

**GAMBARAN DAYA LEDAK OTOT TUNGKAI BAWAH PADA  
ATLET UNIT KEGIATAN MAHASISWA TAEKWONDO  
UNIVERSITAS HASANUDDIN MAKASSAR**

Skripsi



ALI MULTAZAM

C13109266

PROGRAM STUDI S1 FISIOTERAPI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2013

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesempatan, rahmat, dan hidayah sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Gambaran Daya Ledak Otot Tungkai Bawah pada Atlet Unit Kegiatan Mahasiswa Taekwondo Universitas Hasanuddin Makassar” sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi di program studi Fisioterapi S1 Profesi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

Keberhasilan penyusunan skripsi penelitian ini adalah berkat bimbingan, kerjasama serta bantuan moril dari berbagai pihak sehingga segala rintangan yang dihadapi selama penelitian dan penyusunan ini dapat terselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan ini dengan hati yang tulus dan penuh rasa hormat, saya ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ayahanda Drs. H. Alimuddin Abbas dan Ibunda Hj. Nasrah Rahman, M.Pd.I yang selalu memberikan dorongan dan bantuan yang tulus baik berupa moril maupun materil selama penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. dr. Idrus A. Paturusi, Sp.B.OT., selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
3. Bapak dr. Irawan Yusuf, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin.
4. Bapak Drs. Djohan Aras, S.Ft., Physio., M.Pd., M.Kes., selaku Ketua Program Studi Fisioterapi, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin.

5. Bapak Dr. dr. Irfan Idris, M.Kes., selaku penguji I dan Bapak Suharto, S.Pd, S.St, Ft, M.Kes., selaku penguji II yang telah banyak memberikan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Ibu Hj. Hasnia Ahmad, S.Pd, S.St, Ft, M.Kes., selaku Pembimbing I dan Ibu Salki Sadmita, S.Ft, Physio., selaku Pembimbing II, yang dengan sabar dan ikhlas membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Kakak, adik, dan seluruh keluarga tercinta yang setia memberikan motivasi dan semangat selama penyelesaian skripsi ini.
8. Teman seperjuangan STEREO9NOSIS NAN JAYA
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian proposal penelitian ini yang tidak sempat kami sebutkan satu persatu.

Akhirnya saya berharap semoga skripsi penelitian ini dapat bermanfaat bagi perkembangan Fisioterapi di masa yang akan datang sekaligus memacu motivasi rekan-rekan sejawat untuk meneliti lebih lanjut.

Tak lupa saya mohon maaf bilamana ada hal-hal yang tidak berkenan dalam penulisan karya ini, karena saya menyadari sepenuhnya bahwa karya ini masih jauh dari kesempurnaan. Harapan kami semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat-NYA kepada kita semua., Aamiin.

Makassar, 21 Februari 2013

Penulis

## ABSTRAK

**Ali Multazam, NIM: C13109266, dengan Judul: Gambaran Daya Ledak Otot Tungkai Bawah pada Atlet Unit Kegiatan Mahasiswa Taekwondo Universitas Hasanuddin Makassar. Dibimbing oleh Hasnia Ahmad dan Salki Sadmita.**

**(viii+68 Halaman + 13 Tabel + 10 Lampiran)**

Kondisi fisik adalah satu prasarat yang sangat diperlukan dalam usaha peningkatan prestasi seorang atlet. Kondisi fisik dikatakan sebagai keperluan dasar yang tidak dapat ditunda atau ditawar lagi. Unsur-unsur yang ada dalam kondisi fisik banyak macamnya, yaitu: kekuatan, daya tahan, daya ledak, kecepatan, daya lentur, kelincahan, koordinasi, keseimbangan, dan ketepatan. Daya ledak sangat penting untuk cabang-cabang olahraga yang memerlukan eksplosif, seperti olahraga yang gerakannya didominasi oleh meloncat, ataupun menendang dalam olahraga beladiri taekwondo

Penelitian bertujuan untuk mengetahui gambaran daya ledak otot tungkai bawah pada atlet UKM Taekwondo Unhas.

Jenis penelitian adalah deskriptif dengan desain *Cross-sectional*. Metode pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*. Daya ledak otot tungkai bawah dinilai dengan menggunakan pengukuran *vertical jump test* dan *long jump test* yang dikategorikan menjadi *excellent*, *very good*, *above average*, *average*, *below average*, *poor*, dan *very poor*. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis deskriptif untuk menggambarkan frekuensi dan persentase.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa atlet yang berjenis kelamin laki-laki memiliki nilai daya ledak otot paling tinggi dengan kategori *excellent*. Atlet yang berumur antara 17-25 tahun memiliki nilai daya ledak otot paling tinggi dengan kategori *excellent*. Distribusi gambaran daya ledak otot tungkai bawah atlet dengan metode *vertical jump* paling banyak berada pada kategori *average*, hasil yang sama juga ditunjukkan dengan menggunakan metode *long jump*.

Kata Kunci: Daya Ledak Otot, Atlet, Taekwondo, *Vertical Jump*, *Long Jump*.

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUNG.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
ABSTRAK .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan penelitian .....	3
D. Manfaat penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Anatomi dan Fisiologi Otot .....	5
B. Taekwondo.....	14
C. Daya Ledak Otot .....	24
D. Jenis Daya Ledak Otot Berdasarkan Kapasitas Biologi .....	25
E. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Daya Ledak Otot.....	26
F. Prosedur Tes Daya Ledak Otot .....	29

BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS .....	37
A. Dasar Teori.....	37
B. Kerangka Konsep .....	38
BAB IV METODE PENELITIAN .....	40
A. Rancangan Penelitian.....	40
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	40
C. Populasi dan Sampel.....	40
D. Alur Penelitian .....	41
E. Defenisi Operasional Penelitian.....	41
F. Rencana Pengolahan dan Analisis Data.....	42
G. Masalah Etika.....	43
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
A. Hasil Penelitian .....	44
B. Pembahasan.....	50
C. Keterbatasan Penelitian.....	56
BAB VI PENUTUP .....	58
A. Kesimpulan .....	58
B. Saran .....	58
LAMPIRAN.....	60
DAFTAR PUSTAKA .....	70

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori Nilai Tes <i>Vertical Jump</i> .....	30
Tabel 2.2 Kategori Nilai Tes <i>Long Jump</i> .....	32
Tabel 4.1 <i>Vertical Jump Category</i> .....	42
Tabel 4.2 <i>Long Jump Category</i> .....	42
Tabel 5.1 Distribusi frekuensi dan persentase kategori daya ledak otot tungkai bawah dalam melakukan vertical jump pada atlet UKM Taekwondo Unhas berdasarkan jenis kelamin.....	45
Tabel 5.2 Distribusi frekuensi dan persentase kategori daya ledak otot tungkai bawah dalam melakukan long jump pada atlet UKM Taekwondo Unhas berdasarkan jenis kelamin.....	46
Tabel 5.3 Distribusi frekuensi dan persentase kategori daya ledak otot tungkai bawah dalam melakukan vertical jump pada atlet UKM Taekwondo Unhas berdasarkan interval umur.....	47
Tabel 5.4 Distribusi frekuensi dan persentase kategori daya ledak otot tungkai bawah dalam melakukan long jump pada atlet UKM Taekwondo Unhas berdasarkan jenis interval umur. ....	48
Tabel 5.5 Distribusi frekuensi dan persentase kategori daya ledak otot tungkai bawah dalam melakukan vertical jump pada atlet UKM Taekwondo Unhas.....	49

Tabel 5.6 Distribusi frekuensi dan persentase kategori daya ledak otot tungkai bawah dalam melakukan long jump pada atlet UKM Taekwondo Unhas.....	50
--	----



## DAFTAR LAMPIRAN

Surat Izin Penelitian .....	60
Lembar <i>Informed Consent</i> .....	61
Hasil Analilis Statistika.....	62
Daftar Riwayat Hidup Peneliti .....	69

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Peningkatan prestasi olahraga dapat ditinjau dari beberapa aspek, yaitu aspek kondisi fisik, aspek teknik, aspek taktik dan aspek psikis (mental). Dari ke empat aspek tersebut aspek kondisi fisik merupakan aspek yang paling mendasar.

Sajoto M (1995) dalam Sudarsono (2011) berpendapat bahwa “Kondisi fisik adalah satu prasarat yang sangat diperlukan dalam usaha peningkatan prestasi seorang atlet. Kondisi fisik dikatakan sebagai keperluan dasar yang tidak dapat ditunda atau ditawar lagi. Unsur-unsur yang ada dalam kondisi fisik banyak macamnya, yaitu: kekuatan, daya tahan, daya ledak, kecepatan, daya lentur, kelincahan, koordinasi, keseimbangan, dan ketepatan.

Menurut Sajoto (1995) dalam Ariani (2011) daya ledak otot (*muscular power*) adalah kemampuan seseorang untuk mempergunakan kekuatan maksimum yang dikerahkan dalam waktu yang singkat. Daya ledak sangat penting untuk cabang-cabang olahraga yang memerlukan eksplosif, seperti olahraga yang gerakannya didominasi oleh meloncat, ataupun menendang dalam olahraga beladiri taekwondo.

Taekwondo adalah olahraga modern yang berakar pada bela diri tradisional Korea. Taekwondo terdiri dari tiga kata dasar, yaitu: *tae* berarti

kaki untuk menghancurkan dengan teknik tendangan, *kwon* berarti tangan untuk menghantam dan mempertahankan diri dengan teknik tangan, serta *do* yang berarti seni atau cara mendisiplinkan diri. Maka jika diartikan secara sederhana, Taekwondo berarti seni atau cara mendisiplinkan diri atau seni bela diri yang menggunakan teknik kaki dan tangan kosong.

Dalam seni bela diri Taekwondo, untuk meningkatkan kualitas permainan maka perlu adanya penguasaan teknik dasar dengan kemampuan fisik yang memadai. Menendang merupakan teknik dasar dalam Taekwondo terutama dalam teknik serangan. Dalam melakukan gerakan tendangan diperlukan daya ledak otot tungkai bawah yang baik sehingga menghasilkan tendangan yang baik, keras, cepat, dan kuat. Sedangkan jika daya ledak otot tungkai bawah kurang baik, menyebabkan tendangan menjadi tidak baik, lemah, dan lambat.

Mengkaji kondisi fisik khususnya di tingkat pelajar masih sangat kurang baik, sebuah survei pada 2005 tentang tingkat kondisi fisik pelajar, menunjukkan 10,7% masuk kategori kurang sekali, 45,97% masuk kategori kurang, 37,66% masuk kategori sedang, dan 5,66% masuk kategori baik, sementara itu yang masuk kategori baik sekali 0% (Mutohir & maksum, 2007).

Sedangkan untuk usia dewasa tingkat kondisi fisik dalam skala nasional, masih berada dalam kategori kurang, berdasarkan hasil analisis data kondisi fisik yang dikumpulkan dalam kegiatan *Sport Development Index* 2006 menunjukkan bahwa 37,40% masuk dalam kategori kurang sekali,

43,90% masuk dalam kategori kurang, untuk kategori sedang 13,55% dan yang untuk masuk kategori baik dan baik sekali hanya 5,15%. Jadi secara umum baik di usia anak-anak sampai usia dewasa tingkat kondisi fisik masyarakat Indonesia berada pada kategori sedang atau biasa dikatakan kurang (Mutohir, & Maksum, 2007).

Prestasi yang dicapai atlet Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Taekwondo Universitas Hasanuddin (Unhas) sampai saat ini sangatlah baik. Namun, setelah observasi yang dilakukan oleh peneliti di UKM ini, belum didapatkan data evaluasi ataupun penelitian mengenai gambaran daya ledak otot tungkai bawah pada atlet taekwondo itu sendiri sehingga untuk kedepannya bisa menjadi kendala dalam melakukan evaluasi kondisi fisik pada atletnya.

Dari latar belakang yang telah dijabarkan di atas, penulis tertarik mengambil judul penelitian yaitu: Gambaran Daya Ledak Otot Tungkai Bawah pada Atlet UKM Taekwondo Unhas Makassar,

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian dalam latar belakang masalah di atas memberi dasar bagi peneliti untuk merumuskan bagaimana gambaran daya ledak otot tungkai bawah pada atlet UKM Taekwondo Unhas Makassar.

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan Umum**

Penelitian ini bertujuan untuk diketahui gambaran daya ledak otot tungkai bawah pada atlet UKM Taekwondo Unhas Makassar.

## 2. Tujuan Khusus

- a. Diketahui distribusi daya ledak otot tungkai bawah pada atlet UKM Taekwondo Unhas berdasarkan jenis kelamin.
- b. Diketahui distribusi gambaran daya ledak otot tungkai bawah pada atlet UKM Taekwondo Unhas berdasarkan umur.
- c. Diketahui distribusi gambaran daya ledak otot tungkai bawah pada atlet UKM Taekwondo Unhas dengan metode pengukuran *Vertical Jump Test*.
- d. Diketahui distribusi gambaran daya ledak otot tungkai bawah pada atlet UKM Taekwondo Unhas dengan metode pengukuran *Long Jump Test*.

## D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan tujuan penelitian, maka manfaat yang diharapkan oleh penulis melalui penelitian ini adalah:

### 1. Manfaat Ilmiah

- a. Menambah wawasan ilmu pengetahuan dan rujukan bahan bacaan bagi individu yang ingin mengetahui tentang daya ledak otot tungkai bawah dalam olahraga.
- b. Sebagai dasar penelitian lebih lanjut.

### 2. Manfaat Praktis

Bagi masyarakat khususnya atlet, sebagai bahan informasi, edukasi, dan motivasi untuk berolahraga secara efektif dan baik dalam mengoptimalkan kondisi fisik khususnya daya ledak otot.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Anatomi dan Fisiologi Otot**

Otot adalah spesialisasi kontraksi pada tubuh. Otot mampu memendek dan membentuk tegangan, yang memungkinkan menghasilkan gerakan dan melakukan kerja. (Sherwood, 2012)

Otot merupakan jaringan yang mampu secara aktif mengembangkan ketegangan (*tension*). Karakteristik ini memungkinkan otot skeletal atau otot lurik dapat melakukan fungsi penting dalam mempertahankan postur tubuh tegak, menggerakkan anggota gerak tubuh, dan mengabsorpsi (meredam) terjadinya *shock*. Karena otot hanya dapat melakukan fungsi tersebut pada saat dirangsang dengan baik, maka sistem saraf dan sistem otot secara kolektif seringkali dikenal sebagai sistem *neuromuscular* (Kisner, 2007).

##### **1. Sifat Jaringan Otot**

###### **a. Ekstensibilitas**

Ekstensibilitas adalah kemampuan terulur atau meningkatnya pemanjangan otot tanpa mencederai jaringan tersebut. Hal ini penting karena pada saat otot berkontraksi, otot antagonis harus berelaksasi untuk menghasilkan gerakan yang diinginkan (Cael, 2010).

b. Elastisitas

Elastisitas adalah kemampuan otot untuk kembali ke panjang normal setelah diulur. Elastisitas otot akan mengembalikan otot ke posisi pemanjangan istirahat normal setelah mengalami penguluran dan memberikan transmisi ketegangan yang halus dari otot ke tulang (Sloane, 2004).

c. Eksitabilitas

Sifat karakteristik otot lainnya adalah eksitabilitas. Eksitabilitas adalah kemampuan untuk merespon suatu stimulus. Stimulus yang mempengaruhi otot dapat berupa elektrokimiawi seperti aksi potensial dari saraf yang mempersarafinya, atau mekanikal seperti pukulan atau benturan dari luar pada bagian otot (Cael, 2010).

d. Kontraktilitas

Kemampuan untuk mengembangkan ketegangan merupakan salah satu sifat karakteristik yang khas pada jaringan otot. Secara historis, perkembangan ketegangan dari otot telah dikenal sebagai kontraksi, atau komponen kontraktil dari fungsi otot. Kontraktilitas adalah kemampuan otot untuk memendek dari panjang otot. Namun demikian, ketegangan pada suatu otot mungkin juga tidak melibatkan pemendekan otot (Sloane, 2004).

e. Konduktivitas

Konduktivitas merupakan kemampuan jaringan otot untuk menyebarkan impuls, termasuk potensial aksi. Ketika otot distimulus oleh sistem saraf, maka impuls harus di bawah ke struktur jaringan otot yang lebih dalam. Konduktivitas membantu aksi potensial ditransmisikan sepanjang sel otot, mengaktifkan jaringan, dan menginisiasi kontraksi otot (Cael, 2010).

2. Serabut Otot

Sebuah sel otot tunggal dinamakan dengan serabut otot karena berbentuk seperti benang/serabut. Membran yang membungkus serabut otot yang disebut dengan *sarkolema* dan secara khusus *sitoplasma* ini disebut dengan *sarkoplasma*. *Sarkoplasma* pada setiap serabut otot mengandung sejumlah *nukleus* dan *mitokondria*, serta sejumlah benang/serabut *myofibril* yang berjalan paralel sejajar satu sama lain. *Myofibril* mengandung 2 tipe filamen protein yang susunannya menghasilkan karakteristik pola *striated* sehingga dinamakan otot *striated* atau otot skeletal. Observasi melalui mikroskop terlihat adanya perubahan struktur *bands* (*A bands*, *I bands*) dan garis di dalam otot skeletal selama kontraksi otot. *Sarkomer* terbagi-bagi antara 2 *Z lines*, yang merupakan unit struktural dasar dari serabut otot. Setiap *sarkomer* dibagi dua oleh suatu *M line*. *A band* berisi *filamen myosin* yang kasar dan tebal, serta dikelilingi oleh 6 *filamen aktin* yang tipis dan halus. *I band* berisi hanya *filamen aktin* yang tipis. Pada kedua *band* tersebut,



filamen-filamen protein dipertahankan dalam posisinya oleh perlekatan pada *Z line*, yang melekat ke *sarkolema*. Pada pusat *A band* terdapat *H zone*, yang berisi hanya *filamen myosin* yang tebal (Cael 2010).

Selama kontraksi otot, filamen *aktin* yang tipis dari salah satu ujung *sarkomer* akan *slide* satu sama lain. Sebagaimana terlihat melalui mikroskop, *Z line* bergerak ke arah *A bands* untuk mempertahankan ukuran awalnya, sementara *I bands* menjadi sempit dan *H zone* menjadi hilang. Proyeksi dari *filamen myosin* dinamakan dengan *cross-bridge* yang membentuk hubungan fisik dengan *filamen aktin* selama kontraksi otot, dengan sejumlah hubungan yang proporsional dengan produksi gaya dan pengeluaran energi (Kisner, 2007).

Suatu saluran jaringan membran yang dikenal sebagai *retikulum sarkoplasmik* adalah berhubungan dengan setiap serabut secara eksternal. Secara internal, serabut terbelah oleh terowongan kecil yang dinamakan dengan *transverse tubule*. *Transverse tubule* berjalan secara sempurna melalui serabut dan hanya terbuka ke arah eksternal. *Retikulum sarkoplasmik* dan *transverse tubule* merupakan saluran-saluran untuk transportasi mediator elektrokimiawi dari aktivasi otot. Beberapa lapisan jaringan konektif memberikan superstruktur untuk struktur serabut otot. Setiap membran serabut atau *sarkolema* dikelilingi atau dibungkus oleh jaringan konektif tipis yang dinamakan dengan *endomysium*. Serabut-serabut otot yang tergabung ke dalam *fascicle* dibungkus oleh jaringan konektif yang dikenal sebagai *perimysium*. Kelompok-kelompok *fascicle*

membentuk otot secara keseluruhan yang kemudian dibungkus oleh *epimysium*, yang berlanjut sampai dengan tendon otot (Kisner, 2007).

Secara genetik, sejumlah serabut otot yang ada ditentukan dan bervariasi dari orang ke orang. Jumlah serabut yang sama yang nampak saat lahir akan dipertahankan sepanjang kehidupannya, kecuali kadang-kadang hilang/menurun setelah cedera. Peningkatan ukuran otot setelah *resistance training* secara umum diyakini terjadi peningkatan diameter serabut otot yang lebih besar daripada jumlah serabut otot. Namun demikian, kemungkinan terjadi *hiperplasia* atau peningkatan jumlah serabut otot dapat terjadi diantara beberapa individu sebagai respon terhadap program *training* (Guyton & Hall, 2006).

### 3. Tipe Serabut Otot

Serabut otot skeletal memperlihatkan beberapa struktural, histokimiawi, dan sifat karakteristik yang berbeda-beda. Karena perbedaan ini memiliki implikasi langsung terhadap fungsi otot, maka serabut otot merupakan hal yang menarik bagi para ilmuwan. Serabut dari beberapa motor unit akan berkontraksi sampai mencapai ketegangan (*tension*) maksimum yang lebih cepat daripada serabut lainnya setelah distimulasi. Berdasarkan pada perbedaan karakteristik ini, serabut otot dibagi kedalam 2 kategori utama yaitu serabut *Fast Twitch* (FT) dan *Slow Twitch* (ST). Untuk mencapai puncak ketegangan, serabut FT hanya mengambil waktu sekitar  $\frac{1}{7}$  dibandingkan dengan waktu yang diperlukan oleh serabut ST. Namun demikian, kisaran waktu *twitch* yang

besar untuk mencapai ketegangan maksimum nampak terlihat pada kedua kategori tersebut. Perbedaan waktu puncak ketegangan tersebut disebabkan oleh adanya konsentrasi *myosin ATPase* yang tinggi pada serabut FT. Serabut FT juga lebih besar diameternya daripada serabut ST. Karena karakteristiknya, maka serabut FT biasanya lebih cepat lelah daripada serabut ST. Meskipun ketahanan serabut FT dan ST dalam otot dapat membangkitkan jumlah gaya puncak isometrik yang sama per area *cross-sectional* (diameter) otot, beberapa orang yang memiliki persentase serabut FT yang tinggi mampu membangkitkan jumlah *torque* dan *power* yang tinggi selama gerakan daripada memiliki lebih banyak serabut ST (Cael, 2010).

Meskipun seluruh serabut pada sebuah motor unit adalah tipe yang sama, sebagian besar otot skeletal mengandung serabut FT dan ST, dengan jumlah yang relatif bervariasi dari otot ke otot dan individu ke individu. Sebagai contoh, otot soleus secara umum hanya digunakan untuk penyesuaian postural, sehingga mengandung terutama serabut ST. Sebaliknya, otot gastrocnemius dapat mengandung lebih banyak serabut FT daripada serabut ST (Kisner, 2007).

#### 4. Motor Unit

Serabut otot diatur ke dalam group fungsional dengan ukuran yang berbeda-beda. Sejumlah serabut otot yang diinnervasi oleh susunan motor neuron tunggal, kelompok ini dikenal sebagai motor unit. Axon pada setiap motor neuron akan membagi beberapa cabang sehingga

setiap serabut otot disuplai oleh satu *motor end plate*. Secara khas, hanya satu *motor end plate* per serabut otot. Serabut dari sebuah motor unit dapat menyebar di atas area beberapa sentimeter dan diselang-seling oleh serabut motor unit lainnya. Suatu pengecualian yang jarang terjadi adalah motor unit dibatasi pada suatu otot tunggal dan terlokalisir di dalam otot tersebut. Sebuah motor unit tunggal pada mamalia dapat berisi dari kurang lebih 100 sampai mendekati 2000 serabut, bergantung pada tipe gerakan yang dihasilkan oleh otot tersebut. Gerakan-gerakan yang dikontrol dengan tepat, seperti gerakan mata atau jari-jari dihasilkan oleh motor unit-motor unit dengan jumlah serabut yang kecil. Gerakan yang kasar, sangat kuat, seperti gerakan yang dihasilkan oleh *gastrocnemius* yang merupakan hasil dari aktivitas motor unit yang besar (Sherwood, 2012).

Serabut-serabut otot dalam setiap unit motorik tidak seluruhnya terkumpul bersama-sama dalam satu otot tetapi menumpang tindih unit motorik lain dalam suatu berkas mikro yang terdiri dari 3 sampai 15 serabut. Pertautan ini menyebabkan unit motorik yang terpisah akan berkontraksi untuk membantu unit yang lain dan bukan secara keseluruhan sebagai segmen tersendiri (Guyton & Hall, 2006).

## 5. Mekanisme Kontraksi Otot

Terdapat dua jenis kontraksi, bergantung pada apakah panjang otot berubah selama kontraksi. Pada kontraksi isometrik, otot tidak dapat mendek sehingga terbentuk tegangan dengan panjang otot tetap. Pada

kontraksi isotonik, tegangan otot tidak berubah sementara panjang otot berubah. Dalam kontraksi isotonik, ada dua jenis kontraksi yaitu kontraksi isotonik-*konsentrik* dan *eksentrik*. Pada keduanya, panjang otot berubah pada tegangan konstan. Namun, pada kontraksi konsentrik, otot memendek sementara pada kontraksi eksentrik otot memanjang, karena diregangkan oleh suatu gaya eksternal selagi berkontraksi. Pada kontraksi eksentrik, aktivitas kontraktil menahan peregangan. (Sherwood, 2012)

Mekanisme kerja otot pada dasarnya melibatkan suatu perubahan dalam keadaan yang relatif dari filamen-filamen *aktin* dan *miosin*. Selama kontraksi otot, filamen-filamen tipis *aktin* terikat pada dua garis yang bergerak ke Pita A, meskipun filamen tersebut tidak bertambah banyak. Namun, gerakan pergeseran itu mengakibatkan perubahan dalam penampilan *sarkomer*, yaitu penghapusan sebagian atau seluruhnya garis H. selain itu filamen *miosin* letaknya menjadi sangat dekat dengan garis-garis Z dan pita-pita A serta lebar sarkomer menjadi berkurang sehingga kontraksi terjadi. Kontraksi berlangsung pada interaksi antara *aktin miosin* untuk membentuk kompleks *aktin-miosin*. (Fatkhomi, 2009)

Kontraksi otot dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: (Fatkhomi, 2009)

- a. *Treppe* atau *staircase effect*, yaitu meningkatnya kekuatan kontraksi berulang kali pada suatu serabut otot karena stimulasi berurutan berseling beberapa detik. Pengaruh ini disebabkan karena

- konsentrasi ion  $\text{Ca}^{2+}$  di dalam serabut otot yang meningkatkan aktifitas *miofibril*.
- b. *Summasi*, berbeda dengan *treppe*, pada summasi tiap otot berkontraksi dengan kekuatan berbeda yang merupakan hasil penjumlahan kontraksi dua jalan (*summasi unit motor* berganda dan *summasi* bergelombang).
  - c. *Fatigue* adalah menurunnya kapasitas bekerja karena pekerjaan itu sendiri.
  - d. *Tetani* adalah peningkatan frekuensi stimulasi dengan cepat sehingga tidak ada peningkatan tegangan kontraksi.
  - e. *Rigor* terjadi bila sebagian terbesar ATP dalam otot telah dihabiskan, sehingga kalsium tidak lagi dapat dikembalikan ke RS melalui mekanisme pemompaan.

Metode pergeseran filamen dijelaskan melalui mekanisme kontraksi pencampuran *aktin* dan *miosin* membentuk kompleks *aktomyosin* yang dipengaruhi oleh ATP. Miosin merupakan produk, dan proses tersebut mempunyai ikatan dengan ATP. Selanjutnya ATP yang terikat dengan *miosin* terhidrolisis membentuk kompleks *miosin ADP-Pi* dan akan berikatan dengan *aktin*. Selanjutnya tahap relaksasi konformasional kompleks *aktin*, *miosin*, ADP-pi secara bertahap melepaskan ikatan dengan Pi dan ADP, proses terkait dan terlepasnya *aktin* menghasilkan gaya fektorial. (Fatkhomi, 2009)

## 6. Sumber Energi Kontraksi Otot

Kemampuan kontraksi otot bergantung pada energi yang disediakan oleh *ATP*. Jumlah *ATP* yang tersedia dalam otot, bahkan otot yang terlatih dengan baik, hanya cukup mempertahankan daya otot yang maksimal selama kira-kira 3 detik. Untuk itu dibutuhkan sistem metabolisme agar *ATP* tetap terbentuk (Guyton & Hall, 2006). Ada 3 macam sistem energi pada otot yaitu Sistem Energi Anaerobik, Sistem Energi Aerobik dan *ATP-PC*. Respon energi yang dihasilkan oleh sistem-sistem ini menghasilkan kapasitas kerja fisiologis dari tubuh untuk penampilan fisik (Sloane, 2004).

### **B. Taekwondo**

Taekwondo adalah olahraga modern yang berakar pada bela diri tradisional Korea. Taekwondo terdiri dari tiga kata dasar, yaitu: *tae* berarti kaki untuk menghancurkan dengan teknik tendangan, *kwon* berarti tangan untuk menghantam dan mempertahankan diri dengan teknik tangan, serta *do* yang berarti seni atau cara mendisiplinkan diri. Maka jika diartikan secara sederhana, Taekwondo berarti seni atau cara mendisiplinkan diri atau seni bela diri yang menggunakan teknik kaki dan tangan kosong.

Taekwondo dapat dipelajari oleh siapa saja tanpa tergantung jenis kelamin, umur, dan status social sehingga perkembangan Taekwondo semakin maju dan populer di dunia.

## 1. Sejarah Taekwondo

Taekwondo yang kita kenal sekarang , mempunyai sejarah yang sangat panjang seiring dengan perjalanan sejarah Bangsa Korea , dimana beladiri ini berasal. Sebutan Taekwondo sendiri baru dikenal sejak tahun 1954, merupakan modifikasi dan penyempurnaan dari berbagai beladiri tradisional Korea. (<http://www.pbti.or.id/statis-2-sejarah.html> , diakses pada tanggal 15 januari 2013)

Latar belakang sejarah perkembangan Taekwondo dpt dibagi dalam 4 kurun waktu, yaitu : Pada masa kuno, masa pertengahan , masa modern dan masa sekarang.

### a. Pada Masa Kuno

#### 1) Asal Mula Taekwondo

Pada dasarnya manusia mempunyai insting untuk selalu melindungi diri dan hidupnya, hal ini secara disengaja maupun tidak akan memacu aktivitas fisiknya sepanjang waktu. Manusia dalam tumbuh dan berkembang tidak dapat lepas dari kegiatan / gerakan fisiknya , tanpa menghiraukan waktu dan tempat. Pada masa kuno manusia tidak punya pikiran lain untuk mempertahankan dirinya kecuali dengan tangan kosong, hal ini secara alamiah mengembangkan teknik - teknik bertarung dengan tangan kosong. Pada saat kemampuan bertarung secara tangan kosong dikembangkan sebagai suatu cara untuk menyerang dan bertahan, digunakan pula untuk membangun



kekuatan fisik seseorang, bahkan dijadikan pertunjukan dalam acara ritual. Manusia mempelajari teknik - teknik bertarung didapat dari pengalamannya melawan musuh - musuhnya. Inilah yang diyakini menjadi dasar seni beladiri Taekwondo yang kita kenal sekarang, dimana pada masa lampau dikenal sebagai 'Subak" , "Taekkyon", maupun beberapa nama lainnya. Pada asal mula sejarah Semenanjung Korea , ada 3 suku bangsa / kerajaan yang mempertunjukkan kontes seni beladiri pada acara ritualnya. Ketiga kerajaan ini saling bersaing satu sama lain, ketiganya adalah Koguryo, Paekje dan Silla, semuanya melatih para ksatria untuk dijadikan salah satu kekuatan negara, bahkan para ksatria yang tergabung dalam militer saat itu, menjadi warga negara yang mempunyai kedudukan yang sangat terpandang. Menurut catatan , kelompok ksatria muda yang terorganisir seperti " Hwarangdo" di Silla dan "Chouisonin " di Koguryo, semuanya menjadikan latihan seni beladiri sebagai salah satu subyek penting yang harus dipelajari. Sebuah buku tentang seni beladiri yang disebut " Muye Dobo Tongji " menyebutkan : " ( Taekwondo) Seni pertarungan tangan kosong adalah dasar dari seni beladiri , yang membangun kekuatan dengan melatih tangan dan kaki hingga menyatu dengan tubuh agar dapat bergerak bebas leluasa, sehingga dapat digunakan

saat menghadapi situasi yang kritis, berarti ( Taekwondo ) dapat digunakan setiap saat ".

## 2) Koguryo's 'sonbae' dan Taekkyon

Koguryo yang berdiri pada 57 tahun sebelum masehi di semenanjung Korea bagian utara, membentuk kesatuan para ksatria tangguh yang disebut 'Sonbae', yang artinya laki - laki yang bersifat baik dan tak pernah takut dalam bertarung / perang . Dalam buku sejarah disebutkan bahwa saat Dinasti Chosun Kuno memerintah , tanggal 10 Maret setiap tahunnya pada hari raya Koguryo, masyarakat merayakannya dengan acara - acara kontes tarian pedang, memanah, subak ( Taekkyon ) dan sebagainya. Kontes Subak ( Taekyon ) sebutan untuk Seni beladiri Taekwondo pada masa itu adalah salah satu kegiatan yang sangat populer. Penemuan beberapa lukisan dinding makam pada masa Koguryo, yang menggambarkan 2 orang yang saling bertarung dalam sikap Takkyon ( Taekwondo ), membuktikan bahwa seni beladiri yang sekarang kita kenal sebagai Taekwondo telah dipraktikkan sejak 2000 tahun yang lalu di Semenanjung Korea.

## 3) Shilla's 'Hwarang" dan Taekkyon

Kerajaan Shilla berdiri pada tahun 57 sebelum masehi di tenggara semenanjung Korea, secara geografis tidak terancam dari luar, tetapi dengan berdirinya Kerajaan Pakje disisi barat

dan awal serbuan dari Koguryo dari utara maka Kerajaan Shilla mempersenjatai diri dengan meningkatkan dengan kemampuan seni beladiri yang berkembang saat itu. " Hwarangdo" adalah tipe beladiri dari Shilla yang merupakan asimilasi dari sistem beladiri " Sonbae " dari Koguryo. Anggota - anggota Hwarang berlatih keras dengan semboyannya yang terkenal yaitu bakti kepada orang tua, setia pada negara & bangsa, pantang mundur dlm perang. Kim Yu Sin dan Kim Chun Chu adalah orang - orang yang memberikan sumbangan besar bagi penyatuan 3 kerajaan di Semennajung Korea. Dalam catatan peristiwa dari Chosun melukiskan kehidupan para Hwarang , sebutan bagi para ksatria yang mempelajari Hwarangdo, para hwarang diseleksi oleh kerajaan , dan setelahnya mereka hidup dan berkumpul dalam kelompok menurut yang mereka pelajari, seperti Subak ( bentuk dari Taekwondo kuno ), bermain pedang, berkuda dan bermain " Sirum" / gulat gaya Korea. Diwaktu damai, hwarang bekerja melayani masyarakat, membantu keadaan darurat dan membangun jalan & benteng, siap mengorbankan hidupnya saat berperang. Hwarang sangat dipengaruhi oleh disiplin agama Budha, dapat dilihat di Kyonju Museum sangat jelas ditunjukkan bahwa seni beladiri ini dipraktikkan di kuil - kuil, digambarkan dengan adegan laki - laki yang tampak kuat dalam sikap menyerang dan bertahan dengan tangan kosong. Sikap yang

ditampilkan sangat menarik adalah sikap Kumgang Yoksa yang sama dengan sikap pada beladiri Taekwondo sekarang . Ini membuktikan bahwa pada masa kerajaan Shilla " Subak" dan "Taekkyon" tampak / muncul bersamaan , dan keduanya menandakan bahwa teknik - teknik tangan dan kaki tersebut dipakai dalam Taekwondo sekarang ini.

#### 4) Taekkyon dari Koguryo ke Shilla

Seni bela diri Taekkyon yang populer di Koguryo, ternyata tertulis juga di Shilla, dibuktikan dengan : i. "Hwarang" ( Sonrang ) di Shilla mempunyai arti kata yang sama dengan "Sonbae" di Koguryo jika ditinjau dari sudut etymology. ii. Keduanya memiliki sistem organisasi dan hirarki yang sama. iii. Menurut catatan sejarah, Sonbae di Koguryo digunakan dalam kompetisi Taekkyon saat perayaan nasional, hwarang di Shilla juga memainkan Taekkyon ( Subak,dokkyoni, atau taekkon ) dalam perayaan seperti "palkwanhoe" dan "hankawi", hal ini menunjukkan perkembangan secara sistematis teknik beladiri kuno ke Taekkyon / Sonbae yang menjadi dasar seni beladiri di Korea sekitar 200 tahun sesudah masehi. Mulai abad ke 4 sesudah masehi seni beladiri ini makin memasyarakat dan berkembang melalui sekolah / perguruan seni beladiri dengan berbagai kelompok teknik tangan kosong dan kaki.

a. Masa Pertengahan

Pada Dinasti Koryo ( 918 sampai 1392 Masehi ) yang mana penyatuan Semenanjung Korea setelah Shilla, Taekkyon berkembang sangat sistematis dan merupakan mata ujian penting untuk seleksi ketentaraan. Teknik Taekkyon tumbuh menjadi senjata yang efektif untuk membunuh. Pada permulaan Dinasti Koryo, kemampuan beladiri menjadi kualifikasi untuk merekrut personel ketentaraan sebab kerajaan membutuhkan kemampuan pertahanan yang kuat setelah penaklukan seluruh semenanjung Korea. Kemampuan dalam beladiri Taekkyon sangat menentukan pangkat seseorang dalam ketentaraan. Raja - raja pada dinasti Koryo sangat tertarik pada kontes Taekkyon yang disebut "Subakhui", yang populer juga dimasyarakat dan dijadikan ajang perekrutan tentara. Namun pada akhir pemerintahan Dinasti Koryo ketika penggunaan senjata api mulai dikenal , membuat dukungan terhadap kemajuan beladiri berkurang jauh.

b. Masa Modern

Pada masa modern Korea , saat Dinasti Chosun ( Yi ) pada tahun 1392 sampai 1910, Kerajaan Korea dan Jaman penjajahan Jepang sampai tahun 1945, Subakhui dan Taekkyon, sebutan Taekwondo pada saat itu mengalami kemunduran dan tidak mendapat dukungan dari pemerintah yang memodernisasi tentaranya dengan senjata api. Dinasti Yi yang didirikan dalam ideologi Konfusius , lebih

mementingkan kegiatan kebudayaan daripada seni beladiri. Kemudian, saat raja Jungjo setelah invasi oleh Jepang pada tahun 1952, pemerintah kerajaan membangun kembali pertahanan yang kuat dengan memperkuat latihan ketentaraan dan praktek seni beladiri. Seputar periode ini, terbit sebuah buku tentang ilustrasi seni bela diri yang diberi judul *Muyedobo - Tonji*, yang memuat gambar - gambar dan ilustrasi yang mirip / menyerupai bentuk / sikap ( *Poomse* ) dan Gerakan Dasar ( *Basic Movement* ) Taekwondo sekarang, namun tentunya hal ini tak dapat diperbandingkan begitu saja dengan Taekwondo saat ini yang telah dimodernisasi dengan penelitian yang berdasarkan ilmu pengetahuan modern ( *Scientific Studies*). Akan tetapi, saat penjajahan Jepang semua kesenian rakyat dilarang termasuk Taekkyon, untuk menekan rakyat Korea. Seni beladiri Taekkyon hanya diajarkan secara sembunyi oleh para master beladiri sampai masa kemerdekaan pada tahun 1945.

c. Masa Sekarang

Seiring dengan kemerdekaan Korea dari penjajahan Jepang, konsep baru tentang kebudayaan dan tradisi mulai bangkit. Banyak para ahli seni beladiri mendirikan sekolah / perguruan beladiri. Dengan meningkatnya populasi dan hubungan kerjasama yang baik antar perguruan beladiri, akhirnya diputuskan menyatukan berbagai nama seni beladiri mereka dengan sebutan : *Tae Kwon Do*, pada tahun 1954. Pada 16 September 1961 sempat berubah menjadi *Taesoodo*

namun kembali menjadi Taekwondo dengan organisasi nasionalnya bernama Korea Taekwondo Association ( KTA ) pada tanggal 5 Agustus 1965, dan menjadi anggota Korean Sport Council. Pada era tahun 1965 sampai 1970 an , KTA banyak menyelenggarakan berbagai acara pertandingan dan demonstrasi untuk berbagai kalangan pada skala nasional. Taekwondo berkembang dan menyebar dipelbagai kalangan, hingga diakui sebagai disiplin / program resmi oleh Pertahanan Nasional Korea , menjadi olahraga wajib bagi tentara dan polisi. Tentara Korea yang berpartisipasi dalam perang Vietnam dibekali keahlian Taekwondo, pada saat itulah Taekwondo mendapatkan perhatian besar dari dunia. Nilai lebih ini menjadikan Taekwondo dinyatakan sebagai olahraga nasional Korea. Pada tahun 1972, Kukkiwon didirikan, sebagai markas besar Taekwondo, hal ini menjadi penting bagi pengembangan Taekwondo keseluruh dunia. Kejuaraan dunia Taekwondo yang pertama diadakan pada tahun 1973 di Kuk Ki Won, Seoul ,Korea Selatan, sampai saat ini kejuaraan dunia rutin dilaksanakan setiap 2 tahun sekali. Disamping itu , untuk meningkatkan kualitas Instruktur Taekwondo diseluruh dunia, Kukkiwon membuka Taekwondo Academy, yang mulai tahun 1998 telah membuka Program pelatihannya bagi Instruktur Taekwondo dari seluruh dunia. Kuk Ki Won, sebagai markas besar Taekwondo Dunia, disinilah pusat penelitian dan pengembangan Taekwondo,

Pelatihan para Instruktur , sekretariat promosi ujian tingkat internasional. Pada 28 Mei 1973, The World Taekwondo Federation ( WTF ) didirikan, dan sekarang telah mempunyai 156 negara anggota dan Taekwondo telah dipraktekan oleh lebih dari 50 juta orang diseluruh penjuru dunia, dan angka ini masih terus bertambah seiring perkembangan Taekwondo yang makin maju dan populer. Taekwondo telah dipertandingkan diberbagai pertandingan multi even diseluruh dunia , dan Taekwondo telah dipertandingkan sebagai ekshibisi pada Olympic Games 1988 Seoul dan telah dipertandingkan sebagai cabang olahraga resmi di Olympic Games 2000, Sydney.

## 2. UKM Taekwondo Unhas

Unit Kegiatan Mahasiswa Taekwondo Universitas Hasanuddin atau yang biasa disingkat UKM Taekwondo Unhas adalah salah satu cabang unit kegiatan mahasiswa yang ada di kampus unhas tamalanrea dan sangat di minati oleh semua kalangan karena selain berolahraga, dengan taekwondo seseorang dapat mempelajari trik-trik membela diri. (<http://taekwoundounhas.blogspot.com/2010/03/penerimaan-anggota-baru.html> , diakses pada tanggal 15 Januari 2013)

Taekwondo unhas memiliki tiga tingkatan anggota yaitu

- a. Anggota istimewa yang tergolong dalam anggota ini adalah anggota yang sudah dikukuhkan secara resmi melalui beberapa tahapan.dan



sudah banyak berjasa di ukm taekwondo unhas.ataupun menjadi pengurus ukm dan diakui keberhasilannya kepada para anggota

- b. Anggota biasa yang tergolong dalam anggota ini adalah anggota yang sudah melalui tahapan,wawancara,prasosialisasi,sosialisasi dan pengukuhan yang disaksikan oleh para anggota ukm.
- c. Anggota luar biasa anggota luar biasa adalah anggota yang belum dikukuhkan namun sudah bergabung dalam latihan rutin yang dilaksanakan dalam tiga kali seminggu.semua orang berhak menjadi anggota luar biasa tapi, belum bisa terlibat dalam kepengurusan ukm termasuk bergabung dalam ruangan sekretariat.anggota luar biasa harus mengikuti tahap penerimaan anggota baru dan dikukuhkan kemudian berstatus anggota biasa.

### **C. Daya Ledak Otot**

Daya ledak tungkai diambil dari suatu istilah yang berasal dari kata *explosive power* dari kata *explosion* (Inggris) yang artinya letusan, dan di terjemahkan di dalam bahasa Indonesia untuk membahasakan tentang suatu kejadian yang sifatnya ada unsur letusan atau ledakan dari anggota tubuh dimana hal ini melibatkan unsur kekuatan dan kecepatan. Seseorang dikatakan bertenaga penuh (kemampuan tenaga eksplosif) adalah individu yang dimiliki; tingkat kekuatan yang tinggi, tingkat kecepatan yang tinggi,tingkat kemampuan yang tinggi dalam mengintrasi kecepatan dan kekuatan otot. (Sapulete, 2012)

Menurut Sajoto (1995) dalam Ariani (2011), daya otot (*muscular power*) adalah kemampuan seseorang untuk mempergunakan kekuatan maksimum yang dikerahkan dalam waktu yang sependek- pendeknya.

Daya ledak merupakan perpaduan antara kekuatan dan kecepatan, sehingga untuk meningkatkan daya ledak, maka faktor kekuatan dan kecepatan harus ditingkatkan secara bersama-sama melalui program latihan yang sistematis. (Asmawi, 2006)

Dijelaskan oleh Sajoto M (1988) dalam Haryanto (2006) , daya ledak otot adalah kemampuan seseorang untuk melakukan kekuatan maksimum, dengan usahanya yang dikerahkan dalam waktu singkat. Dalam hal ini dapat dikemukakan bahwa daya ledak otot atau *power* = Kekuatan atau Force X Kecepatan atau *Velocity* ( $P = F \times T$ ). Seperti gerak dalam tolak peluru, lompat tinggi dan gerakan lain yang bersifat *explosive*.

#### **D. Jenis Daya Ledak Otot Berdasarkan Kapasitas Biologi**

Menurut Asmawi (2006), daya ledak berdasarkan kapasitas biologi dibagi menjadi dua jenis yaitu:

##### **1. Daya ledak *aerobik***

Daya ledak *aerobik* ini ditunjukkan dengan nilai puncak yang tersedia dengan sistem energi aerobik. Sifat ini sangat penting bagi atlet yang berlomba dalam olahraga yang membutuhkan energi yang tinggi dan tetap dalam waktu yang lama.

## 2. Daya ledak *anaerobik*

Daya ledak ini dapat didefinisikan sebagai nilai maksimum dari pembebasan energi yang dapat dipakai melalui mekanisme *anaerobik* dengan periode waktu yang sangat pendek atau singkat. Daya ledak *anaerobik* ini adalah faktor yang membutuhkan hasil kekuatan otot yang cepat dan besar sekali.

### **E. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Daya Ledak Otot**

Faktor yang mempengaruhi daya ledak otot bila dilihat lebih mendalam potensi daya ledak seseorang dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. (Ariani, 2011)

#### 1. Faktor internal

Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam tubuh atlet sendiri diantaranya: jenis kelamin, berat badan, panjang anggota gerak atas, kondisi fisik, umur, menunjukkan tingkat kematangan yang dikaitkan dengan pengalaman. (Ariani, 2011)

Adapun beberapa faktor internal yaitu:

##### a. Jenis Kelamin.

Menurut Powers dan Howleys (2004) dalam Ariani (2011), Secara biologis laki-laki dan wanita akan berbeda kekuatan dan kecepatan karena adanya hormon testosteron pada laki-laki dan wanita. Perbedaan terjadi sangat mencolok setelah mengalami pubertas karena adanya perbedaan proporsi dan besar otot dalam

tubuh. Pada umur 18 tahun ke atas laki-laki mempunyai kekuatan dua kali lebih besar daripada wanita.

b. Berat Badan

Berat badan menentukan penampilan. Persen lemak adalah presentasi keseluruhan berat badan yang berlemak. Berat badan seseorang menyebabkan pembesaran massa otot dan juga akan meningkatkan kekuatan. Makin tebal otot makin kuat otot tersebut. Sehingga tebal otot mempengaruhi berat badan. Kekuatan otot erat kaitannya dengan berat badan. Semakin berat badan seseorang karena otot makin tebal maka kekuatan akan bertambah. Tetapi otot kuat belum menjamin akan mempunyai daya ledak tinggi tetapi dengan memiliki otot kuat merupakan modal utama untuk dapat meraih daya ledak yang tinggi. (Ariani, 2011)

c. Tinggi badan

Tinggi badan adalah jarak dari alas kaki sampai titik tertinggi pada posisi kepala dalam posisi berdiri. Tinggi badan yang lebih tinggi dapat mempengaruhi pertumbuhan organ tubuh lainnya yaitu panjang lengan dan panjang tungkai. (Ariani, 2011)

d. Kesegaran jasmani

Kesegaran jasmani seseorang, merupakan salah satu parameter dalam memberikan pembebanan pelatihan, karena tingkat kesegaran jasmani yang kurang dapat mengakibatkan

kelelahan sehingga tidak dapat melakukan pelatihan secara maksimal. (Ariani, 2011).

## 2. Faktor Eskternal

### a. Suhu lingkungan

Menurut Manuaba (1983) dalam Ariani (2011), suhu lingkungan yang panas akan berpengaruh terhadap aktivitas kerja otot karena akan mempercepat terjadinya pengeluaran keringat. Sebagian dari volume darah akan dibawa kekulit untuk mengkompessasi kelebihan panas. Hal ini berarti bahwa telah terjadi kekurangan kerja otot didalam melakukan pelatihan. Begitu juga sebaliknya, pada suhu lingkungan yang dingin tubuh akan bereaksi untuk mengimbangi kosentrasi panas tubuh dengan reaksi menggigil, gerakan menggigil memerlukan energi tambahan.

### b. Kelembaban relatif

Dijelaskan juga menurut Manuaba (1983) dalam Ariani (2011), kelembaban relatif menentukan proses pelatihan karena perbandingan udara basah dan kering sangat menentukan kenyamanan dalam pelatihan. Apabila kelembaban udara cukup tinggi atau diatas 90%, maka akan sangat mempengaruhi kesanggupan pengeluaran panas tubuh akibat aktivitas pelatihan melalui evaporasi. Apabila kelembaban udara dibawah 80%, maka akan mempengaruhi keseimbangan panas tubuh, metabolisme meningkat akibat aktivitas tubuh untuk mengimbangi suhu dingin

sehingga tubuh mengeluarkan energi yang lebih besar untuk menyesuaikan suhu tubuh dan suhu lingkungan. Kelembaban relatif Indonesia berkisar antara 70-80%.

## **F. Prosedur Tes Daya Ledak Otot**

Menurut Ismaryati (2008), untuk mengukur daya ledak otot, ada beberapa macam tes yang bisa dilakukan, yaitu:

### *1. Vertical Jump*

- a. Tujuan mengukur daya ledak otot tungkai dalam arah vertikal.
- b. Sasaran laki-laki dan perempuan yang berusia 9 tahun ke atas
- c. Perlengkapan :
  - 1) Papan bermeteran yang dipasang dengan ketinggian dari 150 cm hingga 350 cm. Tingkat ketelitiannya hingga 1 cm
  - 2) Bubuk kapur.
  - 3) Dinding sedikitnya setinggi 365 cm (12 feet)
- d. Pelaksanaan :
  - 1) Testi berdiri menyamping arah dinding, kedua kaki rapat, telapak kaki menempel penuh di lantai, ujung jari tangan yang dekat dinding dibubuhi bubuk kapur.
  - 2) Satu tangan testi yang dekat dinding meraih ke atas setinggi mungkin, kaki tetap menempel di lantai, catat tinggi raihannya pada bekas ujung jari tengah.

- 3) Testi melompat ke atas setinggi mungkin dan menyentuh papan. Lakukan tiga kali loncatan. Catat tinggi loncatannya pada bekas ujung jari tengah.
  - 4) Posisi awal ketika melompat adalah: telapak kaki tetap menempel di lantai, lutut ditekuk, tangan lurus agak di belakang badan.
  - 5) Tidak boleh melakukan awalan ketika akan melompat ke atas.
- e. Penilaian :
- 1) Ukur selisih antara tinggi loncatan dan tinggi raihan
  - 2) Nilai yang diperoleh testi adalah selisih yang terbanyak antara tinggi loncatan dan tinggi raihan dari ketiga loncatan yang dilakukan.

**Tabel 2.1**  
**Kategori Nilai Tes *Vertical Jump***

<b><i>Rating</i></b>	<b><i>Males</i></b>	<b><i>Females</i></b>
<i>Excellent</i>	> 70	> 60
<i>Very good</i>	61 – 70	51 – 60
<i>Above Average</i>	51 – 60	41 – 50
<i>Average</i>	41 – 50	31 – 40
<i>Below Average</i>	31 – 40	21 – 30
<i>Poor</i>	21 – 30	11 – 20
<i>Very Poor</i>	< 21	< 11

*Table reference: Davis. B. et.al; Physical Education and The Study of Sport; 2000*

## 2. *Standing Broad* atau *Long Jump*

- a. Tujuan : Mengukur power tungkai ke arah depan.
- b. Sasaran : Laki-laki dan perempuan yang berusia 6 tahun ke atas

- c. Perlangkapan :
- 1) Lantai yang datar dan rata.
  - 2) Meteran
  - 3) Isolasi atau bahan lain yang dapat digunakan untuk membuat garis batas.
  - 4) Bendera kecil bertangkai atau bahan lain yang dapat digunakan untuk memberi tanda hasil loncatan.
- d. Pelaksanaan :
- 1) Testi berdiri di belakang garis batas, kaki sejajar, lutut ditekuk, tangan di belakang badan.
  - 2) Ayun tangan dan melompat sejauh mungkin ke depan dan kemudian mendarat dengan dua kaki bersama-sama.
  - 3) Beri tanda bekas pendaratan dari bagian tubuh yang terdekat dengan garis start.
  - 4) Testi melakukan 3 kali loncatan.
  - 5) Sebelum melakukan tes yang sesungguhnya testi boleh mencoba sampai dapat melakukan gerakan yang benar.
- e. Penilaian :
- 1) Hasil loncatan testi diukur dari bekas pendaratan badan atau anggota badan yang terdekat garis start sampai dengan garis start.
  - 2) Nilai yang diperoleh testi adalah jarak loncatan terjauh yang diperoleh dari ketiga loncatan.



**Tabel 2.2**  
**Kategori Nilai Tes Long Jump**

<i>Rating</i>	<i>Males (cm)</i>	<i>Females (cm)</i>
<i>Excellent</i>	> 250	> 200
<i>Very Good</i>	241 – 250	191 – 200
<i>Above Average</i>	231 – 240	181 – 190
<i>Average</i>	221 – 230	171 – 180
<i>Below Average</i>	211 – 220	161 – 170
<i>Poor</i>	191 – 210	141 – 160
<i>Very Poor</i>	< 191	< 141

Table reference: Davis. B. et.al; *Physical Education and The Study of Sport*; 2000

### 3. *Vertical Arm-pull (Distance)*

a. Tujuan :

- 1) Mengukur power lengan dan bahu.
- 2) Menilai potensi dalam lompat galah dan senam.

b. Sasaran : Laki-laki dan perempuan yang berusia 14 tahun ke atas.

c. Perlengkapan :

- 1) Tali untuk mendaki atau tali jenis lain yang kuat dan tidak licin.
- 2) Isolasi untuk tanda batas, meteran, bangku.
- 3) Celana dan pakaian olahraga yang ringan.

d. Pelaksana :

- 1) Testi duduk bangku/kursi yang dipasang permanen di lantai.
- 2) Tinggi bangku sedikatnya 38,1 cm (15 inci). Kedua tangan menggenggam tali setinggi mungkin, satu tangan di atas yang lain, pantat tetap menempel di bangku.

- 3) Kemudian testi mengangkat tubuhnya ke atas tanpa bantuan tolakan kaki di lantai.
  - 4) Selanjutnya testi meraih tali ke atas setinggi mungkin. Kemudian tester member tanda raihan tangan yang ter atas.
  - 5) Testi diberi kesempatan melakukan tes sebanyak 3 kali ulangan.
  - 6) Bila ketika testi mengangkat tubuh ke atas dibantu dengan tolakan kaki terlebih dahulu, maka tes diulang.
  - 7) Tester harus secepat-cepatnya member tanda pada pegangan baikn ketika testi siap mengangkat tubuh maupun ketika mencapai raihan teratas.
  - 8) Diinstruksikan kepada testi agar berpegangan pada tali sekuat mungkin agar dapat mengangkat tubuhnya.
  - 9) Testi boleh mengaitkan kakinya ke tali hanya setelah mencapai raihan teratas.
- e. Penilaian :
- 1) Jarak raihan antara tanda pertama dan kedua diukur, dicatat sampai dengan 0,5 cm terdekat.
  - 2) Nilai yang diperoleh testi adalah jarak yang terjauh antara tanda pertama dan ke dua di antara ketiga ulangan yang dilakukan.

#### 4. *Two-Hand Medicine Ball Put*

- a. Tujuan : Mengukur power lengan dan bahu.
- b. Sasaran : Laki-laki dan perempuan yang berusia 12 tahun keatas.

- c. Perlengkapan :
  - 1) Bola medisn seberat 6 pound
  - 2) Kapur atau isolasi berwarna, tali yang lunak untuk menahan tubuh, bangku, meteran.
- d. Pelaksanaan :
  - 1) Testi duduk di bangku dengan punggung lurus.
  - 2) Testi memegang bola medisn dengan dua tangan, di depan dada dan di bawah dagu.
  - 3) Testi mendorong bola ke depan sejauh mungkin, punggung tetap menempel di sandaran bangku agar punggungnya tetap menempel di sandaran kursi, ketika mendorong bola, tubuh testi ditahan dengan menggunakan tali oleh pembantu tester.
  - 4) Testi melakukan ulangan sebanyak 3 kali.
  - 5) Sebelum melakukan tes, testi boleh mencoba melakukannya 1 kali.
- e. Penilaian :
  - 1) Jarak diukur dari tempat jatuhnya bola hingga ujung bangku.
  - 2) Nilai yang diperoleh adalah jarak yang terjauh dari ketiga ulangan yang dilakukan.

5. *Vertical Arm-pull (Work)*

- a. Tujuan : Untuk mengukur power lengan dan bahu.
- b. Sasaran : Laki-laki dan perempuan yang berusia 14 tahun keatas.

c. Perlengkapan :

- 1) Tali untuk mendaki atau tali jenis lain yang kuat dan tidak licin.
- 2) Isolasi untuk tanda batas, meteran, bangku, timbangan badan, pakaian olahraga yang ringan.

d. Pelaksanaan :

- 1) Berat badan testi ditimbang.
- 2) Testi duduk bangku/ kursi yang dipasang permanen di lantai.
- 3) Tinggi bangku sedikitnya 38,1 cm (15 inci). Kedua tangan menggenggam tali setinggi mungkin, satu tangan di atas yang lain, pantat tetap menempel di bangku.
- 4) Tester memberi tanda di sekeliling tali letak tangan teratas.
- 5) Kemudian testi mengangkat tubuhnya ke atas tanpa bantuan tolakan kaki di lantai.
- 6) Selanjutnya testi meraih tali ke atas setinggi mungkin. Kemudian tester memberi tanda raihan tangan yang teratas.
- 7) Testi diberi kesempatan melakukan tes sebanyak 3 kali ulangan.
- 8) Bila ketika testi mengangkat tubuh ke atas dibantu dengan tolakan kaki terlebih dahulu, maka tes diulang.
- 9) Tester harus secepat-cepatnya memberikan tanda pada pegangan baik ketika testi siap mengangkat tubuh maupun ketika mencapai raihan teratas
- 10) Diinstruksikan kepada testi agar berpegangan pada tali sekuat mungkin supaya dapat mengangkat tubuhnya.

11) Testi boleh mengaitkan kakinya ke tali hanya setelah mencapai raihan teratas.

e. Penilaian :

- 1) Jarak raihan antara tanda pertama dan kedua diukur, dicatat sampai dengan 0,5 cm terdekat.
- 2) Nilai yang diperoleh testi adalah jarak yang terjauh antara tanda pertama dan ke dua di antara ketiga ulangan.

Adapun tes yang peneliti gunakan dalam tes daya ledak otot ini adalah tes *Vertical Jump* (VJ) dan tes *Long Jump* (LJ)