan koordinasi, kekuatan otot, daya tahan dan stabilisasi, power, dan kelenturan. Faktor-

faktor tersebut dipengaruhi oleh jaringan lunak kontraktile dan non kontraktile serta persendian yang baik

dan dapat bekerja secara optimal. Serta gerak biomekanik dan kinesiologi akan sangat berpengaruh dalam melakukan gerakan melompat ini.

Kinerja otot-otot anggota gerak bawah sangatlah mempengaruhi faktor faktor pendukung dalam melakukan lompatan ini. Terutama otot mampu berkontraksi secara eksentrik kemudian beralih kekontraksi konsentrik dengan cepat atau biasa yang disebut dengan *stretch-shorthening cycle*. Dengan kemampuan kerja otot seperti ini akan meningkatkan *recruitment motor unit*. Sehingga peningkatan dalam sistem neuromuskular memungkinkan seseorang atau atlet untuk mengontrol kontraksi ototnya menjadi lebih baik. Dengan terkontrolnya kontraksi otot, maka kemampuan otot dalam menggerakkan tubuh terutama pada anggota gerak bawah akan meningkatkan koordinasi gerak dalam melakukan lompatan ini. *Recruitment motor unit* ini akan menghasilkan energi yang digunakan sebagai power ketika meluncur lurus ke atas melawan gravitasi.

Selain itu, kemampuan *stretch-shorthening cycle* ini akan menstimulasi *golgi tendon organ (GTO)*, dimana *golgi tendon organ* ini merupakan komponen dalam propioseptor dan akan aktif ketika adanya regangan (*stretch*). Kekuatan otot juga akan meningkat dan dapat digunakan sebagai stabilisasi sendi dan tubuh, daya tahan otot dan meningkatkan power atau daya ledak sehingga akan membantu proses *stretch-shorthening cycle* menjadi lebih baik.

Penelitian ini dibuat untuk mengetahui perbedaan antara intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* dengan intervensi



*Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise* untuk meningkatkan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun.

Dalam penelitian ini dibagi menjadi dua kelompok yang dipilih secara acak. Pada kelompok perlakuan I ada 16 sampel diberikan intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* dan 16 sampel pada kelompok perlakuan II diberikan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise*.

Hasil yang telah didapatkan peneliti dalam penelitian ini adalah ada perbedaan peningkatan tinggi lompatan pada kelompok perlakuan I yang diberikan intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* dan kelompok perlakuan II yang diberikan *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise*.

#### **B. Hipotesis 1**

Pada kelompok perlakuan I, Berdasarkan data dari tabel 4.5 dapat dilihat *mean* nilai *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* pada kelompok perlakuan sebelum adalah 1,7400 dengan standar deviasi 9,295 dan nilai *mean* sesudah adalah 1,8006 dengan standar deviasi 9,212. Berdasarkan hasil uji t-test related dan data tersebut didapatkan nilai  $p = 0,000$  dimana  $p < 0.05$ , hal ini berarti bahwa data menolak  $H_0$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun dengan intervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise*.

Hal ini terjadi karena wobble board memberikan efek meningkatkan fungsi proprioceptive pada stabilisator aktif sendi dan menstabilkan tonus antar otot latihan dengan wobble board antar otot meningkatkan recruitmen motor unit

yang akan mengaktifasi golgi tendon dan memperbaiki koordinasi serabut intrafusal dan serabut ektrafusal dengan syarat saraf efferent yang ada di muscle spindel sehingga dapat meningkatkan fungsi dari proprioceptive maka hal tersebut juga akan meningkatkan input sensoris yang akan di proses di otak sebagai central processing. Central processing berfungsi untuk menentukan titik tumpu tubuh dan alignment gravitasi pada tubuh membentuk kontrol postur yang baik dan mengorganisasikan respon sensorik motor yang di perlukan tubuh selanjutnya otak akan meneruskan impuls tersebut ke effektor agar tubuh mampu menciptakan stabilitas yang baik ketika bergerak (*Brown LE, 2007*).

Selain itu, factor lainnya yang memperkuat bahwa hipotesis 1 lebih baik ketika melihat hasil yang telah dicapai pada masing-masing sampel, dimana tingkat pencapaian lompatan berbeda-beda. Ada yang mengalami peningkatan yang sangat tinggi dan ada pula yang peningkatannya hanya beberapa centimeter saja. Hal ini dikarenakan proses adaptasi tubuh sampel dalam menerima respon intervensi yang telah diberikan selama enam minggu. Mengingat tinggi dan berat badan yang dimiliki sampel. Dimana latihan yang dilakukan ini akan melatih kekuatan tubuh untuk dapat meluncur lurus ke atas melawan gravitasi terhadap bidang tumpu dalam jangka waktu yang cepat dan menggunakan gaya agar tubuh dapat menghasilkan impuls yang cepat. Sehingga momentum yang dihasilkan akan lebih cepat. Dan juga antusias dan konsentrasi sampel dalam penelitian ini juga sangat mempengaruhi.

Seperti pada kelompok perlakuan I sampel nomor 14 yang memiliki tinggi badan 139 cm dan berat badan 25 kg. Dimana peningkatannya terlihat pada akhir pengukuran, dari sebelum intervensi dan minggu ke 2 tidak terlihat

ada peningkatan dalam lompatannya. Namun pada minggu ke3 dan akhir intervensi sampel ini mengalami peningkatan dari 2 cm hingga mencapai 7 cm. Sampel ini mengalami proses adaptasi tubuh dalam menerima intervensi yang diberikan pada awal penelitian hingga sampel mampu mencapai lompatan yang lebih tinggi dari sebelum diberikan intervensi. Hal ini terjadi setelah beberapa kali diberikan Wobble Board Balance Exercise sampel sudah mulai terbiasa dan lebih mudah ketika dibarengi dengan Box Jump Exercise. Selain itu juga aktifitas sampel gemar berolahraga terutama basket yang dilakukan bersama ayahnya di pagi hari dan hamper setiap hari sebelum ayahnya berangkat ke kantor. Sehingga peningkatan lompatan dapat tercapai tinggi.

### **C. Hipotesis 2**

Pada kelompok perlakuan II, hasil awal yang didapat sebelum diberikan intervensi yaitu nilai *mean* 1,7656 dengan standar deviasi 9,091 dan nilai *mean* sesudah adalah 1,7956 dengan standar deviasi 9,003. Berdasarkan hasil uji t-test related dan data tersebut didapatkan nilai  $p = 0,000$  dimana  $p < 0.05$ , hal ini berarti bahwa data menolak  $H_0$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun dengan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise*.

Hal ini dikarenakan meningkatnya kekuatan otot (*muscle strength*) ketahanan dan kecepatan atau daya ledak otot. Perubahan pada ukuran otot yaitu hipertropi (meningkatnya diameter serabut otot), meningkatnya jumlah myofibril dan meningkatnya sarkoplasma, kapiler – kapiler dan komponen lainnya. Perubahan pada otot dan gerakan persendian yaitu meningkatnya kelenturan (*flexibility*). Ukuran otot di tingkatkan dengan olahraga dengan intensitas tinggi,

berdurasi singkat dan anaerobik secara teratur. Pembesaran otot disebabkan oleh hipertropi fast twitch (IIa) yang di rekrut selama kontraksi otot.

Sebagian besar serat menebal akibat sintesis filamen aktin dan miosin yang memungkinkan peningkatan kesempatan jembatan silang berinteraksi dan meningkatkan kekuatan kontraktile otot, tetapi endurance tidak meningkat. Sedangkan hiperplasia (peningkatan jumlah sel otot) diperkirakan sedikit berperan pada pembesaran otot. Serat otot pria lebih tebal, besar dan kuat bahkan tanpa latihan beban karena efek hormon testoterone (mendorong sintesis dan penyusunan aktin dan miosin yang menyebabkan massa otot pria secara alamiah lebih besar).

Aktivitas endurance yang teratur dapat mengubah serat (IIb) menjadi (IIa) dan sebaliknya dengan aktivitas yang bertenaga. Perubahan adaptasi di otot akan kembali ke semula dalam periode beberapa bulan apabila program latihan dihentikan. (*Evanjhie, 2010*)

Selanjutnya pada kelompok II ini, Mengalami peningkatan yang tidak begitu tinggi dan selisihnya tidak begitu tinggi dari sebelum diberikan intervensi. Sebagai contoh pada sampel nomor 23 yang memiliki tinggi badan 140 cm dan berat badan 25 kg. Dimana peningkatan dari sebelum dan sesudah intervensi hanya mencapai 1 cm. Hal ini dikarenakan sampel tersebut tidak mau jauh dari ibunya, setiap diberi latihan harus di temani ibunya. Dan beberapa kali si Ibu tidak menemani karena sedang menemani kaka si sampel tersebut di rumah sakit, maka dari itu si sampel bermalas-malasan dan sering menangis ketika ibunya tidak ada.

#### **D. Hipotesis 3**

Berdasarkan tabel 4.8 menunjukkan nilai *p-value* signifikansi 0,000 (nilai  $p < 0,05$ ), hal ini berarti bahwa data menolak  $H_0$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil dalam intervensi *Wobble board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* dengan *Theraband Strengthening Exercise dan Box Jump Exercise* terhadap peningkatan tinggi lompatan anak.

Hal tersebut dikarenakan meskipun *wobble board balance exercise* dan *theraband strengthening exercise* sama-sama dapat berpengaruh terhadap tinggi lompatan, namun dalam *wobble board balance exercise* secara intensif akan meningkatkan tingkat keseimbangan dan kestabilan karena berefek langsung pada sistem musculoskeletal dan neuromuskuler. Latihan *wobble board* merupakan latihan pada permukaan yang tidak stabil yang dapat merangsang *mechanoreceptor* sehingga mengaktifkan *joint sense* atau dikenal dengan istilah rasa pada sendi dimana sangat berpengaruh terhadap jaringan intrafusal (*myofibril*) dan serabut ektrafusal (*golgi tendon organ*) sebab rangsangan yang diterima oleh *neuromuscular junction* akan mengaktifasi serabut *myofibril* memerintahkan otot segera berkontraksi sesuai kebutuhan, disamping itu *joint sense* akan membagi tekanan sama rata keseluruh area sehingga dapat menginhibisi serabut ektrafusal untuk mengendalikan tonus otot.

Sedangkan *Theraband Strengthening exercise* hanya meningkatkan kekuatan otot tungkai bawah (*muscle strength*), ketahanan dan kecepatan atau daya ledak otot.

#### **E. Keterbatasan**

Selama penelitian berlangsung, peneliti mengalami keterbatasan-keterbatasan dalam melakukan penelitian ini. Keterbatasan penelitian yang terjadi pada penelitian ini antara lain :

1. Aktifitas sampel yang tidak terkontrol. Hal ini disebabkan karena sampel yang terbilang banyak sehingga peneliti tidak bisa memantau aktifitas sampel diluar penelitian. Hal ini menyebabkan peneliti tidak mengetahui apakah pada saat latihan dan pengukuran, sampel dalam keadaan yang optimal atau tidak. Karena latihan dan pengukuran yang dilakukan dalam keadaan yang tidak optimal, maka akan menyebabkan hasil pengukuran yang tidak optimal pula.
2. Keseriusan sampel dalam latihan. Ada beberapa sample yang berlatih dengan tidak serius. Hal ini menyebabkan latihan yang dilakukan tidak optimal.

Upaya mengatasi keterbatasan untuk mencegah terjadinya keterbatasan, maka peneliti melakukan:

1. Memberikan hiburan atau kegiatan lain yang menyenangkan sehingga mood sampel selama latihan terjaga.
2. Memberikan makanan yang bervariasi setiap latihan.
3. Di bantu oleh guru olahraga mereka supaya teratur saat latihan.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Pemberian *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* memberi efek yang bermakna terhadap peningkatan tinggi lompatan pada anak usia 7-8 tahun.
2. Pemberian *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise* memberi efek yang bermakna terhadap peningkatan tinggi lompatan pada anak usia 7-8 tahun.
3. Ada perbedaan antarintervensi *Wobble Board Balance Exercise* dan *Box Jump Exercise* dengan intervensi *Theraband Strengthening Exercise* dan *Box Jump Exercise* terhadap peningkatan tinggi lompatan anak usia 7-8 tahun.

#### **B. Saran**

1. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan alternatif lain bagi

rekan-rekan fisioterapis dalam pengembangan program-program latihan yang ditujukan untuk peningkatan tinggi lompatan pada anak usia 7-8 tahun.

2. Untuk mendapatkan hasil yang optimal, diharapkan metode latihan dapat diaplikasikan dengan prosedur yang baik demi tercapainya hasil yang optimal.
3. Fisioterapis harus memperhatikan kondisi sampel yang akan dilatih, hal ini diperlukan untuk mengetahui adanya tanda-tanda timbulnya kelelahan dan tanda-tanda timbulnya cedera.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aip Syarifuddin dan Muhadi.(1999/2000). Pendidikan Jasmani dan Kesehatan.  
Jakarta: Depdikbud Dirjen dikti Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan.
- Alcamo E, John Bergdahl. 2003. Anatomy Coloring Workbook, Second Edition.  
[The Princeton Review](#)
- Amitrano R J., Gerard J. Tortora. (2012) Anatomy and Physiology Laboratory  
Manual: Update. [Cengage Learning](#)
- Baechle.T.R. dan Earle.R.W. (2008). Essentials of strength training and  
conditioning (3<sup>rd</sup>ed). Champaign, IL : Human Kinetics.
- Berk, L.E. (2012) Child Development, 9/e. Pearson ISBN: 9780205149766
- Bompa, Tudor, O. (2004). Power Training For Sport. Canada : Mosaic Press
- Brown LE, 2007. Strength Training.US : Human Kitenic 1
- Chu, Donal, A (2002). Jumping Into Plyometrics.Lesure Press
- Coastal Fitness, 2013. Knee ligament. Februari available from url  
[http://www.coastalfitnesshk.com/wpcontent/uploads/2012/10/knee\\_anatomy.jpg](http://www.coastalfitnesshk.com/wpcontent/uploads/2012/10/knee_anatomy.jpg)
- Darmojo, B. (2006). Buku Ajar Geriatri (Ilmu Kesehatan Usia Lanjut)  
Edisi Ke-3, Balai Pustaka FKUI, Jakarta
- Depdiknas.(2004). *Pedoman Pengembangan Kultur Sekolah*. Jakarta : Depdiknas.
- Depdiknas.(2002). *Pendekatan Kontekstual*. Jakarta : Depdiknas
- Depdiknas.(2002). *Pembelajaran dan Pengajaran Kontekstual*. Jakarta :  
Depdiknas

- Evanjie. (2010). *Plasma Darah*. <http://evantherapy.wordpress.com/tag/protein/> [6 Juni 2010] Fessenden, Ralph J. dan Joan S. Fessenden. 2007. *Kimia Organik Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Estivalet M, Pierre Brisson, 2008. *The engineering of sport 7volume 1*. Canada : Springer
- Fleck S.J. and William J.K., 2004. *Designing Resistance Training Program*. US : Human Kinetic 1
- Foran B, 2001. *High Performance Sport Conditioning*. US: Human Kinetics 1
- Graaff , [Kent Van de](#), [R. Rhees](#), [Sidney Palmer](#) Schaum's , 2013. *Outline of Human Anatomy and Physiology*
- Grandud C, 2013. *Visual perception and cognition in infancy*. Psychology press
- Grimshaw P, A Lees, N Powler, A Burden, 2007. *Sport and Exercise Biomechanics*. US : Taylor & Francis Group
- Grimshaw J, Eccles MP, Greener J, Maclennan G, Ibbotson T, Kahan JP, Sullivan F. (2006) Is the involvement of opinion leaders in the implementation of research findings a feasible strategy. *Implementation science* 2006;1(3):1-12.
- Grimshaw J, Eccles M, Thomas R Maclennan G, Ramsay C, Fraser C, et al (2006) Toward evidence-based quality improvement. Evidence (and its limitations) of the effectiveness of guideline dissemination and implementation strategies 2001-2003. *Journal of General Internal Medicine* 2006 Feb;21 Suppl 2:S 14-S20.
- Hansen AK, Fischer CP, Plomgaard P, Andersen JL, Saltin B, Pedersen BK. *Skeletal muscle*

Harsono. (1998). *Coaching dan Aspek-Aspek Psikologis dalam Coaching*.  
Bandung

Irfan, M. (2010). *Fisioterapi bagi insan stroke*. Yogyakarta: Graha Ilmu

*Isyroyhanaty.files.wordpress.com/2010/08/tumbuh-kembang-anak.pdf*

Junaidi, 2010. *Kebugaran Jasmani*. Naskah lengkap Seminar Manual Terapi pada  
Cidera Olahraga. Jakarta 9 februari 2010

Kisner, C. & Colby, L.A.(2007). *Therapeutic Exercise*. 5<sup>th</sup> Edition. Philadelphia,  
PA: F.A. Davis. ISBN-13: 978-0-8036-1584-7

Knudson D, 2007. *Fundamentals of Biomechanics* Second Edition. USA :  
Springer

Piaget, J. (2003). *Play, dreams and imitation in childhood*. New York: Norton

Priatna. Heri (2002) *Etika dan Hukum Kesehatan*. Jakarta

Radcliffe, J.C. (2001) *A Power perspective*. *Strength and condition champaign* –  
111 16 (5), 46-47

Rahman, Hibawa S, (2005). *Konsep Dasar Pendidikan Anak Usia Dini*.  
Yogyakarta: PGTKI Press.

Sevilla, C.G. (2000). *Pengantar Metode Penelitian*. Jakarta: UI-Press. Shumway-

Cook A, dan Wollacott, M (2001) *Motor control theory and practical  
applications*. Baltimore: William & Wilkins

Sukadiyanto. (2002). *Teori dan metodologi melatih fisik petenis*. Yogyakarta:  
Fakultas Ilmu Keolahragaan UNY.

Supardi, Yuniar. (2002). *Basis Data*, Jakarta: Elex Media Komputindo

Supranto, J. (2000). Statistik : Teori dan Aplikasi, Edisi Keenam. Jilid 1.  
Erlangga. Jakarta.

Supranto, J. (2000). Statistik : Teori dan Aplikasi, Edisi Keenam. Jilid 2.  
Erlangga. Jakarta.

The OHIO State University Medical Centre (2003). *Leg Theraband Exercise :  
Sitting and Standing*

Wahjoedi. (2000). Landasan Pendidikan Jasmani. Jakarta : PT. Raja Grafindo  
Persada

[www.isokineticsinc.com/product/tb\\_20550-sing](http://www.isokineticsinc.com/product/tb_20550-sing)

[www.protraineronline.com](http://www.protraineronline.com)