

**ANALISIS PERBEDAAN VO_2MAX DAN DAYA LEDAK OTOT
TUNGKAI PADA ATLET PENCAK SILAT DENGAN SEPAKBOLA
DI UNIVERSITAS LAMPUNG**

Skripsi

**Oleh
FARIS PUTRA HARYANTO**



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2019**

**ANALISIS PERBEDAAN VO_2MAX DAN DAYA LEDAK OTOT
TUNGKAI PADA ATLET PENCAK SILAT DENGAN SEPAKBOLA
DI UNIVERSITAS LAMPUNG**

**Oleh
FARIS PUTRA HARYANTO**

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
SARJANA KEDOKTERAN**

Pada

**Fakultas Kedokteran
Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

ANALISIS PERBEDAAN VO_2MAX DAN DAYA LEDAK OTOT TUNGKAI PADA ATLET PENCAK SILAT DENGAN SEPAKBOLA DI UNIVERSITAS LAMPUNG

OLEH

FARIS PUTRA HARYANTO

Latar belakang: Olahraga merupakan suatu kegiatan jasmani yang dilakukan dengan tujuan untuk memelihara kesehatan dan memperkuat otot-otot tubuh. Kedua cabang olahraga sepakbola dan pencak silat dilakukan dengan waktu yang singkat dan gerakan yang dilakukan dengan intensitas tinggi sehingga dibutuhkan konsumsi oksigen yang tinggi dan kemampuan untuk menghasilkan gerakan cepat untuk memperlambat terjadinya kelelahan pada tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan VO_2max dan daya ledak otot tungkai pada atlet pencak silat dengan atlet sepakbola di Universitas Lampung.

Metode: Penelitian ini adalah Observasional dengan design cross sectional . Sampel adalah atlet sepakbola dan atlet pencak silat di universitas lampung dan ditentukan menggunakan *total sampling*. Analisa data menggunakan uji t (*t test*).

Hasil: Rerata nilai VO_2max atlet pencak silat adalah 42,42 ml/KgBB/menit dan atlet sepakbola adalah 47,07 ml/KgBB/menit. Rerata nilai daya ledak otot tungkai atlet pencak silat adalah 218,20 cm, atlet sepakbola 238,80 cm. Terdapat perbedaan bermakna nilai rerata VO_2max dan daya ledak otot tungkai pada atlet pencak silat dengan sepakbola dengan nilai p *value* ($p < 0,001$).

Kata kunci : Daya ledak otot tungkai, pencak silat , sepakbola VO_2max

ABSTRACT

ANALYSIS OF VO₂MAX DIFFERENCES AND EXPLOSIVE POWER OF EXTREMITAS INFERIOR IN ATHLETES PENCAK SILAT WITH FOOTBALL AT LAMPUNG UNIVERSITY

By

FARIS PUTRA HARYANTO

Background: Sports is a physical activity carried out with the aim of maintaining health and strengthening the muscles of the body. Both sports are carried out with short periods of time and movements carried out with high intensity so that high oxygen consumption is needed and the ability to produce rapid movements to slow the occurrence of fatigue in the body. This study aims to determine the difference in VO₂max and leg muscle explosive power in martial arts athletes with soccer athletes at the University of Lampung.

Method: This research was observational with cross sectional design. The sample was football athletes and martial arts athletes at Lampung University and determined to use total sampling. Data analysis using t test.

Results: The mean VO₂max of pencak silat athletes was 42.42 ml/KgBB/minute and soccer athletes were 47.07 ml/KgBB/minute. The mean value of explosive leg muscle power of pencak silat athletes was 218.20 cm, soccer athletes were 238.80 cm. There were significant differences in VO₂max and limb muscle explosive values in pencak silat athletes with football with a p value ($p < 0,001$).

Keywords: Limb muscle explosive power, pencak silat, soccer ,VO₂max,.

Judul Skripsi

**ANALISIS PERBEDAAN VO_2MAX DAN
DAYA LEDAK OTOT TUNGKAI PADA
ATLET PENCAK SILAT DENGAN
SEPAKBOLA DI UNIVERSITAS LAMPUNG**

Nama Mahasiswa

Faris Putra Haryanto

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1318011067

Program Studi

: Pendidikan Dokter

Fakultas

: Kedokteran

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dr. dr. Khairun Nisa, M.Kes., AIFO.
NIP 19740226 200112 2 002

Dr. dr. Ety Aprilliana, M.Biomed.
NIP 19780429 200212 2 022

2. Dekan Fakultas Kedokteran

Dr. dr. Muhartono, S.Ked., M.Kes., Sp.PA.
NIP 19701208 200112 1 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Dr. dr. Khairun Nisa, M.Kes., AIFO.

Sekretaris

: Dr. dr. Ety Apriliana, M.Biomed.

Penguji

Bukan Pembimbing : Drs. Ade Jubaedi, M.Pd.

2. Dekan Fakultas Kedokteran

Dr. dr. Muhartono, S.Ked., M.Kes., Sp.PA.

NIP 19701208 200112 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 29 Maret 2019

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya, bahwa:

1. Skripsi dengan judul : “ANALISIS PERBEDAAN VO_2MAX DAN DAYA LEDAK OTOT TUNGKAI PADA ATLET PENCAK SILAT DENGAN SEPAKBOLA DI UNIVERSITAS LAMPUNG” adalah hasil saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai etik ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak intelektualitas atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, 05 Maret 2019

Peneliti

A yellow rectangular stamp with the text "METERAL TEMPEL" at the top, "TGL. 20" in the middle, and "19 A6AFF801431324" below it. At the bottom, it says "ETAM BURURAH". A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Faris Putra Haryanto

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bukit Kemuning pada tanggal 24 November 1995 sebagai anak pertama dari bapak Sugeng Haryanto, S.Pd., M.Pd dan ibu Cuinah A.Md.Keb., SKM

Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SDN 1 Umpu Bhakti Way Kanan pada tahun 2007, Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di SMP Al-Kautsar Bandar Lampung pada tahun 2010, Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMA N 1 Blambangan Umpu Waykanan pada tahun 2013.

Tahun 2013 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Progam Studi Pendidikan Dokter Universitas Lampung melalui jalur Pengembangan Bibit Unggul Daerah (PBUD). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah aktif pada organisasi Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Kedokteran Universitas Lampung sebagai anggota.

MOTTO

JADIKAN API DIATAS AIR.

SANWACANA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Penyayang, yang telah melimpahkan nikmat dan karunia Nya sehingga penulis apat meyenlesaikan skripsi ini. Shlawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada suri taulan dan Nabi akhir zaman Rasullah Muhammad SAW beserta para keluarga dan paea sahabatnya dan kita selaku umatnya sampai akhir zaman.

Skripsi berjudul “ **Analisis Perbedaan $\dot{V}O_2\text{max}$ Dan Daya Ledak Otot Tungkai Pada Atlet Pencak Silat Dengan Sepakbola Di Universitas Lampung**” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung.

Penghargaan dan ucapan terimakasih tak terhingga penulis ucapkan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P, selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Dr. dr Khairun Nisa, M.Kes., AIFO, selaku Pembimbing pertama dan orang tua angkat saya selama menjadi mahasiswa terimakasih atas semua bantuan, bimbingan, saran, serta arahan yang selalu diberikan untuk membantu dalam penyusunan skripsi ini.
3. Dr. dr Ety Apriliana, M.Biomed, selaku Pembimbing kedua terimakasih atas semua bantuan, bimbingan, saran, serta arahan yang selalu diberikan untuk membantu dalam penyusunan skripsi ini.

4. Drs. Ade Jubaedi, M.Pd, selaku pembahas yang telah memberikan banyak saran dan masukan yang baik dalam penyusunan skripsi ini.
5. dr. Rani Himayani, Sp.M, selaku Pembimbing Akademik terimakasih atas saran, bimbingan, motivasi, serta dukungan yang selalu diberikan kepada penulis selama menjadi mahasiwa.
6. dr. Putu Ristiani Ayu Sangging, Sp.PK.,M.Kes selaku orang tua angkat saya selama menjadi mahasiswa terimakasih atas bantuan, dukungan, motivasi serta saran kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh Staff Dosen PSPD Universitas Lampung terimakasih atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis untuk menambah wawasan untuk mencapai cita-cita.
8. Seluruh Civitas Akdemik PSPD Universitas Lampung dan pegawai yang turut membantu dalam dalam proses penyusunan skripsi ini terimakasih atas bantuan dan dukungannya.
9. Teruntuk ayah tercinta bapak Sugeng Haryanto, S.Pd.,M.Pd dan ibu tersayang ibu Ciunah, A.Md.Keb.,SKM yang selalu mendoakan, memberi dukungan, motivasi, dan saran agar penulis menjadi anak yang lebih baik dan sabar.
10. Teruntuk adik-adikku tersayang Sukma, Abdurrahfi, Gibran dan Manda terimakasih selalu menghibur dan menyemangati dalam penyusunan skripsi ini.
11. Kakak saya Suwarli, S.Pd.,M.Or terimakasih atas bantuan dan dukungannya dalam proses penyusunan skripsi ini.

12. Teruntuk Sinta Debi Pratama, S.STr terimakasih atas bantuan dan dukungannya dalam proses penyusunan skripsi ini.
13. Para atlet pencak silat dan atlet sepakbola Universitas Lampung terimakasih telah membantu dan terlibat dalam penelitian sehingga skripsi ini apat terselesaikan.
14. Teruntuk MOC tersengklek terimakasih atas dukungan, hinaan serta cacimaki yang dapat memotivasi saya.
15. Teruntuk Nyunyi Brother's terimakasih atas dukungan, saran, motivasi serta yang selalu mengingatkan dalam penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi sedikit harapan semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Aamiin

Bandar Lampung, Maret 2019

Penulis

Faris Putra Haryanto

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	5
1.3 Tujuan penelitian.....	5
1.4 Manfaat penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>VO2Max</i>	7
2.1.1 Pengertian <i>VO2Max</i>	7
2.1.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi <i>VO2Max</i>	9
2.1.3 Pengukuran <i>VO2Max</i>	12
2.1.4 Cara menghitung <i>VO2Max</i>	17
2.1.5 Prosedur pelaksanaan <i>Test Balke</i>	17
2.1.6 Cara melatih untuk meningkatkan <i>VO2Max</i>	18
2.2 Daya ledak otot (<i>power</i>)	22
2.2.1 Pengertian daya ledak otot (<i>power</i>)	22
2.2.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi daya ledak otot (<i>Power</i>)	25
2.2.3 Jenis-jenis kekuatan	29
2.2.4 Pengukuran <i>Power otot</i>	31
2.3 Pencak silat	32
2.3.1 Pengertian pencak silat.....	32
2.3.2 Sejarah penvak silat	33
2.3.3 Aspek-aspek pencak silat	36
2.4 Sepak bola.....	38

2.4.1	Pengertian sepak bola.....	38
2.4.2	Teknik dasar perbandingan sepak bola	39
2.4.3	Penerapan kondisi fisik pada pelatihan sepak bola	41
2.5	Kerangka pikir	43
2.5.1	Kerangka teori.....	43
2.5.2	Kerangka konsep.....	44

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Desain penelitian.....	45
3.2	Lokasi dan waktu penelitian	45
3.2.1	Lokasi penelitian	45
3.2.2	Waktu Penelitian	45
3.3	Populasi dan Sampel Penelitian	45
3.3.1	Populasi.....	45
3.3.2	Sampel.....	46
3.4	Definisi operasional	47
3.5	Alat dan cara penelitian	48
3.5.1	Alat penelitian	48
3.5.2	Cara pengambilan data.....	48
3.5.2.1	VO_2max	48
3.5.2.2	Daya ledak otot.....	50
3.6	Alur penelitian	51
3.7	Pengolahan dan analisis data	51
3.7.1	Pengolahan data	51
3.7.1.1	Editing	51
3.7.1.2	Coding	51
3.7.1.3	Processing.....	52
3.7.1.4	Cleaning	52
3.7.2	Analisis statistika	52
3.7.2.1	Analisis Univariat	52
3.7.2.2	Analisis Bivariat.....	52

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Penelitian	54
4.1.1	Hasil Pemeriksaan VO_2max dan daya ledak otot tungkai pada atlet pencak silat dan atlet sepak bola.....	54
4.1.2	Nilai VO_2max dan daya ledak otot tungkai atlet pencak silat.....	56
4.1.3	Nilai VO_2max dan daya ledak otot tungkai atlet sepak bola	57
4.1.4	Perbedaan nilai VO_2max dan daya ledak otot tungkai pada atlet pencak silat dan atlet sepak bola	58
4.2	Pembahasan	59
4.2.1	Nilai VO_2max dan daya ledak otot tungkai atlet pencak silat.....	59

4.2.2	Nilai $\dot{V}O_2\max$ dan daya ledak otot tungkai atlet sepak bola	64
4.2.3	Perbedaan nilai $\dot{V}O_2\max$ dan daya ledak otot tungkai pada atlet pencak silat dan atlet sepak bola	67

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan.....	71
5.2	Saran.....	71

DAFTAR PUSTAKA	72
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	75
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Norma multy stage test (kenneth H. Cooper).....	14
2. Norma Cooper	15
3. Norma VO_2max untuk pria.....	16
4. Norma VO_2max untuk wanita.....	17
5. Norma <i>standing long jump test</i>	33
6. Definisi operasional.....	47
7. Norma VO_2max	49
8. Norma daya ledak otot.....	50
9. Distribusi frekuensi nilai VO_2max pada atlet pencak silat dan sepak bola.....	55
10. Distribusi frekuensi nilai daya ledak otot tungkai pada atlet pencak silat dan sepak bola	55
11. Distribusi frekuensi nilai VO_2max dan daya ledak otot tungkai pada atlet pencak silat dan sepak bola.....	56
12. Hasil uji t rata-rata nilai VO_2max pada atlet pencak silat dan sepak bola.....	58
13. Hasil uji t rata-rata nilai daya ledak otot tungkaipada atlet pencak silat dan sepak bola.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Lintasan lari cooper run.....	15
2. <i>Vertical jump</i>	30
3. <i>Margaria test</i>	31
4. <i>Standing long jump</i>	31
5. Kerangka teori.....	43
6. Kerangka konsep.....	44
7. Alur penelitian.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran *etical cleareance*
2. Lembar penjelasan
3. Persetujuan setelah penjelasan
4. *Informed concent*
5. Data hasil pengukuran
6. Hasil output SPSS
7. Lampiran gambar

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Olahraga merupakan suatu kegiatan jasmani yang dilakukan dengan tujuan untuk memelihara kesehatan dan memperkuat otot-otot tubuh, dalam dunia olahraga terdapat berbagai macam cabang-cabang olahraga diantaranya sepakbola, bulutangkis, pencak silat, dan olahraga lainnya. Pelaku olahraga yang berprestasi baik tingkat daerah, nasional maupun internasional disebut atlet (Novita, 2009).

Jenis olahraga di Indonesia ada 2 jenis yaitu olahraga modern dan tradisional. Olahraga modern antara lain adalah sepakbola, anggar, angkat besi, atletik, balap motor, dan lain sebagainya, sedangkan olahraga tradisional antara lain adalah pencak silat, congklak, main hadang, manggurebe, maunti, pacu jalur, dan lain sebagainya (Mandagai, 2010).

Pencak silat adalah suatu perbuatan manusia yang mengarahkan kekuatan jiwa dan raganya dalam rangka membela dirinya. Pencak silat atau silat adalah suatu seni bela diri tradisional yang berasal dari Indonesia. Seni bela diri ini secara luas dikenal di Indonesia, Malaysia, Brunei, dan Singapura, Filipina selatan, dan Thailand selatan sesuai dengan penyebaran berbagai

suku bangsa nusantara berkat peranan para pelatih asal Indonesia, kini Vietnam juga telah memiliki pesilat-pesilat yang tangguh. Induk organisasi pencak silat di Indonesia adalah Ikatan Pencak Silat Indonesia (IPSI) (Kemenpora, 2015).

Pencak silat ada beberapa kategori pertandingan yang dipertandingan setiap pesta olahraga baik tingkat dewasa maupun tingkat pelajar seperti kategori laga, kategori tunggal, kategori ganda, dan kategori beregu. Kategori laga dalam satu babak dibutuhkan waktu 2 menit dan terdiri dari tiga babak dan 1 menit istirahat artinya, seorang pesilat harus mampu melakukan serangan yang berkualitas tinggi dengan gerakan yang berulang-ulang dengan sasaran yang tepat, kuda-kuda atau tumpuan kaki yang baik, jarak jangkauan tepat dan lintasan serangan yang benar tanpa terhalang oleh bagian tubuh lawan seperti tangkisan, elakkan, hindaran, sehingga dibutuhkan energi. Kategori seni terdiri atas kategori tunggal, ganda, dan beregu. Kategori ini, atlet menampilkan rangkaian gerakan jurus pencak silat dalam waktu 3 (tiga) menit dengan waktu yang singkat dan gerakan yang dilakukan dengan intensitas tinggi sehingga dibutuhkan konsumsi oksigen yang tinggi untuk memperlambat terjadinya kelelahan pada tubuh (Murni, 2015).

Olahraga pencak silat mempunyai kontribusi yang cukup positif bagi kebugaran fisik dan mental. Di dalam olahraga dan permainan ini ikut mengembangkan kekuatan (*strength*), kecepatan (*speed*), kelincahan (*agility*), kelentukan (*flexibility*) dan daya tahan (*endurance*) serta keseimbangan (*balance*) (Faruq, 2008).

Cabang olahraga sepakbola adalah permainan beregu yang menggunakan bola sepak dari dua kelompok yang berlawanan yang masing-masing terdiri atas sebelas pemain. Setiap pemain bebas memainkan bola dengan seluruh anggota badan kecuali dengan lengan. (Agus salim,2007). Sepakbola di Indonesia memiliki induk organisasi yang bernama PSSI. PSSI merupakan induk organisasi yang bertugas mengatur kegiatan olahraga sepakbola di Indonesia (Purwanto, 2017).

Secara umum unsur-unsur kemampuan fisik sepakbola terdiri dari kecepatan (kecepatan lari, kecepatan bereaksi, dan kecepatan bergerak), kekuatan, (kekuatan otot-otot kaki untuk menendang, otot-otot bahu untuk *body-charge*), daya tahan (daya tahan tubuh dan daya tahan otot), kelincahan (kecepatan merubah arah, dan gerak tipu dalam permainan sepakbola), kelentukan (kelentukan badan, agar gerakan menjadi mudah dan luwes) (Kusyanto, 1994).

Persamaan dari olahraga sepakbola dan pencak diatas yaitu kemampuan mengembangkan kekuatan, kecepatan, kelincahan, daya tahan serta mengembangkan keseimbangan. Dalam satu kali laga pertandingan untuk olahraga sepakbola lebih berat dibandingkan pencak silat karena waktu pertandingan yang lebih lama serta lebih banyak gerakan dan teknik yang digunakan, sedangkan pencak silat hanya membutuhkan waktu pertandingan yang singkat.

Penelitian yang dilakukan oleh Nugraheni dkk (2017) tentang perbedaan nilai VO_2max antara atlet cabang olahraga permainan dan bela diri didapatkan hasil bahwa rerata nilai VO_2max pada atlet cabang olahraga bola voli adalah 40,84 ml/kg/mnt, bola basket 42,15 ml/kg/mnt, taekwondo 35,39 ml/kg/mnt, dan karate 34,25 ml/kg/mnt. Rerata nilai VO_2max pada cabang olahraga permainan adalah 41,49 ml/kg/mnt dan bela diri 34,82 ml/kg/mnt. Terdapat perbedaan yang bermakna nilai VO_2max antara atlet cabang olahraga permainan dan bela diri dengan $p < 0,01$.

Penelitian serupa juga dilakukan oleh Murni (2015) tentang Tinjauan kemampuan volume oksigen maksimal (VO_2max) atlet pencak silat pusat pendidikan dan latihan pelajar (PLPP) Sumatera Barat didapatkan hasil bahwa dari seluruh atlet (putra/putri) kemampuan VO_2max Atlet Pencak silat PPLP Sumatera Barat tahun 2015 yang mempunyai klasifikasi VO_2max berada pada kategori Tinggi sebanyak 5 orang (25%), Bagus sebanyak 11 orang (55%).

Hasil penelitian berbeda yang dilakukan oleh Purwanto (2017) tentang survey kondisi fisik (VO_2max) pada atlet sepakbola wanita PSSI Kediri hasil penelitian yang didapat adalah setelah dilakukannya eksperimen diketahui tingkat VO_2max yang dimiliki atlet sepakbola wanita PSSI Kota Kediri rata - rata masuk dalam kategori buruk, yakni sebanyak 12 orang dengan persentasi 80% dan pada kategori sedang terdapat 3 orang dengan persentase 20%.

Penelitian yang dilakukan Iqbal (2015) tentang kontribusi daya ledak otot dan keseimbangan pada atlet bola basket didapatkan hasil analisis data penelitian bahwa daya ledak otot tungkai, dan keseimbangan memiliki hubungan

terhadap ketrampilan jump shoot. Dua variabel tersebut maka hubungan daya ledak otot tungkai memberikan sebesar 0,75, dan hubungan keseimbangan memberikan sebesar 0,44 terhadap ketrampilan jump shoot. Perhitungan tersebut diperoleh nilai F_h (F-hitung) = 7,88, sedangkan nilai F_t (F tabel) pada taraf signifikansi 95% dengan db (n-k-1) adalah sebesar 3.74. Nilai $F_h = 7,88 > \text{nilai } F_t = 3,74$ atau terdapat hubungan yang signifikan secara bersama daya ledak otot dan keseimbangan pada atlet bola basket.

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti ingin mengetahui perbedaan nilai rerata VO_2max dan daya ledak otot tungkai pada atlet pencak silat dengan sepakbola di Universitas Lampung.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka dirumuskan masalah “apakah terdapat perbedaan VO_2max dan daya ledak otot tungkai pada atlet pencak silat dengan atlet sepakbola di Universitas Lampung”.

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbedaan VO_2max dan daya ledak otot tungkai pada atlet pencak silat dengan atlet sepakbola di Universitas Lampung.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Untuk mengidentifikasi VO_2max dan daya ledak otot tungkai pada atlet pencak silat.
- b. Untuk mengidentifikasi VO_2max dan daya ledak otot tungkai pada atlet sepakbola.
- c. Untuk mengetahui perbedaan VO_2max dan daya ledak otot tungkai pada atlet pencak silat dan atlet sepakbola.

1.4 Manfaat

1. Bagi Atlet

Memberikan informasi pada atlet akan keterikatan VO_2max dengan daya ledak otot tungkai pada seorang atlet dalam melaksanakan kegiatan latihan dan pertandingan.

2. Bagi Peneliti

Mengetahui perbandingan VO_2max dan daya ledak otot tungkai.

3. Bagi masyarakat

Memberikan informasi bahwa pentingnya meningkatkan kadar VO_2max dan daya ledak otot tungkai dengan cara berolahraga secara rutin.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 VO_2max

2.1.1 Pengertian VO_2max

VO_2max atau ambilan oksigen maksimal adalah ukuran mengenai kemampuan gabungan dari otot yang berkontraksi untuk mengonsumsi oksigen bagi keperluannya mengolah sumber daya (energi) dengan kemampuan sistema hemo-hidro-limfatik, sistem respirasi, dan sistema kardiovaskular untuk mengangkut oksigen ke mitochondria otot (Giriwijoyo & Sidik, 2012).

Konsumsi O_2 maksimal bergantung pada tiga sistem, pertama sistem pernapasan esensial bagi ventilasi dan pertukaran O_2 dan CO_2 antara udara dan darah di paru, kedua sistem sirkulasi dibutuhkan untuk menyalurkan O_2 ke otot yang aktif, ketiga otot harus memiliki enzim oksidatif agar dapat menggunakan O_2 yang disediakan. Satu-satunya prediktor terbaik untuk mengetahui kapasitas kerja seseorang adalah dengan penentuan konsumsi O_2 atau dikenal dengan istilah VO_2max . Satuan VO_2max dinyatakan dalam liter/kg/menit, kinerja VO_2max hanya dapat dipertahankan

untuk jangka waktu yang sangat pendek paling lama beberapa menit (Sherwood, 2008).

VO_2max adalah kemampuan organ pernapasan manusia untuk menghirup oksigen sebanyak-banyaknya pada saat latihan (aktivitas jasmani). Sebenarnya istilah *maximal oxygen consumption*, *maximal oxygenintake*, dan *maximal aerobic power* mempunyai pengertian yang sama yaitu perbedaan terbesar antara oksigen yang dihisap masuk ke dalam paru dan oksigen yang dihembuskan ke luar paru. Para ahli fisiologi olahraga menggunakan ukuran konsumsi VO_2max dalam meresepkan atau menyesuaikan program latihan untuk membantu orang mencapai tingkat optimal kondisi aerobik. (Ferriyanto, 2010).

Istilah VO_2max dalam dunia olahraga sudah tidak asing lagi. VO_2max adalah volume oksigen maksimal yang diproses oleh tubuh manusia pada saat melakukan kegiatan yang intensif. VO_2max ini adalah suatu tingkatan kemampuan tubuh yang dinyatakan dalam liter per menit atau milliliter/menit/kg berat badan. Seseorang atau atlet yang memiliki VO_2max tinggi maka memiliki daya tahan dan kebugaran yang baik (Uliyandari, 2009).

Besarnya VO_2max atau jumlah oksigen maksimum yang dikonsumsi secara maksimal, yakni banyaknya MI/Kg/BB/Menit. Pengukuran banyaknya udara atau oksigen disebut VO_2max . secara teknis pengertian kardio (jantung), vaskuler (pembuluh darah),

respirasi (paru-paru dan ventilasi) dan aerobik (bekerja dengan oksigen), memang berbeda, tetapi istilah itu berkaitan satu sama lainnya.

Dijelaskan bahwa kemampuan kardiorespirasi adalah kapasitas sistem jantung, paru dan pembuluh darah untuk berfungsi secara optimal saat melakukan aktivitas sehari-hari dalam waktu yang cukup lama tanpa kelelahan yang berarti (Uliyandari, 2009).

2.1.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi VO_2max

Kapasitas aerobik maksimal VO_2max antara orang yang satu dengan orang yang lain berbeda-beda. Nilai-nilai VO_2max seseorang sekitar antara kurang dari 60 ml/kg/menit hingga lebih dari 80 ml/kg/menit. Faktor-faktor tersebut dijelaskan sebagai berikut :

1. Fungsi Paru Jantung

Orang tidak dapat menggunakan oksigen lebih cepat daripada sistem paru jantung dalam menggerakkan oksigen ke jaringan aktif, jadi kapasitas fungsional paru jantung adalah kunci penentu VO_2max . Kebanyakan ahli fisiologi olahraga sepakat bahwa kapasitas maksimal memompa jantung (keluaran maksimal jantung merupakan variabel paru jantung yang sangat penting). Namun fungsi paru jantung yang lain seperti kapasitas pertukaran udara dan tingkat hemoglobin (Hb) darah dapat membatasi VO_2max pada sebagian orang.

2. Metabolisme Otot aerobik

Selama latihan oksigen dipakai dalam serabut otot yang berkontraksi. Jadi VO_2max adalah gambaran kemampuan otot rangka untuk menyediakan oksigen dari darah, menggunakannya dalam metabolisme aerobik. Para ahli fisiologi tidak sependapat tentang pentingnya kapasitas metabolisme otot menentukan VO_2max , tetapi jumlah olahragawan dapat mempunyai nilai VO_2max tinggi apabila otot rangka dapat menggunakan oksigen secara cepat dalam metabolisme otot.

3. Kegemukan

Jaringan lemak menambah berat badan, tetapi tidak mendukung kemampuan olahragawan untuk secara langsung menggunakan oksigen selama olahraga berat. VO_2max dinyatakan relatif terhadap berat badan, berat badan cenderung menaikkan angka penyebut tanpa menimbulkan akibat pada pembilang VO_2max , jadi kegemukkan badan cenderung mengurangi berat relatif VO_2max dan kapasitas fungsional dengan berat badan (SR Debbian 2015).

4. Keadaan latihan

Kebiasaan dalam melakukan kegiatan dan latar belakang latihan olahragawan dapat mempengaruhi nilai VO_2max , sehingga dapat diyakini bahwa fungsi metabolisme otot menyesuaikan diri dengan latihan ketahanan dan menaikkan VO_2max .

5. Keturunan

Proses peningkatan kapasitas aerobik maksimal dapat dilakukan melalui latihan olahraga yang sesuai. kebanyakan peneliti menunjukkan bahwa besarnya peningkatan VO_{2max} melalui latihan yaitu berkisar 10% hingga 20 %. Gambaran ini dapat menganggap rendah peningkatan yang terjadi dalam program jangka panjang untuk latihan dengan intensitas tinggi. Tetapi meskipun demikian jelas bahwa VO_{2max} olahragawan perorangan dapat berbeda-beda karena perbedaan jenis keturunan.

Menurut Jonathan Kuantaraf dan K L Kuantaraf (1992: 36) dalam SR Debbian (2015) ada 5 faktor yang dapat menentukan VO_{2max} yaitu:

- a) Jenis Kelamin. Setelah masa pubertas, konsumsi oksigen pria lebih besar dibandingkan wanita, walaupun usianya sama antara seorang wanita dan pria.
- b) Usia 20 tahun sampai 55 tahun kemampuan VO_{2max} dapat menggambarkan seperti parabola yaitu naik kemudian turun setelah mencapai titik puncak. Untuk orang yang aktif, VO_{2max} akan menurun lebih lambat dibandingkan orang biasa.
- c) Keturunan Seseorang mungkin saja mempunyai potensi yang lebih besar dari orang lain untuk mengkonsumsi oksigen yang lebih tinggi dan mempunyai suplai pembuluh darah kapiler yang lebih baik terhadap otot-otot, mempunyai kapasitas paru-paru yang lebih besar sehingga dapat mensuplai hemoglobin dan sel

darah merah yang lebih banyak dan jantung yang lebih kuat. dilaporkan bahwa konsumsi oksigen maksimal untuk mereka yang kembar identik sangat sama.

- d) Komposisi tubuh VO_2max dinyatakan dalam militer oksigen yang dikonsumsi per kilogram berat badan, perbedaan komposisi tubuh seseorang menyebabkan konsumsi yang berbeda. misalnya tubuh yang mempunyai lemak dengan presentase yang tinggi maka mempunyai konsumsi oksigen maksimal yang lebih rendah. Tubuh yang mempunyai otot yang kuat, VO_2max yang dimilikinya lebih

2.1.3 Pengukuran VO_2max

Tes adalah alat atau prosedur yang digunakan dalam pengukuran dan penilaian. Menurut Anne Anastasi dalam Anas Sudijono (2007), tes adalah alat pengukuran yang mempunyai standar yang objektif sehingga dapat digunakan secara meluas, serta dapat betul-betul digunakan untuk mengukur dan membandingkan keadaan psikis dan tingkah laku individu. Pengukuran tingkat kebugaran/ VO_2max seseorang dapat dilakukan dengan beberapa tes kebugaran jasmani antara lain:

1. Tes Multi Stage (*Test Bleep*)

Merupakan tes yang menggunakan irama musik dan pelaksanaannya yaitu iramanya secara bertahap dari tahap satu ketahap berikutnya frekuensinya semakin meningkat. Dilakukan dengan lari menempuh jarak 20 meter bolak-balik, yang dimulai

dengan lari pelan-pelan secara bertahap yang semakin lama semakin cepat hingga atlet tidak mampu mengikuti irama waktu lari, berarti kemampuan maksimalnya pada level bolak-balik tersebut. (M. Furgon, 1999) dalam skripsi (Ganjar Bramono, 2014).

Cara Melakukan :

- a. Hidupkan Tape atau CD panduan tes MFT.
- b. Selanjutnya akan terdengar bunyi “*TUT*” tunggal dengan beberapa interval yang teratur.
- c. Peserta tes diharapkan untuk sampai ke ujung yang bertepatan dengan sinyal “*TUT*” yang pertama berbunyi untuk kemudian berbalik dan berlari ke arah yang berlawanan.
- d. Selanjutnya setiap satu kali sinyal “*TUT*” berbunyi peserta tes harus dapat mencapai salah satu lintasan yang ditempuhnya.
- e. Setelah mencapai interval satu menit disebut level atau tingkatan satu yang terdiri dari tujuh balikan atau shuttle.
- f. Selanjutnya mencapai interval satu menit akan berkurang sehingga menyelesaikan level selanjutnya peserta harus berlari lebih cepat.
- g. Setiap kali peserta tes menyelesaikan jarak 20m salah satu kaki harus menginjak atau melewati batas atau garis 20m.
- h. Setiap peserta harus berusaha untuk berlari selama mungkin sesuai dengan irama yang telah diatur oleh kaset atau CD.

- i. Jika peserta gagal mencapai garis pembatas 20m sebanyak 2 kali berturut-turut maka akan dihentikan atau telah dinyatakan tidak kuat dalam melaksanakan tes MFT.

Norma Multi Stage Test (*Test Bleep*)

Tabel 2.1 Norma multy stage test (Kenneth H. Copper)

Konsumsi Oksigen $VO_2\text{Max}$	Kategori Kebugaran
280.0' atau kurang	Kurang Sekali
28.1 s/d 34	Kurang
34.1 s/d 42	Sedang
42.1 s/d 52	Baik
52.1 atau lebih	Baik sekali

2. Tes Cooper 12 menit

Tes Cooper 12 menit merupakan tes lari selama 12 menit dimana dalam tes Cooper ini menggunakan istilah aerobik karena program dan standar penafsiran hasil tes disusun berdasarkan prediksi langsung terhadap $VO_2\text{max}$ (Rusli Lutan, 2000: 45-46).

Cara Melakukan

- a. Sikap pemulaan
- b. Peserta berdiri dibelakang garis start
- c. Gerakan :
 - 1) Pada aba-aba “SIAP” peserta mengambil sikap berdiri, siap untuk lari.
 - 2) Pada aba-aba “YA” peserta lari semaksimal mungkin sampai waktu menunjukkan 12 menit.
 - 3) Setelah waktu mencapai 12 menit stopwatch dimatikan dan pelari disuruh berhenti ditempatnya masingmasing.

- 4) Yang diukur adalah berapa meter dapat ditempuh selama berlari selama 12 menit. Bila berhenti dianggap gagal.
- 5) Pencatatan hasil



Gambar 2.1 Lintasan lari Cooper run

Tabel 2.2 Norma Cooper (Rusli Lutan)

Age		Very good	Good	Average	Bad	Verry Bad
13-14	M	2700+m	2400-2700 m	2200-2399 m	2100-2199 m	2100- m
	F	2000+m	1900-2000 m	1600-1899 m	1500-1599 m	1500- m
15-16	M	2800+m	2500-2800 m	2300-2499 m	2200-2299 m	2200- m
	F	2100+m	2000-2100 m	1700-1999 m	1600-1699 m	1600- m
17-20	M	3000+m	2700-3000 m	2500-2699 m	2300-2499 m	2300- m
	F	2300+m	2100-2300 m	1800-2099 m	1700-1799 m	1700- m
20-29	M	2800+m	2400-2800 m	2200-2399 m	1600-2199 m	1600- m
	F	2700+m	2200-2700 m	1800-2199 m	1500-1799 m	1500- m
30-39	M	2700+m	2300-2700 m	1900-2299 m	1500-1899 m	1500- m
	F	2500+m	2000-2500 m	1700-1999 m	1400-1699 m	1400- m
40-49	M	2500+m	2100-2500 m	1700-2099 m	1400-1699 m	1400- m
	F	2300+m	1900-2300 m	1500-1899 m	1200-1499 m	1200- m
50+	M	2400+m	2000-2400 m	1600-1999 m	1300-1599 m	1300- m
	F	2200+m	1700-2200 m	1400-1699 m	1100-1399 m	1100- m

3. Test jalan-lari (*Test Balke*)

Tes jalan-lari adalah salah satu tes untuk mengukur tingkat kebugaran jasmani atau juga *VO2max* seseorang.

Cara Melakukan

- Peserta tes berdiri digaris start dan bersikap untuk berlari secepat-cepatnya selama 15 menit.
- Bersamaan dengan aba-aba “Ya....” Peserta tes mulai berlari dengan pencatat waktu mulai meng-ON kan stopwatch.
- Selama waktu 15 menit, pengetes member aba-aba berhenti, dimana bersamaan dengan itu stopwatch dimatikan dan peserta menancapkan bendera yang telah disiapkan sebagai penanda jarak yang telah ditempuhnya.
- Pengetes mengukur jarak yang ditempuh peserta tes yang telah ditempuh selama 15 menit, dengan meteran.

Norma Tes Jalan-Lari 15 Menit (Tes Balke)

Tabel 2.3 Norma *VO2max* untuk pria (ml/kg/min)

Rating	Age (year)					
	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	65+
<i>Excellent</i>	> 60	> 56	> 51	> 45	> 41	> 37
<i>Good</i>	52-60	49-56	43-51	39-45	36-41	33-37
<i>Above average</i>	47-51	43-48	39-42	36-38	32-35	29-32
<i>Average</i>	42-46	40-42	35-38	32-35	30-31	26-28
<i>Below average</i>	37-41	35-39	31-34	29-31	26-29	22-25
<i>Poor</i>	30-36	30-34	26-30	25-28	22-25	20-21
<i>Very poor</i>	< 30	< 30	< 26	< 25	< 22	< 20

Tabel 2.4 Norma VO_2max untuk wanita (ml/kg/min)

Rating	Age (year)					
	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	65+
<i>Excellent</i>	> 56	> 52	> 45	> 40	> 37	> 32
<i>Good</i>	47-56	45-52	38-45	34-40	32-37	28-32
<i>Above average</i>	42-46	39-44	34-37	31-33	28-31	25-27
<i>Below average</i>	33-37	31-34	27-30	25-27	22-24	19-21
<i>Poor</i>	28-32	26-30	22-26	20-24	18-21	17-18
<i>Very poor</i>	< 28	< 26	< 22	< 20	< 18	< 17

Sumber: Ismaryati (2006)

2.1.4 Cara menghitung VO_2max

Hasil tes jenis ini dapat menunjukkan prosentase penggunaan O_2 dalam kerja maksimal; atau dengan kata lain hasil tes ini dapat memprediksi berapa banyak seseorang memerlukan oksigen untuk melakukan kerja maksimal.

Untuk mengukur kapasitas aerobik maksimal (VO_2max), dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu:

- (Tes *Balke*) dengan lari 15 menit untuk mengetahui daya tahan kerja jantung dan pernapasan;
- (Tes *Bleep*) untuk mengetahui kemampuan maksimal kerja jantung dan paru- paru.

2.1.5 Prosedur pelaksanaan *Test Balke*

Prosedur pelaksanaan tes balke dengan lari 15 menit adalah sebagai berikut.

- Atlet siap berdiri di belakang garis *start*.
- Begitu bendera *start* dikibaskan, pencatat waktu dinyalakan

dan atlet lari secepat mungkin selama 15 menit.

c. Jarak yang dapat ditempuh selama 15 menit dicatat oleh petugas.

d. Dihitung menggunakan rumus sebagai berikut

$$VO_{2max} = \left(\frac{x \text{ meter}}{15} - 133 \right) \times 0,172 + 33,3$$

Keterangan :

VO_{2max} = kapasitas aerobik (ml/kg berat badan/menit)

X = jarak dalam meter yang ditempuh oleh atlet lari
selama 15 menit

(Ismaryati, 2006)

2.1.6 Cara melatih untuk meningkatkan VO_{2max}

Melatih VO_{2max} , ada beberapa hal yang harus diperhatikan, latihan harus menggunakan otot-otot besar tubuh secara intensif (terus menerus) dalam durasi yang relative lama. Latihan yang baik untuk meningkatkan VO_{2max} adalah jenis latihan cardio atau aerobik, latihan yang memacu detak jantung, paru dan system otot. Latihan harus berlangsung dalam durasi yang relative lama namun dengan intensitas sedang. Sejumlah penelitian menunjukan bahwa meningkatkan VO_{2max} dapat dengan latihan pada intensitas detak jantung 65% sampai 85% dari detak jantung maksimum, selama setidaknya 20 menit, frekuensi 3-5 kali seminggu. Contoh latihan yang dapat dilakukan adalah Fartlek, Interval Training, Circuit

Training, Cross Country, atau kombinasi dan modifikasi dari latihan tersebut.

1. Fartlek

Metode latihan fartlek atau speed play yang diciptakan oleh Gosta Halmer adalah suatu sistem pelatihan endurance, yang maksudnya adalah untuk membangun, mengembalikan, atau memelihara kondisi tubuh seseorang (Rusli Lutan, 2002). Fartlek sebaiknya dilakukan di alam terbuka dimana ada bukitbukit, semak belukar, selokan untuk dilompati, dan sebagainya. Fartlek biasanya dimulai dengan lari lambat-lambat yang kemudian di variasi dengan sprint-sprint pendek yang intensif dan dengan lari jarak menengah dengan kecepatan yang konstan yang cukup tinggi, kemudian diselingi dengan jogging dan sprint lagi, dan sebagainya, metode ini sebaiknya dilakukan pada persiapan, masa jauh sebelum pertandingan. Fartlek adalah kerja pada tingkat aerobik, yaitu dimana pemasukan (supply) oksigen yang masih cukup untuk memenuhi kebutuhan pekerjaan yang dilakukan oleh otot.

Latihan ini dapat memperbaiki keseimbangan antara pengeluaran tenaga dan pengambilan oksigen selama berlangsungnya latihan. Latihan ini dilakukan diatas tanah yang tidak terlalu bergelombang: lari 5 sampai 20 km dapat dilakukan dengan langkah-langkah yang sedang tanpa adanya perubahan kecepatan langkah secara tiba-tiba. (catatan: denyut

nadi tidak boleh lebih dari 150 permenit). Lari dengan kecepatan dan jarak yang bervariasi: Olahraga ini dapat memperlancar dan memperbaiki ketahanan organ-organ tubuh dan bagian-bagian lain dari tubuh si pelari. Latihan sebaiknya di tanah lapang yang sangat bervariasi, yaitu kira-kira 10-12 km. lari lambat diutamakan. Walaupun demikian, lari-lari yang bervariasi sebaiknya diperpanjang pada kecepatan yang sedang 200-600, meter. Lari cepat 100-150 meter, lari dipercepat 25-50 meter, medan lari naik turun 40-80 meter. Lari-lari dan variasi yang berganti-ganti seperti ini diselingi dengan jalan sewaktu-waktu.

2. Interval Training

Sesuai dengan namanya, interval training adalah suatu sistem atau metode latihan yang diselingi oleh interval-interval yang berupa masa-masa istirahat (Rusli lutan, 2002). Jadi latihan misalnya lari – istirahat – latihan – masa-masa istirahat istirahat. Interval training sangat dianjurkan oleh pelatih-pelatih terkenal oleh karena hasilnya sangat positif bagi perkembangan daya tahan maupun stamina atlet. Bentuk latihan dalam interval training dapat berupa lari (*interval running*) atau renang (*interval swimming*). Interval training dapat pula diterapkan dalam weight training, circuit training, dan sebagainya. Ada beberapa faktor yang harus dipenuhi dalam menyusun interval training, yaitu :

- a) Lamanya latihan
- b) Beban (intensitas) latihan
- c) Ulangan (*repetition*) melakukan latihan
- d) Masa istirahat (*recovery interval*) setelah setiap repetisi latihan.

3. Circuit Training

Sistem latihan circuit training sejak diperkenalkan oleh Morgan dan Adamson pada tahun 1953 di University of Leeds di Inggris (Rusli lutan, dkk, 2002) menjadi semakin populer dan diakui oleh banyak pelatih, ahli-ahli pendidikan jasmani, dan atlet sebagai suatu sistem latihan yang dapat memperbaiki secara serempak fitness keseluruhan dari tubuh, yaitu komponen-komponen biomotorik, karena itu bentuk-bentuk latihan dalam circuit training biasanya adalah kombinasi dari semua unsur fisik. Latihan-latihannya dapat berupa lari naik-turun tangga, melempar bola, shuttle run, berbagai bentuk weight training, dan sebagainya. Circuit training didasarkan pada asumsi bahwa seorang atlet akan dapat memperkembangkan kekuatannya, daya tahannya, kelincahan, total fitnessnya dengan jalan:

- a) Melakukan sebanyak mungkin pekerjaan dalam suatu jangka waktu tertentu.
- b) Melakukan suatu jumlah pekerjaan atau latihan dalam waktu yang sesingkat-singkatnya.

4. Cross Training

Latihan cross country atau lari lintas alam biasa dilakukan didaerah berbukit-bukit dengan medan yang menanjak, turun, berbatu, dan lain sebagainya yang tersedia di alam, sebagai fasilitasnya berbeda dengan di trek lari seperti stadion.

2.2 Daya Ledak Otot (*Power*)

2.2.1 Pengertian daya ledak otot (*Power*)

Daya ledak atau *explosive power* adalah kekuatan otot untuk mengerahkan kekuatan maksimal dalam waktu yang sangat cepat. Daya ledak adalah hasil usaha dalam satuan unit waktu yang disebabkan ketika kontraksi otot memindahkan benda pada ruang atau jarak tertentu. Faktor yang mempengaruhi daya ledak adalah kekuatan dan kecepatan kontraksi otot. Dalam kehidupan sehari-hari diperlukan untuk memindahkan sebagian atau seluruh tubuh dari satu tempat ke tempat lain yang dilakukan pada saat dan secara tiba-tiba (Harsono, 1988).

Kekuatan (*strength*) diartikan sebagai kemampuan dalam menggunakan gaya dalam bentuk mengangkat atau menahan suatu beban. Kekuatan sebagai kemampuan otot dan syaraf untuk mengatasi beban internal dan eksternal. Kekuatan merupakan komponen yang sangat penting dari kondisi fisik secara keseluruhan, karena merupakan daya penggerak setiap

aktivitas fisik. Kekuatan kemampuan badan dalam menggunakan daya (PASI, 1996).

Komponen yang menunjang dalam pelaksanaan aktivitas olahraga seseorang adalah *power* (daya ledak). Daya ledak adalah kemampuan mengatasi hambatan dalam kecepatan kontraksi otot yang tinggi (Harre, 2008). Daya ledak dapat dibagi menjadi empat, yakni: daya ledak eksplosif (*explosive power*), daya ledak cepat (*speed power*), daya ledak kuat (*strength power*) dan daya ledak tahan lama (*endurance power*) (Nala, 2011).

Jenis gerakannya daya ledak juga dapat dibagi menjadi dua (Sajoto, 2013) yakni:

1. Daya ledak asiklik

Daya ledak asiklik adalah daya ledak dalam waktu singkat yang dihasilkan dari aktivitas gerakan, contoh olahraganya: unsur melompat dan melempar dalam olahraga atletik dan berbagai unsur dalam olahraga senam.

2. Daya ledak siklik

Daya ledak siklik adalah kebalikannya, di mana berlangsung dalam waktu tertentu dengan gerakan berturut-turut atau berulang-ulang. Contoh olahraganya adalah: lari, bersepeda, sepakbola, futsal, basket dan lain sebagainya.

Daya ledak juga dapat dibedakan menjadi dua berdasarkan beban yang dihadapi, yaitu :

1. Daya ledak *absolute*

Merupakan daya ledak yang mengerahkan kekuatan untuk mengatasi beban dari luar yang maksimum.

2. Daya ledak *relative*

Daya ledak yang mengerahkan kekuatan untuk mengatasi beban dari berat badan sendiri.

Power juga merupakan suatu ukuran dari performa otot, yang berkaitan dengan kekuatan dan kecepatan gerak, dan dapat didefinisikan sebagai kerja per unit waktu (gaya x jarak/waktu). Gaya x kecepatan gerak adalah definisi yang ekuivalen. Bertambahnya ukuran otot saat berkontraksi dan berkembangnya gaya pada seluruh ROM serta hubungannya dengan kecepatan dan gaya merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi *power*. Gerakan dari daya ledak otot dapat dilihat pada gerakan *vertical jump*, *long jump*, angkat besi, dan gerakan lain yang melibatkan kontraksi otot (Nurhasan, 2005).

Power sebuah dapat ditingkatkan dengan menambah kerja target dari otot tersebut dengan jangka waktu tertentu atau mengurangi jumlah waktu (pengulangan) saat latihan, untuk menghasilkan gaya yang diharapkan. *Power* berkaitan dengan kekuatan (strength) dan kecepatan, tetapi kecepatan merupakan faktor atau variabel yang cukup sering untuk dimanipulasi dalam program latihan peningkatan *power*. Intensitas latihan yang lebih besar dan dalam

jangka waktu yang singkat, dapat diaplikasikan untuk membangkitkan gaya otot, sehingga menghasilkan daya ledak otot yang lebih besar (Siswantoyo, 2014).

Sajoto (1995) dalam Iqbal (2015) mengatakan bahwa unsur kondisi fisik dalam olahraga yaitu kekuatan, daya tahan, daya ledak, kecepatan, kelenturan, kelincahan, koordinasi, keseimbangan, ketepatan dan reaksi. Salah satu unsur kondisi fisik yang memiliki peranan penting dalam kegiatan olahraga, baik sebagai unsur pendukung dalam suatu gerak tertentu maupun unsur utama dalam upaya pencapaian teknik gerak yang sempurna adalah daya ledak. Daya ledak atau sering disebut dengan istilah *muscular power* adalah kekuatan untuk mempergunakan kekuatan maksimal yang digunakan dalam waktu yang sesingkat-singkatnya. Sajoto (1995) yang mengatakan “Daya ledak atau *power* adalah suatu kekuatan yang dipengaruhi oleh kekuatan dan kecepatan”. Daya ledak merupakan satu komponen kondisi fisik yang dapat menentukan hasil prestasi seseorang dalam keterampilan gerak.

2.2.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi daya ledak (*power*)

Faktor yang dapat mempengaruhi dibagi menjadi dua, yaitu faktor intern dan faktor ekstern :

- a. Faktor intern merupakan kondisi dan atau perangsang yang bersumber atau berada di luar dari individu, yaitu:

1. Usia

Seseorang saat berusia 5-15 tahun terjadi penambahan sarkomer otot sehingga terjadi hipertropi otot. Masa ini terjadi pertumbuhan fisik berupa penambahan massa otot dan pematangan saraf. Usia 17-18 tahun terjadi penambahan massa otot akibat dari adanya suatu proses latihan sehingga terjadi hipertropi, yang ditandai dengan meningkatnya *myofibril*, *aktin*, *myosin*, *sarkoplasma* dan jaringan ikat. Kekuatan otot ini ditentukan oleh aktivitas ototnya. Laki-laki dan perempuan akan mencapai puncak kekuatan otot pada usia 20-30 tahun, kemudian di atas umur tersebut mengalami penurunan, kecuali diberikan pelatihan. Umur di atas 65 tahun kekuatan otot sudah mulai berkurang sebanyak 20% dibandingkan sewaktu muda (Nala, 2011).

2. Jenis Kelamin

Otot wanita dapat mencapai tekanan maksimum kontraksi yang dihasilkan oleh pria, yaitu antara 3 dan 4 Kg/cm². Oleh karena itu, sebagian besar perbedaan penampilan otot secara keseluruhan terletak pada persentase tambahan tubuh pria yaitu otot. Kekuatan otot pada laki-laki sedikit lebih kuat dari pada kekuatan otot perempuan pada usia 10-12 tahun. Perbedaan kekuatan yang signifikan terjadi seiring pertambahan umur, di mana kekuatan otot laki-laki jauh lebih kuat daripada wanita (Junusul, 1989).

3. Berat Badan

Beberapa penelitian menentukan hubungan antara lemak tubuh dan 3 performa pemain pada pria usia muda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa derajat kegemukan memiliki pengaruh yang besar terhadap performa dan tes-tes kemampuan atletik. Penelitian lain menunjukkan bahwa kegemukan tubuh berhubungan dengan keburukan performa seseorang pada berbagai tes antara lain: *speed test*, *endurance test*, *balance* dan *agility test*, serta *vertical jump test*.

- b. Faktor ekstern merupakan kondisi dan atau perangsang yang bersumber atau berada di luar dari individu, yaitu :

1. Motivasi

Motivasi olahraga adalah keseluruhan daya penggerak (motif–motif) didalam diri individu yang menimbulkan kegiatan berolahraga, menjamin kelangsungan latihan dan memberi arah pada kegiatan latihan untuk mencapai tujuan yang dikehendaki. Memberikan motivasi positif kepada individu dalam pelaksanaan program latihan akan berdampak meningkatkan performa latihan individu tersebut. (Sentosa, 2015).

2. Latihan

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 kebutuhan cabang olahraganya. Pengertian latihan yang berasal dari kata *exercises* adalah perangkat utama dalam proses latihan harian untuk meningkatkan kualitas fungsi sistem organ tubuh manusia, sehingga mempermudah olahragawan dalam penyempurnaan gerakannya. *Exercises* merupakan materi latihan yang dirancang dan disusun oleh pelatih untuk satu sesi latihan atau satu kali tatap muka dalam latihan, misalnya susunan materi latihan dalam satu kali tatap muka pada umumnya berisikan materi, antara lain: pembukaan/pengantar latihan, pemanasan (*warming-up*), latihan inti, latihan tambahan (suplemen), dan *cooling down*/penutup (Sunjata, 2010).

Menurut Muhajirin (2007) Faktor-faktor yang mempengaruhi *Power* secara khusus yaitu:

1. Koordinasi intermuskuler, interaksi beberapa kelompok otot sewaktu melakukan aktifitas. Setiap aktifitas jasmani yang

memerlukan kekuatan, biasanya melibatkan beberapa kelompok otot.

2. Koordinasi intramuskuler, kekuatan (hasil gaya) juga tergantung pada fungsi saraf otot yang terlibat dalam pelaksanaan tugas aktifitas fisik tersebut.
3. Reaksi otot terhadap rangsangan saraf, otot akan memberikan reaksi terhadap rangsangan latihan sebesar 30% dari potensi yang dimiliki otot yang bersangkutan.
4. Sudut sendi, beberapa penemuan mengatakan bahwa kekuatan maksimum akan dicapai apabila sendi yang terlibat saat aktifitas berada pada keadaan yang benar-benar lurus atau mendekati keadaan itu (Muhajir, 2007)

2.2.3 Jenis-jenis kekuatan

Kekuatan dibedakan atas beberapa jenis berdasarkan bentuk dan waktu pelaksanaan unjuk kerja yang dilakukan, jenis-jenis tersebut adalah sebagai berikut:

1. Kekuatan umum (*General strength*), kemampuan kontraksi seluruh sistem otot dalam mengatasi tahanan atau beban.
2. Kekuatan khusus (*specipic strength*), diartikan kemampuan sekelompok otot yang diperlukan dalam aktivitas cabang olahraga tertentu.
3. Kekuatan maksimal (*maximum strength*). kemampuan otot atau kelompok otot untuk melawan atau mengangkat beban

secara maksimal dalam satu kali angkat atau kerja.

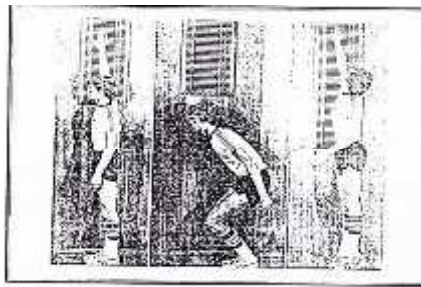
4. Kekuatan ketahanan, diartikan kemampuan otot atau sekelompok otot dalam mengatasi tahanan atau beban dalam jangka waktu yang relatif lama.
5. Kekuatan kecepatan. Kekuatan kecepatan, adalah kemampuan otot untuk menjawab setiap rangsang dalam waktu sesingkat mungkin dengan menggunakan kekuatan otot.
6. Kekuatan *absolut* adalah kemampuan otot olahragawan untuk menggunakan kekuatan secara maksimal tanpa memperhatikan berat badannya sendiri
7. Kekuatan relatif adalah hasil dari kekuatan absolut dibagi berat badan.
8. Kekuatan cadangan adalah perbedaan antara kekuatan absolut dan jumlah kekuatan yang diperlukan untuk menampilkan ketrampilan dalam berolahraga (Sukadiyanto, 2010).

Jenis-jenis kekuatan di atas mempunyai pengertian masing-masing, namun dalam penelitian ini peneliti fokus pada jenis kekuatan kecepatan atau daya ledak, karena pada cabang atletik nomor lompat jauh dan *sprinter* lebih banyak menggunakan power dalam gerakan utamanya (kemendiknas, 2010).

2.2.4 Pengukuran *Power* otot

1. *Vertical jump*

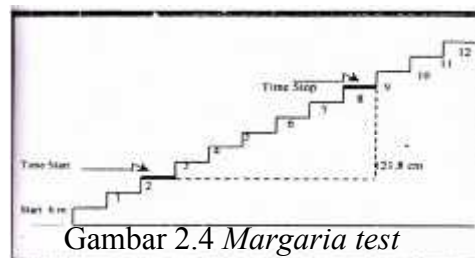
Vertical jump merupakan cara mengukur *power* tungkai dengan melompat lurus ke atas untuk meraih raihan tertinggi yang bertujuan untuk mengetahui *power* otot tungka.(D. Allen Phillips, 1942)



Gambar 2.3 *Vertical Jump*

2. *Margaria Test*

Margaria test merupakan cara mengukur *power* tungkai dengan melewati tangga dengan jarak ketinggian 3 sampai lantai ke 9 adalah 1.05 meter. Tujuan dilakukannya tes ini memiliki tujuan untuk mengetahui kemampuan *testee* terhadap *power* otot tungkai (D. Allen Phillips, 1942).



Gambar 2.4 *Margaria test*

3. *Standing Long Jump*

Standing long jump merupakan tes yang digunakan

mengetahui *power* otot tungkai dengan melompat kedepan seperti lompat jauh tanpa awalan dan satuan centimeter (cm).

(D. Allen Phillips, 1942)



Gambar 2.5 *Standing Long Jump*

Norma *Standing long jump test*

Tabel 2.4 Norma *standing long jump test*

Rank %	Laki-laki (cm)	Perempuan (cm)
91 - 100	340 - 375	294 - 315
81 - 90	310 - 339	280 - 293
71 - 80	295 - 309	265 - 279
61 - 70	280 - 294	250 - 264
51 - 60	265 - 279	235 - 249
41 - 50	250 - 264	220 - 234
31 - 40	235 - 249	205 - 219
21 - 30	220 - 234	190 - 204
11 - 20	205 - 219	175 - 189
1 - 10	190 - 204	160 - 174

2.3 Pencak silat

2.3.1 Pengertian pencak silat

Pencak Silat adalah istilah baku yang digunakan untuk menyebut sebuah seni bela diri khas Indonesia. Seni bela diri sendiri mengandung dua makna seni dan pembelaan diri. Seni merujuk

pada keindahan tata gerak, pola langkah, serang-bela, bahkan seni dalam pencak silat lebih khusus diartikan sebagai seni pertunjukan ibing pencak silat dimana keindahan gerak dan langkah dipadu dengan iringan musik gendang pencak (nayaga). Seni bisa juga diartikan sebagai teknik; teknik menyerang, teknik menghindar, menangkis, memukul, dan sebagainya. Letak perbedaan seorang ahli pencak silat dengan orang awam pada saat berkelahi di mana seorang yang menguasai pencak silat akan menghadapi lawan dengan gerakan yang terpola dan terukur. (Azizi, 2013)

Pencak silat mulai terarah dengan adanya IPSI (Ikatan Pencak Silat Seluruh Indonesia) sebagai induk olahraga di bawah KONI (Komite Olahraga Nasional Indonesia). Data IPSI menyebutkan terdapat sekitar 800-an perguruan pencak silat dengan 150-an aliran yang ada di wilayah Indonesia. Perguruan dan aliran dalam pencak silat, maka IPSI mengatur terkait keberadaan dan berdirinya suatu perguruan pencak silat melalui pasal pasal 4, 5, dan 6 dalam Anggaran Dasar dan Rumah Tangga (AD/ART) (Putra, 2013).

2.3.2 Sejarah Pencak silat

Membela diri dalam silat tentu saja menggunakan teknik-teknik, kaidah dan filosofi dalam silat yang dimiliki seseorang. Pencak silat yang lahir dari olah rasa, karsa, dan cipta nenek moyang kita sangat dipengaruhi oleh unsur-unsur budaya dan adat istiadat, oleh karena itulah dalam pencak silat muatan kaedah dan filosofi sangat

kental yang mencirikan sebuah kearifan lokal bangsa Seni bela diri khas yang penuh dengan kearifan lokal nenek moyang, setiap daerah di Indonesia mempunyai istilah sendiri untuk menyebut Pencak Silat sebagai suatu seni bela diri. Jawa Barat dikenal dengan sebutan amengan, ulin, maenpo. Di Minang silek, di Betawi maen pukulan, di Jawa Tengah, Jawa Timur pencak, di Makassar ada yang menyebut manca' bemancek di Kalimantan Timur, dan sebagainya. Menyeragamkan istilah yang diperlukan untuk pergaulan internasional itulah kemudian lahir sebutan baku Pencak Silat, yang akan dibahas dalam bab tersendiri di bawah ini. Untuk memudahkan, maka dalam pembahasan selanjutnya di sini akan digunakan istilah Pencak Silat, kecuali bila sedang membahas kekhasan beladiri lokal, untuk membedakannya dengan daerah lain akan digunakan istilah lokal daerah yang bersangkutan.(IPSI, 2007)

Masa prasejarah, pencak silat digunakan sebagai ilmu bela diri dalam menghadapi alam yang keras dengan tujuan mempertahankan hidup dari berburu, melawan binatang buas dan pada akhirnya manusia mengembangkan gerak-gerak bela diri yang kemudian disebut pencak atau silat. Perkembangan olahraga pencak silat di Indonesia mengalami peningkatan yang pesat. Sebagai indikasinya antara lain dengan banyaknya kejuaraan yang diselenggarakan secara single event dan multi event, munculnya perguruan-perguruan pencak silat baru di daerah-daerah. Prinsip dasar pertandingan pencak silat adalah mendapatkan point dengan

melakukan serangan dan belaan. Mendapatkan point sedapat mungkin masuk dalam bidang sasaran dan tidak terhalang oleh tangkisan lawan. Serangan dan belaan tersebut, penguasaan keterampilan gerak teknik-teknik dasar pencak silat yang baik dan benar sangat diperlukan. (Azizi, 2013).

Pencak silat dipandang masyarakat umum adalah sebuah olah raga yang dipertandingkan yang tidak ubahnya dengan tinju (saling pukul), gulat (saling membanting dan bergumul), atau karate (kombinasi memukul, menendang, membanting, menghindar, dan menangkis serangan) dan jenis bela diri lainnya, dengan kata lain adalah tidak ada sesuatu yang khas yang bisa dibanggakan kecuali pada perbedaan warna kostum yang dipakai para atlit pencak silat. Kalaupun ada yang sedikit tahu tentang pencak silat selain olah raga yang dipertandingkan, tidak ada yang patut dibanggakan kecuali kesan negatif bahwa silat itu magic, silat itu kampungan, silat itu bela diri nya para centeng dan preman pasar, tidak aneh apabila banyak orang tua yang melarang anak mereka belajar pencak silat karena mereka khawatir anaknya hanya akan terlibat tawuran. Pandangan dan pemahaman yang demikian tidaklah sepenuhnya keliru (walaupun tentu tidak benar juga), dan tidak dapat disalahkan karena memang sangat minimnya informasi dan sosialisasi tentang pencak silat ke masyarakat umum (Ochid, 2010).

2.3.3 Aspek-aspek Pencak Silat

Menurut (Kriswanto, 2015) terdapat 4 aspek utama dalam pencak silat, yaitu:

1. Aspek mental spiritual

Pencak silat membangun dan mengembangkan kepribadian dan karakter mulia seseorang, sebagai aspek mental spritual, pencak silat lebih banyak menitikberatkan kepada pembentukan sikap dan watak kepribadian pesilat yang sesuai dengan falsafah budi pekerti luhur. Aspek mental spritual meliputi dan sifat taqwa kepada tuhan yang maha esa dan berbudi pekerti luhur, cinta tanah air, penuh persaudaraan dan tanggung jawab, suka memaafkan serta mempunyai rasa solidaritas tinggi dengan menjunjung tinggi kebenaran, kejujuran, dan keadilan. Para pendekar dan maha guru pencak silat pada zaman dahulu seringkali harus melewati tahapan semedi, bertapa atau aspek kebatinan lain untuk mencapai tingkat tertinggi keilmuannya.

2. Aspek seni

Budaya dan permainan “seni” pencak silat ialah salah satu aspek yang sangat penting. Istilah pencak pada umumnya menggambarkan bentuk seni tarian pencak silat dengan musik atau busana tradisional. Aspek seni dari pencak silat merupakan wujud kebudayaan dalam bentuk kaidah gerak dan irama, sehingga perwujudan taktik ditekankan kepada keselarasan, keseimbangan dan keserasian antara raga, irama, dan rasa.

3. Aspek Bela Diri

Kepercayaan dan ketekunan diri ialah sangat penting dalam menguasai ilmu beladiri dalam pencak silat. Istilah silat cenderung menekankan pada aspek kemampuan teknis beladiri pencak silat. Aspek beladiri, pencak silat bertujuan untuk memperkuat naluri manusia untuk membela diri terhadap berbagai ancaman dan bahaya. Aspek beladiri meliputi sifat dan sikap kesiagaan mental dan fisik yang dilandasi dengan sikap kesatria, tanggap dan selalu melaksanakan dan mengamalkan ilmu bela dirinya dengan benar, menjauhkan diri dari sikap dan perilaku sombong dan menjauhkan diri dari rasa dendam

4. Aspek olahraga

Aspek olahraga meliputi sifat dan sikap menjamin kesehatan jasmani dan rohani serta berpartisipasi di bidang olahraga. Hal ini berarti kesadaran dan kewajiban untuk berlatih dan melaksanakan pencak silat sebagai olahraga merupakan bagian dari kehidupan sehari-hari, misalnya dengan selalu menyempurkan prestasi, jika latihan dan pelaksanaan tersebut dalam pertandingan maka harus menjunjung tinggi sportifitas. Pesilat mencoba menyesuaikan pikiran dengan olah tubuh. Aspek olahraga meliputi pertandingan dan demonstrasi bentuk-bentuk jurus, baik untuk tunggal, ganda atau regu.

2.4 Sepakbola

2.4.1 Pengertian sepakbola

Sepakbola adalah suatu permainan yang dilakukan dengan jalan menyepak bola kian kemari untuk diperebutkan di antara pemain-pemain yang mempunyai tujuan untuk memasukkan bola ke gawang lawan dan mempertahankan gawang sendiri agar tidak kemasukan bola. Permainan sepakbola, setiap pemain diperbolehkan menggunakan seluruh anggota badan kecuali tangan dan lengan, hanya penjaga gawang atau kiper yang diperbolehkan memainkan bola dengan kaki dan tangan. Sepakbola merupakan permainan beregu yang masing-masing regu terdiri atas sebelas pemain. Permainan sepakbola dimainkan dalam dua babak (2x45 menit) dengan waktu istirahat (10 menit) di antara dua babak tersebut. (Agus salim, 2008).

Mencetak gol ke gawang merupakan sasaran dari setiap kesebelasan, suatu kesebelasan dinyatakan sebagai pemenang apabila kesebelasan tersebut dapat memasukkan bola ke gawang lebih banyak dan kemasukan bola lebih sedikit jika dibandingkan dengan lawannya. (Komarudin, 2005).

Sepakbola merupakan permainan yang dimainkan oleh dua regu yang masing-masing regu terdiri dari sebelas (11) orang pemain, yang lazim disebut kesebelasan. Masing-masing regu atau kesebelasan berusaha memasukan bola sebanyak-banyaknya

kedalam gawang lawan dan mempertahankan gawangnya sendiri agar tidak kemasukan, agar peraturan-peraturan permainan ditaati oleh pemain pada saat permainan atau pertandingan berlangsung maka ada wasit dan hakim garis yang memimpin atau mengawasi pertandingan tersebut. Pelanggaran yang dilakukan oleh pemain ada sanksinya (hukumnya), oleh karena itu kedua kesebelasan diharapkan bermain sebaik mungkin serta memelihara sportifitas (Danny Mielke, 2007).

Sepakbola mempunyai tujuan yang sangat sederhana, yaitu berusaha memasukan bola ke gawang lawan dan berusaha mempertahankan gawangnya agar tidak kemasukan bola dari lawan. Unsur-unsur yang menunjang dalam mencapai tujuan permainan maka tujuan tersebut akan dapat dengan mudah tercapai.(Komarudin, 2005).

2.4.2 Teknik Dasar Permainan Sepakbola

Teknik dasar merupakan salah satu fundasi bagi seseorang pemain untuk dapat bermain sepakbola. bahwa teknik dasar adalah semua kegiatan yang mendasari sehingga dengan modal sedemikian itu sudah dapat bermain sepakbola. (Sukatamsi,1985).

Meningkatkan mutu permainan kearah prestasi maka masalah teknik dasar merupakan persyaratan yang menentukan. Seorang pemain sepakbola yang tidak menguasai teknik dasar dan

keterampilan bermain sepakbola tidaklah mungkin akan menjadi pemain yang baik dan terkemuka. Semua pemain sepakbola harus menguasai teknik dasar dan keterampilan bermain sepakbola karena orang akan menilai sampai dimana teknik dan keterampilan para pemain, oleh karena itu tanpa menguasai dasar-dasar teknik dan keterampilan sepakbola dengan baik untuk selanjutnya tidak akan dapat melakukan prinsip-prinsip bermain sepakbola, tidak dapat melakukan pola-pola permainan atau pengembangan taktik modern dan tidak akan dapat pula membaca permainan. Menurut Sukatamsi (1985) bahwa teknik dasar bermain sepakbola terdiri dari:

1. Teknik tanpa bola, diantaranya adalah:
 - a) Lari
 - b) Melompat
 - c) Gerak tipu tanpa bola
 - d) Gerakan khusus penjaga gawang.
2. Teknik dengan bola, diantaranya adalah:
 - a) Menendang bola
 - b) Menerima bola
 - c) Menggiring bola
 - d) Menyundul bola
 - e) Melempar bola
 - f) Gerak tipu dengan bola
 - g) Merampas atau merebut bola

2.4.3 Penerapan kondisi fisik pada latihan sepakbola

Penerapan kondisi fisik dalam penelitian ini disesuaikan dengan kondisi yang dibutuhkan pada saat latihan. Kemampuan tersebut antara lain:

1. Kekuatan

Kekuatan adalah komponen yang sangat penting guna meningkatkan kondisi fisik seseorang secara keseluruhan. Menurut James Tangkudung (2006) kekuatan dapat dirinci menjadi tiga bentuk yaitu kekuatan Maximum, kekuatan Elastis dan Daya Tahan Kekuatan. Kekuatan adalah komponen kondisi fisik seseorang tentang kemampuannya dalam mempergunakan otot untuk menerima beban sewaktu bekerja.

2. Ketepatan

Ketepatan (*accuracy*) adalah seseorang untuk mengendalikan gerak-gerak bebas terhadap suatu sasaran-sasaran (Sajoto, 1995) ini dapat menerapkan suatu jarak atau mungkin suatu obyek langsung yang harus dikenai dengan salah satu bagian tubuh.

3. Kelenturan

Kelenturan (*Flexibility*) merupakan kemampuan untuk melakukan gerakan dalam ruang gerak sendi (Harsono, 1988) kecuali oleh ruang gerak sendi, kelenturan juga dilakukan oleh elastis tidaknya otot-otot, tendon dan logamen, dengan demikian orang yang *flexibel* adalah orang yang mempunyai

ruang gerak yang luas dalam sendi-sendinya dan mempunyai otot-otot yang elastis.

4. Keseimbangan

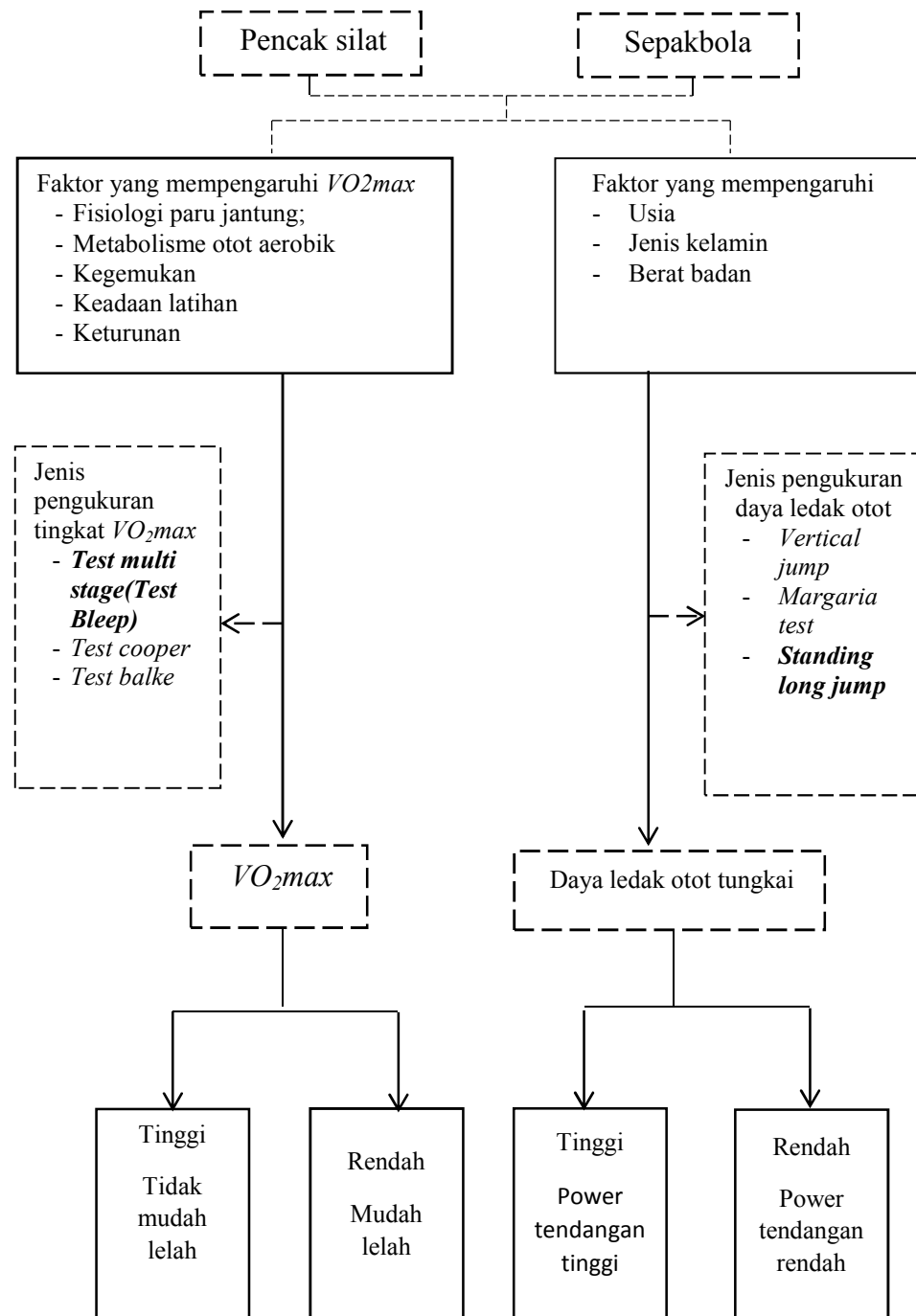
Kemampuan seseorang mengendalikan organ-organ syaraf otot seperti dalam *hand stand* atau dalam mencapai keseimbangan sewaktu seseorang sedang berjalan kemudian terganggu/tergelincir. Bidang olahraga banyak hal yang harus dilakukan atlet dalam masalah keseimbangan ini baik dalam menghilangkan ataupun mempertahankan keseimbangan.

5. Kecepatan

Kemampuan seseorang untuk mengerjakan gerakan berkesinambungan dalam bentuk yang sama dalam waktu sesingkat-singkatnya (Sajoto, 1995), seperti dalam lari cepat, pukulan dalam tinju, balap sepeda, panahan dan lain-lain. Hal ini ada kecepatan gerak dan kecepatan *eksplosif*

2.5 Kerangka Pikir

2.5.1 Kerangka Teori



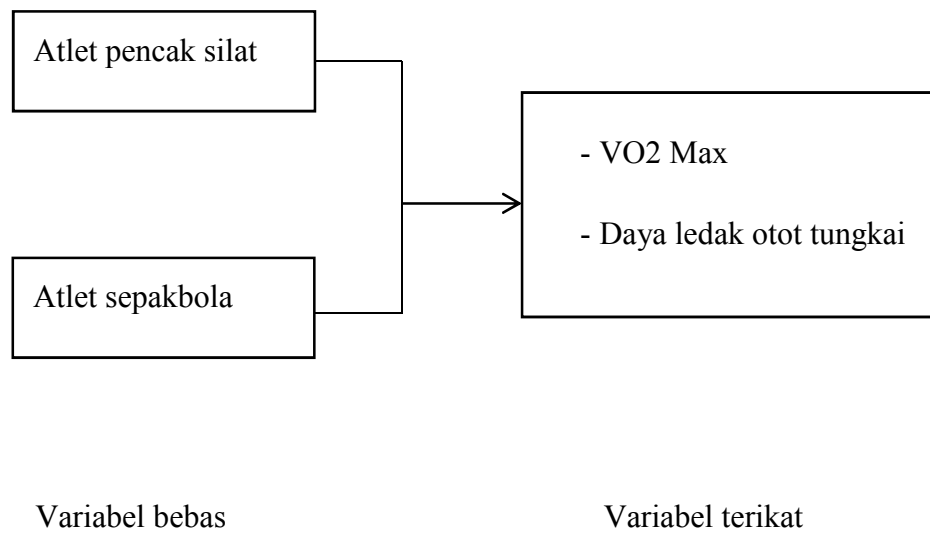
Keterangan :

Diteliti -----

Tidak diteliti _____

Gambar 2.6 Kerangka teori

2.5.2 Kerangka konsep



Gambar 2.7 Kerangka konsep

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisisnya menggunakan uji statistik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan nilai rerata VO_2max dan daya ledak otot ekstremitas inferior pada atlet pencak silat dan sepakbola di Universitas Lampung.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di lapangan sepakbola Universitas Lampung.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Januari- Februari 2019

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh atlet sepakbola dan pencak silat yang berada di Universitas Lampung.

3.3.2 Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil dari objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi (Arikunto, 2006). Pengambilan sampel ditentukan dengan metode *Total Sampling*, karena jumlah populasi kurang dari 100.

Kriteri inklusi meliputi :

1. Laki-laki
2. Usia 19-24 tahun
3. IMT normal (18,5 - 25)
4. Bersedia menjadi responden (informed consent)

Kriteria eksklusi meliputi :

1. Tidak melengkapi data penelitian
2. Mengundurkan diri saat penelitian berlangsung

3.4 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Cara ukur	Alat ukur	Hasil ukur	Skala
1	VO_{2max}	Oksigen maksimal dalam tubuh yang bisa digunakan aktivitas terus menerus	Mengukur menggunakan <i>test bleep</i> yang dilakukan dengan lari menempuh jarak 20 meter bolak-balik Cocokan jarak yang ditempuh setelah berlari dengan katagori yang telah ditentukan	- Sound - stopwatch	- 280.0' atau kurang (kurang sekali) - 28.1 s/d 34 (kurang) - 34.1 s/d 42 (sedang) - 42.1 s/d 52 (bik) - 52.1 atau lebih (baik sekali)	Numerik
2	Daya ledak otot tungkai	Kemampuan dalam menggunakan gaya dalam bentuk mengangk at atau menahan suatu beban	Melompat kedepan tanpa awalan seperti lompat jauh. Cocokan hasil/jarak yang sudah di dapat denga katagori yang telah ditentukan	Meteran gulung	Laki-laki (cm) - 91-100% (340-375) - 81-90% (310-339) - 71-80% (295-309) - 61-70% (280-294) - 51-60% (265-279) - 41-50% (250-264) - 31-40% (235-249) - 21-30% (220-234) - 11-20% (205-219) - 1-10% (190-204) Perempuan (cm) - 91-100% (294-315) - 81-90% (280-293) - 71-80% (265-279) - 61-70% (250-264) - 51-60% (235-249) - 41-50% (220-234) - 31-40% (205-219) - 21-30% (190-204) - 11-20% (175-189) - 1-10% (160-174)	Numerik

3.5 Alat dan Cara Penelitian

3.5.1 Alat Penelitian

Pada penelitian ini digunakan alat-alat sebagai berikut :

1. Alat tulis
2. Stopwatch
3. Sound
4. Formulir untuk mencatat hasil pengukuran

4.5.2 Cara Pengambilan Data

Pengambilan data ini akan dibantu oleh teknisi olahraga.

3.5.2.1 VO_2max

Tes Multi Stage (*Test Bleep*) Merupakan tes yang menggunakan irama musik dan pelaksanaannya yaitu iramanya secara bertahap dari tahap satu ketahap berikutnya frekuensinya semakin meningkat. Dilakukan dengan lari menempuh jarak 20 meter bolak-balik, yang dimulai dengan lari pelan-pelan secara bertahap yang semakin lama semakin cepat hingga atlet tidak mampu mengikuti irama waktu lari, berarti kemampuan maksimalnya pada level bolak-balik tersebut.

Cara Melakukan :

- a. Hidupkan Tape atau CD panduan tes MFT.
- b. Selanjutnya akan terdengar bunyi “TUT” tunggal dengan beberapa interval yang teratur.
- c. Peserta tes diharapkan untuk sampai ke ujung yang bertepatan dengan sinyal “TUT” yang pertama berbunyi

untuk kemudian berbalik dan berlari kearah yang berlawananana.

- d. Selanjutnya setiap satu kali sinyal “*TUT*” berbunyi peserta tes harus dapat mencapai disalah satu lintasan yang ditempuhnya.
- e. Setelah mencapai interval satu menit disebut level atau tingkatan satu yang terdiri dari tujuh balikan atau shuttle.
- f. Selanjutnya mencapai interval satu menit akan berkurang sehingga menyelesaikan level selanjutnya peserta harus berlari lebih cepat.
- g. Setiap kali peserta tes menyelesaikan jarak 20m salahsatu kaki harus menginjak atau melewati batas atau garis 20m.
- h. Setiap peserta harus berusaha untuk berlari selama mungkin sesuai dengan irama yang telah diatur oleh kaset atau CD.
- i. Jika peserta gagal mencapai garis pembatas 20m sebanyak 2 kali berturut-turut maka akan dihentikan atau telah dinyatakan tidak kuat dalam melaksanakan tes MFT.
- j. Pencatatan hasil.

Tabel 3.1 Tes Multi Stage (*Test Bleep*) (Kenneth H. Copper)

Konsumsi Oksigen VO_2Max	Kategori Kebugaran
-------------------------------	--------------------

280.0' atau kurang	Kurang Sekali
28.1 s/d 34	Kurang
34.1 s/d 42	Sedang
42.1 s/d 52	Baik
52.1 atau lebih	Baik sekali

3.5.2.2 Daya ledak otot

Standing long jump test untuk mendapatkan data daya ledak otot dan nilai(jarak) yang didapat dimasukkan kedalam tabel.

Cara melakukan :

1. Berdiri di titik yang sudah di tentukan
2. Sikap awalan (setengah jongkok)
3. Lompat lurus kedepan
4. Hitung jarak lompatan
5. Bandingkan hasil lompatan dengan nilai yang sudah ada

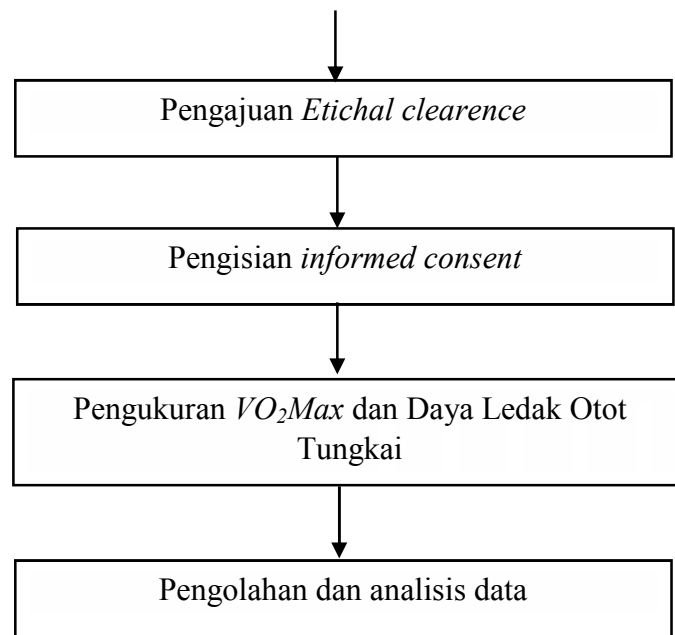
Tabel 3.2 Norma Daya Ledak Otot

Rank %	Laki-laki (cm)	Perempuan (cm)
91-100	340 - 375	294 – 315
81-90	310 – 339	280 – 293
71-80	295 - 309	265 – 279
61-70	280 - 294	250 – 264
51-60	265 – 279	235 – 249
41-50	250 - 264	220 – 234
31-40	235 - 249	205 – 219
21-30	220 – 234	190 – 204
11-20	205 - 219	175 – 189
1-10	190 – 204	160 - 174

Sumber : D. Allen Phillips, 1942

4.6 Alur Penelitian

Pembuatan proposal, perizinan dan koordinasi



Gambar 3.1 Alur Penelitian

4.7 Pengolahan dan Analisis Data

3.7.1 Pengolahan data

3.7.1.1 Editing

Memastikan bahwa data yang diperoleh sudah lengkap atau belum, artinya data dalam kuiseoner tersebut telah terisi semua dengan lengkap, jelas dan relevan. Hal ini dilakukan dengan meneliti tiap lembar pernyataan yang diisi oleh responden.

3.7.1.2 Coding

Merupakan kegiatan merubah data kedalam bentuk angka/bilangan, terutama pada pernyataan-pernyataan yang belum sesuai dengan kode yang ada pada definisi operasional berdasarkan hasil ukur. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk memudahkan pada saat analisis dan juga mempercepat pada saat

memasukkan data ke program computer, Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada definisi operasional.

3.7.1.3 Processing

Setelah semua lembaran observasi dan kuiseoner terisi penuh dan benar serta sudah dilakukan pengkodean, selanjutnya data diproses dengan cara memasukan hasil observasi yang diperoleh dari dokumen yang dilakukan dalam instrument checklist ke dalam program komputer.

3.7.1.4 Cleaning

Kegiatan pembersihan data dilakukan untuk mengecek kembali sebelum dilakukan analisis lebih lanjut.

3.7.2 Analisis Statistika

Analisis statistika untuk mengolah data yang diperoleh akan menggunakan program *software* dimana akan dilakukan 2 macam analisa data, yaitu analisa univariat dan analisa bivariat.

4.7.2.1 Analisa Univariat

Analisa ini digunakan untuk menentukam distribusi frekuensi variabel bebas dan variabel terikat.

4.7.2.2 Analisa Bivariat

Analisa bivariat adalah analisa yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat dengan menggunakan uji statistik :

Uji statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- 1) Uji beda dua mean (Uji T)

Uji statistik yang membandingkan mean (rata-rata) dua kelompok data.

Uji signifikansi antara data yang diobservasi dengan data yang diharapkan dilakukan dengan batas kemaknaan ($\alpha=0,05$) dengan tingkat kepercayaan 95%, yang artinya apabila diperoleh $p < \alpha$, berarti ada perbedaan yang bermakna antara variabel bebas dengan variabel terikat dan bila $p > \alpha$, berarti tidak ada perbedaan yang bermakna antara variabel bebas dengan variabel terikat (Hastono, 2006)

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Nilai VO_2max sepakbola lebih besar dari nilai VO_2max pencak silat.
2. Nilai daya ledak otot tungkai atlet sepakbola lebih besar dari nilai daya ledak otot tungkai atlet pencak silat.
3. Terdapat perbedaan bermakna nilai rerata VO_2max pada atlet pencak silat dengan atlet sepakbola dan terdapat perbedaan bermakna nilai rerata daya ledak otot tungkai pada atlet pencak silat dengan atlet sepakbola.

5.2 Saran

1. Dapat dijadikan dasar untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan nilai VO_2max dan daya ledak otot tungkai pada atlet
2. Perlu dilakukan penelitian dengan memperhatikan karakteristik sampel, dapat memperbesar jumlah sampel, ruang lingkup penelitian, dan menggunakan variabel bebas yang lain

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, Surya., 2014. *Program Latihan Menghadapai Tournament Beladiri*.
<http://suryaalam1991.blogspot.com/2014/05/program-latihan-menghadapai-tournament.html>
- Agus Salim., 2008. "*Buku Pintar Sepakbola*". Bandung: Nuansa.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Metode Penelitian Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Azizi., Mohammad Aqil., 2013. *Pengaruh latihan split jump terhadap peningkatan kecepatan tendangan depan pada pencak silat. Fakultas ilmu keolahragaan jurusan pendidikan kesehatan dan rekreasi program studi ilmu keolahragaan*. Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.
- Cahyanto, A., 2014. *Pengaruh Circuit Training Terhadap Peningkatan Kebugaran Jasmani Dan VO2Max Dalam Permainan Sepakbola*. Lampung:Universitas Lampung dan Muskuloskeletal. Penerjemah : Brahm U. Penerbit. Jakarta : EGC.
- Danny Mielke, 2007. *Dasar-dasar Sepakbola*. Bandung: Pakar Raya.
- Dahlan, Sopiudin., 2014. *Statistik Untuk Kedokteran Dan Kesehatan Edisi 6*. Jakarta, Salmha Medika.
- Debian, SR Ario., 2016. *Profil Tingkat Volume Oksigen Maskimal (Vo2 Max) Dan Kadar Hemoglobin (Hb) Pada Atlet Yongmoodo Akademi Militer Magelang*. Universitas Negeri Yogyakarta.
<http://eprints.uny.ac.id/38992/1/SKRIPSI%20KOMPLIT.pdf>.
- Ferriyanto., 2010. *Volume Oksigen Maksimal*. Bandung: Studio Press.
- Ganon, William F., 2002 . *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran* .Jakarta; EGC Gramedia

Guyton, A.C., Hall, J.E., 2007. *Fisiologi Kedokteran (terjemahan)*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC

Harsono, 1988. *Coaching dan Aspek Aspek Psikologi Dalam Coaching*, Jakarta, CV.Kesuma.

IPSI., 2007. *Sejarah Perkembangan Pencak Silat*.
<http://pencaksilat.wordpress.com/2007/07/19/sejarah-perkembanganpencak-silat/> (diakses tanggal 23 juni 2018)

Ismaryat., 2006. *Tes dan Pengukuran Olahraga*. Surakarta: Sebelas Maret University press.

Junusul H, 1989. *Fisiologi Olahraga*. Jakarta: Depdikbud Dirjen DIKKTi Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan.

Kemendiknas., 2010. *Tes Kesegaran Jasmani Indonesia*. Jakarta: Kemendiknas.

Komarudin., 2005. "*Dasar Gerak Sepakbola*". Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Kriswanto, Erwin S., 2015. *Pencak Silat*. Pustakabarupress. Yogyakarta

Lutan, Rusli, dkk., 2002. *Pendidikan Kebugaran Jasmani: Orientasi Pembinaan Di Sepanjang Hayat*. Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah Dirjen OR. Jakarta

Monty P., 2000. *Dasar-Dasar Psikologi Olahraga*, Jakarta: Balai Pustaka.

Moore, Keith L., 2013 *Anatomi Berorientasi Klinis*. Jakarta: Erlangga.

Muhajir., 2007. *Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan*. Jakarta: PT.Gelora Aksara Pratama

Murray, nedel's., 2005 . *Text Book of Respiratory medicine*, Edisi 1, volume1. United Statet of America : Elseiver Saunders

Nala., 2011. *Prinsip Pelatihan Fisik Olahraga*. Denpasar: Universitas Udayana.

Nurhasan., 2005. *Aktivitas Kebugaran*. Jakarta: Depdiknas

- Ochid Aj., 2010. *Bunga Rampai Pencak Silat*. Memahami pencak silat secara jernih. Ochid Aj <http://rasyid-aj.com> <http://waroengsilat.com>
- Paulsen F. & Waschke J., 2013. *Sobotta Atlas Anatomi Manusia : Anatomi Umum dan Muskuloskeletal*. Penerjemah : Brahm U. Penerbit. Jakarta : EGC.
- Pearce, C. Evelyn., 2004. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Jakarta: PT Sajoto, Muhammad., 2013. *Peningkatan dan Pembinaan Kondisi Fisik dalam Olahraga*. Semarang: Dahara Rise
- Santosa, D., 2015. *Pengaruh Pelatihan Squat Jump dengan Metode Interval Pendek Terhadap Daya Ledak (Power) Otot Tungkai*. *Journal Kesehatan Olahraga* Volume 3 No. 1 Tahun 2015. Universitas Negeri Surabaya.
- Sherwood., 2008. *Fisiologi Manusia dari sel ke sistem*, Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Siswantoyo., 2014. *Peningkatan Power Tungkai Pesilat Remaja Melalui Latihan Pliometrik*. *Journal Cakrawala Pendidikan* Volume 1 Tahun 2014. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Suharno, H.P., (1993). *Ilmu Coaching Umum*. Yogyakarta. FPOK IKIP Yogyakarta
- Sobotta., 2010. *Sobotta Atlas Anatomi Manusia*. Edisi 21. EGC Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.
- Sukadiyant, Dangsina., 2010. *Melatih Fisik*. Bandung : Lubuk Agung
- Sukatamsi., 1985. *Teknik Dasar Bermain Sepakbola*. Surakarta: Tiga Serangkai
- Sunjata, Aan., 2010. *Pendidikan Jasmani Olahraga Dan Kesehatan*. Jakarta : CV Setiaji.
- Uliyandari, A. 2009. *Pengaruh Latihan Fisik Terprogram Terhadap Perubahan Nilai Konsumsi Oksigen Maksimal (VO2Max) Pada siswi Sekolah Bola Voli Tugu Muda*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Wiarto, G., 2013. *Fisiologi dan Olahraga*. Yogyakarta: Graha Ilmu